جامعة الدول العربية
المنظمة العربية للتنمية الزراعية
الخرطوم

الدورة التدريبية فى مجال الغابات
"البرنامج والمحاضرات"

المعهد العربي للغابات والمراعى
اللاذقية - سوريا
من ٧/٨ حتى ٢٦/٨/١٩٨٢

الخرطوم ابريل (نيسان) ١٩٨٢

تقديم

تقـــديم

تعتبر الثروة الحراجية التى تتوفر فى بعض الأقطار العربيـــة من الثروات التى يجب أن يوجه لها اهتماما كبيرا لتطويرها واستثمارهـا بالاسلوب العلمى الذى يحافظ على دوام عطائها وتنميتها للوفاء ببعض احتياجات وطننا العربى من الأخشاب بدلا من استيراد معظم احتياجاتنا من دول خارجية . ولقد ثبت أنه فى كثير من مناطق العالم أن الانسان نفسه يعمل الى جانب العوامل الطبيعية على الاسراع من معدلات التعرية كنتيجة للعلاقة غير الصحيحة التى تنشأ بينه وبين الغطاء النباتى وخاصة الغابات ، وهى تلك العلاقة التى حولت الينابيع الطبيعية الصافيـــة الى مجار عكره مليئة بالأوحال والحجارة والرمال ، بل وحولت كثيرا من الأراضى الخصبة الى صحارى جرداء .

ولكى يمكن الارتفاع بمستوى ادارة واستثمار الغابات فى وطننـــا العربى ، وحشدا للطاقات العربية فى هذا المجال ، وتسهيلا لطـــرق تدريبها على الأساليب الحديثة لكى تلم بالجوانب العلمية والتطبيقيـــة قامت المنظمة العربية للتنمية الزراعية بعقد دورة تدريبية فى مجـــال الغابات فى المعهد العربى للغابات والمراعى باللاذقية بالجمهوريـــة العربية السورية فى الفترة من ٧ - ٢٦ أغسطس ١٩٨٢ بهدف جمـــع المعلومات المتوافرة عن واقع الغابات والحراجات فى الوطن العربى وتعريف المشاركين من الدول الأعضاء بالاهتمامات الهادفة الى الارتقاء بمستوى الأداء فى هذا المجال الزراعى الحيوى .

هذا ويشتمل التقرير على سلسلة المحاضرات الستة عشر الـــتى ألقيت فى الدورة والتى تغطى المتطلبات والخلفيات العلمية لهذا النشاط التدريبى لفنيي الغابات والحراج . ولقد نظمت هذه المحاضرات فـــى سبعة أقسام شملت البيئة الحراجية ، علم الشجر ، والتنوع الوراثى للأنـواع الحراجية ، تربية الغابات ، استغلال وتنظيم الغابات ، التشجير الحراجى، تكنولوجيا الأخشاب والصناعات الخشبية ، والسياسة الحراجية والتنميـــة . والأمل معقود على وضع تصور يحقق العمل المشترك فى هذا المجـال - والذى تقاسمت الاهتمام به العديد من المعاهد القومية والمنظمـــات

الاقليمية والدولية خلال السنوات الأخيرة .

ان المنظمة العربية للتنمية الزراعية اذ تقدم هذا التقرير الشامل لأعمال الدورة التدريبية ، لتأمل أن يكون اضافة تخصصية للعاملين فى هذا المجال فى الكثير من أقطارنا فى وضع المخططات اللازمة وتوجيه الاهتمامات الضرورية لتطوير وتنمية الغابات الحراجية. والشكر للسيد الاستاذ / عماش جديع وزير الزراعة والاصلاح الزراعى بالجمهورية العربية السورية ، وكذلك للعاملين فى المعهد العربى للغابات والمراعى لاسهامهم المقدر والعمل على توفير كافة مقومات نجاح الدورة ثم للاستاذ الدكتور أبراهيم نحال المسئول الفنى عن تنفيذ الدورة واعداد التقرير وللمحاضرين الذين أسهموا بجهد علمى وفنى قيم وللعاملين فى المكتب الاقليمى للمنظمة العربية للتنمية الزراعية بدمشق

ونرجو أن يوفقنا الله لخدمة أهداف الأمة العربية وتحقيق الأمل والرخاء لشعوبها .

المدير العام

الدكتور حسن فهمى جمعه

المحتويات

المحتويـــات

المحاضرات

تابع المحاضرات / ١

المشرف العام على الـــــدورة

- الدكتور يحيى بكـــور

اللجنـــة التنفيذيـــــــــة

- الدكتور ابراهيم نحال رئيســا
- المهندس محمد على الصباغ عضــوا
- الدكتور احمد حمـــود عضــوا

كلمة الدكتور يحيى بكور
مدير المكتب الاقليمي للمنظمة بدمشق

السيد ممثل وزير الزراعة والاصلاح الزراعي
السادة الموفدون
الاخوة الحضور

يسعدني في بداية كلمتي هذه أن أنقل اليكم تحيات السيد الدكتور حسن فهمي جمعه المدير العام للمنظمة العربية للتنمية الزراعية، وأمله في ان تكون دورتكم هذه محققة للطموحات والاهداف التي تتوخاها منها، ورغبته الصادقة في ان تكونوا جميعا جادين في اطلاعكم على الخبرات المتوفرة، سائلين عن كل ما تحتاجون الاستزادة منه نظريا وعمليا.

كما يسعدني ان أنقل شكر السيد المدير العام للمسؤولين عن القطاع الزراعي في الجمهورية العربية السورية وأخص منهم الاستاذ عماد جديع وزير الزراعة والاصلاح الزراعي على استضافتهم لهذه الدورة وتوفيرهم مستلزماتها، ووضعهم الخبرات المكتسبة في القطر في مجال زراعة وحماية وتنظيم الغابات تحت تصرفكم.

أيها الاخوة

لقد أولت المنظمة العربية للتنمية الزراعية في المرحلة الاخيرة جهودا خاصة لدراسة واعداد برامج الأمن الغذائي العربي وحددت الفجوة بين الاستهلاك والانتاج، ووضعت تصورات واضحة واستراتيجية محددة من أجل تطويق هذه الفجوة وتقليصها تدريجيا وبمساعدة جادة في الاقطار الشقيقة وبرامجها القطرية المستندة على الاستراتيجية التي وضعتها المنظمة.

كما تأكدت المنظمة من خلال الدراسات التي قامت بها، أن الوطن العربي مازال مستوردا للاخشاب من دول خارجية وأن الثروة الحراجية

اسماء المتدربين المشاركين فى الدورة

الاسم	العنوان
السيد عادل أبو حامد	مديرية زراعة عمان ـ عمان ـ الاردن
السيد محمود عبد الفتاح أبو ستة	مديرية زراعة عمان ـ العبدلى ـ عمان الاردن .
السيد حسب الرسول خلف الله فضل الله	أبو عشر ـ محافظة الجزيرة ـ السودان
السيد عبد السلام خالد عبد السلام	ادارة الغابات ـ الخرطوم ـ السودان
السيد حمدى العارف	درعا ـ الشيخ مسكين ـ شارع عبد المنعم رياض ـ سوريا
السيد محمد جاسم الحربة	مديرية الزراعة والاصلاح الزراعى ـ مصلحة التحريج والغابات ـ حلب ـ سوريا .
السيد عبد الخالق عبد الله أسعد	مصلحة زراعة تدمر ـ تدمر ـ سوريا .
السيد محى الدين حاج حسين	وكالة المراعي الوطنية ـ مقديشو ـ الصومال
السيد اسماعيل عمر محمد	مقديشو ـ هدن (ص.ب ٦٨٨٥) الصومال
السيد خالد عبد الرحمن القصار	الكويت
السيد صالح محمد الوسطى	محافظة حضرموت ـ جمهورية اليمن الديمقراطية .
السيد على محمد مصطفى	محافظة لحج ـ الحوطة ـ الحى الخامس وحدة (٣٠) نوفمبر جمهورية اليمن الديمقراطية .

برنامج الـــــدورة

السبت ١٩٨٢/٨/٧	وصول المتدربين		
الاحد ٨٢/٨/٨	الافتتـــــاح	٩٫٠٠-١٠٫٠٠	
	جولة ميدانية عامة (فرنلق والبسيط) غابات الصنوبر والعزر	١٠٫٣٠-١٨٫٣٠	د. شلبى - م جلعود
الاثنين ٨٢/٨/٩	المناخ المتوسطى : خصائصه الحيوية،تقسيماته وتأثيراته فى النبت الحراجى - دورة العوامل البيئية الارضية فى طبيعة وتوزيع وانتاج الغابات المتوسطية.	٩٫٠٠-١١٫٠٠	د. نحال
الثلاثاء ٨٢/٨/١٠	أساليب التشجير فى المناطق الجافة	٩٫٠٠-١١٫٠٠	م. احمد سعيد
	أجهزة قياس الغابات	١١٫٣٠-١٣٫٣٠	د. جرجس قدح
"	تطبيق القياسات فى غابة المعهد	١٦٫٠٠-١٨٫٠٠	" "
" الاربعاء ٨٢/٨/١١	جولة الى صلنفة وغابات الشوح والارز مع زيارة لقلعة صلاح الدين	٨٫٠٠ - ١٨٫٠٠	م. جلعود - د. شلبى
" الخميس ٨٢/٨/١٢	التصحر ودور الحراجيين فى مكافحته	٩٫٠٠ - ١١٫٠٠	د. نحال
	الاسس البيئية والتقنية لتثبيت الكثبان الرملية فى المناطق الجافة	١١٫٣٠-١٣٫٣٠	د. رحمة
	زيارة مواقع الكثبان الرملية المثبتة فى صنوبر جبلة	١٦٫٠٠-١٨٫٠٠	" "
الجمعة ٨٢/٨/١٣	زيارة جزيرة ارواد و منطقة دريكيش	٨٫٠٠ - ٢٠٫٠٠	
الاحد ٨٢/٨/١٥	السنديانيات المتوسطية من النواحى الجغرافية والبيئية والتصنيفية - طرق تجديد الغابات	٩٫٠٠ - ١١٫٠٠	د. شلبى
		١١٫٣٠-١٣٫٣٠	م. جلعود
الاثنين ٨٢/٨/١٦	جولة ميدانية فى منطقتى الباير والبسيط : غابات الصنوبر والعزر	٨٫٠٠ - ٢٠٫٠٠	د. شلبى - م. جلعود
الثلاثاء ٨٢/٨/١٧	صناعة الاخشاب والموارد الاقتصادية للغابات	٩٫٠٠ - ١١٫٠٠	د سعيد عزت قنديل - محاضرتين
	زيارة لمعمل الاخشاب فى اللاذقية	١١٫٠٠-١٤٫٠٠	د. سيد عزت قنديل.

تابع برنامج الـــــدورة

الاربعاء ٨٢/٨/١٨	جداول الحجوم والانتاج واهميتها فى ادارة واستغلال الغابات	٩ر٠٠ - ١١ر٠٠	د . جرجس قدح
	فى ج .ع.س ومكانها فى التنمية الزراعية	١١ر٣٠ - ١٣ر٠٠	م .فاروق الاحمد
	جولة حرة فى مدينة اللاذقيـــة .		
الخميس ٨٢/٨/١٩	الدراسات البيئية الحراجية واهميتها التطبيقية فى ادارة	٩ر٠٠ - ١١ر٠٠	د . شلبى
	واستغلال الغابات		
	دور الغابة فى حماية التربة والمياه	١١ر٣٠ - ١٣ر٣٠	د . حمـــود
الجمعة ٨٢/٨/٢٠	تدريب عملى على الادوات الحراجية واستعمالها	٩ر٠٠ - ١٤ر٠٠	م .احمد سعيد
السبت ٨٢/٨/٢١	التنوع الوراثى للصنوبريات واهمية دراسته فى تطوير الغابات	١١ر٣٠ - ١٣ر٣٠	م . جلعود
	المتوسطية - مبادىء وضع السياسة الحراجية		
الاحد ٨٢/٨/٢٢	جولة ميدانية الى مناطق القدموس ومصياف	٨ر٠٠ - ٢٠ر٠٠	د . شلبى - د . حمود
	(العودة عن طريق الغاب) .		
الاثنين ٨٢/٨/٢٣	المشاجر المروية (الحور) اكثار الحور	٩ر٠٠ - ١١ر٠٠	م . احمد سعيد
	الاساليب المتبعة فى انتاج الغراس الحراجية (المشاتل) عملى	١١ر٣٠ - ١٣ر٣٠	م . احمد سعيد
	جولة الى مشتل الهنادى الحراجى .	١٦ر٠٠ - ١٨ر٠٠	م .احمد سعيد - محمد حموى
الثلاثاء ٨٢/٨/٢٤	مغادرة اللاذقية الساعة السابعة والوصول الى مدينة الثورة		
	الساعة الثانية عشرة و زيارة سد الفرات - و مشاجر الحور		
	العبيت فى حلب		
الاربعاء ٨٢/٨/٢٥	جولة فى مدينة حلب وزيارة قلعتها والمتحف الوطنى - تناول طعام الغداء بحديقة السبيل ومن ثم المغادرة الى		
	تدمر - التوقف فى حماه لمشاهدة التشجير على المدارج (جبل زين العابدين)		
الخميس ٨٢/٨/٢٦	جولة فى منطقة تدمر - المغادرة الى دمشق - زيارة مشاريع التشجير فى جبل قاسيون .		
الجمعة ٨٢/٨/٢٧	دمشـــق		
السبت ٨٢/٨/٢٨	مكتب المنظمة فى دمشق - اجتماع مع معاون وزير الزراعة السورى		
	اختتام الدورة فى دمشق الساعة ١٢ر٣٠ .		

المحاضـــــــرون

(جرى ترتيب الاسماء حسب تسلسلها الالفبائى)

الدكتور ابراهيم نحال	استاذ فى كلية الزراعة ووكيل جامعة حلب للشؤون العلمية - حلب - الجمهورية العربية السورية .
الدكتور احمد حمود	مدير المعهد العربى للغابات والمراعى - اللاذقية - الجمهورية العربية السورية.
المهندس احمد سعيد عباس	معاون مدير المعهد العربى للغابات والمراعى اللاذقية - الجمهورية العربية السورية .
الدكتور أديب رحمة	استاذ مساعد - كلية الزراعة - جامعة حلب - خبير تثبيت الكثبان الرملية لدى " الفاو" فى المغرب .
الدكتور جرجس قدح	مدرس فى المعهد العربى للغابات والمراعى اللاذقية - الجمهورية العربية السورية .
الدكتور سيد عزت قنديل	استاذ - رئيس قسم الغابات و تكنولوجيا الاخشاب كلية الزراعة - جامعة الاسكندرية - جمهورية مصر العربية .
المهندس فاروق الاحمد	مدير التحريج والغابات - وزارة الزراعة والاصلاح الزراعى - دمشق - الجمهورية العربية السورية .
المهندس محمد حموى	رئيس مصلحة التحريج والغابات - مديرية الزراعة و الاصلاح الزراعى - اللاذقية - الجمهورية العربية السورية .
الدكتور محمد نبيل شلبى	مدرس - كلية الزراعة - جامعة حلب - حلب الجمهورية العربية السورية .
المهندس مصطفى جلعود	رئيس دائرة الانتاج فى مصلحة التشجير والغابات مديرية الزراعة والاصلاح الزراعى - اللاذقية الجمهورية العربية السورية .

القسم الأول

البيئة الجراحية

١- المناخ التوسطى : خصائصه - تقسيماته
تأثيره فى النبت الحراجى

المنـاخ المتوســطى
خصائصه الحيوية ـ تقسيماته ـ تأثيره فى النبت الحراجى

الدكتور ابراهيم نحـــال

١- مقدمـــة
٢- تعريف المناخ المتوسطى
٣- الخصائص الحيوية للمناخ المتوسطى
٤- توزيع المناخ المتوسطى فى العالـم
٥- تصنيف المناخ المتوسطى تبعا لخصائصه الحيوية
٦- شدة جفاف الفترة الجافـــة
٧- الطوابق النبتية المتوســـطة

المناخ المتوسطى

خصائصه الحيوية - تقسيماته - تأثيره فى النبت الحراجى

الدكتور/ ابراهيم نحال (١)

١- مقدمة:

ان لمعرفة المناخ أهمية كبرى فى علم الحراج اذ أن العوامل الجوية مجتمعة أو بتعبير آخر محصلة هذه العوامل هى التى تنظم شروط وجود النبت الحراجى ونموه وتحدد له توزيعه الجغرافى . هذا وان كل نوع نباتى يحتل على سطح الارض منطقة معينة يختلف اتساعها حسب شدة احتياجاته البيئية ، وهكذا فان الأنواع المرنة من حيث المتطلبات المناخية تحتل مساحات كبيرة على سطح الارض بعكس الأنواع ذات المتطلبات المناخية الخاصة فانها تحتل مساحات صغيرة فى بقعة تناسب متطلباتها المناخية . ومن الجدير بالملاحظة ان توزيع النبت الحراجى الحالى على الكرة الارضية ليس ناتجا فقط عن الشروط المناخية السائدة حاليا على هذه الكرة بل وعن التطورات المناخية والجيولوجية التى حدثت فى الازمنة القديمة أيضا والتى حدّت من انتشار بعض الأنواع ومنعتها من احتلال مناطق أخرى تلائم متطلباتها المناخية .

ان العوامل الأرضية والعوامل الحيوية تتدخل أيضا فى تحديد توزيع النبت الحراجى ولكن يأتى تأثيرها فى الدرجة الثانية بعد العوامل المناخية .

ان الخاصية الأساسية التى تميز المناخ المتوسطى الذى يسود حوض البحر الأبيض المتوسط بالنسبة للنبت الحراجى هى الجفاف الصيفى الذى ينطبق مع الفترة الأكثر حرارة فى السنة فينتج عن ذلك وجود فترة جافه وحاره طويله وحرجة يمر فيها النبت الحراجى بصورة دورية كل سنة . وتعتبر هذه الفترة بالنسبة للنبت الحراجى الطبيعى أو الاصطناعى من أهم العوامل من النواحى البيئية .

(١) استاذ الحراج فى كلية الزراعة ووكيل الجامعة للشئون العلمية - جامعة حلب ، حلب ، سوريا .

ان النبت الحراجى الطبيعى فى البلاد المتوسطية معتاد على هذه الخاصة المناخية ومتكيف طبيعيا معها ، ويكون التكيف بحيث تقلل النباتات من فقدان الماء فى الفترة الحرجة. ولذلك يلاحظ ان النبت الحراجى السائد فى البلاد ذات المناخ المتوسطى يكون مؤلفا غالبا من انواع اليفة الجفاف xerophiles . أما الانواع المعتدلة mesophiles والأليفة الرطوبة hygrophiles فانها تتمركز فى الطوابق الشديدة الرطوبة التى تتميز بكميات عالية من الامطار وبرطوبة جوية عالية ، كما هو الحال بالنسبة للسنديان العذرى "Quercus cerris وأنواع Abies sp. أو فى المناطق التى توفر لها تغذية مائية أرضية كافية مثل والدلب الشرقى Platanus orientalis وأنواع الصفصاف Salix sp. التى تعيش على ضفاف مجارى المياه .

ان الجفاف الصيفى ومدته وشدته وكمية الامطار وكذلك درجات الحرارة الصغرى هى التى تحدد بصورة رئيسية توزيع النبت الحراجى الطبيعى فى البلاد المتوسطية وتوجهنا فى مشاريع التشجير الحراجى وفى تربية الغابات ،ولذلك كان من الضرورى الاهتمام بدراسة خصائص المناخ المتوسطى من الناحية التفصيلية بهدف معرفة الخصائص البيولوجية الأساسية التى لها تأثير فى النبت الحراجى ، كما سنوضح ذلك فيما يلى :

٢- تعريف المناخ المتوسطى :

المناخ المتوسطى هو مناخ فوق مدارى ذو دورة ضوئية يومية وفصلية وذو أمطار تهطل بصورة رئيسية خلال الفصول الباردة أو الباردة نسبيا فى السنة بينما يكون الصيف ، وهو الفصل الأشد حرارة ،جافا .

يمكن تمثيل المناخ المتوسطى بمنحنيين بيانيين : الأول يمثل الأمطار الشهرية وتكون نهايته الصغرى فى الصيف والثانى يمثل درجات الحرارة الشهرية وتكون نهايته العظمى فى الصيف .

٣- الخصائص الحيوية للمناخ المتوسطى :

ان الصفة الأساسية لهذا المناخ بالنسبة للزراعيين والحراجيين هو الجفاف الصيفي الذى ينطبق مع الفترة الأكثر حرارة فى السنة، فينتج عن ذلك وجود فترة جافة طويلة وحارة تمر فيها النباتات كل سنة . من الناحية البيئية ، ان هذه الفترة الجافة هى أهم عامل بالنسبة للنباتات . ان غالبية النباتات الطبيعية فى بلاد البحر الابيض المتوسط والبلاد الأخرى التى تخضع لهذا المناخ والتى تدخل فى تركيب الغابات والمراعى الطبيعية معتادة على هذه الشروط ومتكيفة طبيعيا معها بحيث تتحمل جفاف الصيف وحرارته ويكون التكيف بحيث تقلل النباتات من فقدان الماء فى الفترة الحرجة .

يظهر توزيع الامطار على فصول السنة بشكل خط بيانى يتميز بوجود نهاية صغرى تناسب دوما الصيف .

ومن أهم صفات المناخ المتوسطى هو التتابع المنتظم لفترات المطر والجفاف، وينتج عن هذه الصفة تتابع منتظم فى أدوار حياة النبات فى هذا المناخ . ولكن التضاد بين نمو النبات وهموده لا يصل الى حد كبير اذ يهطل المطر فى الفصول الباردة والباردة نسبيا (شتاء ، ربيع ، خريف) ويندر أن تنخفض درجة الحرارة فى الشتاء الى درجة يستحيل معها نمو النباتات ، ولكنها على أى حال تكون من الانخفاض بحيث تعوق النمو الغزير (كما فى أعالى الجبال والمناطق الداخلية البعيدة عن التأثيرات الملطفة للبحار والمحيطات)

ففى المناطق الساحلية المنخفضة عن سطح البحر يكون الشتاء دافئا مما يجعل فترة همود النباتات عن النمو صغيرة جدا بينما تزداد هذه الفترة كلما ارتفعنا عن سطح البحر وتوغلنا نحو الداخل بعيدا عن تأثيرات البحر .

ان الجفاف الصيفى فى المناخ المتوسطى ،ولوانه يحد من النشاط عند النباتات بصفة عامة، الا ان شدته تختلف حسب الموقع

من البحار والمحيطات . ففى شرقى البحر الابيض المتوسط كما هو الحال فى سوريا ولبنان مثلا تزداد شدة الجفاف الصيفى كلما اتجهنا نحو داخل البلاد حيث يبلغ أشده فى البادية ، هذا وقد ينعدم نمو النباتات فى هذا الفصل بسبب الجفاف الشديد مالم توجد موارد مياه محلية تخفف من حدة هذا الجفاف . ويتوقف احتفاظ النباتات بالحياة فى فصل الصيف على مقدرتها على مقاومة الجفاف الشديد فى الصيف ،وقد شرحنا سابقا ان النباتات الطبيعية هى جفافية فى غالبها ماعدا بعضها الذى يعيش على ضفاف مجارى المياه وفى الطوابق الرطبة . يعتبر فصلا الخريف والربيع بسبب درجة حرارتهما المعتدلة وأمطارهما الكافية موسمى الغزارة النباتية والنمو فى المناخ المتوسطى .

ان الجفاف الصيفى وهطول الامطار فى الفصول الباردة نسبيا يفرضان نوعا خاصا من الزراعة حيث يستفاد من فصل المطر لزراعة المحاصيل الشتوية مثل محاصيل الحبوب والخضر كما يلائم الجفاف الصيفى نضج محاصيل الحبوب . ان المحاصيل الاخرى كالقطن لاتنجح الا بالرى ماعدا فى بعض المناطق الساحلية المطيرة حيث يمكن زرعة بعلا .

ان بعض الاشجار المثمرة الجفافية كالزيتون والتين والكرمة والفستق الحلبى واللوز يمكن أن تنتج دون رى فى القسم الأكبر من هذا المناخ اذا كانت درجة الحرارة الصغرى تسمح بذلك . أما الحمضيات والتفاح فان زراعتها لاتنجح الا فى الطوابق البيومناخية شبه الرطبة أو الرطبة الا اذا توفرت مياه الرى ،كما هو الحال فى سوريا . ان برد الشتاء يمكن أن يحد من زراعة بعض المزروعات فى بعض المناطق ،ففى شرقى المتوسط مثلا تتركز زراعة الحمضيات فى الطوابق البيومناخية الساحلية المعتدلة والدافئة وكذلك تتركز زراعة الموز فى لبنان على الشواطئ . ان شدة واتساع الجفاف الصيفى فى البلاد المتوسطية يجعلان زراعة بعض الاشجار الحراجية السريعة النمو والشديدة الاستهلاك للماء كالحور Papulus sp. لانتاج نوع خاص من المادة الخشبية لتلبية حاجات البلاد - لا يمكن أن تتم الا اذا توفرت المياه الكافية للرى .

من أهم خصائص المناخ المتوسطى أيضا هى تبدلات كمية الامطار من عام الى آخر ،علما بأن شدة التبدلات تزداد مع ازدياد درجة جفاف المنطقة . ولهذه الخاصة انعكاسات واضحة على حياة الانسان فى هذه المناطق وعلى استغلال الغطاء النباتى الطبيعى والمحاصيل الزراعية والمياه .

كما تعتبر هذه الخاصة من العوامل المساعدة على التصحر اذا أسىء استغلال الغطاء النباتى والمياه والتربة ،لاسيما اذا طالت الفترات الجافة التى تحصل من وقت لآخر دون امكانية التنبؤ بحدوثها . لذا يجب الأخذ بالحسبان هذه الخاصة أثناء وضع خطة استغلال المناطق المتوسطية .

يوضح الجدول رقم (١) ان كمية الامطار السنوية انخفضت الى ٣٣٥ مم فى اعزاز عام ١٩٥٨ والى ٣٦٨٫٣ مم فى راجو فى نفس العام ، أى حصلت محطة اعزاز على كمية من الأمطار أقل بمائة مم تقريبا عن المتوسط الذى هو (٤٣١) مم وراجو على (١٥٧٫٦) مم أقل من المتوسط .

بينما حصلت اعزاز فى عام (١٩٦٣) على ٦٣٦٫٣مم وراجو على ٧١٢٫٩مم ، أى أعلى بكثير من المتوسط .

٤- توزيع المناخ المتوسطى فى العالم:

يتوزع المناخ المتوسطى فى العالم كما يلى :

فى كل البلاد المحيطة بالبحر الابيض المتوسط : اسبانيا - فرنسا الجنوبية - ايطاليا - ويوغسلافيا الجنوبية الغربية - البانيا - اليونان تركيا (ماعدا القسم الشمالى الشرقى) سوريا - لبنان - الاردن - العراق فلسطين - مصر - ليبيا - تونس - الجزائر - المغرب - قسم من الباكستان الغربى (منطقة بالوتشيستان Baloutchistan ، جبل سليمان ووازيريستان Waziristan أودية نهر الهندوس والمنطقة الجنوبية من وادى Pechaver - ايران منطقة بحر قزوين (مثلا مدينة Lenkoran)

جدول رقم (١) : تبادلات الأمطار السنوية فى محطتى اعزاز وراجو فى القطـــر الســـورى .

السنة / المحطة	اعـــــزاز	راجـــــو	
١٩٥٧	٣٧٩ر٠	٤٣٣ر٢	
١٩٥٨	٣٣٥ر١	٣٦٨ر٣	سنة جافة
١٩٥٩	٣٥٣ر٦	٥٣١ر٦	
١٩٦٠	٤٠٤ر٣	٤٧٢ر٨	
١٩٦١	٥٠٢ر٠	٥٨٤ر١	
١٩٦٢	٤٣٩ر٨	٥٤١ر٩	
١٩٦٣	٦٣٦ر٣	٧١٢ر٩	سنة رطبة
١٩٦٤	٤١٩ر٠	٥٤٤ر٠	
المتوسط	٤٣١	٥٢٥ر٩	

مقاطعة الرأس Cap فى أفريقيا الجنوبية مثلا مدينة Captown .
منطقة كاليفورنيا فى الولايات المتحدة الامريكية -
المنطقة الجنوبية من الشيلى فى أمريكا الجنوبية مثلا (مدينة Puanta Angeles -
استراليا (المنطقة الشاطئية من جنوب استراليا) .

ملاحظة :

تخضع مناطق الشرق الاوسط بكاملها (ماعدا القسم الشمالى الشرقى من تركيا) : سوريا- لبنان - الاردن - العراق - فلسطين تركيا للمناخ المتوسطى . ان كل هذه المناطق بما فيها مناطق البادية السورية تتميز بامطار تهطل بصورة رئيسية فى الفصول الباردة أوالباردة نسبيا وبفصل جاف هو الصيف وهو الفصل الأشد حرارة فى السنة . وعلى عكس مايزعم البعض، فان المناخ الصحراوى غير موجود فى سوريا ، وذلك لأن الامطار تهطل سنويا فى البادية السورية خلال فصل الشتاء بصورة خاصة ولكن كمية الامطار السنوية ضعيفة . والبادية السورية تتميز بمناخ متوسطى لكنه شديد الجفاف .

اذا قارنا مخططات الأمطار ودرجات الحرارة خلال الفصول لمدينة اللاذقية (على الساحل السورى) ولمدينة تدمر مثلا (فى البادية السورية) نلاحظ بأنها متقاربة ولها نفس الميزة وهى وجود نهاية صغرى للامطار فى فصل الصيف تناسبها نهاية عظمى لدرجات الحرارة فى نفس الفصل .

٥- تصنيف المناخ المتوسطى تبعا لخصائصه الحيوية :

تختلف كمية الأمطار السنوية وكذلك درجات الحرارة داخل المناطق التى تخضع للمناخ المتوسطى. فهناك تحصل مناطق على كميات كبيرة من الأمطار تزيد عن ٨٠٠ مم سنويا وقد تصل الى ١٢٠٠ - ١٥٠٠ مم مثل المناطق الساحلية فى سوريا ولبنان وتركيا ، بينما لا تحصل بعض المناطق الأخرى على أكثر من ١٠٠ - ٢٠٠ مم مثل دمشق وتدمر والقاهره وسفاقس وبسكرا ... كما ان هناك مناطق

تتميز بدرجات حرارة منخفضة خلال فصل الشتاء مثل المحطات الداخلية القارية البعيدة عن البحر ،بينما تتميز مناطق أخرى باعتدال فى درجات الحرارة فى الشتاء مثل المناطق الساحلية كمحطات اللاذقية وبيروت واسكندرية والجزائر وطرابلس .... الخ .

وبالاضافة الى اختلاف كمية الأمطار ضمن المناخ المتوسطى ، فان توزيعها على الفصول المطيرة يختلف أيضا حسب المنطقة الجغرافية وكذلك شدة الجفاف الصيفى ليست متساوية فى كل المناطق الخاضعة لهذا المناخ .

ومعنى ذلك انه توجد أشكال متعددة من المناخ المتوسطى حسب كمية الأمطار السنوية وتوزعها على الفصول المطيرة ودرجات الحرارة العظمى والصغرى وشدة الجفاف الصيفى وكلها تشكل فصيلة واحدة كالفصائل النباتية التى تكون مقسمة الى اجناس والأجناس الى أنواع ... الخ .

الا أنها كلها تتميز بالصفات المشتركة التالية من النواحى الحيوية :

- الامطار تهطل فى الفصول الباردة والباردة نسبيا .
- الصيف وهو أشد الفصول حرارة يكون جافا .
- الدورة الضوئية يومية وفصلية .
- شدة الاشعاع الشمسى ،لاسيما فى فصل الصيف .

٥-١- التصنيف تبعا لشدة الجفاف الصيفى :

ان الجفاف الصيفى ليس له نفس الشدة فى كافة المناطق الخاضعة للمناخ المتوسطى .

ان المناخات الجافة فى شرقى البحر الابيض المتوسط تمتاز بجفاف صيفى شديد مقارنة مع المناخات الجافة المتوسطية فى غربى المتوسط وفى استراليا حيث يكون الجفاف الصيفى مخففا كما هو موضح فى الجدل رقم (٢) .

جدول رقم (٢) توزيع الامطار السنوية والصيفية فى بعض المحطات شرقى وغربى البحر المتوسط مقارنة باستراليا .

المحطة	البلد	الامطار الصيفية	الامطار السنوية
		مم	مم
الاسكندريه	مصر	٠٫٠	٢٠٣
عمان	الاردن	٠٫٠	٢٩٨
دمشق	سوريا	٠٫٠	١٩٤
حلب	سوريا	٠٫٠	٣٢٥
حمص	"	٠٫٠	٤٥٢
بغداد	العراق	٠٫٠	١٤٧
الموصل	العراق	٠٫٠	٣٩٢
طرابلس الغرب	ليبيا	٠٫٠	٤١٤
أغادير	المغرب	٤٫٠٠	٢٨٧
سفاقس	تونس	٧٫٠٠	١٩٧
بيرزت	تونس	٣٣٫٠٠	٦٢٥
باليرمو	ايطاليا	٣٣٫٦٠	٦٢٥
طحالا	تونس	٦٣٫٠٠	٤٧٣
أديلايد	استراليا	٦٥٫٠٠	٥٣٠
بندبغو	استراليا	٩٠٫٠٠	٥٢٥
جنوة	ايطاليا	١٧٠٫٠٠	١٣٠١

يبين هذا الجدول ان محطتى حمص فى سوريا وطحالا فى تونس يحصلان على أمطار سنوية متقاربة الا أن الأمطار الصيفية مختلفة ،فهى معدومة فى حمص وتعادل ٦٣ مم فى طحالا . ان محطة طحالا هى أخف جفافا بالنسبة للنبت الطبيعى وللاشجار المزروعة من محطة حمص .

٥-٢- التصنيف تبعا للنظام المطرى الفصلى :

تختلف المناخات المتوسطية فيما بينها تبعا لتوزيع كمية الأمطار العظمى والدنيا الفصلية . ولهذا التوزيع أهمية بالغة من النواحى الحيوية ولابد من أخذها بالحسبان عند استغلال المناطق المتوسطية . وفيما يلى عرض لهذه النظم المطرية السائدة :

ان كل نظام مطرى يمكن أن يميز بأربعة أحرف للفصول وهى :

خ : خريف (ايلول - تشرين الأول - تشرين الثانى) .
ش : شتاء (كانون الأول - كانون الثانى - شباط) .
ر : ربيع (آذار - نيسان - أيار) .
ص : صيف (حزيران - تموز - آب) .

ترتب حسب تناقص متوسط الأمطار الفصلية .

- النظام الأول : ش خ ر ص :

فى هذا النظام يكون الشتاء هو الفصل الأكثر امطارا ويأتى بعده الخريف ، ثم الربيع ، ويبقى الصيف جافا كما هو ظاهر فى المحطات التالية :

المحطة	ش	خ	ر	ص	المجموع
اسكندرية (مصر)	١٤٣مم	٤٢مم	١٨مم	١٢مم	٢٠٣مم
وهران (الجزائر)	١٨٣	١١٦	٩٤	١١	٤٠٥
صافى (المغرب)	١٤٣	١٠٢	٧٨	٤	٣٢٧

النظام الثانى : ش ر خ ص :

وفى هذا النظام يكون الشتاء هو الفصل الأكثر أمطارا وبعده الربيع ثم الخريف والصيف يبقى جافا ،كما هو ظاهر فى المحطات التالية :

المحطة	ش	ر	خ	ص	المجموع
حلب (سوريا)	١٨٣م	٩٥م	٤٣م	٤م	٣٢٥م
سيدى بن عباس (الجزائر)	١٩٥	١١٦	١٠٠	٢٠	٣٩٥
وجدة (المغرب)	١٢٢	١١٣	٨٧	٢٠	٣٤٢

يوجد هذا النظام فى شرقى المتوسط خاصة (سوريا - العراق - لبنان - تركيا - الاردن)

النظام الثالث : ر ش خ ص :

وهنا يكون الربيع هو الفصل الأكثر أمطارا ثم يأتى بعده الشتاء ثم الخريف ،ويبقى الصيف الفصل الأكثر جفافا ،كما هو ظاهر فى المحطات التالية :

المحطة	ر	ش	خ	ص	المجموع
انقره (تركيا)	١٢٢م	١١٥م	٧٠م	٥٢م	٢٤٢م
مراكش (المغرب)	٨٥	٨١	٦٤	١٢	٢٤٢

النظام الرابع : ر خ ش ص :

وهنا يكون الربيع هو الفصل الأكثر أمطارا ثم يأتى الخريف ثم الشتاء ثم الصيف ،وفى هذا النظام يعتبر الشتاء الفصل الجاف الثانى بعد الصيف :

المحطة	ر	خ	ش	ص	المجموع
اغدير (تركيا)	٩٠مم	٦٢مم	٥٠مم	٤٤مم	٢٤٦مم
Tebessa(الجزائر)	١٠٨	٩٣	٨٨	٤٩	٣٣٨
Guercif(المغرب)	٧٧	٥١	٤٧	١٧	١٩٢

النظام الخامس : خ ر ش ص :

وهنا يكون الخريف هو الفصل الأكثر أمطارا ثم يأتى الربيع أما الشتاء فهو الفصل الجاف الثانى بعد الصيف :

المحطة	خ	ر	ش	ص	المجموع
القيروان (تونس)	٩٨مم	٨٥مم	٧٨مم	٢٥مم	٢٨٦مم
ملناوى (تونس)	٤٤	٤١	٣٩	١٣	١٣٧
بودنيف (المغرب)	٣٥	٣٠	٢٧	١٠	١٠٢

النظام السادس : خ ش ر ص :

وهنا يكون الخريف هو الفصل الأكثر أمطارا ويأتى بعده الشتاء ثم الربيع ثم الصيف أكثر الفصول جفافا :

المحطة	خ	ش	ر	ص	المجموع
بسكرا (الجزائر)	٥٤مم	٤٥مم	٤٤مم	١٣مم	١٥٦مم
سوسة (تونس)	١٣٠	١١٥	٧٠	١٢	٣٢٧
سفاقس(تونس)	٨١	٥٩	٤٩	٨	١٩٧

٥-٣- التصنيف تبعا لاستقرار النظام المطرى :

ان النظام المطرى ليس مستقرا فى كل المناطق الخاضعة للنظام المتوسطى . والحقيقة انه اذا تم تحليل التوزيع الفصلى

للامطار سنة بعد سنة يلاحظ انه فى بعض المحطات يكون التوزيع غير متوسطى فى بعض السنوات أى يلاحظ ان الصيف لا يكون الفصل الأكثر جفافا بل يكون الفصل الأكثر أمطارا ،أى ان النظام المطرى فى هذه المحطة يصبح نظاما قاريا من حيث التوزيع المطرى الفصلى كما هو موضح فى محطة Alpullu فى تركيا .

فى هذه المحطة ان متوسط الامطار الفصلية خلال ١٦ سنة (١٩٤٧ - ١٩٦٣) يدل على نظام مطرى متوسطى مخفف ، الا ان تحليل هذا النظام سنة بسنة يبين وجود ٤ سنوات لا يكون فيها النظام متوسطيا بل قاريا ، أى يكون الفصل الأكثر أمطارا هو فصل الصيف ،كما هو موضح فيما يلى :

العام	ش	ر	ص	خ
١٩٥١	١٥٠ر٩٠	١٣٩ر٥٠	٢١٩ر٧٠	١٢٨ر٢٠
١٩٥٥	٢٤٧ر٥٠	٦٩ر٠٠	٢٨٠ر٧٠	٢١٨ر٨٠
١٩٥٩	١٥٢ر٥٠	٥٩ر١٠	١٩٣ر٨٠	١٣٨ر٧٠
١٩٦٠	١٩٩ر٠٠	١٥٨ر٦٠	٢١٦ر٨٠	١٠١ر٧٠

هذه محطة تتميز اذن بمناخ متوسطى غير مستقر ، بينما نرى ان فى محطة الروج فى سوريا التى تتميز بنفس كمية الأمطار السنوية وهى ٥٧٥ مم ،يكون النظام المطرى الفصلى ثابتا ومستقرا ومتوسطيا باستمرار. لذا فانه لا يمكن اعتبار المحطتين متماثلتين بيولوجيا بالرغم من تساوى الأمطار السنوية اذ ان فى المحطة التركية ، يمكن أن تهطل الأمطار فى الصيف فى بعض السنوات ،بينما لا تهطل اطلاقا فى المحطة السورية ،ولهذا تأثير خاص فى النبت الطبيعى والمزروع .

ان مثل هذه المحطات موجودة عادة فى المناطق التى يلتقى فيها المناخ المتوسطى مع المناخ القارى ،كما هو الحال فى القسم الشرقى من تركيا .

٥-٤- التصنيف استنادا الى شدة الجفاف الاجمالى والبرودة الشتوية :

ان معادلة امبيرجية EMBERGER التالية والمعروفة تحت اسم المعامل المطرى الحرارى Quotient pluviothermique أعطت نتائج جيدة تماما فى تقسيم المناخ المتوسطى . وقد استعملناها فى كل الدراسات المتعلقة بالبيئة الحراجية والزراعية وسنبين فيما يلى طريقة استعمالها :

يعبر عن هذا العامل بما يلى :

$$Q = \frac{1000\ P}{\frac{(M+m)}{2}(M-m)}$$

أو :

$$Q = \frac{2000\ P}{m^2 - m^2}$$

حيث Q : العامل المطرى الحرارى Quotient pluviothermique

P : كمية الامطار السنوية بالميليمتر .

M : متوسط درجات الحرارة العظمى للشهر الأكثر حرارة بدرجات السنتيغراد .

m : متوسط درجات الحرارة الصغرى للشهر الأكثر برودة بدرجات السنتيغراد

يستعمل لحساب M و m سلم الدرجات المطلوبه حيث :

تعبر المجموعة ($\frac{M+m}{2}$) فى هذه المعادلة عن متوسط درجات الحرارة القصوى كما يعبر الفرق (M - m) عن شدة التبخر، اذ ان التبخر يزداد مع ازدياد (M - m) . تزداد قيمة الجفاف مع ازدياد قيم ($\frac{M+m}{2}$) و (M- m) وبتعبير آخر تزداد قيمة الجفاف مع انخفاض العامل Q ،أى كلما كانت قيمة Q صغيرة

كانت المنطقة أشد جفافا وبالعكس .

ان العامل Q لايعطى فكرة صحيحة عن المنطقة وليست له دلالة بيئية الا اذا أرفق دوما بمتوسط درجات الحرارة الصغرى للشهر الأكثر برودة m . فمثلا ان محطات كركوز (تركيا) وحلب (سوريا) وصافى (المغرب) تقع فى نفس الطابق شبه الجاف،الا ان قيمة m مختلفة تماما من محطة لأخرى كما هو موضح فيما يلى :

المحطة	m°C
كركوز	- 15
حلب	+ 2
صافى	+ 8,2

لذا فان هذه المحطات ليست متماثلة بيئيا .

بالاستناد الى حساب Q و m بالنسبة لعدد كبير من المواقع فى البلاد المتوسطية ومقارنتها مع النبت الطبيعى الذى يعيش فى هذه المواقع أمكن وضع مخطط يسمح بتقسيم المناخ المتوسطى الى عدة طوابق تختلف فى درجة جفافها هى (راجع المخطط) :

- الطابق المتوسطى الرطب جدا .
- الطابق المتوسطى الرطب .
- الطابق المتوسطى شبه الرطب .
- الطابق المتوسطى شبه الجاف .
- الطابق المتوسطى الجاف .
- الطابق المتوسطى الجاف جدا .

كما قسم كل من هذه الطوابق الى ثلاثة أقسام : علوى ومتوسط وسفلى .

ان أخذ (m) بعين الاعتبار يسمح بتقسيم كل طابق مناخى الى عدة أشكال تختلف فى درجة برودتها :

الشكل الحار : وتكون فيه $m > +7^{o}C$ ويتميز بعدم حدوث الصقيع .

الشكل العذب : وتكون فيه $+7^{o}C > m > +3^{o}C$ ولا يحدث الصقيع فيه الا أحيانا .

الشكل البارد : وتكون فيه $+3^{o}C > m > 0^{o}C$ ويحدث فيه الصقيع بصورة عادية .

الشكل البارد جدا : وتكون فيه $0^{o}C > m > -3^{o}C$ ويحدث فيه الصقيع خلال مدة طويلة من الزمن .

الشكل الشديد البرودة جدا : وتكون فيه $m < -3^{o}C$ وقد تصل الى $-10^{o}C$ ، كما فى بعض المناطق من هضاب الأناضول فى تركيا (نحال ، ١٩٦٢) .

٥-٥- التصنيف استنادا الى طول الفترة الجافة خلال العام :

يعتبر GAUSSEN ان الشهر الجاف هو الشهر الذى يكون فيه متوسط الأمطار (P) مقدرا بالميليمتر أقل أويساوى ضعف المتوسط الشهرى لدرجات الحرارة مقدرة بالسنتيغراد (2T) يعتبر الشهر جافا عندما يكون $P \leqslant 2T$ حيث يمثل (2T) التبخر بشكل غير مباشر .

ان مجموع الأشهر الجافة تشكل الفترة الجافة السنوية وهى تسمح بتميز المناخات الجافة فيما بينها من حيث طول أو قصر هذه الفترة ، ولهذا التصنيف أهمية بالغة فى الزراعة الجافة والمروية وفى التشجير الحراجى والمثمر ، ان ميزة هذه الطريقة هى كونها تستخدم معطيات مناخية سهلة القياس وسهلة الحصول عليها .

الا أن افضل طريقة وأدقها لتعريف الفترة الجافة السنوية هى التالية :

" الفترة الجافة السنوية هى الفترة التى يكون فيها ضياع الماء عن طريق تبخر التربة ونتح وتبخر النبت أعلى من الأمطار الهاطلة خلال هذه الفترة " .

ولما كان قياس التبخر بشكل مباشر عملية صعبة ومن العسير تعميمه على كافة المحطات، فانه من الممكن الاكتفاء بالمعطيات المناخية التى يجرى قياسها بشكل عادى فى محطات الرصد لحساب التبخر ،كما فصل ثورنوايت THORNWAITE عندما عرف الفترة الجافة باستخدام مفهوم التبخر/نتح EVAPOTRANSPIRATION أى الماء العائد الى الجو عن طريق تبخر التربة ونتح وتبخر النباتات .

ومن المهم التمييز بين :

١) التبخر/نتح الكامن : ETP (EVAPOTRANSPIRATION POTENTIOLE)
وهو كمية الماء الكلية المفقودة بحالة غازية لغطاء نباتى غزير، فى نمو تام ويتغذى بالماء بشكل وافر جدا . وهو يمثل التبخر - نتح الاعظمى فى مناخ معين ويتعلق بالتأثيرات المتداخلة للميزان الاشعاعى والريح ودرجة الحرارة ورطوبة الهواء . تحسب قيمة ETP بواسطة معادلات وضعت لهذه الغاية مثل معادلة بلاينة وكرايدل ومعادلة ثورك .

٢) التبخر - نتح الحالى : ETA (Evapotranspiration actuelle)
أو الحقيقى : ETr (E. reelle)
وهو كمية الماء الكلية المفقودة بحالة غازية لغطاء نباتى فى الظروف الطبيعية .

ان التبخر - نتح الحقيقى أو الحالى هو بالتعريف أقل من من التبخر - نتح الكامن أو يساويه . يستخدم مفهوم ETP فى الزراعة المروية ،بينما يكون من المفيد استخدام مفهوم ETa فى دراسة النبت الطبيعى ، اذ انه من النادر ان تكون التربة مشبعة بالماء . لذا فانه يمكن معرفة الفترة الجافة لمحطة معينة عن طريق حساب القيمة الشهرية للتبخر - نتح الحقيقى أو الحالى وكذلك قيمة الأمطار الشهرية المقابلة . والشهر الجاف هو الشهر الذى تكون فيه قيمة التبخر/نتح الحقيقى أكبر من الأمطار .

وهكذا فان مجموع الأشهر الجافة المحسوبة بهذه الطريقة يحدد طول الفترة الجافة السنوية فى هذه المحطة .

ان دقة حساب طول الفترة الجافة مرتبطة بدقة حساب قيمة التبخر - نتح الحقيقى .

٦- شدة جفاف الفترة الجافة :

للتمييز بين المحطات المختلفة من حيث شدة الجفاف الفترة الجافة ،فان أفضل طريقة لذلك هى ان يتم حساب النقص فى الماء خلال الفترة الجافة أى ETa-p (التبخر - نتح الحقيقى مطروحا منه الأمطار خلال الفترة الجافة) ويقسم على الأمطار الهاطلة فى الفترة الجافة ،أو بتعبير آخر حساب النسبة $\frac{ETa - p}{p}$ وكلما كانت قيمة هذه النسبة عالية ازدادت شدة الجفاف للفترة الجافة. بهذه الطريقة يمكن التمييز بين المناخات الجافة من حيث شدة جفاف الفترة الجافة السنوية . ولهذا أهمية تطبيقية عالية أيضا فى الزراعة البعلية وفى التشجير الحراجى والمثمر وفى ادارة المراعى والغابات الطبيعية .

٧- الطوابق النبتية etages de vegetation المتوسطية :

يقابل كل شكل من المناخ المتوسطى شروط بيئية معينة تفرض وجود امكانيات معينة من الناحية النبتية . فاذا تشابه نوع المناخ فى منطقتين جغرافيتين مختلفتين تشابهت الامكانيات النبتية والانتاجية لهاتين المنطقتين (بالرغم من الاختلاف الممكن فى الانواع النباتية بين المنطقتين والذى يعود الى أسباب تاريخية تتعلق بالنباتات .

اذا حاولنا أن ندرس علاقة النبت Vegetation بالمناخ فى بلد معين نلاحظ بأنه يمكن تقسيم نبت هذا البلد الى عدد من الوحدات الطبيعية ويناسب كل وحدة نوع معين من المناخ . تدعى هذه الوحدات الطبيعية بالطوابق النبتية . ان كل طابق نبتى وحدة طبيعية لها صفاتها الخاصة بها ومستقلة عن الارتفاع عن سطح البحر وعن الفلورا (١) . Flore

---

الفلورا (١) Flore : هى العد الاحصائى لنباتات منطقة معينة ويجب تمييزها عن النبت Vegetation الذى يعبر عن العلاقة بين هذه النباتات والظروف البيئية المحيطة وتجمع هذه النباتات بشكل مجتمعات نباتية متميزه عن بعضها .

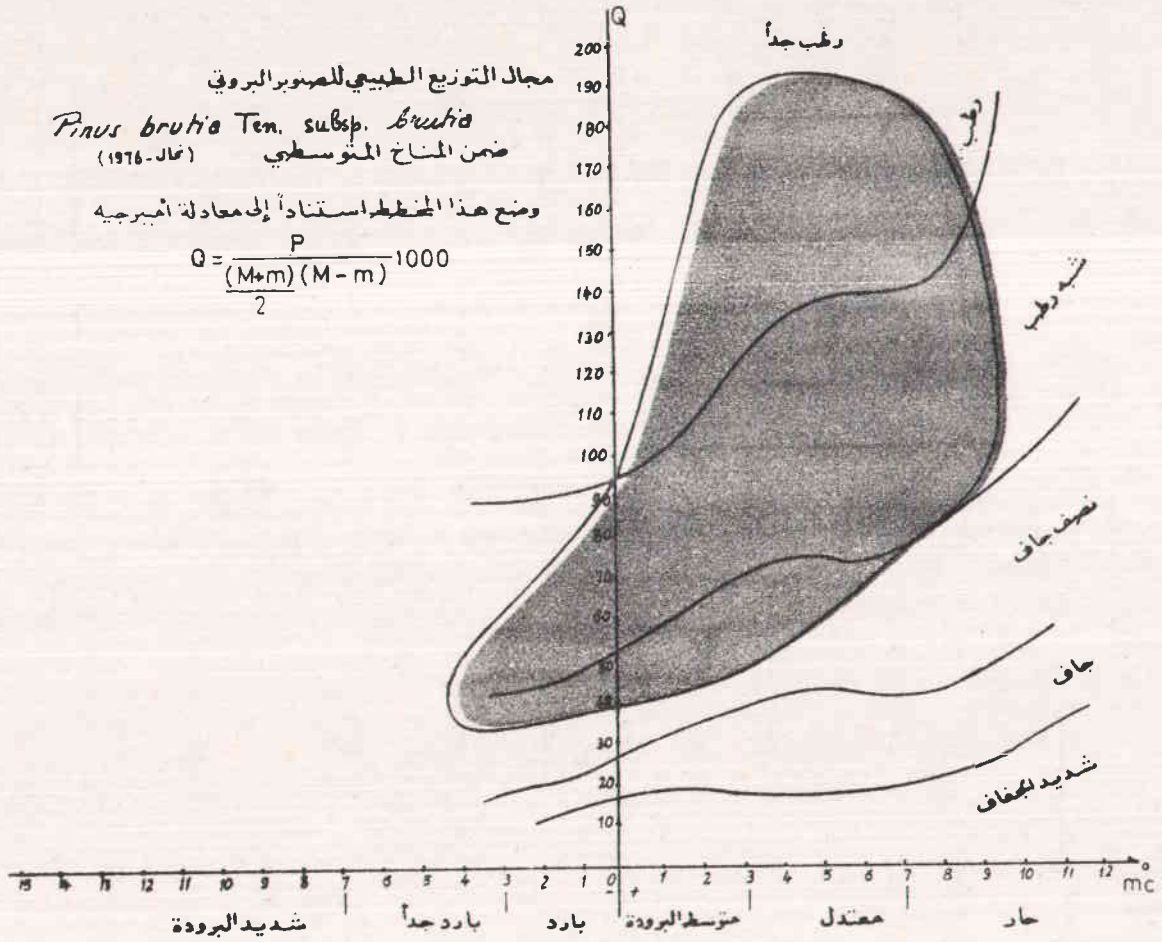
مجال التوزيع الطبيعي للصنوبر البروتي

Pinus brutia Ten. subsp. *brutia*

ضمن المناخ المتوسطي (غال - 1976)

وضع هذا المخطط استناداً إلى معادلة أمبرجيه

$$Q = \frac{P}{\frac{(M+m)}{2}(M-m)} 1000$$



دور العوامل البيئية الأرضية
فى طبيعة وتوزيع وانتاج الغابات المتوسطية

الدكتور ابراهيم نحال

١- أهمية العوامل البيئية الارضية ومدى ارتباط النبت الحراجى بها .

٢- تأثير العوامل البيئية الارضية فى طبيعة وتوزيع الغابات المتوسطية

المثل الاول - طبيعة وتوزيع الغابات فى منطقة الباير والبسيط فى الشمال الغربى من سوريا .

المثل الثانى - طبيعة النبت الحراجى فى الطابق شبه الرطب فى الجبال الساحلية السورية واللبنانية .

٣- اهمية العوامل البيئية الأرضية فى نمو وانتاج الغابات المتوسطية.

٤- تأثير العوامل البيئية الارضية فى خواص الخشب للغابات المتوسطية

المراجع

٢- دور العوامل البيئية الارضية فى طبيعة وتوزيع وانتاج الغابات المتوسطة

دور العوامل البيئية الارضية فى طبيعة
وتوزيع وانتاج الغابات المتوسطية

دور العوامل البيئية الارضية

فى

طبيعة وتوزيع وانتاج الغابات المتوسطية

الدكتور/ ابراهيم نحال[1]

أولا : أهمية العوامل البيئية الارضية ومدى ارتباط النبت الحراجى المتوسطى بها :

للمناخ المتوسطى تأثير هام فى النبت الطبيعى الحراجى ، لاسيما فترة الجفاف الصيفى التى تناسب الفترة الاشد حرارة من العام والتى تلعب دورا اساسيا فى اعطاء النبت الحراجى شكله الخاص وتركيبه النباتى وتؤثر فى توزيعه الجغرافى .

الا ان دراسة المناخ المتوسطى ، مهما كانت مفصلة ، فانها غير كافية وحدها لفهم وتفسير كل خصائص النبت الحراجى المتوسطى ، لاسيما من حيث الطبيعة والتوزيع والنمو والانتاج الخشبى من الناحيتين الكمية والنوعية .

ان المناخ المتوسطى ، ولاسيما فى جزئه الشرقى ، والذى يتميز بفترة شديدة الجفاف طويلة وحارة وبأمطار غير منتظمة تنهمر بشكل زخات مطرية قوية لا تستطيع ان تطمس تأثير الصخرة الأم والتربة الناشئة عليها فى توزيع النبت الحراجى المتوسطى وفى خصائصه ونموه .

ان طبيعة الصخرة الأم وطبيعة الاتربة الناشئة عليها لها تأثير مباشر ومحدد فى النبت الحراجى المتوسطى - وقد بينت الدراسات (نحال ١٩٦٢ NAHAL,) انه فى المناطق الخاضعة للمناخ المتوسطى الشرقى ، تبقى خصائص الاتربة مرتبطة بخصائص الصخرة الأم وذلك بسبب عجز الشروط المناخية المتوسطية باجراء تغيير جذرى فى الصخرة الأم .

والحقيقة ، انه حتى اذا تساوت الشروط المناخية تماما وتغيرت الصخور الأم فان الاتربة الناتجة عنها لا تكون متشابهة

(١) استاذ الحراج فى كلية الزراعة ، جامعة حلب - وكيل الجامعة للشئون العلمية حلب ، سوريا .

تماما ، وان التشابه حتى تحت الغابات الناضجة ،لا يكون الا فى الافاق العليا من الاتربة ، بينما تبقى الافاق السفلى متباينة وقريبة من خصائص الصخرة الأم ،مما يعطى لهذه الاتربة خصائص معينة تجعلها متباينة بيئيا بالنسبة للنبت الحراجى ، لاسيما من حيث امكانية التغذية المائية والمعدنية للاشجار من الافاق المتوسطة والعميقة وكذلك من الصخرة الأم نفسها .

وسنبين فيما يلى اهمية العامل الارضى فى طبيعة وتوزيع وانتاج الغابات المتوسطية مستشهدين ببعض الامثلة .

ثانيا : تأثير العوامل البيئية الارضية فى طبيعة وتوزيع الغابات المتوسطية :

دلت الدراسات (نحال NAHAL,1974) انه تحت شروط المناخ المتوسطى ، فى شرقى البحر الابيض المتوسط حيث الفترة الصيفية جافة جدا وحارة وحيث يكون التبخر - نتح عاليا ، فان العامل المائى هو العامل الرئيسى والمحدد لطبيعة وتوزيع النبت الحراجى ، باستثناء البيئات التى تتميز بأتربة مالحة او جبسية فى المناطق الجافة وقد اظهرت الدراسات ايضا انه ضمن منطقة بيئية متجانسة مناخيا ، فان اى عامل بيئى يمكن ان يؤثر بشكل مباشر او غير مباشر فى الخواص المائية لاى موقع حراجى مثل عمق التربة وبنيتها وحجم الماء المتاح فى التربة ونفاذية الصخرة الأم للماء وللجذور ومدى احتوائها للماء واتجاه السفوح والوضع الطبوغرافى ... الخ يمكن ان يكون له تأثير واضح فى النبت الحراجى . وسوف نوضح ذلك بما يلى :

المثل الاول : طبيعة وتوزيع الغابات فى منطقة البابر والبسيط فى الشمال الغربى من سوريا بين ٥٠٠ و ٧٠٠ متر :

آ - الخصائص المناخية للمنطقة المدروسة :

تقع هذه المنطقة فى الطابق المتوسطى الرطب وعلى حدود البارد والمعتدل حيث تتراوح كمية الامطار السنوية بين ١٠٠٠ و ١٢٠٠ مم . مع وجود فترة جافة صيفية واضحة تمتد على اشهر حزيران (يونيو) - تموز (يوليو) - آب (أغسطس) ايلول (سبتمبر) . هذا بالاضافة الى ان الامطار خلال الاشهر الماطرة تنهمر بقوة (١٠٠ مم من الامطار خلال ٢٤ ساعة فى ١٢ نيسان ١٩٧٢) ، وبما ان المنطقة مؤلفة من مجموعة تلال منحدرة ، فان تسرب الماء داخل التربة، وبالتالى المدخرات المائية فى التربة وتحت التربة سترتبط بخصائص التربة والصخرة الام من حيث النفوذية والاحتفاظ بالماء ، اى ان ماء الامطار الباقى تحت تصرف الغابة فى المنطقة المدروسة سيرتبط بخواص التربة والصخرة الام .

ان الخصائص المناخية للمنطقة تسمح لنا اعتبار" التغذية المائية لنباتات الغابة " العامل المحد فى حياة النباتات وفى توزيعها فى المواقع المدروسة وضمن المنطقة المحددة .

ان هذا العامل هو الذى يبدو اساسيا فى تحديد وتوزيع غابات الصنوبر والعرز فى كل من منطقة البابر والبسيط. ومن هنا يتضح ان العامل الارضى بمخزونه المائى الموضوع تحت تصرف الغابة فى المنطقة وكذلك اتجاه السفح بتحديده لدرجة جفاف الموقع يلعب الدور الاول فى تحديد طبيعة الغابة وتوزعها فى منطقتنا كما سنبين ذلك فى الفقرات التالية.

ب - الخصائص الكيميائية والفيزيائية للاتربة :

يتضح من تحليل تربة المواقع المدروسة انه يمكن تقسيمها الى مجموعتين رئيسيتين :

ب - ١ - مجموعة الاتربة الناتجة عن تآكل صخور البيريد وتيت مع

السربنتين وهى تتميز بمايلى :

- ارتفاع المغنيزيوم القابل للتبادل فى مركب الادمصاص اذا قورن مع الاتربة الناتجة عن الغابرو والامفيبوليت .

- انخفاض الكلسيوم القابل للتبادل فى مركب الادمصاص بالنسبة للمغنيزيوم حيث تكون النسبة $\frac{Mg^{++}}{Ca^{++}}$ دوما اكبر من الواحد وتتراوح بين ١٫٨٧ - ٣٫٥٤ .

- قلة سماكة التربة حيث تتراوح بين ١٥ - ٤٠ سم وسطيا .

- ارتفاع نسبة الغضار فى الاتربة (٣٧ - ٧٠٪) مما يرفع من قيمة نقطة الذبول الدائم ويعيق نفوذ مياه الامطار وجذور النباتات .

- ضعف نفوذية الصخرة الأم وقلة احتفاظها للماء .

- انخفاض حجم الماء المستفاد منه فى التربة والصخرة الأم فى الهكتار ، والموضوع تحت تصرف الغابة حيث يتراوح بين ٣٢٫٥٠ - ٦٠٫٥٠ مم فى الهكتار ويضاف الى ذلك ان الصخرة الام هى قليلة الاحتفاظ بالماء مما يجعلها لا تساهم فى تغذية الاشجار المائية فلا تعوض اذن عن ضعف المحتوى المائى للتربة . وهذا ما يعطى المواقع التى تتميز بمثل هذه الاتربة " صفة الجفاف " بالرغم من ارتفاع كمية الامطار فى المنطقة. ومما يزيد من جفافية هذه الاتربة هى كونها سطحية غنية جدا بالغضار فتجف كثيرا وتتصلب فى فترة الجفاف الشديد مما يجعل اعادة ترطيبها بعد هطول الامطار صعبا .

ب-٢ مجموعة الاتربة الناتجة عن تآكل الغابرو والامفيبوليت وهى تتميز بمايلى :

- ارتفاع المغنزيوم القابل للتبادل ايضا الا ان كميته اقل من الاتربة السابقة كما يوجد نوع من التوازن بين نسبة المغنيزيوم والكالسيوم فى مركب الادمصاص بحيث تكون

النسبة $\frac{Mg^{++}}{Ca^{++}}$ اقل من الواحد فى اكثر الاحيان وتتراوح بين ٠٫٧٣ - ١٫١٠ .

- اتربة عميقة حيث يتراوح عمقها بين ٨٠ - ١٥٠ سم .
- تحتوى على كمية متوسطة من الغضار بينما تزداد نسبة الرمل ٤٠ - ٦٠ ٪ مما يخفض من قيمة نقطة الذبول الدائم ويسهل نفوذ مياه الامطار وجذور النباتات .
- الصخرة الام متآكلة ومنفذة للماء وللجذور لعدة امتار مما يجعلها تساهم بشكل جيد فى التغذية المائية والمعدنية للاشجار .
- ارتفاع حجم الماء المستفاد منه فى الهكتار والموضوع تحت تصرف الغابة حيث يتراوح بين ١٣٥ - ١٦٧ مم فى الهكتار . ومما يزيد من حجم الماء الذى يساهم فى التغذية المائية للاشجار هو حسن نفاذية الصخرة الام للماء والجذور واحتفاظها بالماء وخاصة بالنسبة للصخور الام فى طور التآكل فيبقى هذا الماء محفوظا بالاعماق بشكل احتياطى بعيدا عن التبخر السطحى ويساهم فى تغذية الاشجار خلال فترة الجفاف . وقد وجد كذلك ان الماء المستفاد منه فى الصخرة الأم يمكن ان يصل الى ٩٠ مم فى الهكتار بحيث يصبح المجموع الكلى للماء الذى يمكن ان يوضع تحت تصرف الغابة يتراوح بين ١٩٠ - ٢٥٧ مم فى الهكتار . ومما يحسن من التغذية المائية عند الاشجار فى هذه المواقع هو كون الاتربة غنية بالرمل وعميقة فلا تجف ولا تتصلب مما يسمح باعادة ترطيبها عند عودة هطول الامطار بسهولة .

جـ - النبت وعلاقته بالخصائص البيئية للمواقع :

- جـ - ١ ان غابة الصنوبر البروتى (١) تتمركز على الاتربة الناتجة عن البيريد وتيت البيروكسينية السربنتينية وهى اتربة سطحية قليلة

(١) Pinus brutia Ten. subsp. brutia

الاحتواء للماء ، عالية الاحتواء جدا بالمغنزيوم القابل للتبادل فالنسبة $\frac{Mg^{++}}{Ca^{++}}$ تتراوح بين ١٫٨٧ - ٣٫٥٤ ، وبالاضافة الى ذلك فان الصخرة الام قليلة النفاذية جدا للماء وللجذور. وفى هذه الاتربة حيث يرتفع المغنيزيوم ارتفاعا كبيرا بالنسبة للكالسيوم تستطيع غابة الصنوبر ذات الاوراق الابرية والمستديمة الخضرة ان تتكيف وذلك لقلة تطلبها بشكل عام الى العناصر الغذائية وخاصة الكالسيوم اذا قورنت بالاشجار ذات الاوراق العريضة المتساقطة الاوراق كالعزر .

ان غابة الصنوبر البروتى تتمركز اذن فى المواقع الجافة والفقيرة ، وتستطيع ان تتحمل شدة جفافية هذه المواقع وفقرها بالعناصر الغذائية . وهى تبدو نتيجة لذلك غابات جفافية وقليلة التطلب للعناصر الغذائية .

- جـ-٢ ان غابة الغُزر (١) تتمركز على الاتربة الناتجة عن الغابرو والامفيبوليت وهى اتربة عميقة ، غنية وعالية الاحتواء بالماء . كما انها تتميز ايضا بارتفاع نسبة الكالسيوم القابل للتبادل فى مركب الادمصاص وتتراوح النسبة $\frac{Mg^{++}}{Ca^{++}}$ بين ٠٫٧٣ - ١٫١٠ . اى ان هذه الاتربة تتميز بتغذية كلسية افضل بكثير مما هو عليه فى الاتربة السابقة . ان هذه النتائج تتفق مع الاحتياجات المائية والمعدنية للغزر الذى يتميز باوراق عريضة ومتساقطة . وان غابات الغزر تتمركز اذن فى المواقع الرطبة والغنية .

ان ما تقدم يوضح لنا ان توزع غابات الغزر والصنوبر البروتى فى المنطقة المدروسة يرتبط بعاملين رئيسيين : العامل المائى وعامل التغذية المعدنية التى تكون اكثر توازنا ، لا سيما من حيث التغذية بالكالسيوم .

يبدو من نتائج التحليل ودراسة المواقع المختلفة ان العامل المائى هو العامل المحد بالنسبة لتوزيع النبت فى المنطقة .

---

(١) الغزر او السنديان الغُزرى او السنديان الاشعر Quercus cerris var. pseudocerris

الحقيقة ان توزيع النبت فى المنطقة يرتبط ارتباطا وثيقا مباشرا بالعامل المائى او بتعبير آخر بامكانية التغذية المائية للاشجار التى تكون الغابة . وقد اوضحت المواقع المتنوعة المدروسة ان كل عامل بيئى يمكن ان يؤثر فى خواص المواقع المائية مثل اتجاه السفح ، الوضع الطبوغرافى ، قوام التربة ، حجم الماء المستفاد منه فى التربة ، نفاذية الصخرة الام واحتفاظها بالماء ، كما يمكن ان يساهم فى تحديد المواقع التى تتوزع فيها كل من غابة الغزر وغابة الصنوبر.

د - التطبيقات العملية فى الحراج :

ان التطبيقات العملية التى يمكن استنتاجها من هذه الدراسة يمكن تلخيصها فيما يلى :

د - ١ ان غابة الغزر الاليفة الرطوبة تتمركز فى المواقع الرطبة .وهذا يدعو الحراجى الى عدم تشجيع الغزر اثناء الاعمال التربوية والقطعات الاستثمارية خارج هذه المواقع بغية تشكيل غابة اقتصادية . اى انه يجب عدم تشجيع الغزر فى المواقع التى وصفت بالمواقع الجافة اى فى مواقع البيريد وتيت والبيروكسينية ، وفى هذه المواقع يترك الغزر كشجرة ثانوية لها هدف تربوى فقط لتحسين حالة الدبال فى الغابات الصنوبرية وتحسين بنية التربة وتشكل طبقة تحت الغابة تخفف من حدة انسيال مياه الامطار على السفوح المنحدرة .

د - ٢ ان غابة الصنوبر تحتل المواقع الجافة التى تتميز باتربتها السطحية وبصخورها الام القليلة الاحتفاظ بالماء . ان هذه المواقع معرضة للتدهور السريع بانجراف اتربتها وخاصة على المنحدرات فى الفصول الماطرة مما يزيد من شدة جفافها ويعرضها للتدهور السريع . وهذا ما يدعو الحراجى الى الاخذ بعين الاعتبار سرعة تدهور هذه المواقع اثناء العمليات التربوية والقطعات المختلفة وعدم اجراء فتحات كبيرة فى الغابة واجراء القطع بكل حذر وخاصة على السفوح المنحدرة والجافة الجنوبية .

د - ٣ ان الغابة المختلطة من الغزر والصنوبر فى المواقع المتوسطة الرطوبة ، كما هو الحال على السفوح الحارة والجافة من مواقع الغابرو ، يمكن ان تزول وتحل محلها غابة نقية من الصنوبر تحت تأثير القطع السيء الذى يسبب تدهور التربة ويؤدى بالتالى الى انخفاض احتفاظها بالماء واذا تتابع تدهور الموقع فان غابة الصنوبر تعطى ماكي من الجنبات والجنبيات الجفافية ومن ثم لاند (وبراح) من العجرم الخ .. حتى يصل التدهور الى ظهور الصخرة الام . وفى هذه الحالة يصل احتفاظ الموقع للماء الى حده الادنى ولا يسمح بالعودة الى الغابة الاصلية الا بعد مدة طويلة جدا ، اى بعد ان تتشكل تربة جديدة .

د - ٤ فى المواقع المتوسطة الرطوبة (السفوح الشمالية فى مواقع البيريدوتيت والسربنتين ، والسفوح الجنوبية من مواقع الغابر والامفيبوليت) يجب تشجيع الغابة المختلطة من الصنوبر والغزر للحصول على غابة متوازنة بيلوجيا . ان الاتربة المتوسطة الرطوبة فى مواقع البيريدوتيت والسربنتين فى المناطق المنحدرة سريعة التدهور وسرعان ما يطرد الغزر من هذه المواقع تحت تأثير القطع السيء وتعرية التربة والحرائق . ان هذا يتطلب من الحراجى الحذر اثناء عمليات القطع المختلفة للمحافظة على التربة وبالتالى على المياه فى التربة .

المثل الثانى : طبيعة النبت الحراجى فى الطابق شبه الرطب المعتدل فى الجبال الساحلية السورية واللبنانية :

فى هذه المناطق يرتبط توزع وطبيعة النبت الطبيعى الحراجى بطبيعة الصخرة الام كمايلى :

طبيعة الصخرة الأم	طبيعة النبت الحراجى
صخور مارينة وكلسية مارينة	غابة من الصنوبر البروتى
صخر كلسى كتيم تعلوه تيراروسا	غابة من السنديان العادى Quercus calliprinos
صخر رملى (فى لبنان فقط)	غابة من الصنوبر الثمرى Pinus pinea

ثالثا : أهمية العوامل البيئية الارضية فى نمو وانتاج الغابات المتوسطية :

تلعب العوامل الارضية ، لاسيما المحتوى المائى فى التربة والصخرة الأم دورا اساسيا فى نمو وانتاج الغابات المتوسطية . لذلك فان كل العوامل البيئية التى تساعد فى زيادة المحتوى المائى للتربة وللصخرة الأم وتحسين التغذية المائية للاشجار الحراجية، تلعب دورا اساسيا فى زيادة خصوبة المواقع بالنسبة لنمو الاشجار وزيادة الانتاج الخشبى . ان هذه الحقائق يجب ان تؤخذ بالحسبان عند وضع النظم الادارية للغابات وعند استغلالها . وهذا يتطلب القيام بدراسات مفصلة حول خصائص المواقع وعلاقتها بنمو وانتاج الغابات من قبل مراكز البحوث للتوصل الى جداول بسيطة يمكن ان يستفيد منها الحراجيون المنفذون .

وضمن منطقة مناخية متجانسة نسبيا فى بلاد حوض المتوسط يلاحظ ان العامل الارضى يلعب الدور الاساسى فى تحديد درجة خصوبة المواقع ، وبالتالى فى تحديد نمو الغابات وانتاجها من الاخشاب ، كما يظهر ذلك من الامثلة التالية :

١- يبين الجدول رقم (١) خصائص غابات الصنوبر البروتى فى البايرو البسيط من سوريا من حيث ارتفاع الاشجار والانتاج الخشبى منذ البدء ومتوسط حجم الاخشاب القائمة وذلك تبعا لدرجات الخصوبة التى امكن تمييزها فى هذه المنطقة .

جدول رقم (١) درجات خصوبة المواقع للصنوبر البروتى
Pinus brutia Ten. subsqp. brutia
فى البابر والبسيط (سورية) . الامطار
السنوية تتراوح ما بين ٨٠٠ و١٢٠٠ ملم،
اما الطوابق المناخية فشبه رطبه أو رطبة
(نحال ، ١٩٧٥)

درجات الخصوبة	الارتفاع الكلى الوسطى للاشجار بعمر يتراوح من ٧٥ الى ٨٠ سنة (متر)	الانتاج الخشبى منذ البدء مقدرا بالمتر المكعب فى الهكتار وفى السنة	متوسط حجم الاخشاب القائمة عند عمر يتراوح من ٧٥ الى ٨٠ سنة (بالمتر المكعب) وفى الهكتار
ممتازة	٢٦	٦	٢٦٥
أ	٢٤	٥	٢٤٤
ب	٢٠	٤	٢٠٤
جـ	١٦	٣	١٦٨
د	١٢	٢	١٣٦

ان القسم الاكبر من غابات الصنوبر البروتى فى هذه المنطقة هو من درجة الخصوبة "جـ" أى يعطى وسطيا ٣ أمتار مكعبة منذ البدء فى الهكتار والسنة .

ان درجة الخصوبة الدنيا "د" تصادف على الاتربة السطحية المنجرفة وعلى السفوح الحارة وفى مناطق تتلقى امطارا لا تزيد على ٨٥٠ مم فى السنة .

٢- يبين الجدول رقم (٢) عمر الاستثمار الكمى للصنوبر البروتى وخصائص الغابة عند هذا العمر بحسب درجات خصوبة المواقع المميزة فى منطقة البابر والبسيط .

ان عمر الاستثمار تبعا لنوعية الاخشاب المراد الحصول عليها لا ينطبق على عمر الاستثمار الكمى ، وهو يرتبط بطبيعة استعمالات الخشب .

فبالنسبة الى استعمال الخشب فى صناعة السيللوز وصناعة الورق مثلا ، يستثمر الصنوبر البروتى فى عمر يتراوح بين ٢٠ - ٣٠ سنة تبعا لدرجات خصوبة المواقع . اذ انه فى هذا العمر تتوازن كمية الخشب الممكن استثمارها والمحتوى السللوزى فى الخشب .

٣- يبين الجدول رقم (٣) خصائص غابات الصنوبر الحلبى فى Pinus halepensis فى جنوب فرنسا تبعا لخصوبة المواقع حيث تلعب التربة دورا هاما فى تحديدها .

رابعا : تأثير العوامل الارضية فى خواص الخشب للغابات المتوسطية :

تؤثر العوامل الارضية فى خواص الخشب للغابات المتوسطية - وقد بين رحمة ١٩٧٢، RAHME فى دراسة على غابات الصنوبر البروتى فى شمال غربى سوريا ، ان طبيعة الصخور تؤثر فى بعض خواص الخشب ، الا ان تأثيرها محدود مقارنة مع العوامل المناخية ولا سيما الامطار ، كما سنوضح ذلك فيمايلى استنادا الى دراسات قام بها رحمة (١٩٧٢) على غابات الصنوبر البروتى فى منطقة البابر والبسيط .

الجدول رقم (٢) عمر الاستثمار الكمى للصنوبر البروتى وخصائص الغابة عند هذا العمر بحسب درجات خصوبة المواقع فى البابر والبسيط (سورية) (*)
(نحال ، ١٩٧٥) .

درجة خصوبة الموقع	عمر الاستثمار الكمى الذى يجب عدم تجاوزه مقدرا بالسنوات	المخزون الخشبى التقريبى عند الاستثمار فى الهكتار (م٣)	القطر الوسطى عند عمر الاستثمار (سم)	متوسط الارتفاع الكلى للاشجار عند هذا العمر مقدرا بالامتار
ممتازة	٩٠	٢٩٧	٥٥ - ٦٠	٢٦ر٥٠
أ	٨٥	٢٥٥	٥٠ - ٥٥	٢٤ر٥٠
ب	٨٠	٢٠٧	٣٥ - ٤٠	٢٠ر٠٠
جـ	٦٠	١٦٥	٢٥ - ٣٠	١٤ر٥٠
د	٥٠	١٣٠	٢٠ - ٢٤	١١ر٠٠

(*) ان هذه المعلومات تنطبق على غابات منتظمة ذات كثافة عادية ويطبق عليها نظام معالجة عادى .

جدول رقم (٣) : درجات خصوبة المواقع وانتاج غابات الصنوبر الحلبى فى جنوب فرنسا

(نحال ، NAHAL, 1962)

درجة الخصوبة		متوسط الارتفاع الكلى للاشجار	الانتاجية م٣/ هكتار/ سنة
درجة ممتازة	أ	٢٤ مترا	٤ر٧ - ٥
	ب	٢١ =	٤
	جـ	١٨ =	٣
	د	١٤ =	١ر٥
		أقل من ١٢ مترا	١

أ- الخواص الفيزيائية:

ان الجدول رقم (٤) يلخص تأثير طبيعة الصخور فى الخواص الفيزيائية لخشب صنوبر بروتيا فى المنطقة المدروسة.

يتضح من جدول (٤) مايلى :-

ان الاشجار التى تنمو على صخور البيريدوتيت تتميز عن الاشجار التى تنمو على الغابرو باخشاب لها تقلصات محورية أعلى ونموات سنوية أعرض.

ب- الخواص الميكانيكية :

ان تأثير طبيعة الصخور فى الخواص الميكانيكية لصنوبر بروتيا أقل وضوحا من تأثيرها فى الخواص الفيزيائية. ويبدو أنه، مهما كانت طبيعة العامل الارضى، فان خشب صنوبر بروتيا له المقاومات الميكانيكية نفسها فى المنطقة.

جـ- الخواص المتعلقة بالكثافة الدقيقة :

Caracteristiques microdensitometriques

ان متوسط الكثافة العظمى للخشب الذى ينمو على الغابرو أعلى من المتوسط الخاص بالبيريدوتيت (٩٠٢غ/دسم ٣ عند الغابرو مقابل ٨٨٥ غ/ دسم ٣ عند البيريدوتيت). أما نسبة عدم التجانس للكثافات العظمى السنوية فكان متوسطها أعلى عند البيريدوتيت (٣ر١) منه عند الغابرو (٢ر٦).

وبشكل عام يمكن القول اذن : ان تأثير الصخرة الأم، ومن ثم التربة الناتجة عنها، فى نوعية الخشب فى الصنوبر البروتى محدود جدا فى المنطقة المدروسة وان الاختلافات الملاحظة فى الخصائص الفيزيائية والميكانيكية والكثافة الدقيقة ترجع الى عوامل بيئية أخرى هى العوامل المناخية ولاسيما الامطار.

الجدول رقم (٤) : العلاقة بين الخواص الفيزيائية لخشب الصنوبر البروتي وطبيعة الصخور في البابر والبسيط من سورية (عن رحمة ١٩٧٢ RAHME)

الخواص الفيزيائية	المتوسط	
	مجموعة الغابرو	مجموعة البيريد وتيت
عرض حلقات النمو (مليمتر)	٢ر٣١	٢ر٧٠
التقلص الحجمي (مشبع - لا مائي)	١٣ر٠٠	١٢ر٤٨
التقلص المحوري (مشبع - جاف هوائيا)	٠ر١٤	٠ر٢٢
التقلص المحوري (مشبع - لا مائي)	٠ر٢٣	٠ر٢٩
التقلص المماسي (مشبع - جاف هوائيا)	٤ر٧٥	٤ر٤٧
التقلص المماسي (جاف هوائيا - لا مائي)	٢ر٧٤	٢ر٦٢
التقلص المماسي (مشبع - لا مائي)	٧ر٦٦	٧ر٢٢

REFERENCES

ASHBY M., 1969 : Introduction to Plant Ecology. 2nd Ed., Mac Millan, London, 287 p.

BARBERO M. GRUBER M., LOISEL R., 1971 - Les forets caducifoliees de letage collineen de Provenee, des Alpes maritines et de Ligurie Oceidentale. Extra. des Annales de l'Universite de Provenee, Sciences, T. XIX, 157 - 202.

BAUDIERE A. 1970 - Recherches Phytogeographiques sur la bordure meridionate du Massif (Central francais (Les Monts de l'Espinouze). (1, le climat et les formations forestieres. These Doet., Sc. Montpellier.

BENNINGHOFF W. S. GEBBEN A. I., 1960 - Phytosociological studies of some Beech-Maple stands in Michigan's Lower Peninsula, Papers of the Michigan Academy of Science, Art and Letters, Vol. XIV, 83 - 91.

BILLINGS W. D. 1960 - Plants and the Ecosystem - Mac - Millan, London 154 P.

BLACK C. A., 1964 - Soil - Plant Relationships, John. Wiley & Sons, Inc., London 332p.

BRAUN-BLANQUET J., 1936 - La foret d'Yeuse Languedocienne, (Quercion ilieis) Monographie phytosociologique., Mem. de la Soc. d'E-tude des Sc. Nat. de Nimes, 5, 1 - 47, (Comm. S.I.G.M.A., No ; 40).

BRAUN-BLANQUET J., 1952 - Leg groupements vegetaux de la France mediterraneenne (Prodome des groupements vegetaux de la France). C. N. R. S.

DANSEREAUP., 1957 - Biogeography, an Ecological Perspective. The Ronald Press Company, New York, 394 P.

EYRE S. R., 1968 - Vegetation and Soils, a world picture, 2nd Ed. Edward Arnold Publ. Ltd., London, 328 p.

GUINIER Ph., 1960 Le milieu edaphique et la composition floristique des Forets ; in Rapport du sol et de la vegetation, Masson et Cie, 114 - 120.

GUINOCHET M., 1938 - Etudes sur la vegetation de l'etage alpin dans le bassin supperieur de la Tinee (Alpes Maritimes) these Lyon.

ISRAELSEN O. W., HANSEN V. E., 1962 - Irrigation Principles and and Practices. John Wiley & Sons. London, 447 p. 3rd Ed.

LEMEE, G., 1960 - Sur un facteur edaphique important dans la localisation des groupements vegetaux en regions tropicales humides : le regime dIhumidite du sol. in Rapports. du sol et de la vegetation, Masson et Cie, 93 - 98.

LENEUF N., MANGENOT G., 1960 - Un exemple de relations entre les sols et la vegetation dans les tropiques humides : la cote d'Ivoire. in Rapports du sol et de la vegetation, 87-92.

LEVY, G. 1966 - Contribution a l'etude des proprietes physiques des sols forestiers en Lorraine, Bulletin de l'Association francaise pour l'etude du sol, No . 5, 3 - 14.

LUTZ J. L., CHANDLER R. F., 1961 - Forest Soils, 9th Ed. John Wiley & Sons. Inc., London 514 p.

LOISEL R., 1971 - Series de vegetation propres, en Provence, aux massifs des Maures et de l'Esterel (ripisilves exclues). Bulletin de la Societe Botanique de France, T. 118 , No. 3-4 203 - 236.

METTAUER, H. 1969 - Les reserves hydriques des sols de la Hardt. Bulletin de l'Association Francaise pour l'Etude du sol. No. 5, 11 - 19.

MARTY, J. R. 1970 - Les Methodes de l'evaluation du bilan de l'eau en agriculture. Bulletin de l'Association Francaise pour l'etude du sol. No. 1, pp. 31 - 40 No. 2 pp. 3 - 17.

MOLINIER, R. 1937 - Les Iles d' Hyeres. Etude Phytosociologique. Ann. Soc. Hist. Nat. Toulon, 21, 1 - 39.

MOLINIER, R. 1952 - Cartes des groupements vegetaux de I'lle de Port Cros (Var). Rev. Forest. Fr., 5, 342 - 348.

MOLINER, R. 1968 - Le dynamisme de la vegetation provencale , Collect., Bot., VII, 48, 817 - 844.

NAHAL I., 1962 - Contribution a l'etude de la vegetation dans le Baer Bassit et le Djebel Alaouite de Syrie. Webbia, 16, 477 - 644, Florence.

NAHAL I., 1962 - Le Pin d'Alep (Pinus halepensis Mill) Etdues taxonomique, ecologique et sylvicole. Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forets, T. XIX, 4, 1 - 208 Naney.

NAHAL I., 1969 - Sols et vegetation dans les montagnes cotieres de Syrie. Scienees du sol. no. 1, 85 - 96.

OOSTING H. J. - 1956 - The Study of Plant Communities. W. H. Freeman and Company, San Fransico, London 440 p.

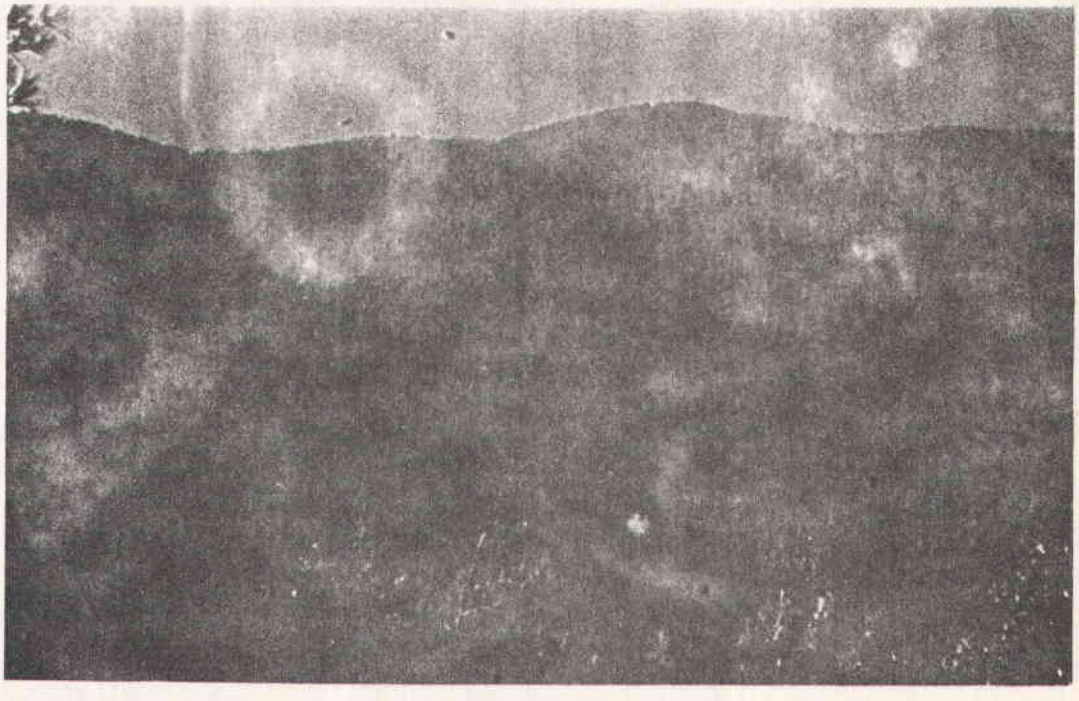
QUEZEL P., 1956 - Contribution a l'etude des forets de chenes a feuilles caduques d'algerie. Mem. Soc. Hist., Nat. Afrique Nord., 1, 1 - 57.

RICHARD J. L., FAVAGER C., 1960 - Les enclaves de la vegetation acidophile dans le Jura et le probleme du climax. in Rapports du sol et de la vegetation, Masson et Cie, 99 - 108.

SAUVAGE Ch., 1961 - Recherches geobotaniques sur les suberaies marocaines, Trav. Inst. Sc. Cherifien, Serie Bot., 21 - 1 , 462.

WEAVER J. CLEMENTS F., 1938 - Plant Ecology. 22 ed Mc. Graw Hill Co., Inc., New York.

WOODBURY, A. M. 1953 - Principles of General Ecology. The Blakiston Company, New York, Toronto, 503 p.



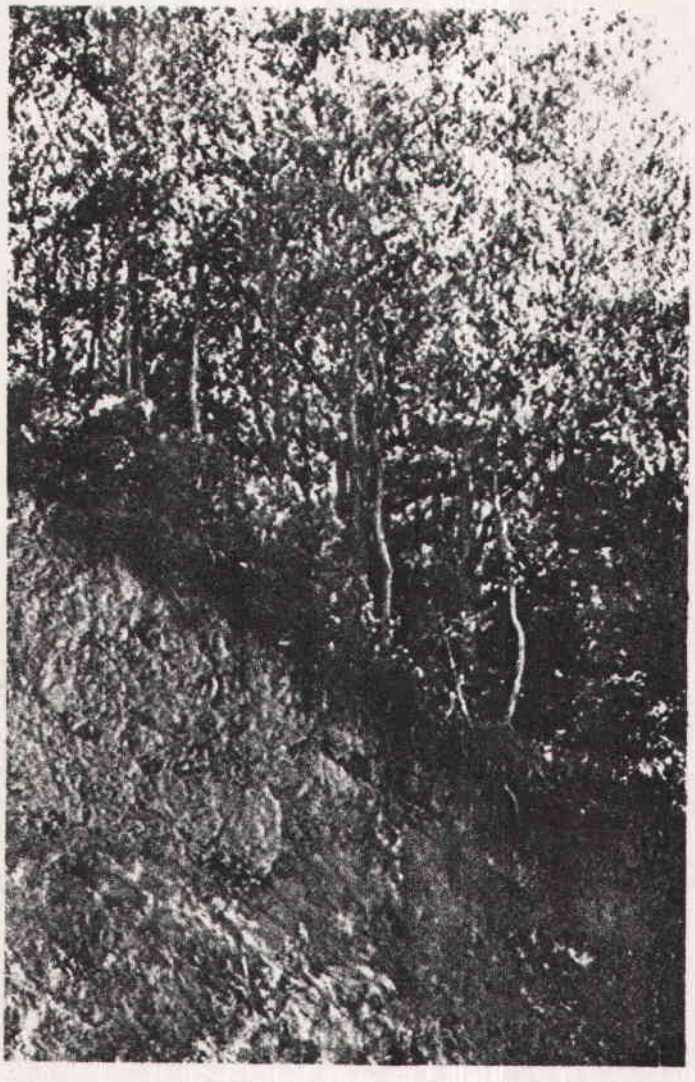
– منظر عام لغابات الصنوبر البروتي
Pinus brutia Ten. subsp. *brutia* في منطقة البابر والبسيط
في محافظة اللاذقية من سورية ، حيث تتراوح الامطار السنوية
بين 900 و 1200 مم. تنمو غالبية هذه الغابات على الصخور الخضراء .

– منظر عام لغابات الصنوبر البروتي *Pinus brutia* subsp. *brutia*
والسنديان العرري او الاشعر (العزر) *Quercus cerris* subsp. *pseudocerris*
في منطقة الفرنلق – محافظة اللاذقية ، سورية ، حيث تصل الامطار السنوية
الى 1 200 مم .

لاحظ تدهور غابات الصنوبر الناشئة على المربنتين حيث تظهر الصخور
الام عارية .

لاحظ كثافة غابات العزر النامية على صخور الغابرو .

– نموذج عن الاتربة السطحية الصخرية مع تحتربة قليل النفوذية للمياه والجذور والناشئة على صخور البيريدوتيت والسربنتين التي تنمو عليها غابات الصنوبر البروتي *Pinus brutia* subsp. *brutia* في منطقة البابر والبسيط ، محافظة اللاذقية ، سورية .



– نموذج عن الا تربة العميقة مع تجتربة نفوذ المياه والجذور والناشئة على صخور الغابرو التي تنمو فيها غابات من السنديان العزري او الاشعر (العزر) *Quercus cerris* subsp. *pseudocerris* في منطقة البابر والبسيط من محافظة اللاذقية، سورية، ابتداء من 500 متر عن سطح البحر .

– غابة من الصنوبر البروتي ناشئة على صخور البيريدوتيت والسربنتين في منطقة الباير والبسيط تتميز بوجود منطقة تحت الغابة مؤلفة من العزر *Quercus cerris* subsp. *pseudocerris* تساعد في المحافظة على خصوبة التربة .

– – *Ptosimopappus bracteatus* المعروف
تحت اسم « السكرية » او « اذن العجل » في منطقة الباير والبسيط ، على الصخور الخضراء الغنية بالمغنيزيوم . وتظهر الصورة هذا النبات ضمن صخور البيريدوتيت المتحولة جزئياً الى سربنتين .

– نموذج عن بعض الاتربة الصخرية السطحية والقليلة الاحتواء للماء التي يمكن ان يعيش عليها الصنوبر البروتي *Pinus brutia* subsp. *brutia* والناشئة على صخور البيريدوتيت والسربنتين في منطقة الباير والبسيط .

٣ - دور الغابة فى حماية التربة والمياه

دور الغابة فى حماية التربة والمياه

الدكتور احمد محسن حمود

١- مقدمة
٢- تصميم الاعمال فى ادارة وتنظيم مساقط المياه
٣- الأهداف الاساسية عند تصميم مشروع ادارة وتنظيم مسقط مائى .
٤- الأنظمة المتبعة فى ادارة وتنظيم مساقط المياه
٥- تصميم الأعمال للوقوف فى وجه التعرية والانجراف فى المساقط المائية وأحواض الأنهر .

أ - الأعمال الهندسية
ب - الأعمال الحيوية

المراجع .

دور الغابة فى حماية التربة والمياه

دكتور احمد محسن حمود (١)

١- مقدمـــة:

لقد دلت الأبحاث الحديثة على ان الانجراف والمـــواد المنجرفة ترافق ثروة الانسان الطبيعية منذ وجوده ،كما وتـــدل الاكتشافات الأثرية على خطأ نظرية بعض العلماء بقولهم أن الحضارات القديمة قد بادت نتيجة للبراكين ، الحروب الطويلة ،الحمى ،والحرائق وأصبح من الثابت على ان شدة التعرية السنوية هى العنصر السائد فى القضاء على الحضارات والمجتمعات القديمة، والجوهر فى ذلك ان التعرية المائية والهوائية التى تحمل التربة من التلال والأودية قد قامت بالتدريج بردم الينابيع وأنظمة الرى التى كانت القاعدة الأساسية لتلك الحضارات .

لقد ساهم الانسان الى جانب العوامل الطبيعية الأخـــرى ولا زال فى بعض البلدان فى تسارع عمليات التعرية نتيجة للعلاقـــة غير الصحيحة بينه وبين الغطاء النباتى وخاصة الغابة منه ،تلـــك العلاقة التى حولت الينابيع الطبيعية الى مجار مليئة بالأوحـــال والحجارة والرمال كما وتركت الكثير من الأراضى الخصبة الغنية أراضى جرداء لا تصلح لأى استعمال .

لقد جاء فى الكتب القديمة فى وصف مياه نهر الاردن " مياه صافية كالعقيق الأخضر " واليوم فان نهر الأردن واحد من أكثـــر الأنهار عكورة فى الشرق الأوسط وكذلك الحال مع أنهار الفرات ودجلة والفانج وآمور وغيرها من الأنهار الكبيرة التى نشأت فى أوديتها أول التجمعات الحضارية .

ان الكميات المنجرفة من الأتربة والحجارة بفعل هذه الأنهار ومساقطها لم تدمر فقط أنظمة الرى والصرف ، بل ودمرت الكثير مـــن المنشآت الأخرى لتلك الامبراطوريات والشعوب ،وكانت السبب فى دمار مدن بكاملها حيث ان اطلال تلك المدن القديمة غالبا ماتوجد الآن تحت عدة أمتار من الردم ، وللكشف عنها لابد من أعمال حفر أثريـــة ضخمة .

---

(١) مدير المعهد العربى للغابات والمراعى ـ اللاذقية ـ الجمهورية العربية السورية .

وبالاضافة الى الازالة الكاملة للطبقة السطحية فى كثير من المناطق فان المياه فى المناطق التى جردت من غاباتها والتى لم تجد مايحجزها قد شكلت مجار عشوائية أسهمت فى هدر المياه وبالتالى جرف ما تبقى من التربة .

ومنذ زمن بعيد فان الحفريات الأثرية على ضفاف البحر الاحمر - حيث لاتوجد الآن سوى قرى صغيرة فقيرة - أثبتت أن مدنا عديدة كانت تقوم على شواطئه عاش فى كل منها مايقارب المائة ألف من السكان فى الفترة التى لم تكن فيها بلد مثل روما مثلا سوى قرية تضم بضع عشرات من البيوت .

فى الهند وفى مقاطعة مدراس حفر عن ٥٠ ألف بحيرة صناعية ، خزانات ، منشآت مائية ، وهذه المشاريع تعتبر دليلا على نظم رى هائلة فى هذه المنطقة ، وان احدى هذه البحيرات كانت تتسع لـ ٦٠ مليون م٣ من المياه وحسب الموسوعة البريطانية فان عمرها يقدر بسبعة آلاف سنة .

وحسب معطيات المؤرخ Sejs فى جزء حياة البابليين والآشوريين فان موقع مدينة اريدا Erida الآشورية هو على شاطىء البحر ، والآن فقد اكتشفت بقاياها على بعد ٢٥٠ كم من الخليج العربى تحت سهل من الطمى .

هكذا كان الماضى ولكن نظرة الى الحاضر والمستقبل لا تعطى صورة سارة . فقد جاء فى احصائية للأمم المتحدة F.A.O. انه يوجد فى العالم الآن ٦٠٠ مليون هكتار من الأراضى منجرفة التربة تماما وقد خرجت من الاستعمال نهائيا . ان مساحة كهذه لو وضعت فى الانتاج الزراعى لكانت كافية لانتاج الغذاء لجميع سكان مدن العالم.

ان هذه المقدمة العاجلة تضعنا أمام واحدة من أعقد المشاكل وفى الوقت نفسه يمكن اعتبارها أكبر أعداء الطبيعة ألا وهى التعرية ، التى نخسر بها الماء والتربة .

ان توازنا لابد منه بين هذين العنصرين مع عنصر ثالث يشكل معهما أهم عناصر الحياة وهى الماء والتربة والنبات ، وأى اخلال فى أحد هذه العناصر يقود الى الاخلال بالعنصرين الآخرين وبالتالى الى الحالة التى حذر منها العالم ف . ف . دوكوتشيف منذ عام ١٨٩٢ بقوله (ان تعرية التربة والفيضانات والجفاف ماهى الا أشكال ثلاثة لظاهرة واحدة) ألا وهى سوء استعمال الأراضى . ولعدم تفهم هذه الحالة على حقيقتها فى الكثير من البلدان فان التعرية والفيضان والجفاف - هذه الامور التى تقود الى التصحر - ستستمر وستدفع بالسكان الى حافة البؤس والفقر مما يدفعهم الى الهجرة للمدن بحثا عن العمل .

ان التعرية بنتائجها المرعبة التى تهدد مصير الانسان ووجوده تعتبر أكبر خطر على امكانية استمرار التطور والبشرية ، وما الصحارى التى تشغل مساحة كبيرة من سطح الكرة الارضية الا نتاج لأشكال التعرية بالرياح والمياه التى قضت على التوازن الحيوى فى بيئة ومجال الانسان .

ان الغابة هى الحارس الأمين من التعرية وفى الحفاظ على المياه . فالامطار عند هطولها على الأراضى الجرداء لها امكانية كبيرة على تحريك التربة كفعل القصف وبالتالى تجميعها وسحبها الى المنحدرات فمجارى الأنهار حتى تصل وتترسب فى بحيرات السدود أو على الشواطئ السفلى للأنهار أو حتى انها تردم الطرقات والسكك الحديدية وفى حالات غير قليلة شوارع المدن وبيوتها .

بينما فى حال هطول الامطار على أشجار الغابة فان الاشجار تستلمها برفق وتسلم مايسيل منها على الافرع والساق ومايتساقط عن الأوراق بعد أن تكون قد كسرت حدة شدتها الى تربة اسفنجية هيأتها الغابة ذاتها تلك التربة التى تمتص هذه المياه وتودعها باطن الارض مشكلة المياه الجوفية التى تظهر فى السفوح والمنحدرات ينابيعا صافية دائمة ويقل جريان المياه السطحية الى حده الأدنى فبينما يصل فى الأراضى العارية حتى ٩٠٪ من مجموع المياه الهاطلة فانه يتناقص حتى ٢٪ فى أراضى الغابات .

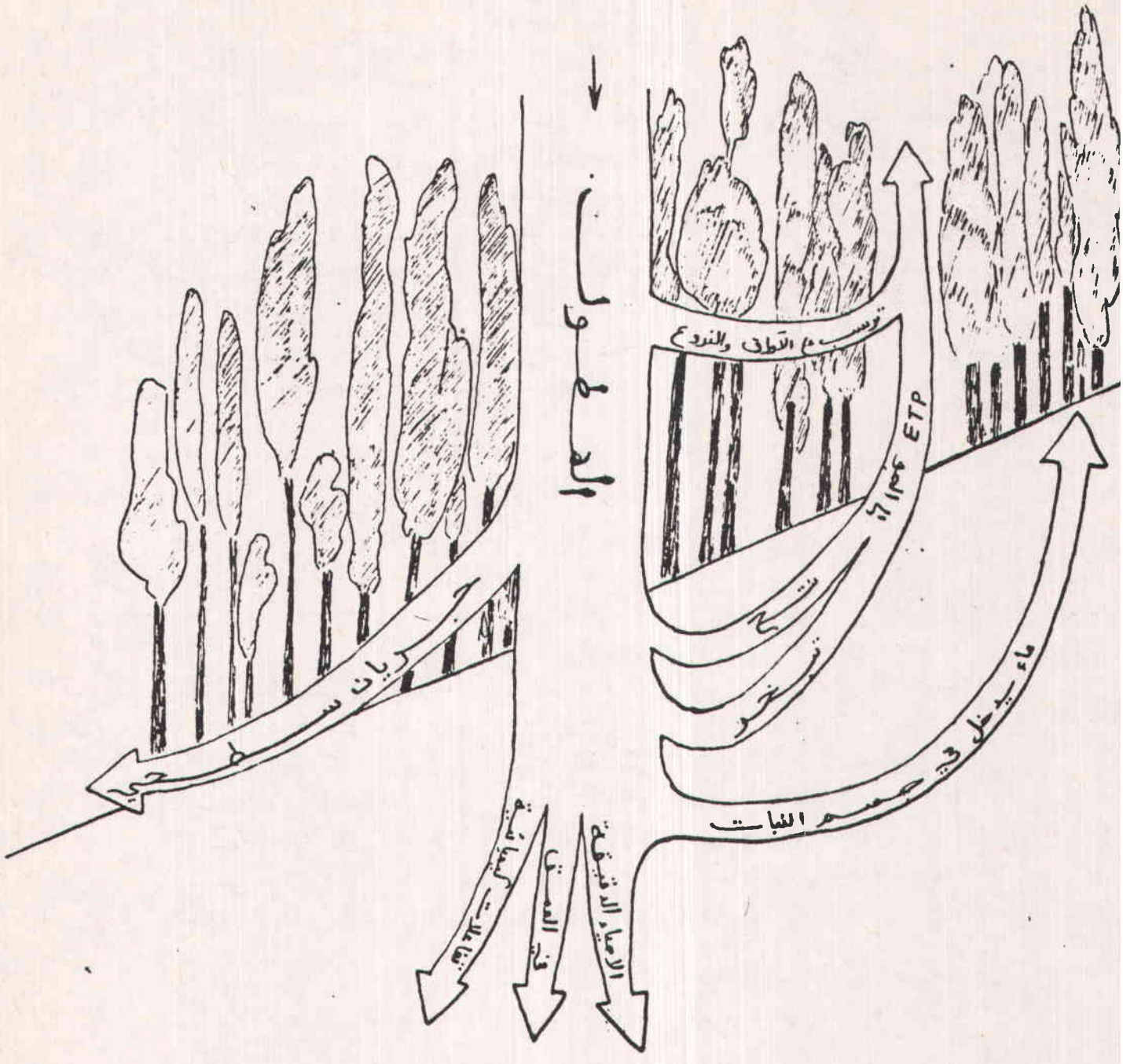
وبدخول المياه الهاطلة الى التربة وتشكيلها للخزانات الجوفية وتغذيتها للأنهار والينابيع فان الغابة تكون بذلك قد لعبت الدور الأساسى فى الحفاظ على هذه المياه . وبعدم جريان هذه المياه على سطح التربة وللأقلال من شدتها عند اصطدامها بالأفرع وأوراق أشجار الغابة فان ضررها على التربة وتحريكها يكون شبه معدوم وبذلك تكون الغابة قد لعبت الدور الأساسى أيضا فى الحفاظ على التربة ، ولا يقتصر دور الغابة فى حفظ التربة على منع انجرافها بل انها تحسن من خواصها الفيزيائية والكيميائية بما تضيفه لها من المواد العضوية نتيجة لتحلل الأوراق والجذور وتشكيل طبقة الدبال الغنية المعروفة فى الغابات .

ان المقارنة التالية تدلنا على مدى ما للغابة من دور هام فى منع الانجراف والحفاظ على التربة . وقد جرت الدراسة على أرض بانحدار ١٠٪ للحالات الثلاث التى سترد وبكمية هطول واحدة فكانت النتائج كالتالى :

فى أرض عارية من النبات فان كمية الانجراف ٧٨ طن / هكتار سنويا
فى أرض مزروعة بالقطن أوالذره فان الكميه كانت ٢٠ طن / هكتار سنويا
فى أرض مغطاة بالغابات كانت الكمية ٠٫٠٠٤ طن / هكتار سنويا فقط

ان أغلب بلدان الوطن العربى تعتبر جرداء وان وجدت غابات فانها تكون مخربة غير محمية وغير مدارة بشكل صحيح تلتهمها النيران سنويا ويساهم الانسان بتخريبها بشتى الطرق بقطعها لاستعمالها أحطابا ولتحويل أرضها الى أراضى زراعية ولرعى مواشيه وقد وصل التهاون بالغابة وقيمتها حدا لم يعد له مايبرره .

فالوطن العربى يستورد معظم حاجته من الاخشاب ومن الصناعات الخشبية ويسخر لذلك مبالغ طائلة يمكن أن تحول لاستثمارها فى انشاء غابات تمدنا بالاخشاب وتؤمن لوطننا المنافع الأخرى التى تؤمنها الغابة والتى ليس أكبرها الخشب (الخشب هو $\frac{1}{10}$ قيمة الغابة فقط) .



وعلاقاتها
توزيع مياه الأمطار [illegible] مع التربة والنبات

كما واننا بحاجة ماسة الى استثمار أمثل لمواردنا المائية فرغم مالدينا من مياه وان دجلة والفرات والنيل فى أقطارنا الا أننا نعتبر من البلدان العطشى والجافة ومع ان ميزاننا المائى ايجابى وسيكون لدينا فائض من الماء فيما لو استثمرنا هذه الموارد بشكل مدروس فاننا نصنف ضمن من يحصل بالكاد على ٥ ليترات ماء كمتوسط للمواطن العربى يوميا لاستهلاكه الشخصى بينما يصل استهلاك الفرد فى البلدان المتطورة حتى ١٠٠٠ لتر . ويمكننا ان نقول ان استهلاك الماء كما هو استهلاك الخشب مقياس لحضارة الشعوب .

انه فى الكثير من بلدان العالم توجد الآن وزارات للغابات ومعاهد وكليات ومؤسسات ضخمة تقوم باعداد الكوادر للعمل فى مجال الغابات والمساقط المائية ، بينما نجد ان هذا الحقل فى وطننا العربى لم يلقى الاهتمام الذى يستحق .

ان حدود العالم المستقبلية ستكون حدودا غذائية وأمنه سيكون أمنا غذائيا وعلينا تعزيز القاعدة التى تنتج الغذاء واعطائها ماتستحقه من العناية قبل فوات الأوان ، فالتربة والماء والنبات الذى تشكل الغابة ثقلا كبيرا فيه ، هذه العناصر الثلاثة التى تؤلف عناصر الطبيعة هى المصادر التى يسعى العالم الآن لاستغلالها الاستغلال الأمثل فى كل مايحتاجه ، انطلاقا من ديمومتها حيث انها ستستمر بعد أن ينضب النفط ، بل وهى لاتخضع للعرض والطلب والمواد الخام وأسواق التصريف كما فى الصناعة .

ان التزايد فى اعداد السكان والمتطلبات الغذائية التى يجب تهيأتها لاعداد كبيرة من الناس لن تسمح بتصدير المواد الغذائية واستيرادها .

ولكى نساهم فى هذا المضمار علينا ان نباشر الى ادارة مساقطنا المائية وغاباتنا وتعزيزها ولنطلع على الأنظمة المتبعة فى العالم فى هذا المجال .

٢- تصميم الاعمال فى ادارة وتنظيم مساقط المياه :

٢-١- المقاومة للتعرية والانجرافات بتوفير عناصر فنية من اختصاصات مختلفة ،حيث انه من النادر ان يوجد فى حياة الانسان أعمال متداخلة ومختلفة كما هو الحال فى مقاومة التعرية وادارة المساقط المائية ولذلك يجب ان تكون الاعمال دائما متوازية فى سيرها بين الناحية الهندسية والاقتصادية. والمعركة ضد تعرية التربة هى معركة من أجل الحصول على الغذاء والماء ،وانماء الثروات الطبيعية ،وكذلك لتعليم وتطوير السكان الذين يعيشون فى المناطق المعراة .

عندما يقوم الاخصائيون الذين يعملون فى مناطق التعرية بتصميم مشروعاتهم ومخططاتهم يجب أن يأخذوا بعين الاعتبار وضع مشاريع لحل مشاكل السكان . وانه ليس من الانسانية أبدا ترحيل الناس ومنعهم من ممارسة زراعاتهم واقتناء عدد معين من الحيوانات بهدف وقف التعرية والانجراف،أو لحماية مشاريع معينة أو السكك الحديدية ،الطرق، المخطات الكهربائية وغيرها . كما انه ليس من الانسانية أيضا أن تنشأ بحيرة صناعية فى أراضى زراعية غنية وعلى حساب طرق مواصلات وسكن الانسان ،بهدف تأمين الطاقة الكهربائية .

٢-٢- أسس تقسيم الاعمال فى ادارة مساقط المياه والمناطق المعراة :

تشمل الاعمال التى تجرى فى ادارة المساقط المائية كل فعل مادى يجرى فى المنطقة ، كبناء منشآت مختلفة : حواجز ،أقنية ، سدود ، جدران استنادية وكذلك أعمال التحريج وانشاء بساتين الأشجار المثمرة ، ادارة المراعى ، وزراعة الأعشاب وغيره .

ويدخل ضمن هذه الأعمال الخطوات التى تؤثر على طريقة استعمال الأرض الزراعية والغابات والمياه وهذه الاعمال الأخيرة تنظمها القوانين والأنظمة ،كما وتشمل هذه

الاعمال التربية المدرسية والارشادية وخطوات أخرى لها صفة اجتماعية اقتصادية .

فى المعركة لمقاومة التعرية وادارة مساقط المياه تجرى مجموعات الاعمالية التالية :-

أ- أعمال هندسية معمارية : تتضمن القيام بأعمال هندسية على طول وعرض الحوض - أقنية ،جدران استنادية ،تغيير فى الانحدارات حواجز اسمنتية أحزمة اسمنتية ، أقنية تصريف وغيرها من الأعمال التى تحد من الفيضانات وتحرك المواد المحمولة معها .

ب- أعمال لحفظ المياه : وتتضمن الخزانات والبحيرات الصغيرة للمياه والمواد المنجرفة وبناء موانع جوانب الطرق لحمايتها (أقنية)وأقنية لتهدئة مياه التلال وماشابه .

جـ- أعمال حراجية : وتتضمن التحريج من حفر ، رفع أحزمة مدارج انشاء مصدات الرياح ، تربية وتحسين الادغال والاجمات والغابات المهملة والمخربة .

د - أعمال زراعية : تحسين الاراضى الزراعية بتحسين خواص التربة، الزراعة بالمحاصيل المناسبة ، انشاء المدارج والأحزمة الكنتورية للرى وغير ذلك .

هـ- خطوات اقتصادية : تنظيم استغلال الارض ، تربية أنواع واعداد محدودة من الحيوانات ،استثمار الغابات والمراعى ، استثمار البحيرات الصناعية للرى وللصناعات المحلية ولتوليد الطاقة الكهربائية وتربية الاسماك ، تنظيم الصيد ،انتاج النباتات الطبية .... الخ .

و - خطوات تشريعية : اتخاذ القرارات اللازمة كانشاء المدارج ،منع الرعى الا ضمن الحدود المعنية ، تحديد مناطق مراع وغابات محمية ، ادخال الدورات الزراعية ، تنظيم واستعمال الارض واستثمار الغابات ضمن خطط سليمة وكذلك تنظيم اقتناء المواشى فى تلك المناطق .

ز - خطوات تعليمية وارشادية : وتضم المحاضرات ،الافلام الوثائقية المعارض ، مطبوعات وكتب ونشرات دورية توضح خطر التعرية والجفاف ،والتخلف البيئى ، وتؤكد على قيمة التربة والمياه .

وفى هذا المجال يمكن منح جوائز تشجيعية وشهادات ثناء وتقدير منح للمدارس والجمعيات التعاونية الزراعية ، والاتحادات الفلاحية ومنظمات الشبيبة والطلائع والكشافة والافراد وغيرهم ممن يقومون بأعمال تحد من تقدم التعرية والتصحر والحفاظ على التربة والمياه بانشاء الغابات الشعبية ، المدارج ، الاحزمة الخضراء ، البحيرات الصغيرة للرى ، مصدات الرياح وماشابه .

وهكذا فان العمل الناجح فى ادارة المساقط المائية والوقوف بوجه التعرية والفيضانات ، الجفاف والتخلف يمكن أن يتم فقط بتوجيه وتكامل صحيحين للعناصر السابقة .

٢-٣- المعركة مع المناطق المعراة والمساقط المائية هى جزء من المعركة ضد الفيضانات ، الجفاف والتخلف :

بالاعتماد على الظروف المناخية لمنطقة العمل سواء أكانت رطبة أم جافة ، (شبه) تحت رطبة أم شبه جافة فانه لابد من ظهور فترات جفاف كعنصر يكمل من ضرر تأثير التعرية والفيضانات . وحيث ان الجفاف يؤثر بشكل مباشر على الغطاء النباتى العشبى بل ويتلفه كذلك فانه من جهة ثانية فان الجفاف يؤثر أيضا بشكل مباشر على الرطوبة السطحية للتربة الزراعية ويضعف من مقاومتها للتغيرات الجوية وطاقة التعرية .

الجفاف يعرض الطبقة السطحية من التربة لسرعة التفتت ويعرضها لضعف المقاومة لقصف قطرات المطر ، وكذلك للتعرية الهوائية .

نتيجة لتأثير طول فترة الجفاف على أجزاء التربة السطحية فان التربة الزراعية تتفتت ونظرا لقلة الرطوبة فان الاحياء الدقيقة تنعدم وهذا مايقود الى تغيرات كبيرة فى تركيب التربة ، نفاذيتها ، تهويتها وغيرها من الخواص الفيزيائية للتربة .

ان التربة التى تتعرض لفترات جفاف طويلة وتقع تحت عمليات التبخر والتأثر بالرياح وتفقد تركيبها الجيد وبالتالى تصبح غير قادرة على أخذ الرطوبة الجوية ، وخاصة فى حال هطول الأمطار الغزيرة ، فان مثل هذه التربة تبدو عادة

وبسرعة تربة مجهدة وتظهر للعين سرعة تقدم عملية التعرية وعلى ذلك فان المعركة مع الجفاف هى فى الوقت نفسه معركة مع التعرية .

الجفاف يقضى على كميات هائلة من غذاء الانسان والحيوان ، ولكى يحافظ الانسان على حياته وحياة حيوانية فانه يقوم بكسر أراضى جديدة وبالاعتداء على الغابات ليعوض النقص فى الغذاء ، وبكسره لتلك الأراضى فان الانسان يصبح العامل الكافى فى تقدم عمليات التعرية ، وبتخريبه للغطاء النباتى يعرض التربة لعوامل التعرية المائية والهوائية .

ان الحل الصحيح لمشكلة الجفاف هو بالحفاظ على المياه والحفاظ على المياه وعلى الرطوبة السطحية للتربة يحفظ تلك التربة من التعرية والانجراف .

الماء " مصدر الحياة " للتربة ولذا يجب توجيهه والاستفادة منه بتحويله الى قاعدة اقتصادية انتاجية . يجب الأخذ بعين الاعتبار ان المياه بمختلف أشكالها من الرذاذ الى الأمطار العاصفة هى مادة خام للانتاج الزراعى أو للاستعمال فى الصناعة أو أساس الحياة ونمو المدن الكبيرة مع ذلك فان مياه الفيضانات يمكنها ان تحول الوديان الخصبة الى أراضى خربة ومهجورة وعلى العكس من ذلك فان المياه الهادئة والبحيرات الصناعية يمكنها أن تحول الاراضى الصحراوية الى أراضى خصبة ومنتجة . ولذلك فان المعركة ضد التعرية يجب أن تفهم على انها معركة من أجل الحفاظ على المياه .

وحسب الخلاصة التى وضعتها اللجنة الاوروبية للتعرية ومساقط المياه فان تنظيم المساقط المائية يجب ان يكون الهدف منه حل مشاكلها بطريقة تمكن من استغلال المياه والتربة بشكل صحيح ودائم ، وهذا الحل يجب أن يتطابق مع المصالح الاجتماعية والاقتصادية للمنطقة موضوع التنظيم .

٢-٤- الدراسة العصرية العلمية للمعركة ضد التعرية والفياضانات يجب أن تحتوى على برنامج متكامل .:

ان الطريقة العصرية للوقوف بوجه التعرية والانجراف تتم عبر بناء نظام هيدروتكنيكى ،حراجى ،زراعى وتنظيم مصادر الطبيعة وأعمال وخطوات أخرى تشمل كامل مساحة المنطقة أو المسقط موضوع الدراسة . ولذلك فان المشروع يجب أن يحتوى على سلسلة من الدراسات والتى منها .

أ- الأساس :

خارطة الشبكة المائية للمسقط ،خارطة تضاريس ،خارطة للغطاء النباتى ،خارطة جيولوجية ،خارطة تربة ،خارطة لنفاذية التربة ،خارطة تعرية ،خارطة استعمالات التربة الزراعية خارطة حراجية ،ومختلف الخرائط المناخية مثل : خارطة مطرية (المتوسط السنوى للأمطار) ،خارطة المتوسطات السنوية لحرارة الهواء ،خارطة تردد الهطول الغزير خارطة الرياح السائدة ،خارطة الرطوبة النسبية ،خارطة التبخر .. وغيرها .

ب- المعطيات الحالية للموقع :

الحالة الزراعية والحراجية ،الصناعية،وجود مناجم وغير ذلك من القطاعات الاقتصادية، السياحية ،المهن . ومعطيات عن الاضرار الناجمة من التعرية والانجراف ، استعمالات المياه وغيرها ...

جـ- الخطط :

تفاصيل المخططات الهندسية والهيدروتكنيكية التى وضعت للوقوف فى وجه التعرية والفيضانات ، الاعمال والخطط للتحسين الحراجى ، خطة التحسين الزراعى ،وكافة المخططات اللازمة مثل مخططات انشاء البساتين والكروم والمراعى والمناحل وغيرها ،وخاصة وضع الخطط للمستقبل ،استعمالات التربة والمياه للمنطقة موضوع الدراسات والتى يجب ان توضح امكانية الرى للتلال والأودية فى المسقط ،وخطة للبحيرات الصناعية

وأحواض تربية الأسماك وتنمية المراكز السياحية والصيد الاحتياطى وخطط تدعيم الصناعات المحلية .

وبمعنى آخر فان الخطة المستقبلية لاستعمال التربة والمياه فى مسقط مائى يجب أن تؤخذ ببساطة على انها معركة ضد انجراف التربة والفيضان والجفاف .

٣- الاهداف الاساسية عند تصميم مشروع ادارة وتنظيم مسقط مائى :

يجب أن تهتم هذه الأهداف بالخطوات العملية التالية :-

أ- الحفاظ على التربة وحمايتها وتحسينها وزيادة الغطاء النباتى .

ب- الحفاظ على المياه وخاصة المفيدة منها لاستعمالها فى الزراعة والصناعة وامداد التجمعات السكنية والمدن بها .

جـ- درء خطر الفيضانات ببناء منشآت خاصة بذلك كالحواجز والسدود والبحيرات الصناعية الصغيرة وايقاف حمل المواد المنجرفة مع المياه وتقدم التعرية وحماية الطرق وسكك الحديد والمصانع ومحطات الطاقة ، والتجمعات السكنية من المواد المنجرفة وخطط السيول .

د- انماء وتطوير التلال للمراعى والمناحل ومناطق للسياحة والاستجمام ومراكز للتدريب والارشاد .

هـ التوسع فى الاستعمال العلمى للأراضى الزراعية والغابات وعدم حصر الأنواع المستعملة فى كثرة غلتها وسرعة دورتها بل فى امكانيتها على حماية التربة وايجاد السوق لتصريفها .

٤- الانظمة المتبعة فى ادارة وتنظيم مساقط المياه :

فى المعركة ضد انجراف التربة وادارة المساقط المائية تستعمل عدة أنظمة الهدف منها الحد من فقدان المياه والتربة .

وبما ان المساقط المائية ومناطق التعرية هى أجزاء من أحواض أكبر، لذلك فان عملية تنظيمها مرتبطة ببعضها . ولا يمكن أن تقتصر على عامل أو عاملين فقط من العوامل المؤثرة فى المنطقة كالزراعة

والمياه بل يجب أن تشمل جميع النواحى الاجتماعية والاقتصادية وان توجه حسب حاجة السكان الذين يعيشون فيها .

فى التطبيقات الحديثة لادارة وتنظيم المساقط المائية وأحواض الأنهر تستعمل الأنظمة التالية :-

٤-١ النظام الأوروبى التقليدى :

يتميز هذا النظام بانشاء حواجز (سدود صغيرة) حجرية فى مجرى المسقط ، وتحريج أراضيه والقيام بأعمال التربة والتنمية للغابات والأدغال المتدهورة وكذلك تحسين المراعى .
وفى الأراضى الزراعية الشديدة الانحدار تنشأ مصاطب (غرادونى) ضيقة وتنشأ الحواجز (السدود الصغيرة) حيث يمكن أن ترسب أكبر كمية من المواد المنجرفة . ولهذا النظام بدايات منذ الامبراطورية الرومانية حوالى القرن الرابع والخامس الميلادى ، ويمكن أن تشاهد فى التلال والهضاب فى جزيرة صقلية وكذلك فى مدينة مصراتة الليبية حيث يوجد حتى الآن مسقط مائى منظم ومدار بحالته السليمة وتصميمه الصحيح منذ ١٥٠٠ سنة .
وبتطوير النظام التقليدى الاوروبى أمكن التوصل الى بناء قاعدة نظرية لتصميم هذه الحواجز فى المجارى حسب كمية المياه والمواد المنجرفة وللوقوف فى وجه التعرية هذا وقد توصل الى ذلك العالم الفرنسى Thiery بمعادلة تحديد انحدار المجرى عند تصميمه .

$$l = \frac{(d - y)\ F.\ B.}{0.03.Y.\ K^2\ .\ C^2.\ R.}\ m$$

d الوزن الحجمى للمواد المنجرفة كغ/ م٣ .
y الوزن الحجمى لمياه الفيضان كغ/ م٣ .
b طول قطر أطول وحدة من المواد المنجرفة / م .
l معامل الاحتكاك وقيمته = ٧٦ر٠
k معامل قابلية الفيضان للمجرى .
c معامل السرعة حسب معادلة تشيزى .
r نصف القطر المائى للمجرى .

٤-٢- النظام الفرنسى :

يعتبر المهندس المدنى ب ديمونتزيه عام ١٨٨٠ مؤسس هذا النظام وكان يعمل لدى مديرية انشاء وحماية الطرق الفرنسية والتى من خلالها خرج بنتيجة وهى ان أنجح الطرق لادارة المساقط المائية تتم بانشاء حواجز حجرية قليلة الارتفاع فى المجارى (وخاصة فى أماكن التقاء أكثر من مجرى) بشكل متعامد على اتجاه المياه، وباتجاه خطوات حيوية وهندسية وخطوات تشريعية ، والقيام بأعمال تحريج وتحسين المراعى ،ومنع حراثة التربة باتجاه الانحدار ،ومنع اقتناء اعداد من المواشى تفوق الحدود المسموح بها وخاصة الماعز ومنع كسر الأراضى ،كما ويجب أن يتم استثمار الغابات وفق خطط علمية صحيحة .

ان هذا النظام سهل التطبيق وخطورته قليلة فى حال تخريب تلك الحواجز لصغرها وقلة كميات المياه خلفها والتى لا يمكن أن تشكل تهديدا للمنشآت والمزارع فى حال تدفقها ،ولكن عيب هذا النظام فى انه لايناسب جميع المساقط المائية خاصة عندما تكون ذات مساحة كبيرة ويمكنها تجميع كميات كبيرة من المياة والمواد المنجرفة.

٤-٣- النظام الالمانى :

انبثق هذا النظام عن النظام الاوروبى التقليدى ويختلف عنه بارتفاع مقطع المجرى فى الحوض وهذا مناقض للنظام الفرنسى أيضا وفى هذا النظام تقام الكثير من المنشآت الحيوية والهندسية المختلفة والأحزمة الخضراء من الاشجار الحراجية ،والعيب فى هذا النظام هو ارتفاع الحواجز التى قد تسبب خسائر مادية كبيرة نتيجة اغراق الاراضى الواقعة تحتها فى حال حدوث انهيارها نتيجة امطار عاصفة وأعاصير غير متوقعة ،فان تلك الحواجز قد لاتستطيع الصمود فى وجهها .

وفى هذا النظام يجب الاهتمام بتدعيم قاع وجدران السدود الصغيرة واضافة الكثير من الحواجز الثانوية على نفس المجرى كما وتنشأ خزانات لاستقبال المواد المنجرفة لترسيبها .

٤-٤- النظام السوفيتى :

فى هذا النظام يقسم المسقط الى ثلاثة أقسام :

أ - المنطقة الهيدروغرافية : عباره عن حزام بجانب المجرى الرئيسى والمجارى الفرعية .

ب - المنطقة الوسطى (التالية للمنطقة الهيدروغرافية) وتشمل وسط المسقط .

جـ - منطقة تقسيم المسقط : الحزام الذى يقع بين قمة تقسيم المسقط والحدود العليا للمنطقة الوسطى .

ولكل واحدة من هذه المناطق تتبع خطوات تختلف عن الأخرى ففى المجرى تنشأ قناة وفى المنطقة الوسطى حسب الحاجة تنشأ مجتمعات سكنية وقرى وفى المنطقة الثالثة تعطى الأفضلية لادارة المراعى الطبيغية ، وتنظيم الغابات وادارة مصادر الطبيعة ككل .

٤-٥- النظام الايطالى :

(تحسين استغلال التلال والهضاب) :

فى هذا النظام يجب استغلال أية مساحة مهما صغرت من المسقط بالطاقة القصوى .. غابة ، زراعة ، مصدر مائى ، .... الخ .

والأراضى المنجرفة التربة تستعمل فى البداية كأراضى منتجة للمراعى وذلك بأن تقص الأعشاب وتنقل كأعلاف وتمنع الحيوانات من الرعى المباشر فيها . والاهتمام الثانى يأتى على شكل انشاء بساتين وكروم عنب على خطوط كنتورية بأحزمة ضيقة ويزرع بينها عادة زراعات بينية مثل الفول كغذاء للانسان والحيوان وخضروات أخرى .

ويستفاد من الينابيع والبحيرات الصغيرة المقامة فى المسقط برى المزروعات التى تشكل جزءا من الغطاء النباتى الذى يجب الاهتمام به بشكل كبير .

ان العمل فى هذا النظام بدأ فى عام ١٩٥٣ فى ايطاليا، وحتى عام ١٩٧٦ انشئت حوالى (٥٠) ألف بحيرة صناعية فى أماكن كانت عبارة عن مناطق جافة وغير منتجة وهذه البحيرات تروى الآن زراعات فى مساحة تزيد عن ١٫٢٥ مليون هكتار عدا ايجاد فرص العمل لعدة ملايين من الناس .

٤-٦- النظام الامريكى :

يرتبط هذا النظام بدراسات معمقة لظروف المسقط مبتدئة من الفحوص والتحاليل الدقيقة للغطاء النباتى ، التربة ، الوضع الحالى للسكان وعاداتهم حتى أدق التفاصيل التى تمكن من ادارة متكاملة لاستعمال التربة والمياه ، وكذلك تشغيل سكان المنطقة فى هذه الاعمال وتعطى الأفضلية فى العمل لادارة النظام المائى وحماية البيئة، مع استغلال أقصى الامكانيات فى تربية الغابات ، الزراعة، انشاء وتطوير المراعى ، الاسماك ، السياحة والتنزه .

فى الولايات المتحدة فان القوانين تفرض اقامة البحيرات الصناعية الصغيرة بجانب المزارع التى تعانى من نقص المياه فى فصل الصيف وذلك لرى المشروعات والحيوانات .

وقد طور عدد كبير من المصانع لانتاج آلات زراعية لعمل الأحزمة الكنتورية فى الأماكن المتعرجة وآلات أخرى لانشاء المدارج فى التلال والمنحدرات .

٤-٧- نظام بروفسور روسيتش : S. Rosich

ويتلخص هذا النظام باقامة حواجز فى المجارى المائية لها مصافى خاصة لترسيب المواد المنجرفة .

وهذه الطريقة استطاعت أن ترسب كميات هائلة من المواد المنجرفة .

٤-٨- نظام بروفسور غافر يلوفيتش :

ويتلخص بانشاء حواجز (سدود صغيرة) بفتحات كبيرة فى مجرى الحوض وانشاء اقنية تصريف للمياه الزائدة على جانبى السد الذى يوزع مياه الفيضان على جانبيه الى أكثر من قسم مما يخفف من سرعة الجريان وبالتالى الى الاقلال من الأضرار الناجمة عن تلك المياه ومؤخرا ظهرت تصميمات مشابهة (سدود ولكنها بفتحات واسعة) فى ايطاليا والولايات المتحدة والاتحاد السوفيتى .

٥- تصميم الأعمال للوقوف فى وجه التعرية والانجراف فى المساقط المائية وأحواض الأنهر :

تعتمد هذه الأعمال على نوع التعرية التى تظهر سواء فى المساقط المائية أو فى أحواض الأنهر ، ومن هنا جاءت أهمية التشخيص الصحيح لوضع الموقع كنقطة انطلاق للعمل وعلى ذلك فان العمل فى مسقط حلت فيه التعرية الشديدة . بحيث أدت الى تهديم فى جوانب المجرى ، انزلاق فى التربة ، وجود أخاديد وماشابه - فان تصميم الانشاءات يختلف فيه عما لوكانت التعرية سطحية . وفى هذه الحالة تجب المبادرة أولا الى الأعمال الهندسية وثانيا الى الاعمال الحيوية .

أ- الاعمال الهندسية وتشمل : الاقنية ، تثبيت حواف المجارى انشاء الحواجز (السدود الصغيرة) بمختلف أنواعها ، الأحزمة الاسمنتية والحجرية والخشبية فى المجارى ، أقنية الصرف ومنشآت خاصة بالترسيب وغيرها .

ب- الاعمال الحيوية فى المساقط المائية تشمل :

أولا - اعادة الغطاء النباتى .

ثانيا - تحضير التربة لحفظ الرطوبة وحمايتها من الانجراف .

ثالثا - أعمال لحفظ المياه واستغلالها جيدا فى اعادة استثمار أراضى المسقط .

أولا - اعادة الغطاء النباتى :

يلعب الغطاء النباتى دورا مهما فى حفظ التربة من تأثير القصف المباشر لقطرات المطر على سطح التربة ، وللغطاء النباتى الدائم قيمته سواء كان غابة ، مراعى أو بساتين ، وفى المساقط المائية فان الأراضى التى لا تصلح للبساتين والزراعات الأخرى فانه يجب تحريجها واذا أهملت الأراضى الزراعية فانه يجب تحريجها على شكل أحزمة ضيقة على خطوط الكنتور وتزرع المساحات المتروكة بينها بالنباتات العلفية وللاستعمالات الأخرى .

وعند التحريج يجب ان تختار الأصناف التى تلائم المناخ والتربة واضافة الى ذلك يفضل أن تكون من الأنواع الجيدة الاخشاب ويستحسن أيضا ان تعطى ثمارا ومواد صناعية أخرى .

وعند التحريج لوقف الانجرافات ومقاومة التعرية على أحزمة كنتورية ضيقة يمكن أن يأخذ الاشكال التالية :

أ - أصناف طويلة من ثلاثة صفوف أو أكثر .

ب - أصناف قصيرة وعادة من ثلاثة صفوف .

جـ - أصناف مختلطة طويلة وقصيرة وتختار على أن تكون ذات مواسم ازهار مختلفة تمتد من الربيع الى الخريف .

د - أصناف مختلطة على أحزمة كنتورية متبادلة مع أحزمة مزروعة بالأعشاب وتستعمل فى حماية البحيرات الصناعية من الردم أثناء الهطول الغزير للامطار .

هذا ويجب الاهتمام بالغابات والأدغال الخربة والمتدهورة بادارتها وتربتها ، وتنميتها بتنظيفها وقطع الردىء منها وتدعيمها بأصناف سريعة النمو .

وفى الغابات الواقعة على انحدارات شديدة تخصص محميات

دائمة ويجب أن تخرج من نطاق أى نوع من أنواع الاستثمار قانونيا، التى يسمح فيها بالرعى ويجب أن تكون تحت رقابة شديدة وان لا يسمح فيها بزيادة حمولة وحدة المساحة من الحيوانات عن الحدود المسموح بهـا .

يجب أن تحدد على مخططات بمقاييس معينة المساحات التى ستفرس بالحراج وتحدد الأصناف وطريقة الزرع (على خطوط كرادونى فى حفر أو رقع .. الخ) وطريقة التسميد أن وجد والرى والعناية بالغراس، وكذلك تحدد باقى الأقسام من المساحات بما سيتخذ فيها من اجراءات . وفى حال التفكير باستغلال المياه فيجب الاقلال من المدارج والأحزمة ويتم التحريج بطرق أخرى - تسمح بالحصول على محصول مائى أكبر، وفى الاقنية الفرعية تنشأ حواجز من الحجارة أو الغابيون Gobion (صناديق من الاسلاك تملأ بالحجارة) .

وفى أعمال تحسين واصلاح المراعى يتم اختيار الاصناف الملائمة وبمساعدة التسميد يمكن وضع خطة مرحلية لتحسين تلك المساحات، ويتم ذلك مع التخطيط لعملية الرعى وتحديد أصناف الحيوانات التى يجب أن يسمح بتربيتها، حيث ان هذا العامل يعتبر من العوامل الهامة جدا فى حفظ التربة، وانه لمن المعروف ان العدد الزائد من الحيوانات فى وحدة المساحة يساهم مساهمة فعالة فى تقديم التعرية والانجراف ليس بالرعى وحده وتخريب الغطاء النباتى ولكن بتحرك الحيوانات فوق التربة أيضا .

ولقد أثبت الباحثون الامريكيون فى مجال ادارة وتنظيم مساقط المياه وحفظ التربة والمياه ان ترك (٣٠) رأس من الاغنام تتحرك بحرية فى الرعى لمدة ١٠ ساعات يوميا فانه ينتج عنها ضغط قيمته ١٠٠ كغ/م٢ على التربة . وهكذا فانه فى مدة شهرين من الرعى فان هذا الضغط يصل الى ٢ مليون كغ/هـ .

ان هذا الضغط يخرب الخاصية الاسفنجية للتربة فى المراعى ويمنع من تسرب المياه الى داخلها مما يضطرها للجريان على السطح

مشكلة الأخاديد والخنادق وغسل التربة بعد كل هطول وهكـــذا تتشكل التعرية .

وأثبتنا من جهة الدراسة التالية :

لنأخذ عنزة واحدة وبلدوزر كاتربلر D8 H للمقارنة من حيث الضغط الذى يسببه كل منهما على التربة أثناء مروره فوق سطحها .

معطيات العنزة :

متوسط وزن العنزة الجبلية فى بلادنا ٢٨ كغ

مساحة مايلامس التربة من الظلف الواحد ٥ سم٢

البلدوزر

وزن البلدوزر المذكور ٢٨١٠٠ كغ علما بانه من أضخـــم البلدوزرات ومساحة السطح الملامس للتربة من الجنزير الواحد . ١٨٣٠٠سم٢

بالنسبة للعنزة : ٥ سم٢ × ٤ أظلاف = ٢٠سم٢ مساحة الاظلاف الاربعة .

٢٨ كغ ÷ ٢٠ سم٢ = ٤ر١كغ/سم٢ ضغط العنزة .

وبالنسبة للبلدوزر :

١٨٣٠٠ سم٢ × ٢ جنزير = ٣٢٦٠٠ سم٢

٢٨١٠٠كغ ÷ ٣٢٦٠٠سم٢ = ٨٦ر٠كغ/سم٢ ضغـــط البلدوزر

٤ر١ ÷ ٨٦ر٠ = ٦٣ر١ مرة يزيد ضغط عنزة واحدة عن البلدوزر

وهذا يعنى أيضا ان مرور عنزة واحدة على مساحة الارض يشكل ضغطا يعادل ١٦٣٪ من مرور البلدوزر كاتربلر نمرة D8H الضخم .

ثانيا- تحضير التربة لحفظ الرطوبة وحمايتها من الانجراف:

يعتبر انشاء المدارج واحدا من أهم الاعمال التى تجرى على المنحدرات ، وان انشاء المدارج بمختلف اشكالها من أضيق الأحزمة حتى المدارج الحقيقية بعرض ١ - ٢٠ م كانت معروفة منذ العصور

القديمة ، وخاصة فى الشرق الأقصى حيث توجد مدارج يعود تاريخها الى ٥٠٠٠ سنة مضت .

التقسيم الأساسى للمدارج :

أ- مدارج عريضة ويبلغ عرضها على الأقل ١٠ - ١٢م وطولها يصل الى عدة مئات من الامتار .
ب- مدارج ضيقة : يتراوح العرض بين ٣ - ٥ م والطول عدة مئات من الامتار .
جـ- خطوط الكرادونى : خطوط ضيقة جدا والعرض من ٥ر٠ - ٣ م والطول عدة كيلومترات .

هذا وتقسم المدارج حسب ميل السطح فيها الى :
أ- مدارج أفقية .
ب- مدارج مائلة بالاتجاه المعاكس لانحدار الارض .
جـ- مدارج بأقنية .

وتستعمل عادة المدارج العريضة للزراعات الرعوية بينما الضيقة منها وخطوط الكرادونى للاشجار المثمرة والتحريج ، وحيث ان تكاليف انشاء وصيانة المدارج مكلفة جدا لذلك ينصح باستعمالها فى الاراضى ذات الانحدار بين ١٠ - ٧٠٪ فقط .
وحسب كالزيشى Calzechy فان عرض المدارج يرتبط بالانحدار كالتالى :

المدارج العريضة تنشأ على الانحدارات من	١٠ - ٣٠٪
والمدارج الضيقة تنشأ على الانحدارات من	٥٠ - ٧٠٪

وفى الانحدارات التى تقل عن ١٠٪ وتزيد عن ٧٠٪ لا يستحسن اقامة اية مدارج حيث انها تكون غير مجدية .

عند انشاء المدارج ، سواء كانت لزراعة المراعى ، الغابات البساتين أو الخضار فانه يجب ترك مدارج خاصة لتستعمل كطرقات لخدمة هذه الزراعات .

تصميم المدارج :

تستعمل فى تصميم المدارج معادلات خاصة تحدد المسافة بين المدرجين المتتاليين ومن هذه المعادلات :

١- معادلات ادارة حفظ التربة والمياه الجزائرية :

أ- للانحدارات حتى ١٥٪

$$H = 6.38 \sqrt[3]{P} \quad m.$$

ب- للانحدارات التى تزيد عن ١٥٪

$$H = 8,00 \sqrt{P} \quad m.$$

H = المسافة العمودية بين مدرجين متتاليين / م

P = الانحدار لمكان العمل ٪

أما المسافة الافقية بين مدرجين متتاليين فتحسب بالمعادلة التالية :

$$L = \frac{H}{P} \quad m$$

L - المسافة الافقية بين مدرجين متتاليين/م

P, H - كما فى المعادلة السابقة .

٢- معادلات بادارة حفظ التربة والمياه الامريكية ، وهذه المعادلة تستعمل منذ عشرات السنين فى امريكا واستراليا :

أ للانحدارات حتى ٥٪

$$H = \frac{P + 2}{2} \quad m$$

ب- للانحدارات التى تزيد عن ٥٪

$$H = \frac{P + 6}{2} \quad m$$

H المسافة العمودية بين مدرجين متتاليين/م

P الانحدار لمكان العمل ٪

يجد الكثير من الباحثين ان هذه المعادلات ليست عملية حيث انها تهتم بالانحدار فقط وتهمل عوامل أخرى مهمة مثل : نوع

التربة ، النفاذية وعوامل المناخ المختلفة . لذلك فان معادلات كثيرة ظهرت فى هذا المجال لتتناسب مع الظروف الخاصة بكل منطقة.

ولحماية التربة الزراعية فان أول عمل يجب القيام به هو منع حراثتها باتجاه الانحدار ، واتباع دورة زراعية سليمة وتغطية التربة بالمخلفات النباتية كالقش والأغصان فى الفترات التى لا يغطيها فيها النبات .

REFERENCES

COLMAN E. A.,1953 - Vegetation and Watershed management. New York

GAVRILOVIC' S., 1967 Ogledni Slivovi pilot bazeni. Beograd.

GAVRILOVIC S., 1972 - Inzenjering o bujicnimtokovima i eroziji - Beograd.

FAO., 1977 - Conservation in arid and semi-arid zones. Rome.

FAO., 1977 - Guidelines for watershed management. Rome.

FAO., 1976 - Soil conservation for developing countries. Rome.

FAO., 1977 - Amenagement des bassins versants. Rome

FAO., 1979 - Techniques speciales de conservation . Rome.

FAO., 1980 - Techniques hydrologiques de conservation des terres et des Eaux en montagne. Rome.

HAMMOUD A., Isirazivanja O sarremenom outierozionom ; vodoprivrednom uredjenju sliva i Korita wady Arrada U A. R. Siriji Magestarski Rad.

HAMMOUD A., Doprinos proucavanju mogucnosti restauracije Eroziono - Bujicuih Podrucja U. A. R. Siriji. Doktorska disertacija.

NAHAL I., 1975 - Principes de conservation du sol. Masson et Cie, 143. p.

SATTERLUND D. R., 1972 - Wildland Watershed management John Wiley and Sons.

حمود أحمد ، ١٩٨١ - حفظ التربة والمياه في المساقط المائية - محاضرات في المعهد العربي للغابات والمراعي ، بوقا ، اللاذقية سوريا .

٤ - المجتمعات النباتية الحراجية واهميتها التطبيقية

في ادارة واستغلال الغابات

المجتمعات النباتية الحراجية
وأهميتها التطبيقية فى ادارة واستغلال الغابات

الدكتور محمد نبيل شلبى

١- مفهوم المجتمع النباتى وآلية نشوئه وتطوره

٢- طرق دراسة المجتمعات النباتية .

٢-١ مواصفات المواقع .

٢-٢ مواصفات الغطاء النباتى .

٢-٣ مواصفات سطح الجرد ومساحته .

٢-٤ دراسة الغطاء النباتى

٢-٥ الجداول الاجتماعية النباتية

٣- تعريف المجتمع النباتى وقواعد التسمية فى علم الاجتماع النباتى

٤- الاهمية التطبيقية لمفهوم المجتمعات النباتية فى ادارة واستغلال الغابات

المراجع

المجتمعات النباتية الحراجية

وأهميتها التطبيقية فى ادارة واستغلال الغابات

الدكتور محمد نبيل شلبى (١)

١- مفهوم المجتمع النباتى وآلية نشوئه وتطوره :

يقول هنرى بابوت Henri Pabot (١٩٥٧) "يجب ان لا نخطى ابدا التقدير بأن الغابة هى فقط مجموعة من الاشجار القابلة للاستغلال اقتصاديا ، فالغابة قبل كل شىء وسط حى ، واحد من اكثر الاوساط الحيوية تعقيدا ترتبط فيه وتتفاعل كل العناصر المكونة له من اشجار وشجيرات واعشاب وحيوانات ولا يمكن القضاء على احدها عشوائيا دون تعريض التوازن الحيوى للمجموع للتدهور ان عاجلا أو آجلا ومن ثم الى اختفاء الغابة نفسها".

اذن لا يمكن لأى نبات ان يعتبر ويدرس كانه يعيش بمفرده على ارض وسط ما ، ففى نفس الوسط هناك كائنات اخرى تؤثر على حياته وتتفاعل معه . ان ايضاح وتفسير هذا التفاعل بين النبات الذى يهمنا امره وباقى مكونات وسطه هو ما يشكل التقدم الكبير فى علم النبات الحديث . لقد امكن الوصول ، بالملاحظة والبحث والتدقيق ، الى ايجاد نفس صورة مجتمعنا الانسانى الذى نحيا فيه وتلك هى صورة صحيحة الى حد بعيد ، لأن المجتمع الحق هو ما امتاز بالتفاعل والمنفعة المتبادلة بين عناصره المكونة له . بعبارة اخرى يمكن القول بأن دراسة هذه الظواهر لدى النباتات تشكل النواة الاساسية لعلم الاجتماع النباتى .

كيف يتشكل مجتمع نباتى ما ؟ لنتابع معا المشهد المثير التالى :

تحت الظل الكثيف الذى يؤمنه المجموع الورقى لغابة زان Fagus sylvatica تكون شروط النبت مختلفة تماما عنها فى نبت يتواجد فى ارض مكشوفة مجاورة للغابة المذكورة . بدءا من اوائل شهر ايار تقريبا وبعد ان تعاود اشجار الزان توريقها بعد فترة

---

(١) مدرس ، كلية الزراعة ، جامعة حلب ، الجمهورية العربية السورية .

سكون شتوى نسبى ، يصعب على اى شعاع شمسى ان يخترق تيجان هذه الاشجار ليصل الى ارض الغابة . ولكن وقبل عملية التوريق هذه فان نباتات قليلة هى تلك التى تسارع فى نموها وازهارها منذ الايام الاولى لتحسن الطقس وقبل ان تصل اشجار الزان الى اعادة امتلاك جميع اوراقها ثم وبتناقص الضوء لا تلبث هذه النباتات ان تنهى على عجل دورة حياتها النشيطه لتمضى بعد ذلك باقى السنة بحالة من الحياة البطيئة . نباتات بالغة الندرة تلك التى ترضى العيش بنهار دائم الظل خفيف الظلمة ، تلك النباتات تشكل مجتمعا نباتيا خاصا يتحمل هذه الظروف الخاصة ويتلاءم فيها .

لسبب او آخر لو فرضنا ان اشجار الزان هنا قد اختفت فان اشعة الشمس تنفذ الى ارض الغابة بعد ان كانت محجوبة بتيجان اشجار الزان ، ولا تلبث النباتات المحبة للضوء ان نفذ مباشرة الى هذه المنطقة لتحتلها مما يؤدى بعد فترة وجيزة نسبيا الى اختفاء جميع نباتات المجتمع السابق ليحل محلها مظهر جديد كل الجدة فى مورفولوجيته وشروط حياته قوامه نباتات مختلفة القامة محبة للضوء بعبارة اخرى متحملة له ، عبثا ان نحاول اعادة زراعة هذه المنطقة بغراس الزان لأن هذه الغراس ، وهى من النباتات المحبة للظل ، لا يمكن لها العيش فى هذه المنطقة ، فى ظروف من الاضاءة الكاملة. مرحلة اخرى اكثر تطورا تبدأ فى هذا الموقع تتجلى فى بدء احتلال الصنوبر الحراجى Pinus sylvestris له . يتطور هذا الصنوبر ويزدهر ولا يلبث ان يكون غابة عالية . تبدأ وبشكل متزامن من النباتات الاخرى المحبة للضوء ، والتى سبقت الصنوبر الحرجى فى احتلال الموقع ، فى الاختفاء النسبى التدريجى متأثره بالظل الخفيف الذى افاض به الصنوبر على الموقع . وفى ظل هذا الصنوبر يعود الزان لاحتلال المنطقة حيث تجد بادراته ظلا كافيا فى كنف الصنوبر الحرجى ، ثم لا يلبث هذا الاخير بان ينحسر تدريجيا لان بذوره لا تجد ضوءا كافيا ، وقد بدأت نباتات الزان بحجبه ، لتنبت وتترعرع . تتابع نباتات الضوء اختفاءها التدريجى نوعا بعد نوع ويعود الوسط الى لقاء ظروفه الاصلية التى سبقت قطع غابة الزان الاوجية .

ان ما صح قوله على غابة الزان هذه يمكن ان يصح ايضا على غابة شوح Abics cilicica فيما لو اردنا ان نضرب مثلا محليا مستوحا من غابات القطر السورى . ولكن الانواع التى ستحتل الموقع مرحلة بعد مرحلة، فى حالة زوال غابة الشوح ، ستختلف عن تلك التى تتعاقب عند اختفاء غابة الزان المشار اليها . هنا لن يكون هناك دور للصنوبر الحرجى ، الذى يوجد اصلا فى سوريا ، ولا لأى صنوبر آخر . وسيقوم على الأغلب ، بتأمين هذه المرحلة غابة خليطة قوامها نباتات محبة للضوء تتسرب من طوابق نبتيه ادنى او من بقع حراجية مجاورة مثل :

Quercus libani	Q. cedzozum
Q. cerris sub sp. pscudocerris	Q. infectoria
Q strya carpinifolia	Carpinus orientalis
Fraxinus Ornus	Juniferus drupacea
	Sorbus torminalis.

اذن فان النبت الطبيعى يتطور ، ولا سيما عندما يتعرض لعوامل خارجية مفتعلة كانت ام طبيعية ، ويتم هذا التطور بسلسلة من المراحل التى تمتاز كل منها بنبت خاص يتفق والظروف الحياتية المتوفرة . اذن فالمرحلة النهائية والتى يكون نبتها متوازنا وظروف الوسط - ونسميها بالقمة او الذروة أو الأوج Climax - حتى فى هذه المرحلة الأوجيه المتوازنة ، فان التطور موجود ، رغم ثبات العوامل الطبيعية فى الوسط ، ولكنه بطىء جدا بحيث يمكن اعتباره معدوما قياسا الى عمر الانسان المحدود والقصير نسبيا . ان العلم، الذى يدرس كل مرحلة من هذه المراحل سواء اعتبرت وحدة مستقلة او حلقة فى سلسلة نبتية تطوريه من حيث تركيبها النباتى ومن حيث تحديد النباتات المميزة الدالة للمرحلة المعنية ، يسمى بعلم الاجتماع النباتى Phytosociologie

٢- طرق دراسة المجتمعات النباتية :

ان الوحدة البحثية الاساسية لعلم الاجتماع النباتى هى ما نسميه بالفرنسية الـ Releve أى الكشف الجردى النباتى وهذا الكشف

لا يهتم فقط بالغطاء النباتى بل يتجاوزه الى صفات الوسط الـــذى يحتله هذا الغطاء .

٢-١ : مواصفات الموقع :

قبل البدء بتسجيل مكونات الغطاء النباتى فى المنطقـــة المدروسة يتوجب علينا تسجيل الصفات الاخرى المتعلقة بالموقـــع المدروس . وهذه الصفات هى :

١- الارتفاع عن سطح البحر مقدرا بالمتر .

٢- ميل ارض الموقع مقدرا بالنسبة المئوية .

٣- الاتجاه الجغرافى للارض المدروسة .

٤- طبيعة الصخرة الأم وخواص التربة الناشئة عليها وذلـك من حيث بنيتها وبنائها ، خواص المادة العضوية ، درجة الحموضة واللون الرمزى لكل افق .

ومن الامور التى يجب تسجيلها تاريخ اجراء الكشـــف لأن النباتات الموجودة فى شهر ايار مثلا قد لا نصادفها فى تشرين الاول ، من هنا نشعر بأهمية تغطية المنطقة المدروسة باكثر من كشف نباتى فى فصول مختلفة .

٢-٢ : مواصفات الغطاء النباتى :

تسجل ايضا الصفات العامة للغطاء النباتى واهمها ارتفـاع النباتات المكونة للوسط المدروس ، ولقد اقترح Gaussen الفرنسى للتعبير عن الارتفاعات المختلفة للنباتات سلسلة عددية تتضمن عشرة ارقام تتدرج من الواحد الى العشرة بحيث يعبر الصفر عن ارض جرداء تقريبا خالية النبت والواحد يعنى نبتا عشبيا ذا مظهر مرجى اى قريبا جدا من سطح الارض ، اثنان تعنى نباتات عشبية و٣ تدل على نباتات تحت شجيرية .. واخيرا الرقم ١٠ يعنى الاشجـــار العالية الغابوية المظهر .

ولاعطاء هذه الارقام نوعا من المرونة وسهولة الاستعمـــال أختصرت الى خمسه ارقام تتدرج من الواحد الى الخمسة .

الرقم الواحد : يدل على نباتات تتواجد تقريبا ملاصقة لسطح التربة، كالطحالب والشيبيات وتسمى هذه الطبقة طبقة خفيات الالقاح .

الرقم ٢ : يدل على نباتات عشبية اضافة الى بادرات الاشجار وتسمى هذه الطبقة طبقة النباتات العشبية .

الرقم ٣ : يعنى نباتات تحت شجيرية من ٥٠ سم الى ٢ م وتسمى بطبقة تحت الشجيرات .

الرقم ٤ : يشير الى نباتات شجيرية تتراوح ارتفاعاتها من ٢م الى ١٠ م وتدعى بطبقة الشجيرات .

الرقم٥ : الذى يدل على نباتات شجرية ارتفاعها عشرة امتار فاكثر وتدعى بطبقة الاشجار .

يتوجب علينا ايضا عند دراستنا لغابة ما ان نصف السمة المظهرية لها وذلك بقياس اطوال واقطار الاشجار الوسطية وكذلك يتوجب علينا ذكر مقدار تغطية التربة . فى هذه الحالة يجب ان نأخذ بعين الاعتبار المجموعات المختلفة من النباتات التى تتواجد فى المكان المدروس من اعشاب وشجيرات واشجار حيث يوجد تداخل فى التغطية ، لهذا يجب فصل كل مرحلة عن المراحل الاخرى وبذلك نذكر ثلاثه ارقام للتغطية معبرا عنها بنسب مئوية . بعد هذه الحيثيات الضرورية لاتمام الدراسة ننتقل بعدها الى دراسة النباتات المكونة للغطاء النباتى بالموقع المدروس وليس فقط النباتات الأكثر ظهورا بل جميعها وبدون استثناء والا فلن يكون التحليل صحيحا وموضوعيا .

٢-٣ : مواصفات سطح الجرد ومساحته :

يتوجب تنفيذ الكشف الجردى النباتى على سطح تتجانس نباتاته . لأجل هذا تعتبر الحالة المظهرية فى البداية خير دليل لذلك ، لأن الكشف الواحد يجب ان لا يقع فى نفس الوقت على نوعين مختلفين من النبت ، كأن يقع جزء من سطح الكشف فى غابة والجزء

الآخر فى موقع نبت عشبى . هذا اضافة الى وجوب تأمين التجانس الطبوغرافى لكل سطح الموقع .

تتحدد مساحة هذا السطح بشكل اختبارى بحيث نستمر فى زيادة رقعته طالما يزداد عدد الانواع المجردة . وتعتبر المساحة مقبولة ونظامية لتنفيذ الجرد عندما نتوقف عن مصادفة انواع جديدة أى فى الحالة التى نصل فيها الى ثبات عدد الانواع المجـــرودة وهذا ما يسمى عادة بالقطاع أو الحد الادنى .

٢-٤ : دراسة الغطاء النباتى :

يتم تسجيل النباتات طبقة بعد طبقة ، ويعنى هذا اتبـــاع مختلف المستويات المتشكلة من قبل مجموعة النباتات ذات الارتفـــاع المتشابه (اشجار ، شجيرات ، نباتات عشبية ، طحالب ..) . ننشىء لائحة الانواع الموجودة باعطائنا لكل نوع معاملين (رقمـين) الاول يدل على الغزارة والهيمنة والثانى يشر الى القابلية للحـــياة الاجتماعية .

معامل الغزارة والهيمنة : نقدر بشكل عامل معامل الغزارة والهيمنة بواسطة رقم من مجموعة خمسة أرقام تتراوح من الواحد الى الخمسة .

الرقم ٥ : عدد من الافراد غير محدد يغطى اكثر من $\frac{٣}{٤}$ السطح المجرود .

الرقم ٤ : افراد تتواجد بغزارة اولا ولكنها تغطى من ½ الى $\frac{٣}{٤}$ السطح المجرود .

الرقم ٣ : نوع ممثل بعدد من الافراد غير محدد تغطى من ربـع الى نصف السطح المجرود .

الرقم ٢ : افراد تغطى على الاقل $\frac{١}{٢٠}$ من السطح المجـرود .

الرقم ١ : افراد الى حد ما غزيرة ولكن درجة تغطيتها ضعيفة .

الرمز + : يدل على عدد ضئيل جدا من الافراد .

معامل الحياة الاجتماعية : ان افراد النوع الواحد يمكن ان تعيش بشكل مبعثر منعزل أو على العكس بشكل مستعمرات .ان نموذج التبعثر أو التجمع يتعلق بنمط انتشار النوع وتكاثره . وكذلك شروط الوسط البيئية الدقيقة . تقدر الحياة الاجتماعية باستعمال سلسلة عددية من خمسة ارقام تتدرج من الواحد الى الخمسة .

حيث تشير الـ ٥ : الى تجمع نباتى تقريبا نقى .

" الـ ٤ : الى مستعمرات هامة الاتساع .

" الـ ٣ : الى بقع من الافراد .

" الـ ٢ : الى افراد متجمعة بشكل باقات .

" الـ ١ : الى افراد مبعثرة بشكل انفرادى

٢-٥ : الجداول الاجتماعية النباتية :

عندما نملك عددا من الكشوف الجردية النباتية تمثل منطقة ما ، يجب مقارنتها ومن ثم تصنيفها فى عدة مجموعات حسب اوجه تشابهها او اختلافها . هذا العمل من شأنه ان يؤدى الى انشاء جداول نباتية تتجه رويدا رويدا نحو التحسن والكمال بحيث تمكننا فى النهاية من وصف المجتمعات النباتية فى المنطقة المدروسة .

يتم انشاء الجداول النهائية بالطريقة التالية : نقوم بجمع الكشوف الجردية النباتية ، والتى يبدو انها تمتلك فيما بينها عددا اكبر من الانواع المتماثلة ، بجوار بعضها البعض فى جدول اولى يمثل فيه كل خط افقى نوعا واحدا مع ذكر الرقمين المشيرين الى معاملى الغزارة والهيمنة والحياة الاجتماعية ، وكل عمود يمثل كشفا جرديا نباتيا مستقلا . هذا الجدول يتعرض الى تغييرات فى وضع الكشوف عاموديا بحيث نقوم بمجاورة الكشوف الاكثر تشابها فى التركيب النباتى مع بعضها البعض . ان ذلك يمكننا من رؤية القرابة النباتية بوضوح بين مختلف الكشوف . فى العامود الاخير للجدول النباتى الاجتماعى نثبت بالنسبة لكل نوع رقما رومانيا من $\overline{I}$ الى $\overline{V}$ للدلالة على معامل الحضور بحيث ان النباتات الموجودة فى ١-٢٠٪

من الكشوف تنال الرقم ٣ كقيمة لمعامل الحضور وتلك التى توجد فى ٨١ الى ١٠٠٪ من الكشوف ينال الرقم ٥ .

عندما يتم ترتيب الجداول بالطريقة التى اتينا على ذكرها نبدأ بدراسة الانواع النباتية نباتا نباتا عبر تواجدها ومعدل هذا التواجد فى الكشوف المختلفة المكونة للجدول . هناك انواع تكون حاضرة فى جميع الكشوف تقريبا نسميها بالانواع المرافقة وهناك انواع اخرى تتواجد فى بعض الكشوف ولا تتواجد فى الاخرى نسميها بالانواع المميزة . ان عملية تحديد هذه الانواع الاخيرة يجب ان لا تتم فقط عبر تحليل الجدول الذى نقوم بدراسته والذى يمثل منطقة ما بل يتوجب ان نأخذ بعين الاعتبار المجموعات النبتية والوحدات التصنيفية الاجتماعية النباتية التى درست ووصفت فى مناطق اخرى . ولكن فى جميع الاحوال يجب ان تكون المعرفة الاكيدة والدقيقة بالبيئة الذاتية للانواع قيد الدراسة هى الاساس فى تحديد واختيار ، او بعبارة اصح ، اكتشاف الانواع المميزة .

هذه الخطوات التى اوردناها كطريقة لانشاء الجداول الاجتماعية النباتية ، والتى تمكننا بعد تبديل اماكن الكشوف عاموديا من تحديد تمايز بعض التشكيلات النباتية التى لها هوية بيئية خاصة ، يمكننا ان نجربها بواسطة الحاسب الالكترونى (الكمبيوتر) الذى نستطيع بواسطته من مقارنة عدة مئات ان لم نقل عدة الاف من الكشوف بنفس الوقت ، وهذا مستحيل بالتأكيد بالطريقة الكلاسيكية ، ومن ثم اسقاط نقاطها الترميزية على خرائط حسابية من انواع مختلفة تمكننا من تمييز الوحدات الاجتماعية بسهولة الى حد ما بشرط ان يكون المحلل على دراية بالمنطقة التى اجريت فيها الكشوف وعلى علم بالبيئة الذاتية لكل نبات يفرض نفسه ليكون نباتا مميزا ودالا .

٣- تعريف المجتمع النباتى وقواعد التسمية فى عالم الاجتماع النباتى :

عندما نتحدث عن علم التصنيف النباتى يتبادر الى ذهننا آنيا مفهوم الوحدة التصنيفية الاساسية فى هذا العلم وهى النوع Esfiece كذلك هى الحال فى علم الاجتماع النباتى (ال Phytosciologie)

والذى يشابه فى وحداته التركيبية الى حد بعيد علم التصنيف النباتى . ان الوحدة التصنيفية الاساسية فى هذا المجال هى المجتمع النباتى (Association vegetale)

عرف Braun Blanquet فى عام ١٩٢٨ المجتمع النباتى بانه " مجموعة نباتية أو تجمع نباتى فى حالة توازن مع الوسط المحيط ويتميز بتركيب نباتى محدد . ان بعض عناصر هذا التركيب تفرض نفسها كنباتات مميزة تعكس بنتيجة تواجدها بيئة خاصة ومستقلة" بينما عرف Ghinochet فى عام ١٩٧٣ المجتمع النباتى بانه " ترتيب اصيل بين مجموعة من الانواع ، جزء منها ينم بوجوده عن بيئة معينة محددة وتسمى افراده بالانواع المميزة - Especes caracte -ristiques
بينما يضم الجزء الاخر انواعا يبدو انها غير ذات قيمة بيئية نسميها بالانواع المرافقة Espieces compagnes .
وكما ذكرنا سابقا فان المجتمع النباتى يعتبر الوحدة الاساسية فى بنية علم الاجتماع النباتى أى يلعب نفس الدور الذى يلعبه النوع كوحدة بنيوية اساسية فى هيكل التقسيم النباتى . هذا وانه فى مصطلح علم الاجتماع النباتى فان المجتمع النباتى يسمى باسم نوع واحد او نوعين نباتيين ويتم اختيارها بين الانواع الاكثر تمثيلا للتركيب النباتى المدروس اما بكثرة انتشارها وهيمنتها أو لكونها مميزة من حيث اقتصار انتشارها فقط فى الترتيب النباتى موضوع البحث دون ان تتصف بانتشار وهيمنة واسعتين . تضاف النهاية etum لجذر اسم جنس النبات المعنى ونضع اسم النوع بصيغة الصفة باللغة اللاتينية مثال Quercetum cerridis لتسمية مجتمع السنديان العذرى . فى حال استعمال اسم نوعين يذكر جذر اسم الجنس للاول متبعا بالنهاية Eto أو O ويذكر جذر اسم الجنس للنبات الثانى منتهيا بالمقطع etum ويوضع اسم النوع الثانى بصيغة الصفة مثال :

Pistacieto Quercetum callifrini كناية عن مجتمع البطم الفلسطينى والسنديان العادى .

Cerco - Ferulagetum autumnalis كناية عن مجتمع الزمزريق و Ferulage autumnalis.

هذا وكى يتمكن القارئ من معرفة اسم النوع للجنس الـــــذى. استخدم فى ترتيب اسم المجتمع يمكن أن نضيفه بين قوسين بصـــيغـة الصفة مثال : Rubo (sancti) Quercetum preudocerridis

كناية عن مجتمع توت العليق rubus sanctus والسنديان العـذرى Q. cerris sub sp. pseudocerris بنفس الطريقة التى نجمع فيهـــا، من جهة ،الأنواع فى أجناس والاجناس فى فصائل ... ومن جهـــة أخرى نجزء الانواع الى تحت أنواع وأصناف يمكن ان نجمع أو نجـــزء المجتمعات النباتية فى وحدات عليا وفى وحدات دنيا.

Classe	صـــف	وحدات عليا
Ordre	رتبـــة	
Alliance	تحالـــف	
Association	مجتمع	
Saus association	تحت مجتمع	وحدة دنيا

والتزاما بالغاية المرجوه من هذه المحاضرة سوف لن نسهب بدراسة وشرح تفصيلات التركيب البنيوى لهذه الوحدات وسنكتفى بذكر طريقة كتابتها فقط .

- تحت المجتمع : يستعمل جذر اسم الجنس لاحد النباتات المميزة ويتبع بالجزء Etasum مثال Phlomidetosum chryzophylla

- التحالف : يضاف المقطع لجذر اسم جنس النبات المعنى ونضع اسم النوع بصيغة الصفة باللغة اللاتينية مثال Quercion calliprini فى حال استعمال اسم نباتين فى تسمية القرابة فان ذلك يتم بالشكل التالى : يذكر جذر اسم الجنس الاول متبعا بالنهاية o وينتهى جذر الجنس الثانى ب ion ويوضع اسم النوع للنبات الثانى بصيغة الصفة مثال Ostryo quercion pseudocerridis.

- الرتبة : يستعمل جذر اسم الجنس متبعا بالنهاية Etalia ويوضع اسم النوع بصيغة الصفة مثال : Quercetalia ilicis

- الصف : يستعمل جذر اسم الجنس متبعا بالنهاية ويوضع اسم النوع بصيغة الصفة مثال : Quercetea ilicis

٤- الاهمية التطبيقية لمفهوم المجتمعات النباتية فى ادارة واستغلال الغابات :

لكى نفهم اهمية الدراسات الاجتماعية النباتية فى الاوساط الغابوية يجب ان نحاول استيعاب مفهوم المجتمع النباتى بكل اعماقه وحيثياته . ان المعيار الرئيسى فى تحديد المجتمع النباتى كما ورد معنا آنفا هو الغطاء النباتى ، وبشكل ادق ، بعض الانواع النباتية ذات المتطلبات البيئية الخاصة التى تفرض نفسها كمؤشر يعرف ويحدد المجتمع عن طريقة اذن فان حسن اختيار هذه النباتات ، او بعبارة ادق واصح حسن اكتشافها ، والذى يجب ان يكون مبنيا على اسس متينة من المعرفة المتعمقة باوضاعها التصنيفية وحاجاتها البيئية ، سيعطى من النواحى التصنيفية بعدا هاما لعلم الاجتماع النباتى يعنى ذلك ان كل موقع اخر تصادف فيه هذه النباتات مجتمعة وبنفس

الطريقة ينتمى الى المجتمع الذى تمثله هذه النباتات وبالتالى فان ذلك سيعطينا دلائل بيئية هامة عن الموقع .

لن تقف الفائدة المتوخاه من هذا المفهوم عند هذا الحد بل تتجاوزه الى ابعاد وحدود اخرى عميقة .

مثلا : لو قمنا فى غابة ما ، خضعت لدراسة اجتماعية دقيقة ، وخلصنا بنتيجتها الى تسمية المجتمع السائد ، بدراسة وتحليل عدة مقاطع من التربة تمثل جميع المتغيرات المحتملة فى الشروط الطبوغرافية وطبيعة الصخرة الام .. ولو قمنا ايضا باجراء دراسات قياسية متكاملة للغطاء الشجرى السائد فى الموقع بما فى ذلك تحديد الانتاج الخشبى السنوى بوحدة المساحة ، لامكننا ربط هذه المظاهر البيئية الارضية والانتاجية بالغطاء النباتى . اى لامكننا ان نستفيد من النباتات المميزة للمجتمع السائد كدلائل ومؤشرات للخواص الدقيقة للتربة وللانتاج الخشبى المحتمل .

لكى تكون الفكرة اكثر وضوحا سنضرب المثل التالى : فى منطقة الباير فى سوريا ، ثم فى الغابات النقية للسنديان شبه العذرى

تعريف وتحديد مجتمعين نباتيين احدهما

Chaerophyllo - Quercetum pseudocerridis

ومن نباتاته المميزة نذكر

Chaezophyllum libanoticum
Lathyrus libani
Digitalis ferruginea
Euphorbia macrostegia

والثانى

Cerco - Ferulagetum aut umnalis

ومن نباتاته المميزة نذكر

Cercis siliguas trum
Rhus cotinus
Brachypodium sylvaticum
Pinus brutia

ان مواقع هذين المجتمعين خضعت لدراسة ارضية دقيقة شملت جميع التحاليل الكيميائية والفيزيائية لمختلف آفاق التربة وذلك عبر عدة مقاطع ، اضافة الى ذلك فقط اجريت قياسات كاملة على اشجارهما من حيث القطر والارتفاع وسماكة القشرة ومعامل الشكل .. ومن ثم امكن تحديد كمية المنتوج السنوى من الاخشاب فى الهكتار الواحد .

اجريت بعد ذلك تحاليل رياضية بالحاسب الالكترونى (الكمبيوتر) ادخل فى هذه التحاليل كمتغيرات مايلى :

- الانواع النباتية الداخلة فى تركيب الغطاء النباتى .
- المعطيات الفيزيائية والكيميائية للتربة .
- المعطيات القياسية الشجرية بما فيها كمية الانتاج الخشبى السنوى فى الهكتار .

نتيجة هذه التحاليل تبين ان الانواع النباتية ، التى كانت قد فرضت نفسها كنباتات مميزة من الناحية الاجتماعية النباتية لكل من هذين المجتمعين ، تدل ايضا على مظاهر ارضية وقياسية شجرية معينة ومحدده . اى انه عند مصادفة هذه النباتات ، مرة اخرى وفى مواقع جديدة يمكننا ، وبدون الحاجة لدراسة هذه المواقع من النواحى الارضية والقياسية الشجرية ، ان نحدد طبيعة التربة وخواصها ودرجة خصوبتها وكذلك يمكن ان نحدد مقدار الانتاج الخشبى المحتمل فى السنة وفى الهكتار .

عمليا تدل مجموعة النباتات الاولى Chaezohyllum libanoticum Lathyrus libani....)

على انتاج خشبى مقداره ٥ - ٧م٣ / سنة/هكتار

وتدل مجموعة النباتات الثابته (Cercis Siliguastrum, Rhus continus .....)

على انتاج خشبى مقداره ٢ - ٥ر٣م٣ / سنة /هكتار .

الخلاصة :

ان تطبيق مفاهيم علم البيئة فى الاوساط الغابوية وما يتضمنه ذلك من دراسة اجتماعية نباتية وتحديد للمجتمعات السائدة اعطى ابعادا جديدة ذات فائدة عظمى لعلم الحراج حيث ان هذه المجتمعات النباتية التى تمتاز بهوية محدودة تدل على وسط بيئى معين كما تدل ايضا على خصوبة معينة فى المواقع المدروسة وبالتالى يمكن ان تدل ايضا على كمية الانتاج الخشبى السنوى فى وحدة المساحة فيما لو ادخلت القياسات الحراجية فى الدراسة البيئية التى نخلص بنتيجتها الى تسمية المجتمعات النباتية .

REFERENCES

BECKER M. 1972b - Etdue des liaisons station-production, dans une foret sur sol hydromorphes.
R. F. F. XXIV, 4 : 269 - 287.

- 1973, - Ecophytosociologie et production ligneuse.
Ann. Sci. Forest., 30 (3) : 287 - 306.

- 1978 - Definition des stations en foret de Haye . Potentialites du Hetre et de chene.
R. F. F., XXX, 4 : 251 - 268.

BEGUIN C., RITTER J., ROUX M., 1974 - Application de l'analyse factorielle des correspondances a la phytosociologie de quelques groupements culminaux du secteur delphino-jurassien.
Ber. Schweiz. Bot. Ges. 84 (3) : 218 - 242.

BENZECRI J. P. et al., 1973 - L'analyse des donnees. T. I : La Taxinomie. Dunad edit., 615 p.

BONIN G. , ROUX M., 1978 - Utilisation de l'analyse factorielle des corrdspondances dans l'etdue phyto-ecologique de quelques pelouses de l'Apennin lucano - calabrais.
Oecol. plant., 13, (2) : 121 - 138.

BONNEAU M. TIMBAL. J., 1973 - Definition et cartographie des stations. Ann . Sci. Forest., 30 (3) : 201 - 218.

CARLES J., 1973 - Geographie botainique (etude de la vegetation).
Que sais - je ? n° 313, P. U. F., Paris, 128 P.

CHALABI N., SERRE F., 1980 - Analyse dendroclimatologique de deux stations syriennes de Quercus cerris subsp. pseudocerris.
A paraitre dans Ecologia mediterranea, tome VI, Universite d'Aix Marseille III, Fac. Sc. et Techniques de St-Jerome.

DECOURT N., GODRON M., ROMANE F., TOMASSONE R., 1969 - Comparaison de diverses methodes d'interpretation statistiques de liaison entre le milien ed la production du pin sylvestre en Sologne.

DEMOUNEM R., DYANI A., 1970 - Influence de la teneur en eau du sol sur les accroissements ligneux chez le Pinus pinaster.
C. R. Acad. Sc. Paris, t. 270 - : 1250 - 1253.

GIACOBBE A., 1967 - Le coefficient bioclimatique de productivite potentielle . Oecologia Plantarum, t. 2 n °3 : 183 - 216.

GODRON M. et al., 1968 - Gode pour le releve methodique de la vegetation et milieu.
C.N.R.S., Paris, 292.p.

GOUNOT M., 1969 - Methode d'etude quantitative de la vegetation.
Masson, Paris : 314 P.

GUINOCHET M., 1973 - Phytosociologie.
Masson, Paris, 227 p.

LACOSTE A., SALANON, R., 1969 - Elements de biogeographie.
FAC, 13, Ferrand Nathan, Paris, 189 p.

٥ - التصحر ودور المراجين في مكافحته

التصحـــــر
ودور الحراجيين فى مكافحتـــــة

الدكتور ابراهيم نحال

١- مشكلة التصحر وأهميتها بالنسبة للعالم العربى
٢- كيف يحدث التصحر؟
٣- الأسباب التى أدت وتؤدى الى التصحر
٤- نتائج التصحر فى الوطن العربى
٥- الوسائل التى يمكن اتباعها لمكافحة التصحر
٦- دور الحراجيين فى مكافحة التصحر.

المراجـــع

التصحر
ودور الحراجيين فى مكافحته

الدكتور ابراهيم نحال (١)

١- مشكلة التصحر وأهميتها بالنسبة للعالم العربى

طلبت الجمعية العامة للأمم المتحدة بقرارها رقم ٣٣٣٧ الخاص بالتعاون الدولى لمكافحة التصحر اجراء تقدير وتقويم لكافة المعطيات المتعلقة بعمليات التصحر وتأثير هذه العمليات فى التنمية الاقتصادية وذلك بهدف اعداد خطة عمل اجمالية ومتكاملة لمكافحة التصحر فى العالم. وتجسيدا لأهمية مشكلة التصحر بالنسبة للبشرية جمعاء، فقد عقد مؤتمر الامم المتحدة للتصحر فى نيروبى (كينيا) فى الفترة ٢٩ آب (أغسطس) - ٩ أيلول (سبتمبر) من عام ١٩٧٧ وصدرت عنه خطة عمل لمكافحة التصحر تحتوى على عدد من التوصيات تتصل بالعمل على المستويات الدولية والاقليمية والوطنية كما سنبين ذلك فى نهاية البحث. ان خطة العمل هذه تبرز الاهتمام الكبير الذى يعيره العالم لهذه الظاهرة الخطيرة وكذلك ضرورة التعاون على المستويات الدولية والاقليمية والوطنية لمكافحتها والحد من خطرها على الانسان فى كل مكان. والحقيقة أن المناطق المهددة بالتصحر تصيب تقريبا سدس سكان الارض وان هذه المشكلة ستتعاظم فى المستقبل من الازدياد المتسارع لسكان الارض اذا لم تتكاتف البشرية جمعاء فى التصدى لها والعمل على استرجاع الأراضى التى تصحرت.

ان مساحة الاراضى المعرضة والمهددة بالتصحر نتيجة سوء استغلالها وادارتها يقدر تقريبا بثلاثين مليون كيلومتر مربع اى ما يعادل ١٩٪ من مساحة الاراضى فى العالم وهى تشكل القسم الاكبر من المناطق شبه الجافة والجافة وتتعداها الى المناطق شبه الرطبة وشبة المدارية المجاورة لها. وقد قدر كذلك أن ما يعادل ١٥٠ كيلومترا مربعا من الاراضى فى العالم تفقد كل عام خصوبتها أو تنخفض قدرتها الانتاجية نتيجة التصحر.

---

(١) استاذ الحراج فى كلية الزراعة ووكيل الجامعة للشؤون العلمية - جامعة حلب - حلب - سوريا.

هذا ومن الجدير ذكره أن تأثير التصحر يتعدى المناطق المتصحرة نفسها الى المناطق الأخرى البعيدة. فالعواصف الترابية التى أصبحت مألوفة فى كثير من المناطق الجافة وشبه الجافة، وهى من أهم نتائج ومظاهر التصحر، تنتقل الى مسافات بعيدة عن مناطق تشكلها. كما أن السيول القوية وفياضانات المجارى المائية الصادرة عن المناطق الجبلية المتصحرة يمكن أن يكون لها أثر قوى فى مناطق بعيدة عن مصدرها نظرا لسرعة جريان مياه الامطار على منحدرات الاحواض المائية التى فقدت غطاءها النباتى.

ومن الجدير بالتنبيه اليه هنا أن التصحر يجب أن لا ينظر اليه بأنه يصيب المناطق البعيدة غير المزروعة وغير الآهلة بالسكان بل بالعكس انها ظاهرة قريبة جدا من الانسان وتحيط به.

ان ظاهرة التصحر تعانى منها كل الدول العربية دون استثناء وهى تعتبر من أهم المشاكل الحياتية التى تواجه العالم العربى، لذلك فانه من الضرورى وضع كافة الامكانيات وتضافر الجهود بين الجميع للتصدى لها. ولا نكون قد بالغنا فى الكلام اذا قلنا أن الوطن العربى هو أكثر مناطق العالم عرضة للتصحر وأكثرها تأثرا به على صعيد جيلنا والاجيال المقبلة وذلك نظرا لطبيعة الخصائص المناخية الجغافية السائدة فيه.

ان العناصر الاساسية لأى مجتمع معاصر، أى النمو الاجتماعى والاقتصادى والنمو السكانى والانتاجية الزراعية، مترابطة جدا فيما بينها. لذا فان تهدم انتاجية الارض يشكل خطرا على صحة المواطنين وتطور المجتمع. شهدت المنطقة العربية نموا سكانيا متسارعا دون أن يوازيه استعمال متوازن فى الموارد الطبيعية (تربة مياه - نبت) وأدى ذلك الى انجراف التربة وانخفاض خصوبتها وضياع المياه مع العلم أن "التربة والمياه" هما من أهم العوامل المحددة للنمو الاجتماعى والاقتصادى فى المنطقة.

ابتدأت الدول العربية تعى خطورة ظاهرة التصحر وابتدأت تتخذ خطوات لمكافحته، الا أن هذه الخطوات لا تعتبر كافية، وأنه

من الضرورى اهتمام الدولة والمجتمع و الفرد بهذا الموضوع للتمكن من دفع الخطر قبل أن يستفحل ، بحيث يتعذر فيما بعد القيام بأى عمل اصلاحى ، كما حدث لبعض الاجزاء فى المنطقة العربية التى تحولت الى أشباه صحار عديمة الانتاجية .

٢- كيف يحدث التصحر :

ان الانظمة البيئية المكونة للمناطق الجافة وشبه الجافة هى متكيفة طبيعيا مع البيئة ، وقد توصلت عبر الازمنة الى نوع من التوازن فى المبادلات المائية و تبادل الطاقة بينها وبين البيئة . الا أن هذا التوازن يمكن أن يضطرب بسرعة نتيجة سوء استغلال هذه الانظمة البيئية الذى يؤدى الى تعرية التربة و تعريضها للانجراف ، وينتج عن ذلك انسيال مياه الامطار على المنحدرات و انخفاض تسربها داخل الارض لتغذية المياه الجوفية ، كما أن التربة تجف ، وبعد زوال المادة العضوية منها تصبح سهلة الانتقال تحت تأثير الرياح .

وهكذا تتولد ظروف بيئية جديدة أكثر فأكثر جفافا بحيث تتحول الأنظمة البيئية فى المناطق شبه الجافة الى حالة جافة وفى المناطق الجافة الى حالة شديدة الجفاف وفى المناطق شديدة الجفاف الى صحراء حيث يكون التدهور كليا .

انطلاقا من ذلك يمكننا أن نعرف التصحر كما يلى :-

التصحر هو أحد أشكال التدهور الشامل الذى يصيب الأنظمة البيئية تحت تأثير العوامل المناخية الجفافية غير الملائمة وسوء استغلال هذه الأنظمة عن طريق سوء ادارة استغلال الغابات و المراعى الطبيعية والاراضى الزراعية و المياه .

يتجلى التصحر بازدياد الجفاف وبانخفاض انتاجية الارض وبحلول نبت طبيعى أكثر جفافية و أكثر تبعثرا محل النبت الاصلى ، أى أن البيئة تأخذ مجموعة من الصفات الجديدة تشبه المناطق الصحراوية .

يظهر التصحر بشكل بقع فى الاجزاء الاكثر حساسية تأخذ بالاتساع تدريجيا حتى تعم المنطقة بكاملها . فالمناطق المجاورة يمكن أن تتصحر بهذه الطريقة بحيث تنعدم الحدود بينها وبين المناطق المتصحرة ، فتبدو الصحارى كأنها تزحف باتجاه المناطق غير الصحراوية . وقد سميت هذه الظاهرة خطأ " الزحف الصحراوى" للدلالة على أن الصحارى تغزو المناطق المجاورة لها ، وكما بينا سابقا فان التصحر لا ينتج عن زحف الصحراء نفسها ، بل عن تدهور شامل محلى نتيجة سوء استغلال البيئة . كما يجب أن لا ننظر الى التصحر بأنه هجوم الرمال الصحراوية باتجاه الاراضى المجاورة . ان غزو الرمال الصحراوية هو حالة خاصة جدا من التصحر ، وينتج عن تعرية الرمال بعد زوال الغطاء النباتى عنها التى تسبب تشكل كثبان رملية تزحف باتجاه الرياح .

٣- الأسباب التى أدت وتؤدى الى التصحر

قبل شرح الاسباب التى أدت ولا تزال تؤدى الى التصحر فى العالم العربى ، فانه من الضرورى استبعاد الفرضية القائلة ان عمليات التصحر المتسارع التى تلاحظ فى المنطقة يجب ارجاعها بشكل رئيسى الى تغيرات مناخية أصابت المنطقة وأدت الى زيادة الجفاف .

والحقيقة أن الدراسات فى الشرق العربى مثلا لم تثبت وجود تغيرات مناخية غير اعتيادية منذ خمسة آلاف سنة تقريبا قبل الميلاد . ان المناخ فى هذه المنطقة قد اصابته تغيرات كبيرة خلال فترة ما قبل التاريخ ، أى منذ ١٢ ألف سنة قبل الميلاد وحتى بداية الحضارة الزراعية ، أى من حوالى ستة آلاف سنة قبل الميلاد . الا أنه منذ بداية الفترة التاريخية ، وعلى الاخص منذ خمسة آلاف سنة قبل الميلاد تقريبا ، فانه لا يوجد أى أثر لتغيرات مناخية شديدة فجائية أو متدرجة يمكن أن تؤدى الى التصحر المتسارع الملاحظ . ان الدراسات والملاحظات المتعددة فى الطبيعة تؤكد كلها أن السبب الرئيسى للتصحر هو سوء ادارة واستغلال الانظمة البيئية من قبل الانسان

أو بتعبير آخر سوء واستغلال موارد التربة والمياه والنبت. ان التغيرات المناخية التى تصيب المناطق الجافة وشبه الجافة، وخاصة من حيث الامطار، وهى عوامل مساعدة للتصحر، الا أنها ليست السبب الاساسى له.

ان التصحر بما يرافقه من تدهور فى عناصر البيئة يلاحظ فى كل دول العالم العربى، ليس فى النطاقات الشديدة الجفاف والجافة والنصف جاف فقط، وانما فى النطاقات الاكثر رطوبة أيضا. الا أن شدة التدهور هى أكثر وضوحا وعنفا فى النطاقات التى تتميز بجفافها.

نوجز فيما يلى الأسباب الملاحظة فى البلاد العربية والتى أدت الى التصحر:-

- من أهم أسباب التصحر فى المنطقة القطع الجائر للغابات خلال الازمنة القديمة وحتى الحاضرة بهدف تلبية حاجة الانسان من الخشب للبناء والنجارة والوقود، كما أن مساحات شاسعة من الغابات قد قطعت بهدف تحويلها الى أراضى زراعية، ولكن دون أخذ أى احتياط لمنع انجراف التربة والمحافظة على مياه الامطار وخاصة على المنحدرات.

- ساهم اقتلاع الشجيرات فى المناطق الرعوية فى البادية - لاستعمالها فى الوقود - فى تدهور النبت الرعوى الى حد كبير.

- ساهمت حرائق الغابات المتعمدة وغير المتعمدة فى تهدم الغابات.

- ان الرعى الجائر فى مناطق الغابات والمراعى الطبيعية هو من أهم الاسباب التى أدت الى التصحر. كما أن حفر الآبار غير المنظم فى البادية بغية ايجاد مواقع للشرب دون أخذ الاجراءات اللازمة لمراقبة المرعى حول هذه المواقع كان من الاسباب الحديثة فى تدهور مراعى البادية. فمثلا تستطيع أن تتحمل المراعى الطبيعية فى شمال العراق ٢٥٠ ألف رأس من الاغنام بينما فى الواقع يعيش فيها ما يقارب مليون رأس. كما يلاحظ أن

المراعى الطبيعية الجافة وشبه الجافة فى سورية تحتوى على ثلاثة أضعاف ما تستطيع تحمله من حيوانات. ان هذا الضغط الشديد على المراعى الطبيعية هو من أهم أسباب تدهور الغطاء النباتى ودفع عملية التصحر المتسارع.

- تفاقمت حراثة مناطق البادية التى تقل أمطارها عن ٢٠٠ مليمتر سنويا بهدف زراعتها بالحبوب نتيجة الطلب المتزايد عليها فى السنوات الاخيرة، وكان ذلك من أهم الاسباب للتصحر المتسارع فى المنطقة . ان دخول الحراثة الآلية قد ضاعف هذا الخطر خلال السنوات القليلة الماضية.

- بغية زيادة مساحة الاراضى الزراعية قام السكان منذ القديم بحراثة الاراضى الجبلية المنحدرة. فمنهم من كان يقيم المدرجات للمحافظة على التربة و المياه ومنهم من لم يتبع هذا الاسلوب وهو لا يزال يحرث الارض باتجاه الانحدار مسببا ضياع التربة و المياه. ويبدو أن اتباع هذا النمط من الحراثة باتجاه الانحدار يعود بالدرجة الاولى الى صغر الحيازات الارضية الزراعية وتجزئتها.

- من الخصائص الاساسية للمناخ السائد فى القسم اكبر من البلاد العربية هو سوء توزيع الامطار من سنة لاخرى. ففى السنوات الجيدة الامطار نسبيا يزداد الضغط على المراعى الطبيعية الى حد أكبر مما تستطيع البيئة تحمله. وفى السنوات الجافة يخف الضغط الا أنه يبقى دوما أعلى من قوة البيئة.

- من الاسباب الهامة للتصحر أيضا هو التوسع فى الزراعة المروية فى الطوابق الجافة و شبه الجافة دون اجراء دراسات مسبقة كافية عن الخواص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة وعن خواص المياه المستعملة فى الرى ، وكذلك بسبب عدم اتباع دورة زراعية مناسبة وعدم تطبيق اساليب مناسبة فى الرى والصرف. ان هذه الظاهرة انتشرت كثيرا فى دول المشرق العربى بعد الحرب العالمية الثانية وأدت الى تمليح و انخفاض نفاذية التربة فى مساحات كبيرة من الاراضى الزراعية.

- ان الحراثة العميقة مع تقليب طبقات التربة فى مناطق الزراعة البعلية فى المناطق الهامشية قد ساهمت فى خلق طبقة متصلبة فى التربة . وبالاضافة الى ذلك فان تنظيف سطح التربة من الاعشاب وتسويته للتخفيف من ضياع الماء عن طريق التبخر والنتح جعلا التربة اكثر حساسية للانجراف الريحى ، خاصة بعد قطع كافة الشجيرات والاشجار . ان هذه الاراضى كانت مغطاة بنبت طبيعى فى حالة توازن مع البيئة لكن تحويلها الى أراض زراعية جعلها اكثر حساسية للتدهور عما كانت عليه .

- ان الافراط فى حفر الآبار فى مناطق المراعى الطبيعية وفى المناطق الزراعية خلال العشرين سنة الماضية لتلبية الحاجة الملحة الى الماء للشرب وللزراعة ساهم فى تخفيض مستوى الماء فى الآبار كما أدى الى جفاف بعضها .

- ان اتباع نظام زراعة المحصول الواحد على مدى عشرات من السنين دون اتباع دورة زراعية مناسبة أدى الى تهدم خصوبة التربة .

- ان ازدياد عدد السكان فى مناطق الزراعة المطرية نصف الجافة سبب ازدياد الضغط على البيئة بشكل أكثر مما تستطيع تحمله .

- ان استقرار البدو الرحل سواء بارادتهم أم بغيرها دون أن يطرأ تبدل ملحوظ فى نمط معيشتهم وحصولهم على الغذاء ، سبب تدهورا كبيرا فى البيئة المجاورة لمناطق استيطانهم .

- ان التغيرات التى طرأت على النظم الرعوية البدوية فى السنوات الاخيرة والتى انعكست على التقاليد والحقوق خففت من امكانية مراقبة المراعى الطبيعية وساهمت فى تدهورها .

- ان استخراج المعادن والبترول من المناطق الجافة أدى الى تعرية مساحات كبيرة من التربة لبناء المنشآت وفتح الطرقات وتمديد الانابيب وعرضها للانجراف الريحى الشديد ، كما أن فضلات الصناعة

ساهمت فى تلوث الجو و التربة والمياه الجوفية خاصة أن الامطار القليلة لا تكفى لغسل هذه الفضلات.

٤- نتائج التصحر فى الوطن العربى :

يظهر التصحر فى البلاد العربية بتبدلات خطيرة فى الانظمة البيئية خاصة فى النطاقات نصف الجافة وشبه الجافة و حتى شبه الرطبة بما يلى :-

أ- تدهور النبت الطبيعى :

أ-١ - يظهر تدهور الغابات بوضوح فى كل مكان وخاصة فى النطاقات نصف الجافة والجافة. ان القسم الاكبر من غابات الصنوبر الحلبى Pinus halepensis وصنوبر بروتيا P. brutia والسنديان العادى Quercus calliprinos والبطم الاطلسى Pistacia altantica والغلف Prosopis specigera وبعض الاكاسيا Acacia raddiana وغيرها التى كانت تغطى النطاقات شبه الرطبة و شبه الجافة والجافة تظهر بدرجات مختلفة من التدهور والذى يتجلى بحلول مجتمعات نباتية جفافية منخفضة القيمة الاقتصادية و ضعيفة الحماية للتربة محل الغابات الاصلية. وفى المراحل المتقدمة من التدهور يحتل الموقع غطاء عشبى جفافى، ثم تظهر مادة الاصل و تنكشف الصخرة الام. لم يبق من غابات البطم الاطلسى فى الجزء الشمالى من شبه الجزيرة العربية الا بعض الاشجار المتفرقة التى تعجز عن تأمين تجددها الطبيعى.

وهكذا فقد أدى التدهور الى انقراض الغابات الطبيعية والى زوال ميزاتها البيئية و الاقتصادية.

أ-٢ - ان النبت الطبيعى متدهور فى منطقة المراعى فى البلاد العربية، و من النادر أن نجد مراعى فى حالة جيدة. نتيجة الرعى الجائر يلاحظ فى البادية الشامية مثلا انخفاض فى عدد النباتات جيدة القيمة العلفية مثل Salsola vermiculata و Dactylis glomerata

و Oryzopsis miliacea و O. holciformis و Stipa barbata و Astragus sp. وغيرها من البقوليات و النجيليات كما يلاحظ ازدياد فى النباتات ضعيفة القيمة العلفية وحتى السامة مثل Carex stenophylla و Noea mucronata و Peganum harmala أى يحدث تبدل فى طبيعة المجتمعات النباتية فى البادية ، مثل تحول بطحاء Artemesia herba - alba و Salsola vermiculata و Poa sinaica الى مرج جفافى أساسه Poa Sinaica ثم الى مجتمع شديد التدهور من Carex stenophylla ضعيف القيمة العلفية .

فى المراحل المتقدمة من التدهور يزول الغطاء النباتى ،كما هو ظاهر فى كثير من مناطق البادية فى سوريا والاردن والعراق و دول الامارات العربية المتحدة وغيرها ، حيث تحولت المراعى الى أشباه صحار مغطاة بطبقة من الحصى أو أشباه صحار رملية فى المناطق الرملية .

ان هذا يوضح كيف أن التصحر ينتشر فى البوادى بشكل يقع تبعا لشدة التدهور ،ثم يتوسع تدريجيا حتى يطغى عليها الا اذا ما قام الانسان بمكافحته بالاساليب المناسبة .

ب - تدهور التربة :

يظهر تدهور التربة على الاشكال التالية :

ب -١ - فى مناطق الغابات والمراعى الطبيعية :

يلاحظ فى هذه المناطق .

- انخفاض كبير فى خصوبة التربة الذى يتجلى بخسارة المواد العضوية والمعدنية والكائنات الحية المختلفة نتيجة الانجراف المطرى والريحى،و هذا ينعكس أيضا على عمق التربة التى تبدو قليلة السمك فى المناطق المتدهورة .

- تهدم بنية التربة و انخفاض قدرتها على امتصاص الماء،بما يخفف من تسرب مياه الامطار لتغذية النباتات و المياه الجوفية ، بينما يشجع الجريان السطحى وتشكل السيول . ان شدة السيول و تكرارها قد اصبحا ظاهرة مألوفة فى النطاقات الجافة وشبه

الجافة وحتى فى المناطق شبه الصحراوية .

- ظهور طبقات تحت التربة الفقيرة على السطح أو حتى ظهور مادة الاصل (الصخرة الام) أو القشرة القاسية فى المراحل المتقدمة جدا من التدهور .

- فى الاراضى الرملية ، تتحرك الرمال مشكلة كثبانا رملية باتجاه الرياح السائدة فتغزو الاراضى الزراعية والقرى والمدن . هذه الظاهرة واضحة جدا فى دولة الامارات العربية المتحدة وفى مصر وفى ليبيا .

ب - ٢ - فى مناطق الزراعة المطرية :

انتشرت هذه الزراعة خاصة فى السهول بعد ازالة الغطاء النباتى وخاصة الشجيرات والاشجار . أدت الحراثة العميقة للتربة وكذلك تسوية سطحها الى زيادة حساسيتها للانجراف الريحى ، مما سبب انخفاضا شديدا فى خصوبتها ، وأدى كذلك الى تشكل الكثبان الرملية فى الاراضى الرملية والى زيادة عدد وشدة زوابع الغبار التى أصبحت مألوفة فى المناطق الجافة . فى الاراضى الجبلية ينشط الانجراف المطرى ويسبب ضياع التربة والمياه كما تنشط السيول .

ب - ٣ - فى مناطق الزراعة المروية :

انتشرت هذه الزراعة بسرعة فى المناطق الجافة ونصف الجافة فى دول المشرق العربى بعد الحرب العالمية الثانية ، الا أن سوء ادارة واستغلال الاراضى المزروعة وخاصة بما يتعلق بطرق الرى والصرف ونوعية المياه المستعملة وعدم اتباع دورة زراعية ملائمة ، أدى الى تدهور واضح فى التربة يتجلى بازدياد ملوحة التربة وانخفاض نفاذيتها فى الاتربة الثقيلة . ويرجع ذلك غالبا الى ارتفاع مستوى الماء الارضى والى استعمال مياه مالحة للرى . يعتقد أن ٥٠٪ من الاراضى المروية فى المناطق الجافة وشبه الجافة فى المشرق العربى أصيب بدرجات مختلفة من التملح مع ما يرافقه من انخفاض فى المحصول والحد من انتخاب

نوع المحصول وحتى خسارة الارض بشكل نهائى . ان هذا النمط من التصحر هو من أخطر الانواع وهو ظاهر فى سوريا والعراق والاردن ودولة الامارات العربية المتحدة ومصر وغيرها .

جـ - خسارة الاراضى القابلة للزراعة :

بينا فيما سبق كيف ان التصحر رافقه تدهور شديد فى خصوبة التربة وتعرضها للانجراف الريحى والمطرى ، وفى الحالات المتقدمة من التدهور ظهرت الصخرة الأم على السطح مما أدى الى خسارة هذه الاتربة للانتاج الزراعى أو الرعوى أو الحراجى . ان هذه الخسارة فى الاتربة لا تنعكس فقط على حياة الفرد الاقتصادية وانما لها تأثير واضح فى الاقتصاد القومى نظرا للضرر الذى يصيب أحد الموارد الطبيعية الاساسية فى البلد وهو "الارض" . ان الامثلة كثيرة على ذلك فى كل دول المشرق العربى . ففى الاغوار الجنوبية من الاردن أدت السيول القوية والفياضانات الى خسارة أكثر من ١١٠٠ هكتار من الاراضى القابلة للزراعة من أصل ٥٤٠٠ هكتار بين ١٩٥٨ و ١٩٦٥ ، اى بحدود ١٥٠ هكتار تقريبا كل سنة . وكذلك فى سوريا والعراق ، فان مساحة الاراضى الزراعية المفقودة سنويا نتيجة التملح والانجراف وتدهور الخصوبة كبيرة اذا قورنت بالمساحات الكلية للاراضى المزروعة . لوحظ فى سوريا ان ٦٠٠ ألف هكتار من الاراضى المزروعة قد تركت أو عادت للرعى خلال الفترة الواقعة بين ١٩٦١- ١٩٦٥ و١٩٧١-١٩٧٥ ، أى ١٠٪ من المساحة الكلية للاراضى الزراعية فى البلد . من الجدير التنبيه الى أن هذا التبدل يعود جزئيا الى القانون الذى يحظر حراثة الاراضى فى المناطق التى تقل امطارها السنوية عن ٢٠٠ مليمتر والذى كان من نتائجه عودة بعض الاراضى المزروعة الى المراعى الطبيعية .

وفى العراق لوحظ انخفاض فى مساحة الاراضى الزراعية من ٦٫٥ مليون هكتار فى ١٩٥٦ الى ٤٫٨ مليون هكتار فى ١٩٦١- ١٩٦٥ . كما لوحظ أيضا انخفاض مساحة الحراج من ١٫٩ مليون هكتار فى ١٩٦١- ١٩٦٥ الى ١٫٥٨ مليون هكتار فى ١٩٧١-١٩٧٤ . تبين التقديرات ان ثلث مساحة المراعى الطبيعية الجيدة فى المشرق العربى فى تدهور

نتيجة زراعة الحبوب فى المناطق التى تقل أمطارها عن ٢٠٠ مليمتر كما دلت التقديرات فى عام ١٩٥٠ أن حوالى ٦٠٪ من الاراضى الزراعية فى سهل مابين النهرين الجنوبى فى العراق كانت مصابة بالتملح نتيجة سوء الرى والصرف . كما أن ٢٠ - ٣٠٪ من هذه الاراضى لم يعد صالحا للزراعة وترك نهائيا . هذا وان مساحة اضافية من الاراضى تقدر بواحد بالمئة تضيع سنويا نتيجة للتملح الزائد .

د - انخفاض انتاج الارض :

يظهر التصحر بانخفاض ملحوظ فى مردود الهكتار فى منطقة الزراعة البعلية والمروية . وبالنسبة للمراعى الطبيعية يلاحظ انخفاض ملموس فى قدرة الحمولة بحيث تنخفض فى بعض الحالات الى عشرات الهكتارات للرأس الواحد . هذا وأن المراعى التى كانت تلائم رعى الغنم أصبحت لاتلائم الا الماعز وحتى للجمال وذلك قبل أن تتحول الى أشباه صحار . فى المناطق الحراجية ينخفض النمو السنوى للغابة الى حدود كبيرة قد تصل الى أقل من نصف متر مكعب للهكتار فى السنة .

هـ - انخفاض مستوى المياه فى الآبار:

هذه الظاهرة مألوفة فى كل دول المنطقة العربية وتعود الى الاسراف فى ضخ المياه وقلة تغذية المياه الجوفية .

و - زيادة الملوحة فى مياه الآبار:

ان ازدياد الملوحة فى مياه الآبار ظاهرة أصبحت مألوفة فى المنطقة العربية نتيجة ازدياد ملوحة التربة واستعمال مياه مالحة للرى كذلك نتيجة اعادة استعمال مياه الرى المالحة أو نتيجة لتسرب مياه البحر فى المناطق الشاطئية الشديدة الجفاف ، كما فى السكمكم من دولة الامارات العربية المتحدة .

ز- اضطراب الحياة الحيوانية البرية :

ان التدهور الشديد فى البيئة اضافة الى الصيد الجائر للحيوانات قد أدى الى تدهور كبير فى الحياة الحيوانية البرية . ان كثيرا من حيوانات المنطقة قد انقرض أو هو فى طور الانقراض مثل الأسد والدب والنعامة العربية والمها . ان الغزال قد خف كثيرا عدده وهو معرض للانقراض لولا اهتمام بعض الدول بحمايته واعادة تربيته كما فى الاردن ودولة الامارات العربية المتحدة وغيرها .

ح- الهجرة الى المدن :

ان تدهور انتاجية الارض كان من جملة الاسباب الهامة التى شجعت هجرة البدو والريفيين الى المدن وخاصة من فئة الشباب لانخفاض فرص العمل امامهم فى بيئتهم الاصلية . وكان لهذه الهجرة أثر كبير فى الحياة الاجتماعية والاقتصادية للريف وللمدينة بنفس الوقت ، كما خلقت مشاكل اجتماعية تجد الحكومات صعوبة كبيرة فى حلها بالشكل الملائم .

٥- الوسائل التى يمكن اتباعها لمكافحة التصحر :

يجب ان تهدف هذه الوسائل الى حماية التربة من الانجراف والمحافظة على خصوبتها وكذلك منع هدر مياه الامطار والمياه الجوفية والمحافظة على الغابات والمراعى الطبيعية .

أ) فى منطقة الزراعة المطرية (البعلية) يمكن : انشاء المدرجات لزراعة الاشجار المثمرة فى الاراضى المتوسطة الانحدار - حراثة الاراضى على خطوط التسوية (الحراثة الكنتورية) فى المنحدرات الخفيفة بغية زراعتها بالمحاصيل الحقلية - اتباع دورة زراعية مناسبة عن طريق ادخال البقوليات - تلافى الزراعة المطرية فى المناطق القليلة الامطار والمخصصة للرعى - استعمال المحاصيل المحسنة المقاومة للجفاف - استعمال المخلفات المتنوعة للتسميد العضوى .

ب) فى منطقة الزراعة المروية: من الضرورى اتباع الوسائل الملائمة فى الرى والصرف وانتخاب دورة زراعية ملائمة واستعمال مياه غير مالحة. وذلك لتلافى تملح وغدق الاتربة المزروعة والمحافظة على خصوبتها.

جـ) فى منطقة المراعى الطبيعية يمكن: انشاء محميات طبيعية - تحسين المراعى عن طريق بذرها اصطناعيا بأنواع علفية جيدة أو تشجيرها بشجيرات علفية - زيادة توفير المياه بانشاء السدود على مجارى الوديان وحفر الآبار وتوزيعها بشكل مناسب - تثبيت الكثبان الرملية المتحركة - انشاء منتزهات قومية لحماية الحياة البرية النباتية والحيوانية - انشاء جمعيات تعاونية رعوية - انشاء جمعيات لتسمين الاغنام الخ....

د) فى المناطق الحراجية يجب منع القطع والرعى الجائرين وتحسين استثمار الغابات بالاعتماد على امكانياتها.

هـ) للمحافظة على التربة والمياه بشكل عام يمكن: تحريج الاراضى الشديدة الانحدار العارية وزراعة الاشجار المثمرة على الاراضى المتوسطة الانحدار عن طريق انشاء المدرجات - حراثة التربة باتجاه خطوط التسوية لزراعة المحاصيل على الانحدارات الخفيفة - وضع خطة ادارية متكاملة لاستغلال الاحواض المائية - استعمال الرى بالتنقيط وبالرش للتخفيف من استهلاك الماء - تجميع مياه الامطار على المنحدرات البسيطة وبشكل عام - حسن استغلال واستعمال المياه باعتبارها عاملا حرجا فى ظاهرة التصحر - انشاء كاسرات رياح.

و) ان المنطقة العربية تحتاج الى تهيئة اختصاصيين فى كافة مجالات تنمية المناطق الجافة للاشراف على حسن ادارتها واستغلالها. لذا فانه من الضرورى افتتاح شعب تخصص فى الكليات الزراعية المهيئة لذلك فى مجالات استصلاح وادارة الاراضى المالحة وفى ادارة واستغلال المناطق الجافة.

ز) تحتاج المنطقة العربية الى مزيد من الابحاث العلمية التطبيقية المتعلقة باستعمال الاراضى لتنفيذ البرامج لمكافحة التصحر وكذلك لاختيار تكيف الافكار الحديثة والتكنولوجيات العصرية مع الاحتياجات القطرية . هذا ومن المفيد جدا تنشيط التعاون على المستويين الاقليمى والدولى بما يتعلق بالدراسات والتطبيقات الخاصة باستغلال الموارد الطبيعية و مكافحة التصحر .

ح) انشاء هيئات حكومية تقوم بالاشراف على الموارد الطبيعية و تنظيم استغلالها وخاصة بما يتعلق بالمياه والمراعى والغابات والاراضى الزراعية . وكذلك استصدار تشريعات تكفل حسن استغلال الموارد الطبيعية .

ط) انشاء خرائط للنبت الطبيعى تعتمد على العلاقة بين النبت الطبيعى والتربة والمناخ لاعتمادها فى وضع سياسة رعوية مناسبة فى كل بلد .

ى) الاهتمام بوضع سياسة لاستعمال الاراضى فى كل من الدول تسمح باستغلال الاراضى على أحسن وجه .

ك) الاهتمام بالدراسات الاجتماعية والنفسية للمجتمعات التى تعيش فى المناطق الجافة رغبة فى تكييف الطرق المستعملة فى ادارة المناطق الجافة مع الأسس الثقافية لهذه المجتمعات .

ل) وضع سياسة سكانية ملائمة لتخفيف الضغط على المناطق الجافة وشبه الجافة .

م) تطوير مصادر الطاقة البديلة مثل الطاقة الشمسية الشديدة الوفرة فى البلاد العربية .

٦- دور الحراجيين فى مكافحة التصحر :

للحراجيين دور هام و أساسى فى مكافحة التصحر عن طريق :

أ) المحافظة على الغطاء الحراجى الطبيعى ، لاسيما على المنحدرات و ذلك بوضع نظام ادارى متوازن يؤمن بنفس الوقت استغلال هذا الغطاء لتلبية حاجات الانسان مع استمرار حمايته للتربة و المياه و للبيئة المحلية .

و هذا يتطلب من الحراجيين :

- اجراء دراسات حول خصائص الغطاء الحراجى والطرق المثلى لاستغلاله مع المحافظة عليه وتحسينه باستمرار .
- وضع نظام للرعى يتناسب مع الامكانيات الطبيعية للغطاء الحراجى .
- اتخاذ كافة الاحتياطات لدرء خطر الحرائق المتكررة .

ب) حماية الاراضى المنحدرة العارية عن طريق زراعة الاشجار والشجيرات الحراجية بعد انشاء مصاطب مدرجة تبعا لدرجة الانحدار . وفى هذا المجال ، فانه يجب انتقاء أشجار أو شجيرات جفافية قليلة الاستهلاك للماء و متكيفة مع الشروط البيئية للمنطقة ، لاسيما من حيث احتياجاتها المائية . و ذلك لان الهدف من التشجير هنا ، هو صيانة التربة وتوفير المياه وليس انتاج الخشب .

جـ) انشاء كاسرات للرياح فى المناطق المعرضة لرياح شديدة بهدف حماية التربة من الانجراف وصيانة المياه بالتخفيف من تبخرها وكذلك حماية المحاصيل المزروعة من التأثير الميكانيكى و الفيزيولوجى للرياح .

د) القيام بالتشجير الحراجى الانتاجى بهدف انتاج الخشب لتلبية حاجات السكان من خشب الوقود والاخشاب بالصناعيه مما يؤدى الى تخفيف الضغط على الغابات الطبيعية و يساعد على حمياتها

وتحسينها . وفى هذه الحالة ، يمكن الاستفادة من الاشجار السريعة النمو لتأمين الانتاج السريع من المادة الخشبية . ويمكن لهذا التشجير ان يكون مرويا أو دون رى حسب الشروط البيئية المحلية ومدى الحاجة الى الاخشاب من الناحيتين الكمية والنوعية .

هـ) المساهمة مع بقية الاختصاصيين بوضع نظام استغلالى متكامل للاحواض المائية بهدف صيانة التربة و المياه و التوصل الى استغلال رشيد للمواد الطبيعية من تربة و مياه وغابات و مراع طبيعية .

و) تثبيت الكثبان الرملية المتحركة لمنعها من الزحف على الاراضى الزراعية المجاورة ولحماية الطرقات والمنشآت العامة والمساكن .

ز) المساهمة فى اقامة متنزهات قومية National Parks, Pares nationaux بهدف حماية الموارد الطبيعية بما فيها من مياه و تربة و نباتات و حيوانات برية ، مع الاستفادة من جمال الطبيعة من قبل المجتمعات البشرية . وغيرها من مناطق الغابات المحمية ، لاسيما اذا كانت معرضة للانقراض أو لكونها ذات قيمة علمية خاصة .

بعض المراجع المفيدة عن التصحر :

- Draz O., 1977 - Role of Range Management in the Campaign Against Desertification. Syrian Experience as an Applicable Example for the Arabian Peninsula. Report presented to the United Nations Conference on Desertification, Nairobi.

- Eckholm E., 1976 - Loosing Ground, Environmental Stress and World Food Prospects. W. W. Norton & Cie. New York, 223 P.

- Eckholm E., Brown L. R. 1977 - Spreading Deserts - The Hand of Man. Worldwatch Paper 13, August, 40 P.

- Kassas M., 1975 - Arid and Semi - Arid Lands : An overview, In United Nations Environmental Programme, Overview in the Priority Subject Area : Land, Water and Desertification. UNEP, Nairobi,

- Kenneth Hare, F., 1977 - Climate and Desertification. A component Review for the United Nations Conference on Desertification. UNEP, Nairobi.

- Nahal I., 1975 - Principes de conservation du sol Masson, Paris, 143 P.

- Nahal I., 1979 - Impact of Irrigation onEnvironment with Special Reference to the ECWA Region. International Expert Consultation Irrigation and Agriculture Development, Baghdad.

- Rapp A., & Al., 1976 - Can Desert Encroachment be Stopped ?
Ecological Bulletins, Swed. Nat. Sc. Res. Coun., 24, 241 p. Stockholm.

- Warren A., Maizels J. K., 1976 - Ecological Change and Desertification. A Component Review for the United Nations Conference on Desertification. UNEP. Nairobi.

= نحال ،ابراهيم ١٩٧٨ - الانظمة البيئية وعلاقتها بالانسان - فى كتاب البيئة والانسان لمراحل التعليم الجامعى والعالى- المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم - القاهرة .

نشرات موئتمر الأمم المتحدة
٢٩ آب (أغسطس) ٩ أيلول (سبتمبر) ١٩٧٧
نيروبي - كينيـــــا

- موئتمر الامم المتحدة المعنى بالتصحر - الموجز - خطة العمـــل و القرارات.
- عمليات التصحر و اسبابه، A/ CONF. 74/1
- الانشطة الدولية الحالية لمكافحة التصحر- معلومات اساسية، A/CONF. 74/73
- تقرير عن موئتمر الامم المتحدة عن التصحر، A/CONF. 74/36
- الحزام الاخضر عبر اقطار شمال أفريقيا - وثيقة معلومات أساسية، A/CONF. 74/25
- بعض أوجه التصحر و نتائجة الاجتماعية والاقتصادية فى منطقـــة اللجنة الاقتصادية لغرب آسيا. تقرير مقدم الى موئتمر الامم المتحدة عن التصحر، ١٩٧٧، من قبل اللجنة الاقتصادية لغرب آسيا.

- Technology and Desertification, Background Document A/CONF. 74/6
- Desertification : An Overview. A/CONF. 74/1
- Ecological Change and Desertification - Background Document. A/CONF. 74/7
- Case Study on Desertification - Greater Mussayeb Project, Iraq, A/CONF. 74/10.
- Population Society and Desertification. Background Document. A/CONF. 74/8,

القسم الثانى

علم الشجر

١- السنديانيات التوسطية فى النواحى الجغرافية والبيئية والتصنيفية

السنديانيات المتوسطية فى النواحى الجغرافية والبيئية والتصنيفية

الدكتور محمد نبيل شلبى

١- مقدمة عن مفهوم الاستقرار التصنيفى وأهميته عند انواع جنس السنديان Quercus

٢- مكان السنديانيات فى غابات البحر الابيض المتوسط

٢-١ غابات السنديانيات ذات الاوراق المتصلبة

٢-٢ غابات السنديانيات ذات الاوراق المتساقطة

٣- بعض الطرق الحديثة فى التصنيف والتى أبدت فعالية باعادة تصنيف جنس السنديان فى سوريا-

المراجـــــــع

١- مقدمة عن مفهوم الاستقرار التصنيفى واهميته عند أنواع جنس السنديان :

ان اهمية جنس السنديان Quercus L. بمختلف انواعه لقديمة قدم التاريخ نظرا لتعدد استعمالاته ولسعة انتشاره ونظرا لتكوين اغلب هذه الانواع لاشجار ضخمة تبعث على التقدير والاهتمام اللائقين بجنس يعد من اكثر الاجناس النباتية دخولا فى تركيب غابات دول البحر الابيض المتوسط .

من هنا أتت أهمية دراسة هذا الجنس بيئيا وتصنيفيا حيث أنه لا يخفى فى العصر الحاضر على احد من المهتمين بدراسة النباتات والنبت الطبيعى اهمية الدراسات التصنيفية فى تحديد القيم البيئية لاى نبات ذى اهمية اقتصادية عشبيا كان ام شجريا . وتزداد هذه الاهمية وتتسع فيما يخص جنس السنديان Quercus L. نظرا لما يعانيه هذا الجنس من عدم ثبات وراثى او بعبارة اخرى لما يمتلكه من ديناميكية وراثية وما لهذا من انعكاسات مورفولوجية على جميع الاعضاء النباتية .

من هذا يتبين ان دراسة هذا الجنس تصنيفيا لفى منتهى التعقيد . وان جميع المحاولات التى تمت واعتمدت نتائجها فى هذا المجال أدت الى اختلافات فى الاراء التصنيفية تخفى ورائها ، فى كثير من الاحيان ، مصلحة شخصية تتجلى عند الرغبة بالاحتفاظ بمسمى اعتمد لحقبة من الزمن ثم تبين عدم صلاحيته وضعف اهميته .

هذا وان ازدياد أهمية الدراسات البيئية فى عصرنا الحاضر استوجب ادخال معايير جديدة فى التصنيف النباتى اكثر فعالية واهمية من تلك التى كانت تعتمد فى الماضى نقصد بذلك معايير بيئية من شأنها ان تمكن من اعادة النظر فى كثير من التصانيف التى كان يعمل بها والتى غدت متناقضة عندما اخذ بعين الاعتبار البيئة الذاتية والاجتماعية للوحدات التصنيفية التى تتعلق بها . زيادة بالايضاح نرى بانه من

غير المعقول مثلا الاستمرار بالفصل بين نوعين يبديان كثيرا من التشابه المورفولوجى ويلتزمان بنفس البيئة الذاتية والاجتماعية. نسوق مثالا على ذلك النوعين من السنديان Quercus ilex و Quercus ratundifolia اى كسب علمى بل أى مبرر يمكن أن نلجأ اليه لتبرير الاستمرار بالاحتفاظ بهذين المسميين طالما ان النوعين يتشابهان موروفولوجيا وبيئيا الى حد التماثل . بالتأكيد يجب أن نثابر ، تقديرا واعترافا بالجميل ، على احترام واستخدام ما انتجه وما اكتشفه اسلافنا ، ولكن يجب ان لا نتردد من ان نغير ونعدل - ماجاؤا به ان اتضح بشكل قاطع خلافه ، ولن يشكل ذلك اى انتقاص لقيمتهم .

فيما يتعلق بجنس السنديان Quercus L. فان العالم لينية وصف فى كتابه الانواع النباتية Species plantarum (١٧٥٣) تسعة انواع من منشأ امريكى منها اربعه انواع تنتمى ، او بعبارة اخرى تمثل النوع - Quercus ilex المتعارف عليه فى وقتنا الحاضر . فى تلك الحقبة وفى الحقبة التى تليها اتسمت الانواع والوحدات التصنيفية بكثير من الغموض والاضطراب فما كان يسمى من قبل البعض ضربا أو صنفا كان يعتبر من البعض الاخر نوعا مستقلا ، اضافة الى أن النوع الواحد كان يعطى فى بعض الاحيان وحسب العالم المسمى له ، اسما مغايرا كذلك نرى مثلا بان النوع Q.lanuginosa والمسمى من قبل لامارك (عام ١٧٧٨) يصبح Q. Cerris وذلك من قبل Pall عام (١٧٨٨) ومن ثم يعطى اسما جديدا من قبل Willdenoul (١٨٠٥) وهو Q. pubesceus

ان هذا الاضطراب فى التسميات لم يقتصر على فترة واحدة بل استمر حتى يومنا هذا فان Djavanchir (١٩٦٧) الذى اجرى دراسة على جنس السنديان فى ايران اشار فى دراسته - بأن عدد الانواع والوحدات التحت نوعية التابعة لهذا الجنس يجب ان يغدو (٤١) وحدة تصنيفية بدلا من (١٠) وحدات كانت معتمدة عند بدء الدراسة بشكل عام وحتى يتسنى لنا اخذ فكرة واضحة عن كثرة تعقيدات الدراسات

التصنيفية على هذا الجنس نذكر بان عدد الانواع التى تنتسب الى هذا الجنس تختلف من باحث لاخر : ٥٠٠ نوع (١٩٣٧ Natiridadae) اكثر من ٣٠٠ نوع (١٩٥١ Lawrence) اكثر من ٦٠٠ نوع (١٩٦٧ Djavanchir) ، ٥٠٠ نوع تقريبا (١٩٧٤ Jones) ، اكثر من ٢٠٠ (١٩٧٥ Burger)

الخلاصة باننا نعتقد بان جزءا هاما من الصعوبات التى تجابه دراسة هذا الجنس تصنيفيا مردها الى التعدد فى الشكل الظاهرى وعلى مستوى اغلب الاعضاء النباتية اوراق ، افرع ، اغصان ، ثمار ، كؤوس ثمار .. وذلك عند اغلب انواعه. أدى هذا ، كما ذكرنا الى تقسيمات عرضية غير مقبولة علميا لكثير من الانواع والتى تتجلى فيها بوضوح ظاهرة التعدد فى الشكل الظاهرى ، ومن ثم ادى الى وجود عدد كبيرا جدا من المرادفات التى لا نفع منها وتسبب فى كثير من الاحيان اضطرابا فى نتائج كثير من الابحاث لبعض العلوم النباتية التى تعتمد اساسا على علم التقسيم النباتى .

فى هذه المحاضرة التى يفترض فيها ان تكون مختصرة سنكتفى بذكر لمحة موجزة عن مكان السنديانيات فى غابات البحر الابيض المتوسط ومن ثم لمحة موجزة ايضا عن أهم الطرق الحديثة فى دراسة انواع جنس السنديان Quercus L. تصنيفيا .

٢- مكان السنديانيات فى غابات البحر الابيض المتوسط : تدخل انواع جنس السنديان فى تكوين طرازين من الغابات يختلفان بيئيا ومظهريا : الطراز الاول يسمى بغابات السنديانيات ذات الاوراق المتصلبة Les forets sclerophylles والطراز الثانى يسمى بغابات السنديانيات ذات الاوراق المتساقطة Les forets caducifolie s

٢-١ : غابات السنديانيات ذات الاوراق المتصلبة :

تتكون هذه الغابات اساسا من بعض انواع جنس السنديان

Quercus L. ذات الاوراق الدائمة وهى Q. coccifera, Q. ruber, Q. Ilex, Q. calliprinos (انظر الاشكال رقم ٢-٣-٤-٥) هذه الاشجار تختلف الى حد ما عن بعضها البعض فى اماكن انتشارها وفى متطلباتها البيئية .

السنديان الاخضر Quercus ilex : ينتشر هذا النوع فى جميع بلدان القسم الغربى لحوض البحر الابيض المتوسط حيث يشغل مساحات واسعة ، اضافة الى ذلك فانه يمتد شرقا الى غرب اليونان حيث يتلاشى تدريجيا بدءا من شرقها . فى القسم الشمالى من حوض البحر الابيض المتوسط ينتشر هذا النوع من مستوى سطح البحر وحتى ارتفاع ٩٠٠ - ١٠٠٠ م تقريبا ويعتبر بشكل اساسى من العناصر المميزة للطابق البيومناخى شبه الرطب العذب والمعتدل (انظر الشكل رقم ١) اما من ناحية التطبق النبتى فانه يعتبر من العناصر الاساسية المكونة لنبت الطابق المتوسطى الحقيقى .

ولكن يمكن له ان يتسرب بشكل محلى الى الطابق المتوسطى العلوى فى شمال افريقيا او فى اسبانيا الجنوبية ، بشكل موضعى فى ايطاليا الجنوبية ، وفى اليونان لا يظهر السنديان الاخضر الا نادرا على ارتفاعات اقل من ٤٠٠ م بينما يصل فى انتشاره الى ارتفاع ١٥٠٠ - ١٨٠٠م ، وفى جبال اطلس يصل حتى ارتفاع ٢٤٠٠م . فى هذه المواقع يشغل هذا النوع من الناحية البيومناخية ، الطابقين شبه الرطب ونصف الجاف المعتدلين والباردين وذلك على صخور كلسية وغير كلسية .

ان كان هذا النوع يشكل احيانا تجمعات غابوية نقية وكثيفة فانه فى غالب الاحيان ونتيجة لعوامل التدهور المتسببة عن الانسان وقطعانه ، يتواجد بشكل افراد مبعثرة .

السنديان الفلينى Quercus suber

يختص كسابقه ايضا بالحوض الغربى للبحر الابيض المتوسط ويعتبر من الناحية البيئية اكثر تطلبا للعوامل المناخية الملائمة فنادرا ما يخرج من نطاق الطوابق البيومناخية الرطبة وشبه

الرطبه الحارة والمعتدلة (انظر الشكل رقم ١) وهولا يتحمل التربة الكلسية . ان السنديانيات متساقطة الاوراق والكستناء تنافسه بشكل فعال فى تجمعاته بالطابق الرطب المعتدل بينما تكون تجمعاته فى الطابق شبه الرطب المعتدل مشوبة ومختلطة بالسنديان الاخضر .

من ناحية التطبق النبتى فان هذا السنديان يعتبر من العناصر التى تشارك السنديان سابق الذكر فى تكوين غابات الطابق المتوسطى الحقيقى .

السنديان : Quercus coccifera

يشكل هذا السنديان فى القسم الغربى والوسطى لحوض البحر الابيض المتوسط تكوينات حراجية متفرقة تتمركز بشكل اساسى فى الطابقين البيومناخيين شبه الرطب والرطب الحاريين والمعتدلين (انظر الشكل رقم ١) . فى الشمال الافريقى فانه ضعيف الانتشار جدا فى الغرب ويبدأ انتشاره بالازدياد بالاتجاه شرقا مع ميله الى اخذ الشكل - الشجرى لاسيما فى الجزائر وتونس وفى اليونان ايضا .

السنديان العادى : Quercus callifrinos

يعتبر هذا النوع من الناحية البيئية نظيرا للسنديان الاخضر Q. ilex ومن الناحية التصنيفية النباتية نظيرا للسنديان Q. coccifera حيث يصادف فى سوريا ولبنان وفلسطين والاردن وفى العراق والاناضول الجنوبية ويشكل فى بعض الاحيان غابات متوسطة الكثافة ولكن فى اكثر الاحيان يكون غابات متفرقة مبعثرة قليلة الكثافة . من الناحية البيئية فانه كنظيره السنديان الاخضر ينتشر من مستوى سطح البحر وحتى ١٤٠٠م وتحت معدل من الامطار مقداره بين ٣٥٠ - ١٣٠٠مم يعنى هذا من الناحية البيومناخية الطابقين نصف الجاف وشبه الرطب المعتدلين والعذبيين (انظر الشكل رقم ١) . اما من ناحية التطبق النبتى فانه يعتبر وصنوبر بروتيا العنصرين الاساسيين فى تكوين غابات

الطابق المتوسطى الحقيقى ، اضافة الى انواع اخرى لاسبيل لحصرها كالصنوبر الحلبى والسرو الدائم الاخضرار .

من الناحية الجغرافية فان هذا النوع ينتشر فى سوريا فى المناطق التالية :

شمال اللاذقية (كسب ، البابر والبسيط ، وادى قنديل ..) جبال العلويين الشمالية (على السفحين الغربى والشرقى ولا سيما حتى ارتفاع ٥٠٠م عن سطح البحر) فى بداية الغاب حوالى مصياف ، فى جبل الاكراد ، فى منطقتى عفرين واعزاز ، دركوش ، جسر الشغور ، جبل الدويله ، جبل الزاوية ، جبل سمعان جبال لبنان الشرقية وحتى ارتفاع ١١٠٠ م (مضايا ، بلودان ، وبين الديماس والزبدانى) جبل الشيخ ، منطقة السويداء (القنوات ، سد الروم ، المقوس ، سهوة البلاطة .. الخ ، منطقة القامشلى ..

٢-٢ : غابات السنديانيات ذات الاوراق المتساقطة :

تنتشر هذه الغابات فى الطابق البيوماخى الرطب المعتدل والعذب - واحيانا فى الرطب البارد وكذلك فى الطابق الرطب العذب . ويمكن لها ان تتواجد ايضا فى الطابق البيوماخى الرطب الحار (انظر الشكل رقم ١) . من الناحية النبتية فان هذه الغابات تعتبر من العناصر الاساسية الرئيسية المكونة للطابق المتوسطى العلوى .

تختلف اهمية انتشار هذه الغابات من بقعة لاخرى ، ففى القسم الشمالى لحوض البحر الابيض المتوسط فانها تنتشر بشكل دائم من ٢٠٠ وحتى ١٠٠٠م ارتفاع عن سطح البحر بينما فى القسم الجنوبى لحوض البحر الابيض المتوسط فان انتشارها تقل اهميته ويأخذ مظهرا متقطعا وذلك بسبب فعل الانسان ووجود فترة جفاف صيفى واضحة المعالم التى تؤدى بديهيا الى اختزال رقعة الطابق البيوماخى الرطب .

من الانواع المكونة لهذه الغابات نذكر Q. pubescens, Q.cerris, Q. faignea, Q. Cerris sub rp. pseudocerris, Q. infectoria, Q.aegilops

(انظر الاشكال رقم ٦ - ٧ - ٨ و٩) اضافة الى هذه الانواع نذكر بعض الانواع الاخرى الاقل اهمية Q.libani, Q.cedrorum, Q. look.

(انظر الاشكال رقم (١٠ - ١١ - ١٢) .

السنديان : Quercus pubescens

يعتبر هذا النوع من اكثر الانواع انتشارا في غابات السنديانيات متساقطة الاوراق في القسم الشمالي لحوض البحر الابيض المتوسط وذلك من اسبانيا حتى اليونان . من الناحية البيومناخية فان غابات هذا النوع تسود في الطابق الرطب العذب والمعتدل ومن ناحية التطبق النبتي فانه بالرغم من سيادة هذه الغابات في الطابق المتوسطي العلوي فانها تتسرب لتشكل تجمعات هامة ايضا في الطابق المتوسطي الحقيقي حيث تبدى من ناحية التركيب النباتي والبيئة تشابها واضحا مع تجمعات السنديانيات ذات الاوراق المتصلبة .

السنديان العذري : Quercus cerris.

غابات هذا النوع تشغل في القسم الشرقي لجبال الالب البحرية وفي الجنوب الشرقي من فرنسا مكانا هامشيا بالنسبة لتجمعات السنديان سابق الذكر . وهي تزدهر في الطابق البيومناخي الرطب المعتدل والبارد . هذا ومما يجدر ذكره فان هذا النوع يعتبر من الانواع الحدودية الخارجية لحوض البحر الابيض المتوسط اي - بعبارة اخرى لا يعتبر نوعا متوسطيا بكل ما في الكلمة من معنى ، بينما نظيره الشرقي الذي تم تحديده تصنيفيا بدقة بالمسمى التالي :

Quercus cerris sub sp. pseudocerris (Boiss.)Chalabi

يمكن اعتباره بحق عنصرا متوسطا يشكل ركيزة هامة في الطابق المتوسطي العلوي وذلك في سوريا الشمالية الغربية وفي المناطق التركية المتاخمة لها واحتماليا في لبنان .

فى سوريا يصادف هذا النوع فى الطابق البيوميناخى الرطب العذب والطابق البيوميناخى شبه الرطب المعتدل . وذلك فى المناطق التالية : شمال اللاذقية (البابر والبسيط ، كسب .) العلويين الشمالية (صلنفة ، باب جنة ، جوبة برغال . وكذلك على السفح الشرقى للجبل بين ١٠٠٠ و ١٢٠٠ م ارتفاع عن سطح البحر) العلويين الجنوبية (شيخ حسان - بين وادى العيون ودريكيش ، وادى النصارى ..) شمال غربى حلب (بيك اوبيسى فى المنطقة التى تعلو ناحية بلبل على ارتفاع ١٠٠٠م ترقيبا) .

السنديان : Quercus faginea

تنتشر غابات هذا النوع فى اسبانيا والبرتغال والمغرب والجزائر وتونس بشكل يشابه الى حد ما ، من الناحية البيئية ، اماكن انتشار غابات الارز فى بعض من هذه الدول .

يقابل هذا النوع من الناحية البيئية والمورفولوجية Qucrcus infectoria وذلك فى تركيا وسوريا وفلسطين ولبنان والعراق وايران . كلا هذين النوعين يبديان تشابها مورفولوجيا وتماثلا فى المتطلبات البيئية حيث ينتشران خصوصا فى الطابق البيوميناخى الرطب والطابق النبتى المتوسطى العلوى . ومع ذلك فانهما يشاركان فى تكوين غابات اخرى كالمخروطيات والسنديانيات ذات الاوراق المتصلبة . اضافة الى ذلك فانهما يمتازان بمطاطية واسعة من حيث الانتشار الارتفاعى حيث يصادفان من مستوى سطح البحر وحتى ٢٠٠٠م ارتفاع

فى سوريا يصادف Q. infectoria فى جبال شمال اللاذقية حيث يشارك كعنصر مرافق فى تكوين غابات صنوبر بروتيا وغابات السنديان شبه العذرى ، وفى جبال - العلويين الشمالية على كلا السفحين بين ٥٠٠-٩٠٠ م ارتفاع وكذلك فى جبال العلويين الجنوبية على كلا السفحين بين ٥٠٠-١٠٠٠م ويصادف ايضا فى وادى النصارى . وهضبة الجولان (القنيطرة) وجبال العرب وشمال غربى حلب (منطقة بلبل) وفى جبال الاكراد ودركوش ...

السنديان : Quercus aegilops

هذا النوع يمكن اعتباره من الانواع نصف المتساقطة او بعبارة أصح نصف دائمة الخضرة . ينتشر فى الاماكن التى تمتاز بتربة عميقة وذلك فى الطابقين البيوماخيين شبه الرطب ونصف الجاف المعتدلين ومن الناحية النبتية فى الجزء العلوى من الطابق المتوسطى الحقيقى .

يصادف هذا النوع فى اليونان وفى تركيا وفى فلسطين وفى العراق وايران (فى بعض الاحيان تحت اسماء نوعية اخرى) .

فى سوريا يشغل هذا النوع مساحة متواضعة جدا بعيدة غالبا عن التأثيرات البحرية حيث يصادف فى جبل حلو (منطقته صافيتا) حوالى قلعة الحصن ، جبل المستورة (فى منطقة تل كلخ) وفى منطقة مصياف ببداية سهل الغاب ، جبل الزاوية ، منطقة عفرين ..

٣- بعض الطرق الحديثة فى التصنيف والتى أبدت فعالية باعادة تصنيف جنس السنديان Quercus L. فى سوريا :

من الناحية التصنيفية فانه لنا فلسفتنا الخاصة بهذا الموضوع حيث نعتقد بان علم التقسيم يجب ان يخرج من اطره التقليدية الساكنة حيث أنه يعتبر من اكثر العلوم الحيوية ديناميكية ، يستفاد من ذلك بان جميع نتائجه واكتشافاته تخضع للتطور بحيث تغدو قليلة النفع أو عديمته بعد وقت قصر أم طال مما يتطلب دوما اعادة النظر واجراء مراجعات فى كل ما درس وحدد . زيادة فى الايضاح اقول بأن لكل نوع مجموعة من الصفات ظاهرية وتشريحية يمكن اعتمادها للتعرف عليه ، ويمكن لاية عينة ما ان تنسب الى نوع معين فيما لو حازت على غالبية صفاته اذ ان العينة التى تمتلك جميع صفات النوع هى عينة نظرية خيالية لا وجود لها وذلك فيمالو خرجنا عن القاعدة التى تنص على وجوب اعتبار العينة الاولى التى سميت لاول مرة عينة نموذجية Echantillon Type وهو بنظرنا أمر يجب أن نتجاوزه فيما اذا اردنا لهذا العلم أن

يأخذ ابعادا جديدة . حيث أن العينة النموذجية الاولى أتت من نبات ما وهذا النبات خاضع للتطور بفعل عوامل الوسط وبفعل تكوينه الوراثى اذ أن الاجيال التى سيعطيها يمكن لها أن تبتعد رويدا رويدا عن صفات النبات الام اما لتشكل انواع اخرى أو وحدات تصنيفية ادنى من ذلك ، أو ، ولكن بخط أقل لتقترب من نوع اخر .

يجب اذن ان نتابع دوما اعادة النظر فيما كل ما تم تصنيفه لنرى مدى ثبات أو مدى تغير الصفات التى كانت قد اعتمدت فى التصنيف ويجب أن يتم ذلك باستعمال عدد كبير جدا من العينات تجمع بشكل يمثل جميع اماكن انتشار النبات موضوع الدراسة وبتطبيق اكبر عدد ممكن من طرق التصنيف حتى تكون النتائج محايدة وواقعية وموضحة لابعاد التبعثر لكل صفة من الصفات التى ستعتمد لتمييز النبات المعنى .

فيما يخص جنس السنديان Quercus L. فقد تبين نتيجة الدراسة التجريبية انه يمكن الاعتماد على الطرق التالية فى اعادة النظر التصنيفية التى من شأنها حل كثير من الاشكالات التى نردها الى عدم الثبات التصنيفى .

١- دراسة الصبغيات عدديا وظاهريا اى الـ Caryologie

٢- دراسة مورفولوجيا غبار الطلع وابعادها بالمجهرين العادى والالكترونى اى الـ Palynologie .

٣- الدراسة التصنيفية الحسابية الاختبارية Taxinomic numicriques experimental.

٤- الدراسة البيوكيمائية لبعض المكونات الحيوية فى الخشب والثمار والانسجة الاخرى .

فيما يخص جنس السنديان Quercus L. فى سوريا فقد امكن بتطبيق الطرق الثلاثة الاولى على عدد كبير من العينات (١٦٠ عينة) اعادة النظر فى تصنيف هذا الجنس . وقد قدم الحاسب الالكترونى (الكمبيوتر) فى هذا المجال خدمات جليلة ، فبدونه كان من غير الممكن مقارنة هذا العدد من

العينات عبر ٦٦ صفة تشريحية ومورفولوجية كانت قد اختيرت للاعتماد والتحرى ، ان هذه الصفات تجلت ابان التحليل بما ينوف عن (١٨٠) متغيرا تمثل الاتساع الكمى والنوعى لها ،دون التعرض لذكر الصفات المميزة التى ساعدت فى تحديد هوية كل وحدة تصنيفية ونسرد فيمايلى التسميات التى اعتمدت لكل من هذه الوحدات :

Quercus	Cerris L. sub sp. pseudocerris (Boiss.)Chalabi
"	" " " " F. carriana chalabi
"	" " " " f. alaouitana chalabi
"	libani oliv. X Q. cerris L. sub sp. pseudocerris
"	aegilops L. sub sp. ithaburerssis Eig.
"	Look Ky.
"	Infectoria Oliv. sub sp. infectoria
"	" sub sp. microphylla (Ky)Cholabi
"	Cedrorum Ky. Var. mattaensis chalabi
"	Callifrinos webb
"	" var eucalliprinos DC.
"	" " dispar Ky.
"	" " fenzlii A. Camus

اذن نعتقد ، كما المحنا اليه بالبداية ،بانه يتوجب اجراء دراسات على جميع سنديانيات منطقة البحر الابيض المتوسط حتى يتسنى لنا تحديد قيمها البيئية واهميتها الغابوية بدقة انطلاقا من قاعدة تصنيفية متينة . وان اصرارنا على استعمال الحاسب الالكترونى فى هذا المجال لا ينبع من رغبة فى اعطاء مظهر حديث معقد للدراسة بل على العكس رغبة فى تسهيل

وتبسيط الموضوع قيد الدراسة فالحاسب الالكترونى فى الواقع ان هو الا أداة لحل مسألة والمسألة لا تقدم اليه الا بعد أن يتم تحديدها وتفصيل بنودها وحيثياتها ووضع التعليمات اللازمة لحلها .

REFERENCES

AYMONIN G., 1976 - Deux singulieres chenaies en " Zone bioclimatique mediterrancenne" Bull. Socl. Bot. Fr. 123 : 79 - 82.

BARBERO M., LOISEL R., OZENDA P., 1972 - Repartition et ecologie de Quercus cerris et Quercus crenata dans les Alpes maritimes et ligures. Bull. soc. bot. Fr., 119 : 121 - 126.

BARBERO M., LOISEL R., QUEZEL P., 1974 - Problemes poses par l' interpretation phytosociologique des querecetea ilicis et des Quercetea pubescentis. Coll. Int. C.N.R.S., La flane du bassin mediterraneen 235 : 481 - 497.

BENZECRI J. P. et al., 1973 - L'analyse des donnees. T. I : La Taxinomie. Dunod Edit., 615 P.

BOISSIER E., 1879 O Flora orientalis
A. asher et CO B.V., Amsterdam (1975), Vol. 4, 1276 P.,

BRIANE J. P. in al., 1974 - L' analyse factorielle des correspondances et l'arbre de longueur minimum - Exemple d' application.
Adansonia, Ser. 2, 14 (1) : 111 - 137.

BURGER W. C., 1975 - The species conceot in Quercus.
Taxon, Pays-Bas, 24 n°1 : 45 - 50.

CHALABI N., 1978 - Premiere investigation caryologique du genre Quercus en Syrie. Revue de Biologie et d'Ecologie mediterraneenne, I. V. n°1 : 41 - 50.

CONOVER D.F., 1963 - A preliminary study of chromosome number in Ook Sprouts. Proc. Iowa Acad. Sci., 70 : 142 - 144.

COSTE H., 1937 - Flore descriptive et illustree de la France, de la Corse et des contrees limitrophes. Tome III, second tirage, 807 P. .

BELBES F., 1937 - Contribution a l'etude de la Flore de l'Amanus. Bull. Soc. Bot. Fr., E. IXXXIV 685 - 692.

DJAVACHIR K., 1967 - Les Chenes de l'Iran. These de Docteur Ingénieur, Universite de Montpellier - Fac. Sci. 217 P.,

DUPLAQUET L., 1967 - Impressions forestieres en Calilee et Judee. R.F.F., n°7 : 487 - 495.

DUPONT P. et S., 1972 - Etude de pollens de chenes (genre quercus L.) en microscopie electronique a balayage. C. R. Acad. Sci., Paris, t. 274 : 2503 - 2506.

ESCARRE A., 1972 - Essai d'application des methodes de la taxinomie numerique a l'etude d'une chenaie dans la vallee de Buranda (Navarre). Inv. Pesq., 36(1) : 7-14.

LEBRETON P., 1974 - Apports de la biochimie flavonique a la connaissance de la Flore mediterraneenne. Colloques internationaux du C.N.R.S., n° 235 : la flone du Bassin mediterraneen : essai de systematique synthetique : 379 - 386.

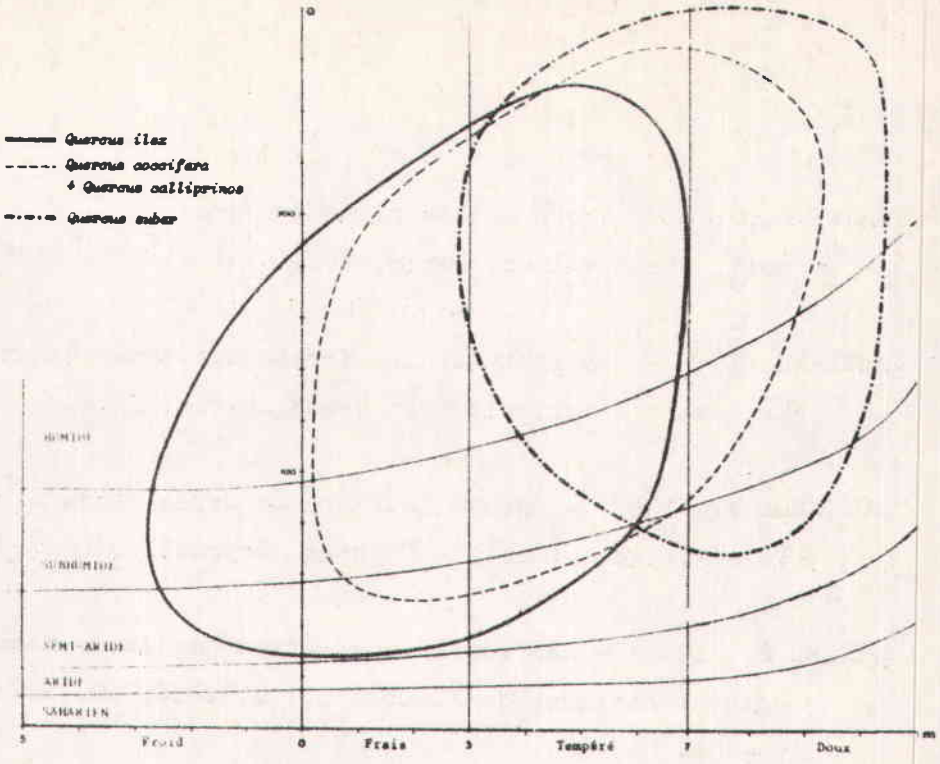
MAIRE R., 1961 - Flore de l'Afrique du Nord.
Edit. Lechevalier, Paris, Vol. VII : 90 - 134.

METLAND, 1947 - Rapport sur les forets syriennes (texte en arabe).
Ministere d'agriculture, Vamas, Syrie, 21 P.

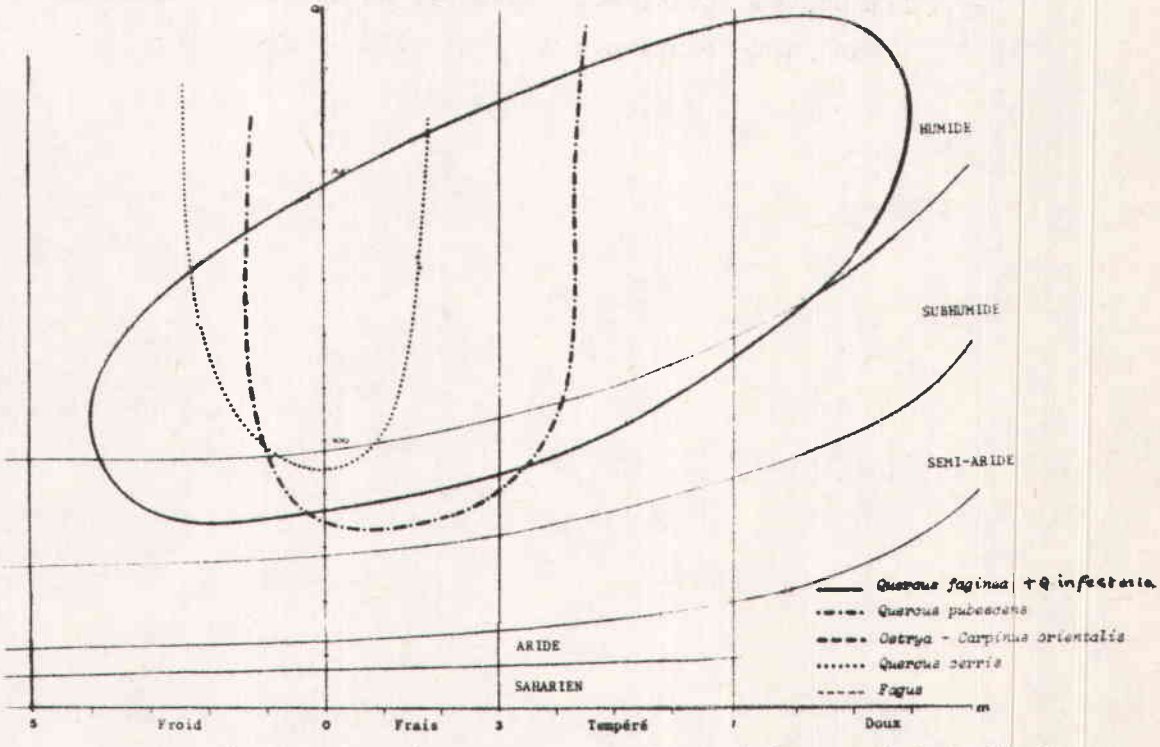
MOUTERDE P., 1966 - Nouvelle Flore De Syrie et du Liban.
Tome 1, Edit. Darel - Machreq, Beyrouth Liban, 563 P.

QUEZEL P., 1976a - Les forets du pourtour méditerraneen.
Notes techniques du M.A.B. 2, U.N.E.S.C.O., Paris,
9 - 34.

VALENTINE D. H. , 1962 - La taxonomie experimentale :
Tendances actuelles. Revue de cytologie et biologie vegetales,
tome XXV Fascicule 3 - 4 : 255 - 266.



نطاق الانتشار الغاخي لغابات سنديانيات دائمة الخضرة على مخطط أمبرجيه
حسب المعامل المطري الحراري (Q) ومتوسط درجات الحرارة الدنيا للشهر الأكثر برودة (m)

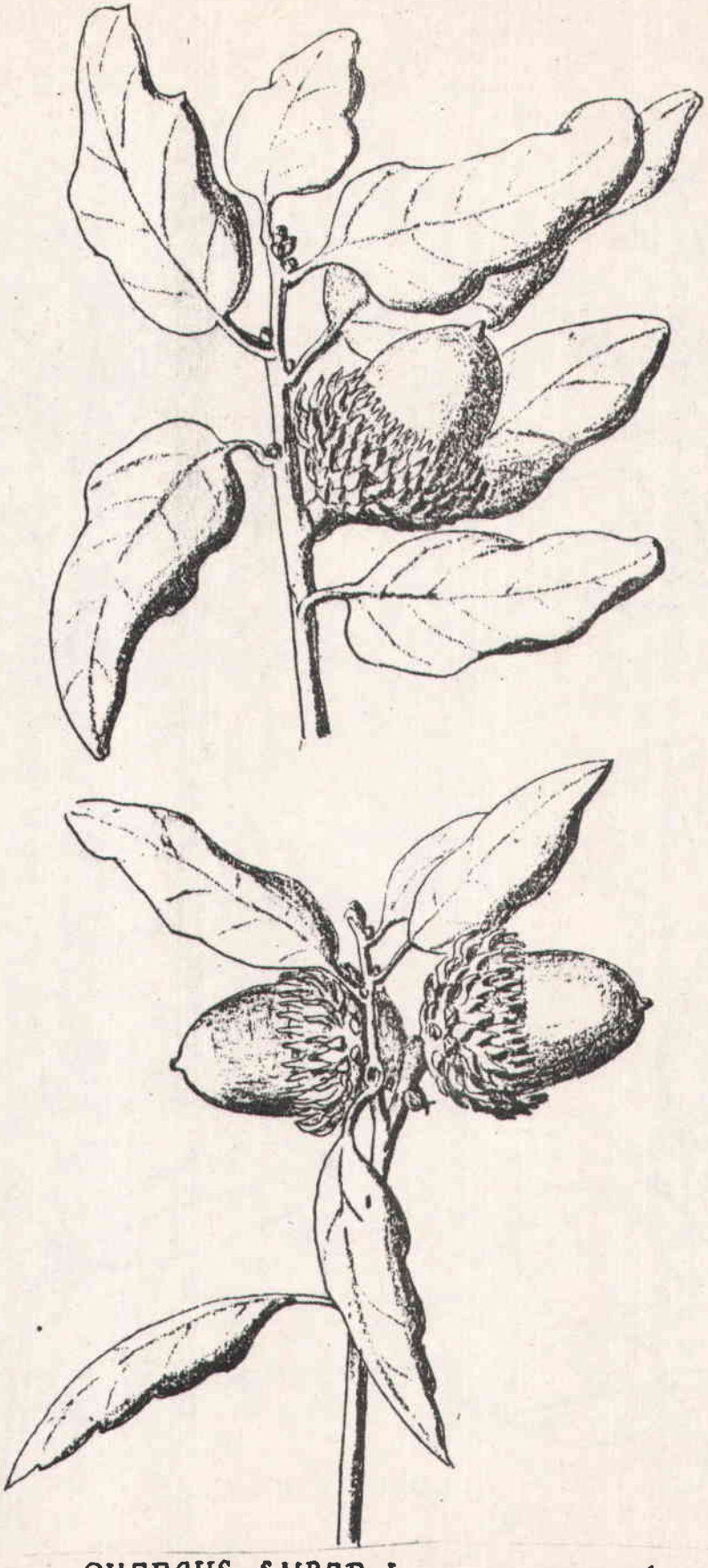


نطاق الانتشار الغاخي لغابات سنديانيات متساقطة الاوراق على مخطط أمبرجيه
حسب المعامل المطري الحراري (Q) ومتوسط درجات الحرارة الدنيا للشهر الأكثر برودة (m)

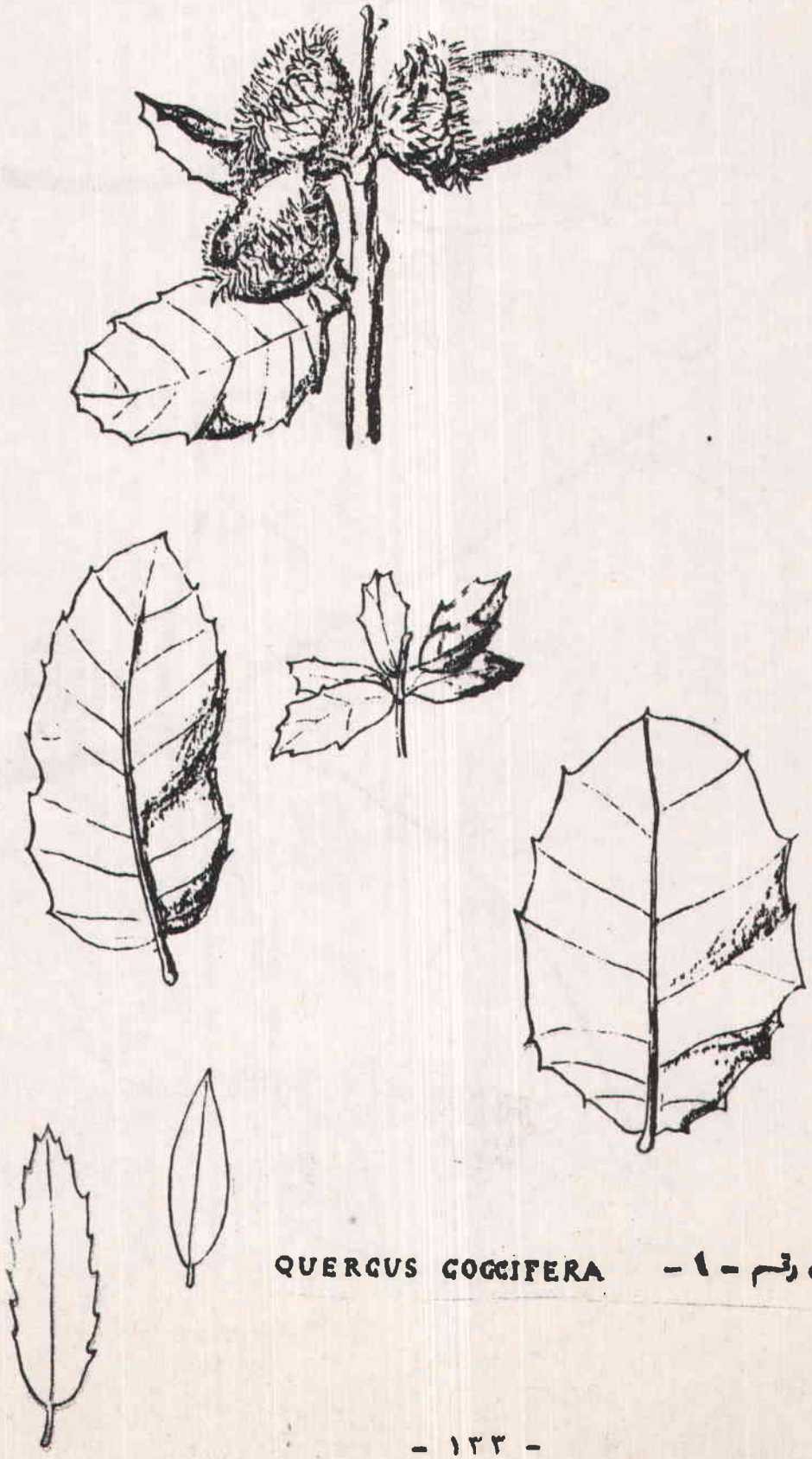
الشكل رقم - ١ -

QUERCUS ILEX L.

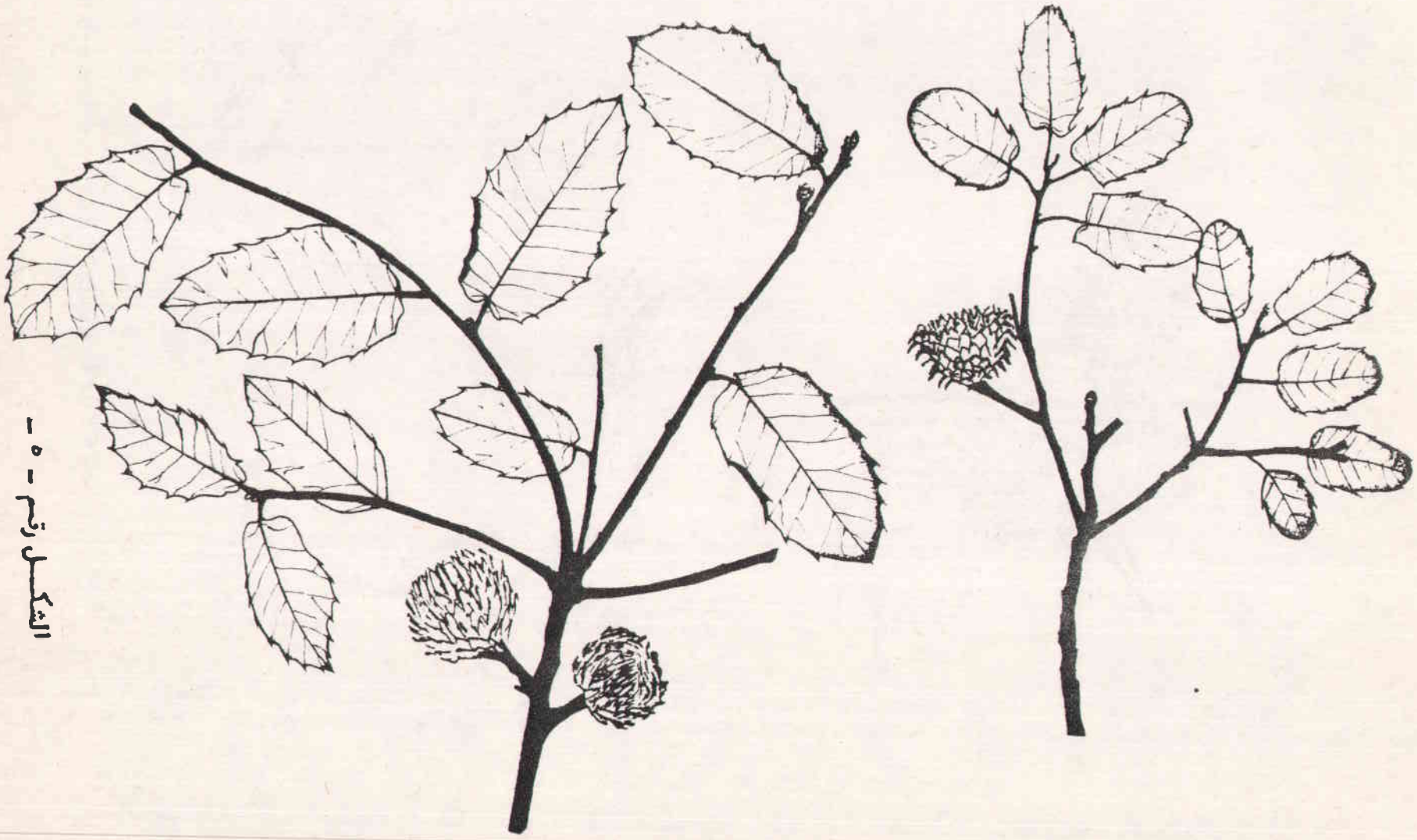
الشكل رقم - ٢ -



QUERCUS SUBER L. - ٣ - الشكل رقم



QUERCUS COCCIFERA — الشكل رقم - ١ -



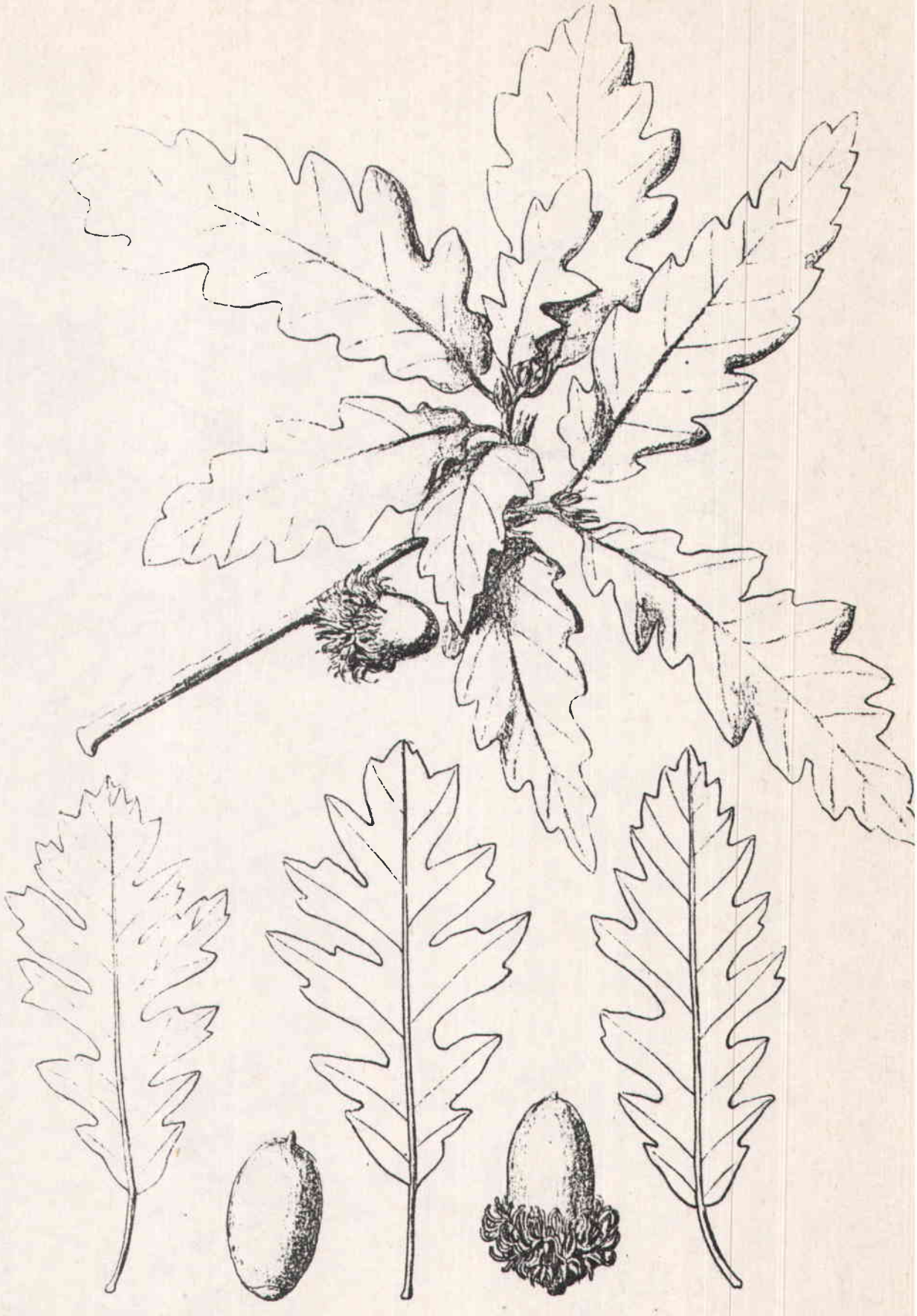
Quercus calliprinos Webb. var. *Kenzelii* A. Camus

Quercus calliprinos Webb.

الشكل رقم - ٥ -

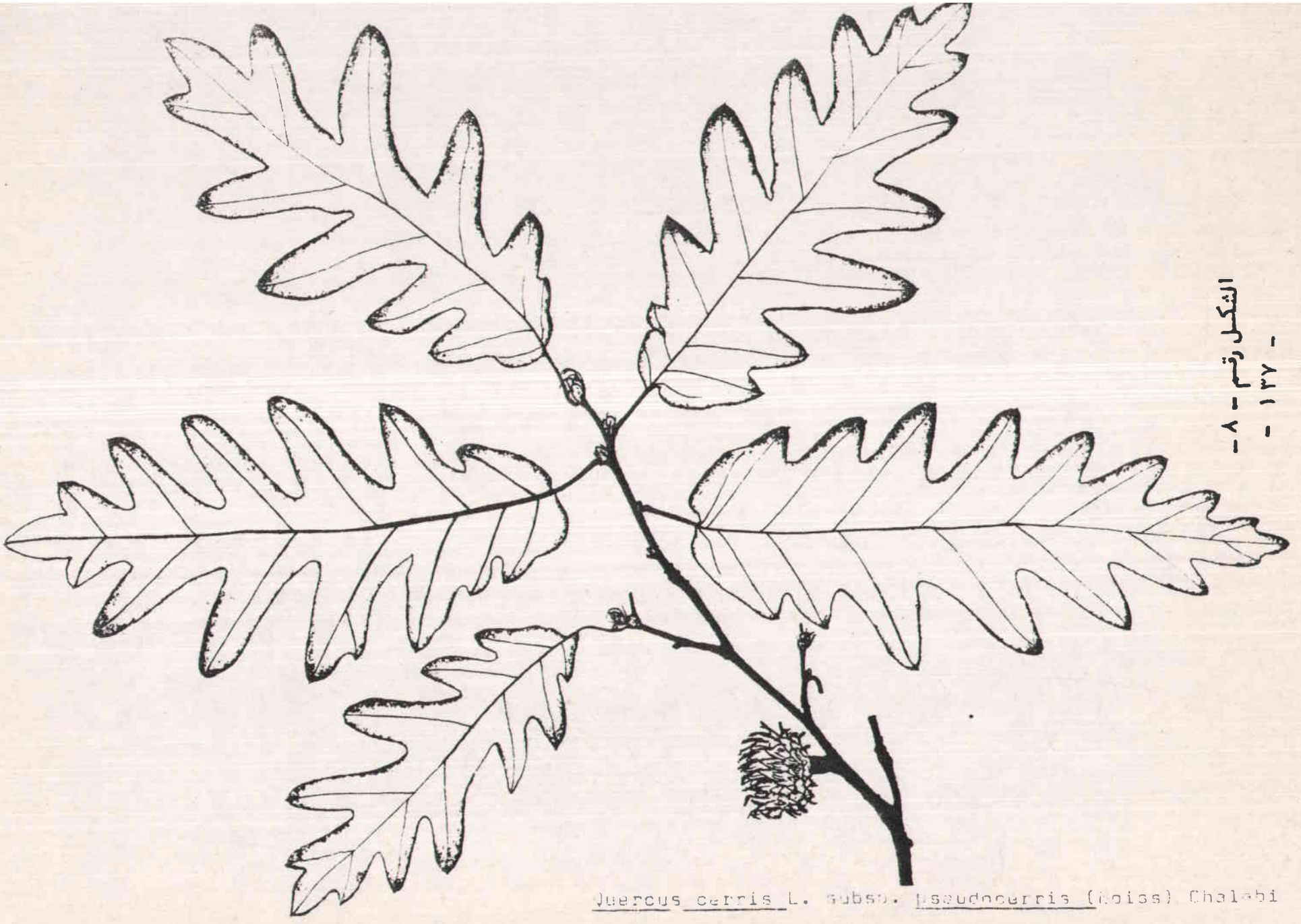
QUERCUS LANUGINOSA Lmk. = Q. PUBESCENS Willd.

الشكل رقم - ٦ -



QUERCUS CERRIS L.

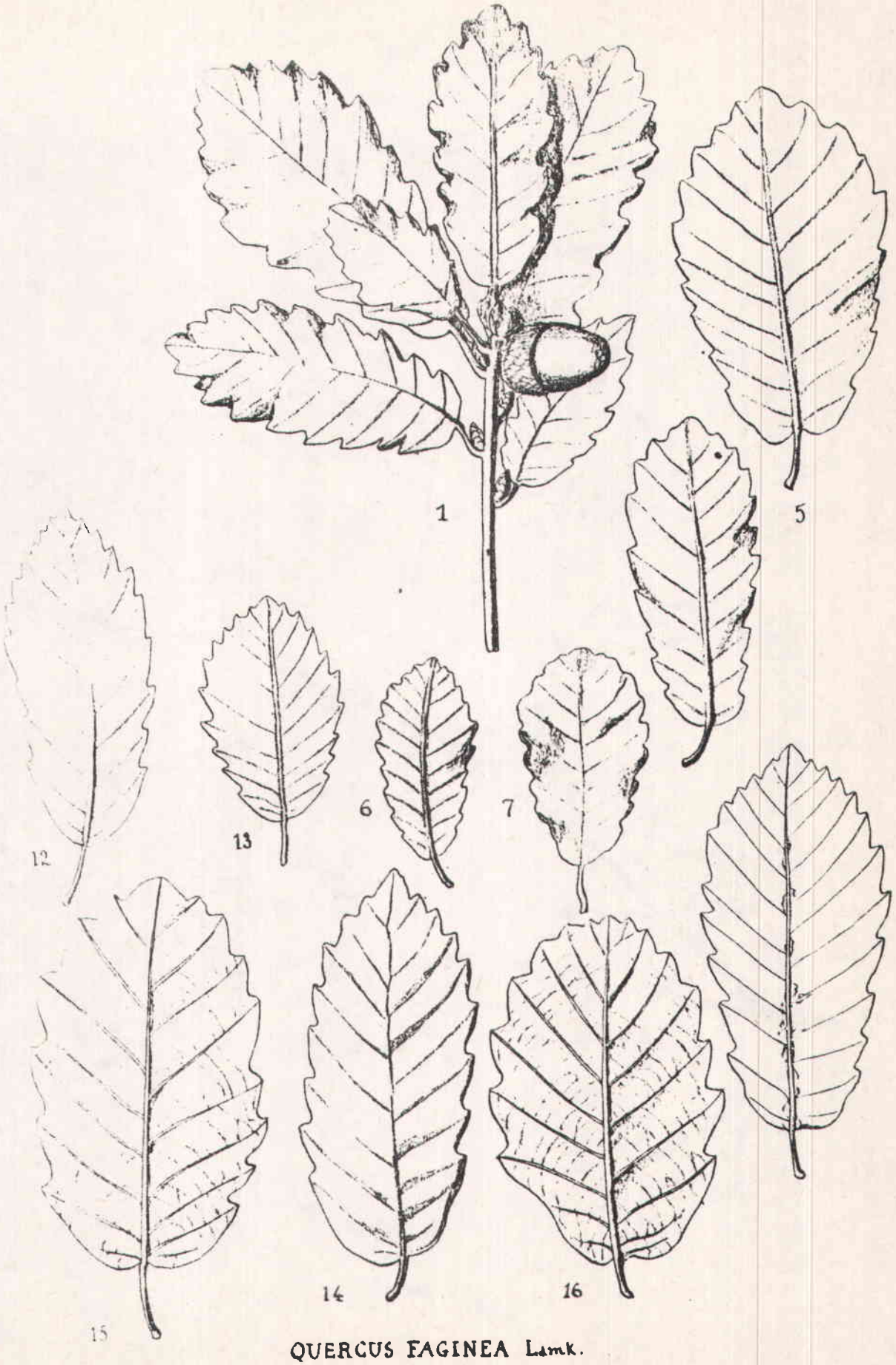
الشكل رقم - ٧ -



الشكل رقم - ٨ -

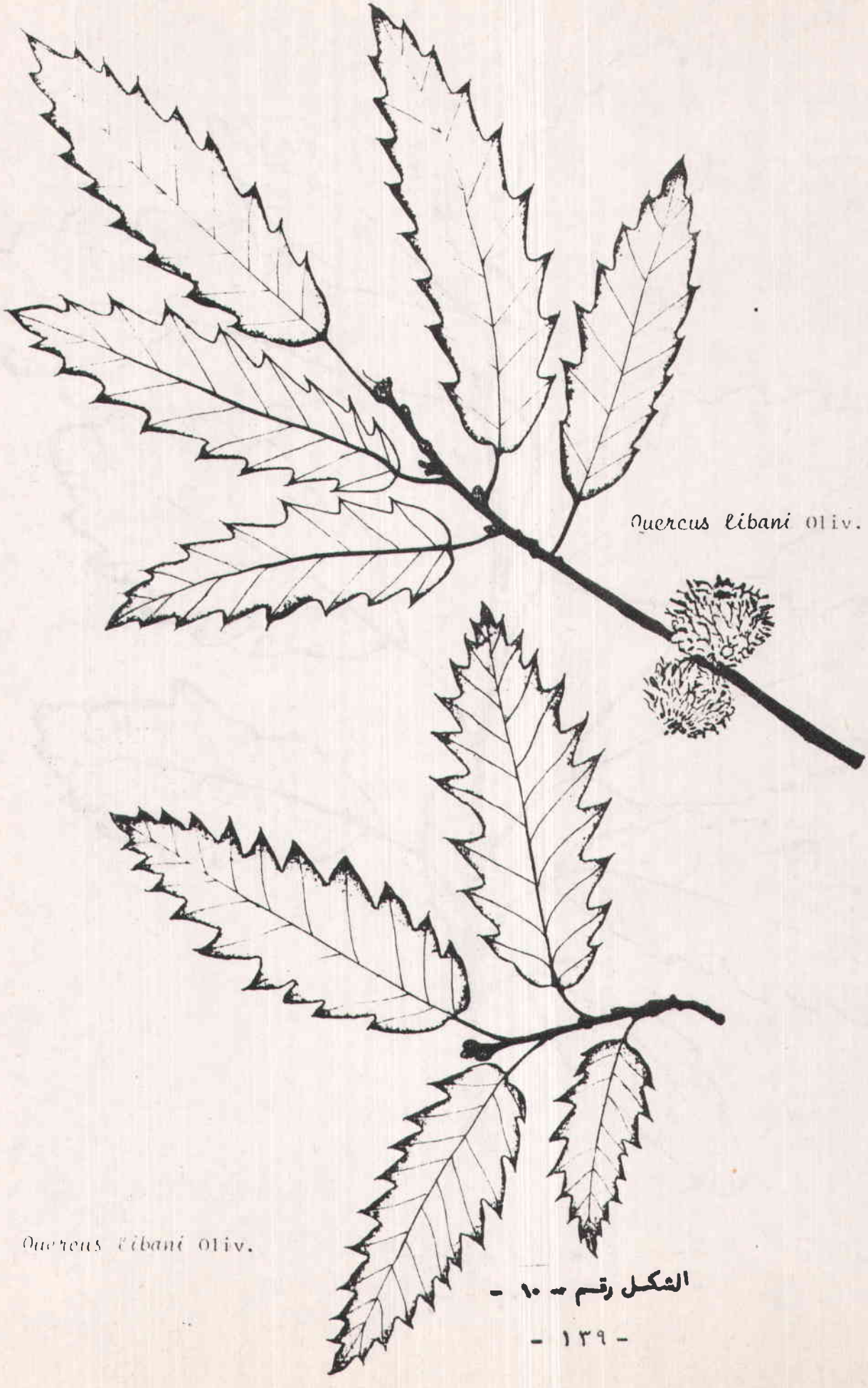
- ١٣٧ -

Quercus cerris L. subsp. pseudocerris (Boiss) Chalebi

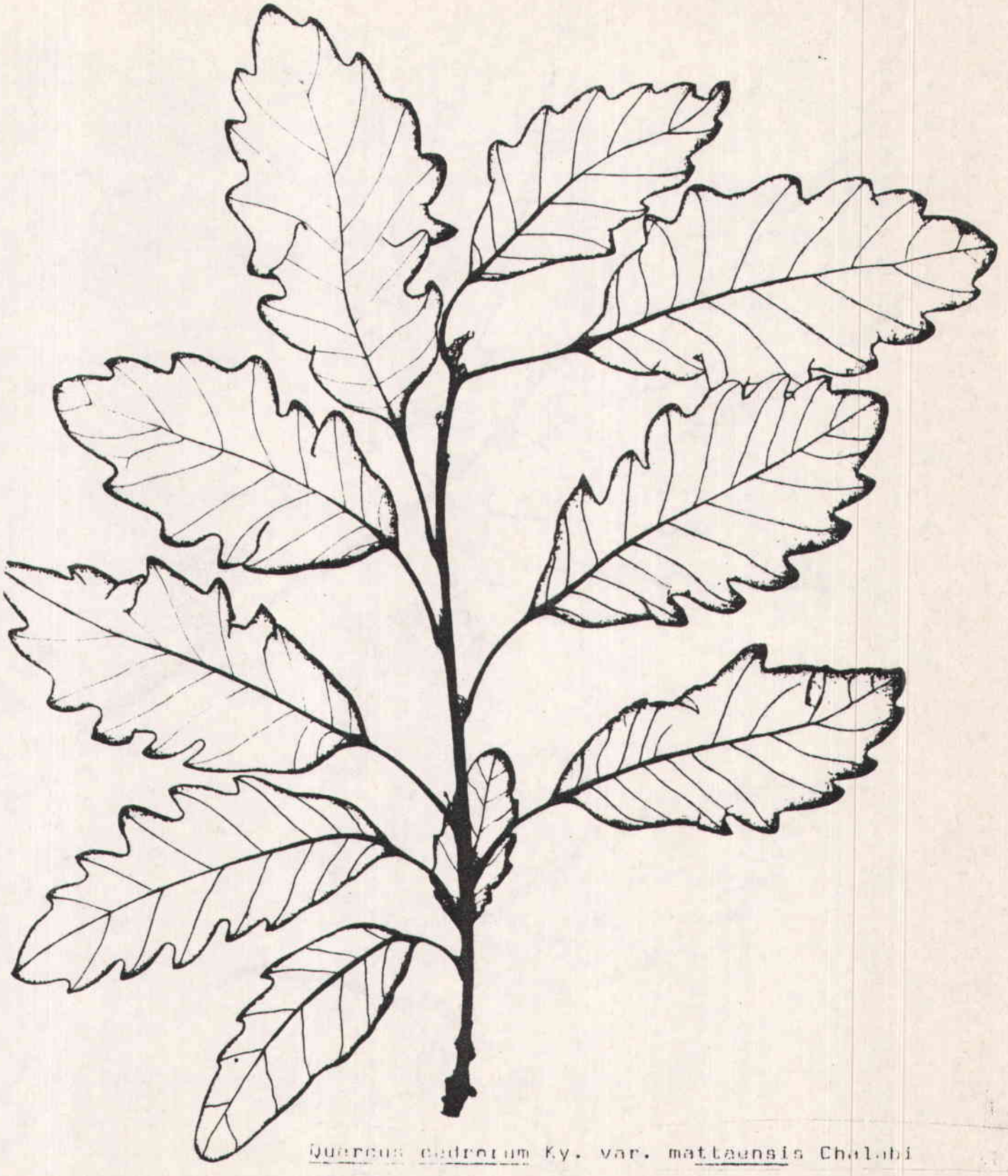


QUERCUS FAGINEA Lamk.

الشكل رقم - ٩ -

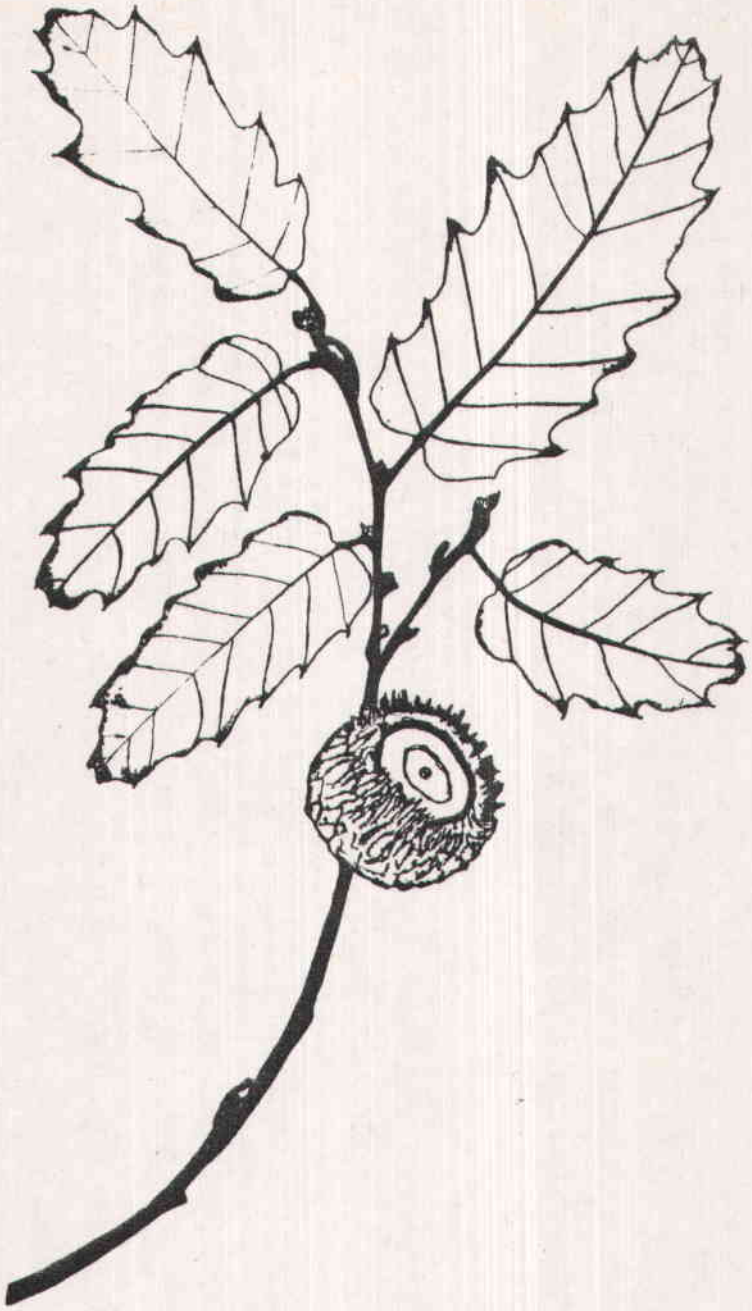


الشكل رقم - ١٠ -



Quercus cedrorum Ky. var. mattaunsis Chalabi

الشكل رقم - ١١ -



Quercus look Ky. الشكل رقم -١٢-

٢- التنوع الوراثى للانواع الصنوبرية واهميته فى تطوير الغابات المتوسطة

التنوع الوراثى للانواع الصنوبرية وأهميته

فى

تطوير الغابات المتوسطية

الدكتور / أبراهيم نحال

١- منشأ التنوع الوراثى عند الانواع الحراجية

٢- الوحدات التصنيفية ماتحت النوعية التابعة للصنوبر البرونى

٢- ١ - تحت الانواع .

٢- ٢ - الضروب .

٢- ٣ - العروق .

٢- ٤- الانماط الطرز البيئية .

المراجع

التنوع الوراثى للانواع الصنوبرية وأهميته
فـــى
تطـــوير الغابات المتوســـــطية

الدكتور/ ابراهيم نحال (١)

١- منشأ التنوع الوراثى عند الانواع الحراجية :

أن الانواع الحراجية التى تشكل الغابات الطبيعيـــة أو التى تستعمل فى التشجير الحراجى الاصطناعى ليست نقية من الناحية الوراثية وتعتبر جماعات " Population " تعيش معزولـــة فى مناطق جغرافية محددة بشكل بقع متباعدة نسبيا أو مختلطـة مـع بعضها البعض ضمن منطقة جغرافية معينة .

ومن هذه الانواع ماهو واسع الانتشار ضمن منطقة بيئية معينة مثل الصنوبر الحلبى " Pinus halepensis Mill " الذى ينتشـــر على مساحات واسعة فى كل بلاد حوض المتوسط ماعدا فى مصـــر لاسيما فى شمالى أفريقيـــا .

ومنها ماهو متوسط الانتشار ويتركز فى منطقة بيئية محـــددة نسبيا مثل الصنوبر البروتى Pinus brutia Ten. subsp. brutia " الذى ينتشر فى القسم الشرقى فى حوض المتوسط .

ومنها ماهو ضيق الانتشار ويتركز فى منطقة جغرافية قليلـة الاتساع مثل الشوح القيليقى " Abies cilicica" الذى ينتشـر فى الطـــوابق الرطبة والباردة من المناطق الجبلية العالية فى لبنـــان وسوريا وتركيا ، وكذلك مثل الارز الاطلسى " Cedrys atlantica Manetti " وهو يتركز فى جبال الجزائر والمغرب أبتداء مـن ألف متر تقريبا عن سطح البحر .

ان الانواع الحراجية التى تنتشر طبيعيا على مساحات واسعة

(١) استاذ الحراج فى كلية الزراعة - جامعة حلب - حلب - سوريا وكيل جامعة حلب للشؤون العلمية.

نسبيا وتوجد فى ظروف بيئية متنوعة ، سواء كانت ظروفا مناخية أو أرضية ، تحتوى بالضرورة على " صفات شكلية وفيزيولوجية ، معينة تجعلها تتكيف مع الظروف البيئية المتنوعة التى تعيش فيها هذه الانواع . فالصنوبر الحلبى يعيش فى منطقة أنتشاره الطبيعى فى حوض المتوسط فى ظروف مناخية متنوعة من حيث كمية الامطار السنوية وتوزيعها على الفصول الماطرة (شتاء ، خريف ، ربيع) ودرجات الحرارة الصغرى والعظمى والرطوبة الجوية ألخ ... وكذلك من حيث الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة وطبيعة الصخرة الام .

وقد دلت الدراسات (NAHAL, 1962) أن غابات الصنوبر الحلبى فى حوض المتوسط تنتشر فى مناطق تحصل على أمطار سنوية تتراوح بين ٢٩٥ و ٩٠٠ مم . كما يتراوح متوسط درجات الحرارة الصغرى للشهر الاكثر برودة بين (- ٥٠ر٠م°) - (+٣ر٩م°) الا أنه يتركز فى الطوابق شبه الجافة بشكل رئيسى .

وكذلك فأن الصنوبر البروتى " Pinus brutia Ten. subsp. brutia " يصادف فى مناطق تتراوح أمطارها السنوية بين ٣٥٠ - ١٣٠٠مم ، كما يتراوح متوسط درجات الحرارة الصغرى للشهر الاكثر برودة بين (- ٤م°) - (+٨ر٩م°) . وبالاضافة الى ذلك فأن غاباته تصادف على أنواع مختلفة من الصخور الام "Parent material : Roche-mere" (صخور كلسية غنية بكربونات الكلسيوم ، صخور خضراء غنية بالمغنزيوم وفقيرة بالكلسيوم ، صخور غضارية ، صخور رملية ألخ .....) .

فى مثل هذه الظروف البيئية المتنوعة لابد أن تكون قد تنوعت الصفات الوراثية لهذين النوعين كى يستطيعا التكيف مع هذا التنوع البيئى فى مجال أنتشارهما الطبيعى ، ولاسيما من حيث المقارنة لدرجات الجفاف المختلفة ولدرجات الحرارة المنخفضة والعالية وكذلك لبعض خصائص التربة مثل أرتفاع نسبة كربونات الكلسيوم

وأرتفاع نسبة المغنيزيوم وغيرها .

أما بالنسبة للانواع الضيقة الانتشار مثل الارز الصغير الاوراق " Cedrus brevifolia " الذى ينتشر فى جبال قبرص بشكل بقع قليلة الاتساع والارز الاطلسى والشوح القيلقى ، فأن ضيق رقعة الانتشار يمكن أن تكون غالبا ناتجة عن سببين رئيسين :

أ- أنحسار المساحة الاصلية لانتشار النوع الحراجى نتيجة لتبدل الظروف البيئية خلال الازمنة التاريخية بحيث يزول النوع الحراجى من المناطق التى لم تعد تناسب حياته وتكاثره ومنافسته للانواع الاخرى الاكثر تكيفا مع البيئة الجديدة ، ويبقى فقط فى بعض مناطق محددة تتميز بظروف مناخية ملائمة له . كما تحل محله فى المناطق التى زال منها أنواع أكثر تلاؤما مع الظروف البيئية الجديدة .

ب- ظهور أنواع أو تحت أنواع جديدة نتيجة الانعزال الجغرافى بسبب أنعدام الاتصال الوراثى مع النوع الاصلى كنتيجة لتفتت منطقة الانتشار الطبيعى للنوع الاصلى بسبب تشكل الجبال والبحار الذى يؤدى الى ظهور عوازل جغرافية طبيعية تمنع الاتصال بين البقع المنعزلة فيما بينها .

ويعتقد أن الانعزال الجغرافى قد كان السبب فى ظهور أنواع عديدة من الشوح فى جبال حوض المتوسط أنطلاقا من نوع واحد من الشوح كان يشكل غابات متسعة فى حوض المتوسط فى الدور الجيولوجى الثالث نتيجة تشكل السلاسل الجبلية والوديان فى نهاية الدور الثالث وتشكل البحر المتوسط ومن هذه الانواع ما يلى :

Abies cilicica فى جبال لبنان وسوريا وتركيا .
Ables numidica فى جبال القبائل فى الجزائر وقرب قسنطينة
Abies Cephaloneca فى جبال اليونان .
Abies pinsapo فى جبال أسبانيا الجنوبية .

ويعتقد أيضا أنه بواسطة الانعزال الجغرافى قد تشكلت أنواع

الارز الاربعة التالية أنطلاقا من نوع واحد أصلى كان موجودا فى الدور الجيولوجى الثالث حيث كان يشكل غابات متسعة تمتد من جبال هيملايا الى شمال أفريقيا :

Cedrus deodara فى جبال هيملايا .
Cedrus libani فى جبال لبنان وسوريا وتركيا .
Cedrus brevifolia فى جبال قبرص .
Cedrus atlantica فى جبال الاطلسى فى الجزائر والمغرب .

وفى كلتا الحالتين ، فأن الانواع المنحدرة من نوع واحد-والذى كان يحتل منطقة واسعة متنوعة الظروف البيئية- تحمل صفات وراثية كاملة يمكن أن تظهر من جديد أذا توفرت الظروف البيئية المناسبة. وهذا ما يفسر كيف أن بعض الانواع التى تعيش حاليا فى ظروف بيئية محددة تماما ، يمكنها أن تتكيف مع ظروف بيئية مختلفة عندما تستخدم فى التشجير خارج منطقتها الطبيعية .

أن التنوع الوراثى للانواع الحراجية يمكن أن يظهر بشكل :

- ضروب Varieteis ; Varietes
- عروق races
- طرز بيئية Ecotypes
- تحت أنواع Subspecies ; Sous - especes

وان لدراسة هذه الوحدات التصنيفية ماتحت النوعية أهمية كبرى فى علم الحراج ، وأنه من الضرورى الاهتمام بها ووضعها موضع التطبيق العلمى .

وسنأخذ مثالا عمليا على ذلك التنوع الوراثى عند الصنوبر البروتى

٢- الوحدات التصنيفية ماتحت النوعية التابعة للصنوبر البروتى :

يحتوى الصنوبر البروتى ضمن منطقة توزيعه الطبيعى على تحت أنواع " Sous - especes " وعلى ضروب " varieties " وعروق

" " r.ces " وطرز (أو أنماط) بيئية " ecotypes " من الضرورى أخذها بالحسبان عند جمع البذور لاستعمالها فى التشجير الحراجى .

٢-١ تحت الانواع :

يحتوى الصنوبر البروتى على تحت الانواع التالية ، وهى تعيش فى مناطق جغرافية محددة ومعزولة غالبا عن بعضها بعضا .

Pinus brutia Ten. subsp. brutia

وهو ينتشر فى شرقى المتوسط فى سوريا ولبنان وتركيا والعراق واليونان . وهو يغطى مساحات واسعة فى سوريا ولبنان وتركيا .

Pinus brutia Ten. Subsp. pithyusa stevenson

وهو ينتشر بشكل بقع صغيرة فى تركيا واليونان .

Pinus brutia Ten. subsp. stankewiczii Sukaczew

وهو ينتشر بشكل بقع فى القفقاس (جيورجيا) من الاتحاد السوفيتى

Pinus brutia Ten. Subsp. stankewiczii Sukaczew

وهو ينتشر فى بقعة صغيرة فى منطقة القرم .

أن ماتحت النوع " brutia " المنتشر بكثرة فى سوريا ولبنان وتركيا فهو الذى سنقوم بالاهتمام به فيما بعد من حيث دراسة الضروب والعروق والطرز البيئية .

٢-٢- الضروب :-

توجد ضمن مجال التوزيع الطبيعى لصنوبر بروتيا ضروب متنوعة تختلف فيما بينها بصفات شكلية بسيطة ، ولاسيما من حيث طول الاوراق وكثافتها على الفروع وشكل الاغصان وموضعها على جذع الشجرة ..... ألخ . أن هذه الضروب تعيش مع بعضها فى الظروف البيئية نفسها ولايبدو لتمييزها أهمية خاصة فى الحراج ، الا أنه يمكن أن تكون لها فائدة فى مجال الزينة . وصف " PAPAJOANNOU " فى ليزيوس فى اليونان ضربا من صنوبر بروتيا تحت أسم " agrophiotii "

وهو يتميز بقزمه ، ومن الضرورى التأكد من أن هذا الشكل القزم ليس ناتجا عن ظروف بيئية سئية ،ولاسيما من حيث ظروف التغذية المائية والمعدنية المتدنية التى تحد من نمو الاشجار فى الارتفاع فتبقى الشجرة قزمة بالرغم من تقدمها بالعمر . وفى الواقع ، يلاحظ فى الباير والبسيط فى سوريا وعلى الاتربة السطحية الفقيرة بالعناصر الغذائية والماء والمتشكلة على السربنتين والبيريدوتيت وفى الطابق نصف الرطب (الامطار تتراوح بين ٨٠٠ - ٩٠٠ مم تقريبا) ، أن نمو الاشجار فى الارتفاع يكون ضعيفا حيث أن متوسط الارتفاع الكلى للمجموعة الحراجية لايتجاوز ١٢ مترا عند عمر ٧٥ سنة . علما بأن هذا الارتفاع يمكن أن يتراوح مابين ١٦- ٢٠ مترا فى الطابق نفسه ولكن على أتربة أكثر خصوبة .

٣-٣ العروق :

توجد فى منطقة التوزيع الطبيعى للصنوبر البروتيا عروق تتميز بصفات ذات أهمية بالغة من النواحى الحراجية ولاسيما فيما يتعلق بأستقامة الساق وقلة الاغصان وسهولة تساقطها ونحافتها .أن المجموعات الحرجية المنتشرة فى الفرنلق وكرنكول فى الباير والبسيط فى سوريا أمثلة واضحة على هذه العروق الجيدة . ولذا نجد أنه من الضرورى الاعتناء بهذه المجموعات وأعتبارها مراكز منتخبة لجمع البذور اللازمة للتشجير الحراجى ، كما يجب أن تربى الاشجار تربية تنشط عمليات الازهار والاثمار . أن أتساع هذه المجموعات الحراجية وأتصالها ببعضها فى كرنكول والفرنلق يؤكد على أن هذه المجموعات تنتمى الى عروق خاصة . وبالرغم من العمليات التحسينية التى أجراها الحراجيون على هذه المجموعات عن طريق أزالة الاشجار المعوجة والضعيفة ، الا أنها تبقى بمجملها مؤلفة من أشجار جيدة الاستقامة والنمو ،مما يدل على أن المجموعات بكاملها تتميز بهذه الصفات .

ان تدخل الحراجى بأزالة الاشجار السيئة من حيث الشكل والنمو يساعد على تحسين المجموعات الحراجية حيث لايبقى فى النهاية الا الاشجار الجيدة التى يقع على مسؤوليتها تجديد الغابه. وبهذه

الطريقة يقوم الحراجى بأصطفاء الصفات الجيدة وعزل السيئة وهو بذلك يسهم بهذه الطريقة فى تحسين الغابة وراثيا .

ان تدخل الانسان فى الغابة لم يكن دوما فى الاتجاه الحسن فى بلدنا ، اذ أنه فى الماضى كان يعمل العكس ، فكان يقوم بقطع الاشجار الجيدة النمو والمستقيمة لبيعها . ويترك الاشجار الملتوية والضعيفة لئلا يبقى فى النهاية الا أسوأ أشجار المجموعة الحراجية التى تكون مسؤولة عن تجددها الطبيعى . وبهذه الطريقة وخلال فترة طويلة من الزمن تتركز الصفات السيئة فى المجموعة الحراجية بينما تختفى تدريجيا الصفات الحسنة . وهكذا تتولد مع الزمن مجموعات حراجية سيئة الصفات . وهذا نوع من (الاصطفاء التراجعى)أوالاصطفاء نحو الاسوأ الذى يجب على الحراجى محاربته . أن أستمرار الاصطفاء للصفات السيئة يمكن أن يؤدى مع الزمن الى ولادة عروق جديدة الا أنها سيئة حراجيا .

وأنطلا قا من ذلك يجب منع أخذ البذور من هذه المجموعات منعا باتا لان فى ذلك نشرا للاشجار السيئة الصفات . وبالرغم من أنه من الصعب فى الوقت الحاضر الجزم جزما قاطعا بأن المجموعات السيئة الموجودة اليوم هى عروق ، الا أنه عمليا يجب معاملتها على أنها كذلك والامتناع عن جمع البذور منها .

لكننا مع الاسف الشديد نجد أن جامعى البذور كثيرا مايلجأون الى هذه المجموعات لان أشجارها قصيرة ملتوية ويسهل جميع البذور منها . وهذا العمل يعد من أهم الاخطاء التى يمكن أن يرتكبها الحراجى ، لان أستعمال البذور الجيدة والمحسنة هو من أهم العوامل فى تحسين الثروة الحراجية كما ونوعا .

٢-٤- الانماط (الطرز) البيئة (*)

ضمن المنطقة الطبيعية التى يعيش فيها الصنوبر البروتى فى شرقى المتوسط عامة والتى تتميز بتنوع فى الشروط البيئية ، ولاسيما فيما

* النمط (الطراز) البيئى ecotype هو مجموعة من الافراد التابعة لنوع معين يرتبط وجودها بشروط بيئية محددة وتتمتع بصفات فيزيولوجية خاصة مثل مقاومة البرد والجفاف والعكس . . . . . الخ .

يتعلق بالعوامل المناخية من حيث شدة الجفاف والبرودة وبعوامل التربة من حيث طبيعة الصخرة الام والاتربة الناتجة عنها ، لابد وأن تكون قد تميزت خلال الازمنة السالفة مجموعات حراجية تكيفت مع العوامل البيئية المتنوعة السائدة فى المناطق التى تعيش فيها . ويحدث هذا التمييز فى المناطق التى تتمتع بظروف بيئية حرجة بالنسبة الى حياة النباتات مثل البرد والجفاف وبعض خصائص التربة . ففى المناطق الجبلية الباردة مثلا تتركز صفات تحمل البرد عند الفرد حيث تسيطر هذه الصفة مع الزمن بينما تزول صفة عدم التحمل للبرد أو قلته،وهكذا عبر الزمن تتكون مجموعات بأكملها مقاومة للبرد ، هى أنماط بيئية مقاومة أو متحملة للبرد .

أما فى المناطق القريبة من سطح البحر ، فأن عدم وجود البرد يسمح بأستمرار وجود صفات تحمل البرد أوعدمه عند الافراد المكونة للمجموعات الحراجية ، حيث أن البذور الناتجة من هذه المجموعات يمكن أن تعطى غراسا متنوعة المقاومة للبرد . أن ماهو صحيح بالنسبة الى البرد صحيح بالنسبة الى الجفاف . وأن صنوبر بروتيا تعيش فى مجالات واسعة نسبيا من حيث الامطار . وهو يصادف فى منطقة توزيعه الطبيعى فى مناطق تتلقى أمطارا سنوية تتراوح مابين (٣٥٠) مليمترا و (١٢٠٠) ميلميتر . وهنا أيضا لابد أن يكون قد تميزت خلال العصور أنماط بيئية متحملة للجفاف فى المناطق الاكثر جفافا من منطقة التوزيع الطبيعى .

ان تمايز الانماط البيئية تبعا للعوامل المناخية الخرجة يمكن أن يحدث أيضا بالنسبة الى عوامل التربة .. أننا نعتقد بأن التنوع فى طبيعة الصخور والاتربة الناتجة عنها فى مجال التوزيع الطبيعى لصنوبر بروتيا لابد وأن يكون قد ساعد على ولادة أنماط بيئية مقاومة لبعض الظروف القاسية لحياة النباتات بما يتعلق بالتغذية . ولقد وجد أن الصنوبر البروتى يصادف على صخور متنوعة جدا فى منطقة توزيعه الطبيعى مثل المارن والكلس المارنى والتيرارب والبيريدوتيت والغابرو والدوليريت والحجر الرملى الكوارتزى ... ألخ ومن هذه الصخور ماهو عالى الاحتواء على الكلسيوم مثل المارن والكلس المارنى ومنها ماهو فقير جدا

من حيث التغذية المعدنية . ففى منطقة الباير والبسيط فى سوريا ينتشر القسم الاكبر من هذه الغابات على أتربة ناشئة على صخور البيريدوتيت " Periodtites " المتحولة جزئيا الى سربنتين " serpentine " وهى أتربة فقيرة بالعناصر الغذائية ولا سيما بالكلسيوم وخلافا لذلك نجد أنها عالية الاحتواء على المغنزيوم ،كما أنها سطحية وقليلة المحتوى المائى . أن ظروف الحياة النباتية صعبة على هذه الاتربة ولا سيما تلك المتدهورة منها ،ومن المحتمل أن يكون الصنوبر البروتى الذى يعيش على هذه الاتربة فى هذه المنطقة هو من نمط بيئى مقاوم لهذه الظروف . ان هذا الموضوع هام جدا بالنسبة الى الحراجين ويستحق كل أهتمام لدى الباحثين الحراجيين لتوضيحه .

ان لمفهوم الطرز البيئية أهمية بالغة فى الحراج نوضحها بالامثلة التالية :

أ- لتشجير المناطق الجبلية أو الباردة يكون من الضرورى جمع البذور من الانماط البيئية المتحملة للبرد ، أى من المجموعات الحرجية الموجودة فى الجزء الاشد برودة من المجال الطبيعى لتوزيع الصنوبر البروتى . أن عدم الاهتمام بهذا المبدأ واستعمال بذور من الجزء الدافىء أو القليل البرودة لتشجير مناطق باردة يمكن أن يؤدى الى أخفاق مشروع التشجير اذ أن الغراس المستعملة ليست كلها مقاومة للبرد .

ب- لاستعمال الصنوبر البروتى فى تشجير المناطق الجافة ونصف الجافة استعمالا ناضجا ، فأنه من الضرورى أستعمال أنماط بيئية من هذا الصنوبر تتميز بتحملها للجفاف . ولذا نجد أنه يفضل جمع البذور من مجموعات حرجية موجودة فى الجزء الاكثر جفافا من مجال التوزيع الطبيعى لهذا الصنوبر ، كما هو بالنسبة الى الغابات فى شمال حلب فى سوريا وفى مناطق أضنا وديزلى و أوساك فى تركيا .

جـ- اذا كانت الاتربة عالية الاحتواء على المغنزيوم وتحمل فعلا

أنماطا بيئية متكيفة مع هذا الوسط الترابى ، فأنه من الضرورى جمع البذور من المجموعات الحرجية النامية على صخور البيريدوتيت والسربنتين بغية تشجير الاراضى العارية والعالية الاحتواء على المغنيزيوم .

المراجع :

نحال : أبراهيم . ١٩٦٣ - دراسة بيوكيمائية للتربنتين كطريقة لتصنيف جنس Pinus وتطبيقها فى تصنيف أنواع الصنوبريات من فئة Halepensis فى حوض المتوسط . المجلس الاعلى للعلوم. الكتاب الخامس . دمشق .

نحال : أبراهيم . ١٩٦٦ أساسيات علم الحراج . مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية. جامعة حلب ٦٧٠ صفحة .

ALLEGRI E., 1973 - Contributo alla conosenza del Pinus brutia Ten. Annali Dell Istituto Sperimentate per la Selvicoltura, Arezzo, Vol. IV. pp. 3 - 41

ARBUZOV B.A.,1932- Composition of tupentine of Pinus pithyusa. Zh. Prikl. Khim, Mosk.5,pp.787-789.

BONASTRE M.,1928- Recherches chimiques sur queiques subustances vegetales trouvees dans les cercueils des momies. Journ. Pharm., 14, Paris.

CARRIERE E.A.,1967- Pinus pyrenaica. Rev. Hort. Paris, 38.pp.150-152

CHAPMAN G.W., 1957- Forests and forestry in Irak. Unasylva.vol.11,5.

GAUSSEN: 1., 1960- Les Gymnospermes actuelles et fossiles (Generalites, genre Pinus). Fasc. IV. Chap. X1.pp. 1-272.

MIROV N.T., 1948- The terpenes (in relation to the biology of Genus Pinus). Ann.Rev. Biochem. pp.521-539.

MIROV N.T., 1954- Chemical composition of gum turpentines of pines of the United States and Canada.J.For. prod. Inst. Leningr., 4,107 p.

MIROV N.T.,1955- Pinus halepensis and other Insignes pines.Bull. Res. Council Isr., Section D.Botany, 5D,pp. 65-72.

MIROV N.T., 1961- Composition of Gum turpentine of Pinus. U.S. Depart. Agric. Techn.Bull.,n°1239,158p.

NAHAL I., 1962- Le pin d'Alep (pinus halepensis Mill.). Etude taxonomique, phytogeographique, ecologique et sylvicole. Annales Ecole Nationale des Eaux et Foret, Naney, T.XIX, 4,pp. 1-207.

PAPAJOANNOU J.,1954- L'hybridation entre les pins mediterraneens et son infiuence sur la gemme et surtout en Grece. 10 p.,dactylo.

SAFAROV IS., 1970- The systematic position and infrspecific variations of Pinus cldariva Medw. Bot.Journ. Eull. Bot. Soc., USSR,55 p.

VAN CAMPO-DUPLAN, 1950- Recherches sur la phylogenie des Abietinees d'apres leurs grains de pollen. Tr.Lab.For., T.11,vol IV, art.1.

– اشجار من الصنوبر البروتي *Pinus brutia* Ten. subsp. *brutia*
ضمن الغابات الطبيعية في منطقة الباير والبسيط في محافظة اللاذقية ،
سورية . لاحظ استقامة جذع الاشجار .

– غابة من الصنوبر البروتي *Pinus brutia* Ten. subsp. *brutia* مؤلفة من اشجار مستقيمة الجذوع في منطقة الفرنلق في الباير والبسيط في محافظة اللاذقية ، سورية .

– غابة من الصنوبر البروتي *Pinus brutia* subsp. *brutia*
نامية على صخور البيريدوتيت والسربنتين في البابر والبسيط . التربة سطحية والامطار تقارب الالف ميليمتر .
جذوع الاشجار متوسطة الاستقامة .

القسم الثالث

تربية الغابات

١ - دراسة التجدد الطبيعي في الغابات

والعوامل المؤثرة فيه

دراسة التجدد الطبيعى فى الغابات
والعوامل المؤثـــــــــرة فيـــه

المهندس الحـــــراجى :
مصطفـــى جلعـــود

١- طرق تجديد الغابات .
٢- التجدد الخضرى الطبيعى .
٣- التجدد الطبيعى البذرى .
٤- العوامل التى تعيق حدوث عملية التجديد الطبيعى .
٥- طرق مساعدة التجدد الطبيعى البذرى .
٦- تقييم التجدد الطبيعى .

المراجع

دراسة التجدد الطبيعى فى الغابات
والعوامل المؤثرة فيه

المهندس الحراجى مصطفى جلعود (١)

١- طرق تجديد الغابات

أن تجديد الغابات أو أستبدال الجيل القديم من الاشجار بجيل جديد له القدرة على النمو والعطاء أكثر من الاشجار الناضجة التى تناقص نموها - يتم فى الظروف البيئية الملائمة فى أغلب الاحيان وخاصة التجدد والتكاثر خاصة طبيعية من خصائص الكائنات الحية ، نباتية كانت أم حيوانية ، مثلها مثل التغذية والتنفس والنمو .

والاشجار الحراجية تتكاثر أما جنسيا (بذريا) أو خضريا أو بكلتا الطريقتين والفارق الرئيسى بين التكاثر البذرى والتكاثر الخضرى هو أن المنشأ الناتج عن البذرة لايحمل بالضرورة كامل صفات الام ،كما انه يمر بجميع مراحل التطور بدءا من الجنين داخل البذرة وحتى بلوغه سن النضج . بينما الفسيلة الناتجة عن البرعم ماهى الا أستمرار للحياة الشجرة الام حيث تحمل كامل صفاتها ،. كما أن المجموع الجذرى الكبير الذى يمدها بالغذاء يسرع من نموها ويختصر مراحل تطورها .

ونتيجة للتجدد البذرى أو الخضرى تحافظ الغابة على وجودها وأستمرارها وحسب تدخل الانسان فى هذه العملية فأن التجدد أما أن يكون طبيعيا أو أصطناعيا . والتجدد الطبيعى يحدث فى الغابة تلقائيا ، أما التجدد الاصطناعى فلا يتم الا بمجهود بشرى ،أما بغرس الغراس أو العقل المربأة بالمشاتل أو بنثر البذور على الارض مباشرة. وفى كلتا الحالتين تعتبر المرحلة الاولى (الانتاش والبادرة الصغيرة الحساسة) من أكثر مراحل حياة الشجرة خطورة . كما يجب كذلك سواء فى التجدد الطبيعى أو الاصطناعى ، أن نولى أهتماما كبيرا الى

(١) رئيس دائرة الانتاج فى مصلحة التشجير والغابات - مديرية الزراعة والاصلاح الزراعى - اللاذقية - الجمهورية العربية السورية.

الاعتبارات الوراثية ، لانها تساعدنا على تغيير مكونات الغابة من الاصناف والسلالات وخاصة اذا ركزنا على الصفات الوراثية التى قد تتواجد بالسلالات المحلية مثل تحمل ظروف بيئية معينة أو جودة فى النمو كما ونوعا) وتكون الفاعلية أكبر اذا تم عزل أصطناعى للصفات المرغوبة فى السلالات المحلية وجمعها فى سلالة جديدة لايمكن تواجدها طبيعيا (Dor man 1958) فمثلا أشجار الصنوبر البروتى Pinus brutia الموجودة فى كل موقع عذر الفرنلق فى شمال غرب سوريا والمتميزة بجودة نموها يمكن أعتمادها كأمهات بذرية والتركيز عليها عند جمع البذور التى سيعتمد عليها فى التكاثر فى ظروف مشابهة بيئيا لظروفها .

هذا ونظرا لان طرق التجديد الاصطناعى للغابات (التحريج) نوقشت فى هذه الدورة من قبل أحد الزملاء فأننا سنركز محاضرتنا هذه على طرق التجدد الطبيعى .

التجديد الخضرى الطبيعى :

يلعب التجديد الخضرى الطبيعى دورا مهما فى غاباتنا لان الحراج الطبيعية العريضة الاوراق والتى تتكاثر خضريا تشكل نسبة عالية من مساحة الغابات العامة فى المنطقة . هذا ويتم التجديد الخضرى فى الغابات بوسائل عدة أهمها :-
التجديد بالاخلاف - التجديد بالفسائل - التجديد بالترقيد - التجديد بالعقل والتطعيم (فى المشاتل والحدائق) .

٢-١ - التجديد بالاخلاف :

ويحتل المركز الاول بين طرق التجديد الخضرى ، والخلفة هى الفرع الذى يخرج عن الارومة أو من الساق فى منطقة العنق بعد قطع الشجرة ، أما عن براعم كامنة (نائمة) أو عرضية (حديثة التكوين) .

ان عدم تفتق البراعم الكامنة خلال فصل الربيع يعود لعدم تلقيها الضوء والمواد الغذائية بشكل كاف (حيث تزدحم على القسم السفلى من ساق الشجرة) وقد تبقى نائمة لعدة سنوات وتظهر وكأنها منبعثة من داخل ساق (الشجرة ذات منشأ داخلى) لذلك فهى أكثر مقاومة للعوارض الطبيعية وجذوعها أكثر أستقامة أما البراعم العرضية فتظهر نتيجة سرعة تراكم كميات كبيرة من المواد الغذائية فى منطقة جروح السوق (سطوح المقاطع المعرضة للضوء) وهى ذات منشأ خارجى .

فى السنة الاولى من الاستثمار تظهر أعداد كبيرة من الاخلاف على الارومات وتكون سريعة النمو ثم لاتلبث أن يتدنى عددها بفعل المنافسة مع تقدمها بالعمر . وتنمو الاخلاف فى السنة الاولى من عمرها بسرعة أكبر بكثير من البادرات البذرية بفعل الفارق بين المجموع الجذرى لكل منهما .

وتختلف الاشجار بقدرتها على الاخلاف تبعا لنوع الاشجار وعمرها فالاشجار السريعة النمو (الحور - الصفصاف - الدلب - الاكاسيا) تفقد قدرتها على الاخلاف بسرعة أكثر من الاشجار البطيئة النمو (السنديانيات) حيث تكون بعمر ٦٠ - ٨٠ سنة فى أوج قدرتها على الاخلاف .

٢-٢- التجديد بالفسائل :

تظهر الفسيلة عن البراعم الجذرية القريبة من سطح الارض ، وتكون مجموعا جذريا خاصا بها بعد موت وتحلل الجذر الذى نشأت عنه . وتظهر الفسائل بكثرة فى السنة الاولى من قطع الشجرة الام ،كما تظهر حول الاشجار الضعيفة أو المتأخرة النمو .

هذا ويعتمد على التجديد بالفسائل فى أصناف كل من أنواع الروبينية - الاليانتس - الدلب - المحلب - الحور - وغيرها .

والغابات التى تتكاثر خضريا تسمى بغابات الجم وهى تنتج

جذوعا صغيرة لاحطاب الوقود والتفحيم (الجم البسيط) وجذوعـــا كبيرة تصلح لبعض الصناعات البيئية والزراعة (الجم المركب) .

٣- التجديد الطبيعى البذرى :

٣-١- الثمار والبذور فى الاشجار الحراجية :

تختلف الاشجار فى سن الازهار وحمل الثمار بأختلاف الصفات الوراثية التى تتمتع بها الاشجار (الحمل فى سن مبكرة) وحسب ظروف النمو (يتأخر الاثمار فى الظروف الملائمة) والعمر الذى تبدأ فيه الاشجار بحمل الثمار بأستمرار يسمى بعمر النضج البذرى .والمجموعات الشجرية ذات النمو السريع والمحبة للضوء كالصنوبر تبدأ بالازهـــار فى سن أبكر من تلك المتحملة للظل والبطيئة النمو (كالشوح) .

والاشجار النامية خارج حدود الغابة تبكر بمدة ١٠ - ١٥ سنة عن الاشجار الاخرى من نفس النوع الموجودة داخل حدود الغابـــة ، وكذا الاشجار الناتجة عن التكاثر الخضرى تبكر عن أشجار التكاثـــر البذرى ، وأشجار السهول والمنخفضات تبكر عن أشجار الجبال والمعارض الشمالية .

ولكى تتكون البذور لابد من توافق ظهور أعضاء التكاثر الزهرى وتوفر الظروف البيئية المواتية للتلقيح والعقد .

ومعرفة موعد نضج الثمار والبذور ضرورى جدا فى الحيـــاة العملية حيث تعتمد عليه عملية جمع البذور والاعمال الاخرى المساعدة للتجدد الطبيعى .

ومن الانواع ماتنضج ثمارها فى نفس عام التزهير كالشوح مثـلا ومنها مايحتاج لسنتين كالصنوبر Pinus ومنها مايحتاج لثلاث سنوات كالارز Cedrus وموعد النضج والجمع يختلف بأختـــلاف

الانواع والظروف البيئية ، والمواقع ، ووسائل نقل وأنتشار البذور والثمار مختلفة (الرياح - المياه - الحيوانات - الطيور - الجاذبية ..... وكميات البذور التى تعطيها الاشجار سنويا غير متساوية ، اذ أنها تعطى فى بعض السنين كميات أكثر وأجود من بعضها الاخر وهذه تسمى بالسنين البذرية التى يجب أن يستغلها الحراجى ويجمع أكبر كمية ممكنة من البذور خلالها .

هذا وتلعب العوامل الاخرى دورها فى الحمل (المناخ التربة - العمر - الكثافة - النمو) . ويمكن تقدير كمية البذور التى يمكن تساقطها سنويا على أرض الغابة بأحدى الطرق التالية :

- التقدير النظرى : وتعتمد على كمية الحمل التقريبية .
- الاعتماد على الشجرة الوسطية : جمع ثمار أو بذور عدة أشجار من الغابة كعينات ممثلة لبقية الاشجار الاخرى وتعميم نتيجتها على بقية أشجار الغابة .
- أوعية جمع البذور : توزع على أرض الغابة قبل موعد نضج الثمار بقليل أوعية خاصة معروفة المساحة (١ م٢ مثلا) وذلك بشكل عشوائى وتجمع البذور المتساقطة عليها من آن لاخر ثم تعمم نتيجتها على وحدة المساحة .

٣-٢- أنبات البذور وظهور البادرات فى التجدد الطبيعى :

لاتتساوى فرص أنبات البذور المتساقطة على أرض الغابة حيث تختلف الظروف المحلية التى تتوزع عليها هذه البذور ، فالبذور التى تسقط على أمكنة تتوفر فيها الظروف المناسبة للانبات (تربة - رطوبة حرارة) تنبت بعد أنقضاء فترة سكونها ، والبذور التى تسقط على أمكنة صخرية أو مغطأة بالنباتات العازلة والمنافسة لايتيسر لها سبل الانبات ، وأمكانية الانبات تحددها جودة البذور وحيويتها ، ولكن لابد من وجود نسبة من البذور المتساقطة فارغة وغير مكتملة النمو أو متضررة جزئيا وتحدد نسبة مثل هذه البذور بتجارب الانبات المختبرية غير أن نسبة الانبات فى المختبر لاتنطبق على نسبة الانبات التى تحدث

فى الغابة . فمثلا تصل نسبة الانبات المختبرى للصنوبر ٩٠ - ٩٨٪ بينما لاتتعدى هذه النسبة فى أحسن الظروف الانباتية فى الغابة ٣٠-٣٥ ٪ وقد لاتتعدى فى بعض الحالات ٢٠ - ٣٠٪ . من هذا نرى أنه لكى نضمن تأمين التجدد الطبيعى فى الغابة بدرجة مقبولة يجب أن تتساقط عليها كميات كبيرة من البذور . وعملية الانبات تبدأ بنشاط الجنين داخل البذرة وأنتفاخها وتمزيق أظفتها بفعل الرطوبة التى قد لاتتواجد بشكل كاف للانبات على المواقع الصخرية والمعارض الجنوبية

ان الغطاء الميت السميك والمتماسك يمنع وصول البذور الى سطح التربة لتجد حاجتها من الرطوبة وقد لايسمح لجذير البادرة بالوصول الى التربة فى حال أنباتها ، وهذا ما يلاحظ بكثرة فى البقع المنخفضة من غابات الشوح التى تحتفظ بغطأ ميت وسميك لفترة طويلة وعندما تكون طبقة الغطاء الميت رقيقة ومتحللة ومختلطة مع التربة فأنها تكون أكثر ملائمة لانبات البذور بعد سقوط الامطار وأخذ حاجتها من الرطوبة . ويحتاج الرشيم حتى يبدأ فى الانبات ويستمر فى النمو لدرجة مناسبة من الحرارة التى تتوفر لاغلب البذور الحراجية فى الربيع (٢٠ م°) . هذا وتتناقص نسبة الانبات على الارض المرصوصة وكذلك الاراضى الغرقة التى لاتصلها الكمية الكافية من الاكسجين اللازم للانبات

٣-٣ - نجاح التجدد الطبيعى :

لكى يتأمن التجديد الطبيعى بشكل جيد لابد من توفر كميات كافية من البذور أو أعداد كثيرة من الاخلاف مع وجود الظروف البيئية المناسبة التى تساعد على أنبات البذور وتكوين البادرات ونمو وتطور الاخلاف .

وقد يكون التجدد الطبيعى غير مرضى بسبب قلة البذور الواصلة الى سطح الارض أو بسبب المرعى أو سوء الظروف الملائمة للانبات والنمو . وفى هذه الحالات على الحراجى أن يتدخل لمساعدة التجدد الطبيعى وحتى يتم تحديد المساحة المراد مساعدة التجدد فيها يجب تحرى كافة أجزاء الغابة ومراقبة سير عملية التجدد فيها

لاعطاء الافضلية بالمساعدة وفقا لما يلى :

أ- مواقع الاشجار الهرمة : وهى المواقع التى وصلت أشجارها الى مابعد سن النضج ولم يتأمن تجديدها .

ب- مواقع الاشجار الناضجة والتى يمكن أن تستثمر خلال فترة قريبة.

ج - المواقع المختلطة والتى يخشى من طغيان نوع غير رئيسى على النوع الاقتصادى الرئيسى (السنديان على الصنوبر مثلا) .

٤- العوامل التى تعيق حدوث عملية التجدد الطبيعى :

ان أسباب عدم حدوث أو نجاح التجدد الطبيعى فى الغابات التى وصلت مرحلة الاستثمار أو تعدتها كثيرة أهمها :

أ- تقدم الاشجار بالعمر : عندما تتقدم الاشجار بالعمر وتصل مرحلة الهرم فأنها تعطى بذورا صغيرة الحجم أو منخفضة الحيوية غير قادرة على الانبات ، أو تأمين بادرات جيدة للتجديد ، وعلى الحراجى فى هذه الحالة تأمين البذور من الخارج وتأمين توزيعها وأنباتها .

ب- الكثافة العالية للاشجار : عندما تكون الغابة كثيفة فأن أشجارها لاتعطى بذورا كافية لحدوث عملية التجدد ،وكذلك البادرات لاتجد الاضاءة الكافية لنموها فيموت قسم كبير منها .

وعلى الحراجى فى هذه الحالة تخفيف كثافة الاشجار لتسهيل وصول الاضاءة اللازمة لتكوين البذور ونمو البادرات .

ج - كثافة الغطاء النباتى الشجيرى أو العشبى : لاتتأمن عملية التجدد الطبيعى فى حال وجود طبقة كثيفة من الادغال والاعشاب التى تغطى أرض الغابة . لان البادرات الحديثة التكوين سرعان ماتموت بسبب تظليلها ومنافستها من قبل هذه الادغال والاعشاب وعلى الحراجى فى هذه الحالة التخلص من

الغطاء الشجيرى والعشبي الموجود كليا أو جزئيا بواسطة الآليات أو الحرق ...

د - كثافة الغطاء الميت : تشاهد هذه الظاهرة فى الاودية التى تنمو عليها الاشجار بكثافة عالية وتمنع وصول الاضاءة اليها بشكل كاف لاتمام عملية التحلل ، وبهذا يتراكم الغطاء الميت على أرضها ليشكل طبقة سميكة تمنع وصول البذور الى سطح التربة . وعلى الحراجى في هذه الحالة التخفيف من كثافة الاشجار وفتح غطاء الغابة لافساح المجال لاضاءة أكبر للاسراع في تحليل المواد العضوية .

هـ - أستمرار الرعى : تقوم الحيوانات بألتهام ماتجده من ثمار وبذور متساقطة على أرض الغابة علاوة على تأثيرها السيء على البادرات بالدعس أو القضم أو القلع فى مراحل حياتها الاولى . كما أنها تعمل على رص التربة وجعلها غير صالحة لانبات البذور ،والتربة المرصوصة تساعد على تبخير الماء بكميات أكثر من التربة المفككة. وعلى الحراجى أن يقوم بمنع الرعى ضمن الغابات التى هى فى مرحلة التجدد حتى يتم تأمينه ونجاحه .

و - أنجراف التربة السطحية : تحدث هذه الظاهرة على أراضى الغابات القليلة الكثافة سيما على المعارض الجنوبية المنحدرة فى منطقتنا والتى تهطل عليها أمطار شتوية غزيرة تسبب أنجراف أتربتها والبذور المتساقطة عليها . وعلى الحراجى في مثل هذه الحالة التدخل بالتحريج الاصطناعي بالغرس المباشر أو بنشر البذور بعد تهيئة التربة .

ز - الجفاف والبخر : فى المناطق الحارة والجافة صيفا (المناخ المتوسطى) يموت قسم كبير من البادرات الحديثة التكوين وخاصة على المعارض الجنوبية ذات الاتربة الفقيرة والتغذية المائية المحدودة .
وهذه الظاهرة بيئوية يمكن كسر حدتها بأعمال مختلفة قد تكون

مرتفعة التكاليف (مدارج - خطوط كونتورية - نكش التربة) .

٥ - طرق مساعدة التجدد الطبيعى البذرى :

يمكن تأمين التجدد الطبيعى اذا تأمنت البذور الجيدة قبيل وبعد أعمال القطع والاستثمار وتلعب طريقة أجراء القطوع الاستثمارية دورا مهما بهذا الشأن . وفيما يلى الطرق المختلفة لمساعدة التجدد الطبيعى :

٥ - ١ - أشكال القطوع الاستثمارية المساعدة على التجدد :

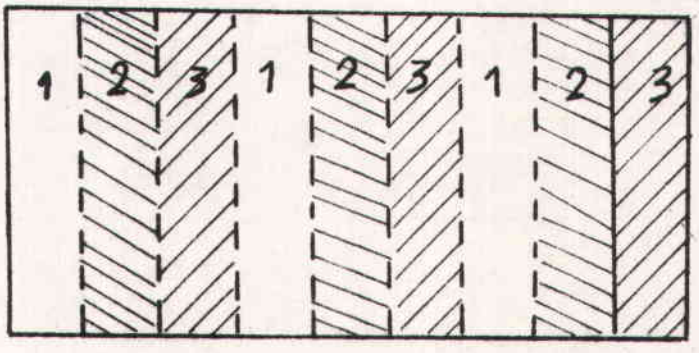
٥-١-١- القطع الكامل مع ترك أمهات بذرية :

لتأمين سقوط الكميات الكافية من البذور للتجدد الطبيعى عند أتباع طريقة القطع الكامل للاشجار ، يستبقى على أرض الغابة عدد من الاشجار بدون قطع تسمى بالامهات البذرية .

ويجب أن تنتخب هذه الاشجار بحيث تكون متميزة بسرعة النمو ومقاومة الامراض ، و أستقامة الساق ، وغزارة الحمل ، وتناسق التاج (ذات صفات وراثية جيدة) ويرتبط عدد هذه الاشجار بمدى توفر الظروف والاحوال المناسبة للنمو وأتساع المساحة المقطوعة . فبقدر ماتكون المساحة المقطوعة كبيرة بقدر ماتكون الفرصة مهيأة لحدوث تغيير فى الظروف البيئية ، ولموت قسم أكبر من الامهات البذرية .ففى المساحات التى يزيد فيها عرض المساحة المقطوعة عن ٢٠٠ - ٢٥٠ م يستبقى بالهكتار الواحد ٢٠ - ٢٥ شجرة بالنسبة للاصناف الضوئية . أما فى الاحوال العادية (٥٠- ١٠٠م) فيستبقى ١٠- ٢٠ شجرة . وقد دلت التجارب أن الامهات البذرية لاتحمل بذورا بشكل كاف الا بعد مرور ٣ -٤ سنوات على أستثمار ماحولها وذلك بسبب تغير الظروف المحيطة بها بشكل مفاجىء وميلها نحو النمو التاجى والجذرى لتتأقلم مع الوسط الجديد .

لهذا وحتى لاتحتل الادغال الشجيرية والاعشاب المساحة المستثمرة

قبل تأمين البذور يجب أن تحضر الاشجار التى ستترك كأمهات بذرية قبل تنفيذ عملية القطع ، وذلك بأستثمار الاشجار التى حولها لتعريضها لاكبر كمية ممكنة من الضوء وحثها على النمو التاجى لكى تصبح فى أوج عطائها البذرى فى سنة القطع . ولاتقطع الامهات البذرية الا بعد التأكد من نجاح التجديد والذى يحتاج الى (٥ - ١٠ سنوات) .



القطع التام على ثلاثة شرطة متعاقبة

١- الاشرطة التي تقطع قطعاً تاماً في البداية .
٢- الاشرطة التي تقطع بعد سنوات قليلة من الاولى
٣- الاشرطة التي تقطع اخيراً ويؤمن تجديدها بأية واسطة غير القطع التام

٥-١-٢ - القطع التام بشكل أشرطة متعاقبة بحيث تقسم الغابة الى أشرطة تستثمر على فترات متعاقبة .

أشجار بعمر التجدد البذري

قطع كامل مع التجديد من بذور الاشجار المحيطة
النقط تشير الى البادراء بعد خمس سنوات من القطع

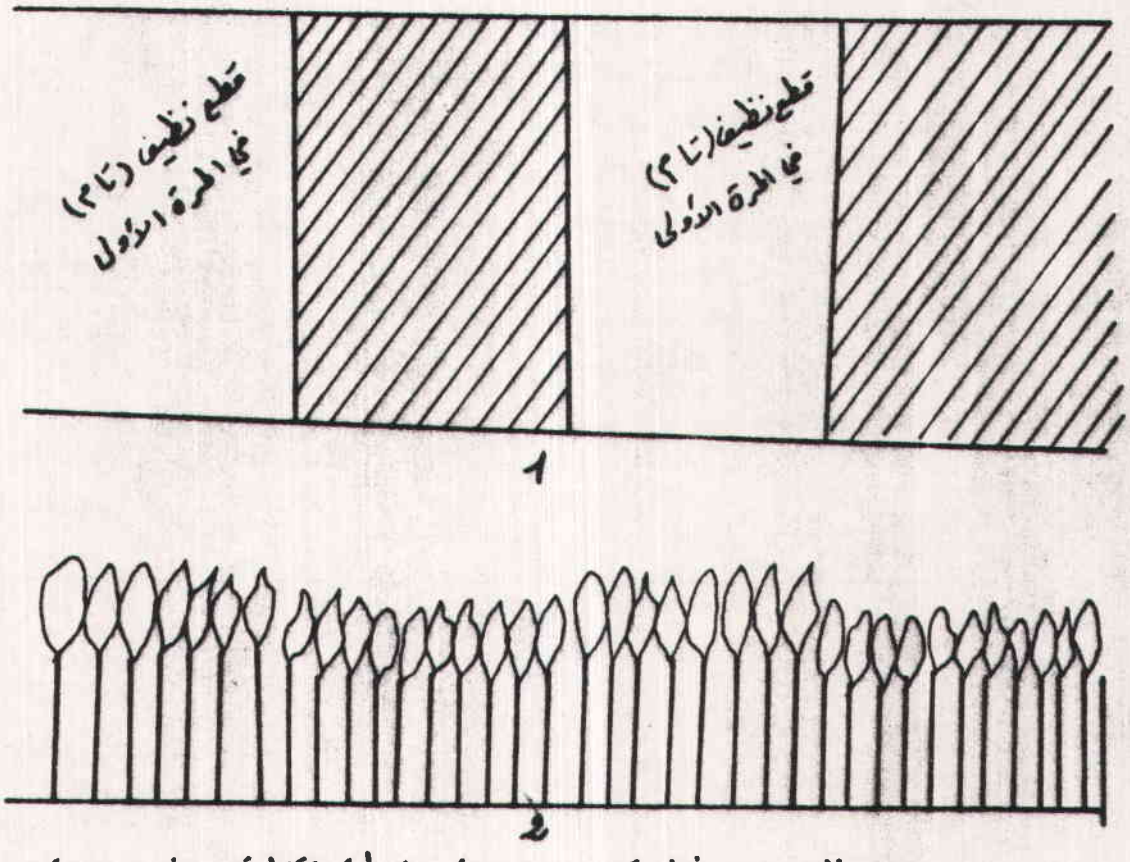
اتجاه الرياح في فصل تساقط البذور

٥ - ١ - ٣- القطع التام بشكل أشرطة متتالية يبدأ أستثمارها بعكس أتجاه الريـــاح .

وهذا يساعد على :

أ) تأمين نثر البذور باتجاه المساحات المقطوعة المهيأة للتجديـــد.

ب) حماية البادرات الصغيرة وعدم تعريض الاشجار للقلع حال كشفها .



القطع النظيف التام في غابة صنوبر على شكل اشرطة متتالية بعرض ١٨٠ قدم

1- الشكل العلوي يظهر الترتيب الافقي

2- الشكل السفلي يبين مقطع عمودي في غابة بعد ٥٠ سنة من القطع الأول و ٤٥ سنة من القطع الثاني بارتفاع ٨٠ و ٧٥ قدم على التوالي

٥ - ١ - ٤- القطع التام بشكل فجوات :

وتطبق هذه الطريقة فى الغابات الوقائية (ذات الانحدار الشديد أو المعرضة لتأثير الرياح الشديدة) وتتم بأستثمار الاشجار من على مساحات صغيرة دائرية يؤمن تجديدها من الاشجار المجاورة.

٥-١-٥- القطع التدريجى :

وفيه تقطع أشجار الغابة تدريجيا للسماح لكمية الاضاءة الكافية بالوصول الى الارض لتأمين أنبات البذور ونمو البادرات . ان أنواع الاشجار التى تتأثر بادراتها بالصقيع والجفاف والضوء المباشر (الشوح مثلا) والانواع ذات البذور الكبيرة الحجم (الكستناء - السنديان العذرى) يصعب تجديدها بواسطة القطع التام ويعتمد لتجديدها طريقة القطع التدريجى . ان هذه الطريقة تشبه طريقة القطع التام مع ترك أمهات بذرية غير أن الاشجار التى تستبقى بهذه الطريقة أكثر عددا .

والغرض من ذلك ليس تأمين البذور فقط وأنما تأمين الحماية للموقع والبادرات .

يجرى	قطعه وبنفس	بنفس الطريقة الوقت	قطع نهائى	قطع بذرى	قطع تحضيرى	قطع نهائى	قطع بذرى	قطع تحضيرى	قطع نهائى	قطع بذرى	قطع تحضيرى
			٢٠٠٧	٢٠٠٢	١٩٩٧	١٩٩٧	١٩٩٢	١٩٨٧	١٩٩٢	١٩٨٧	١٩٨٢
			مقطع (أ)			مقطع (ب)					

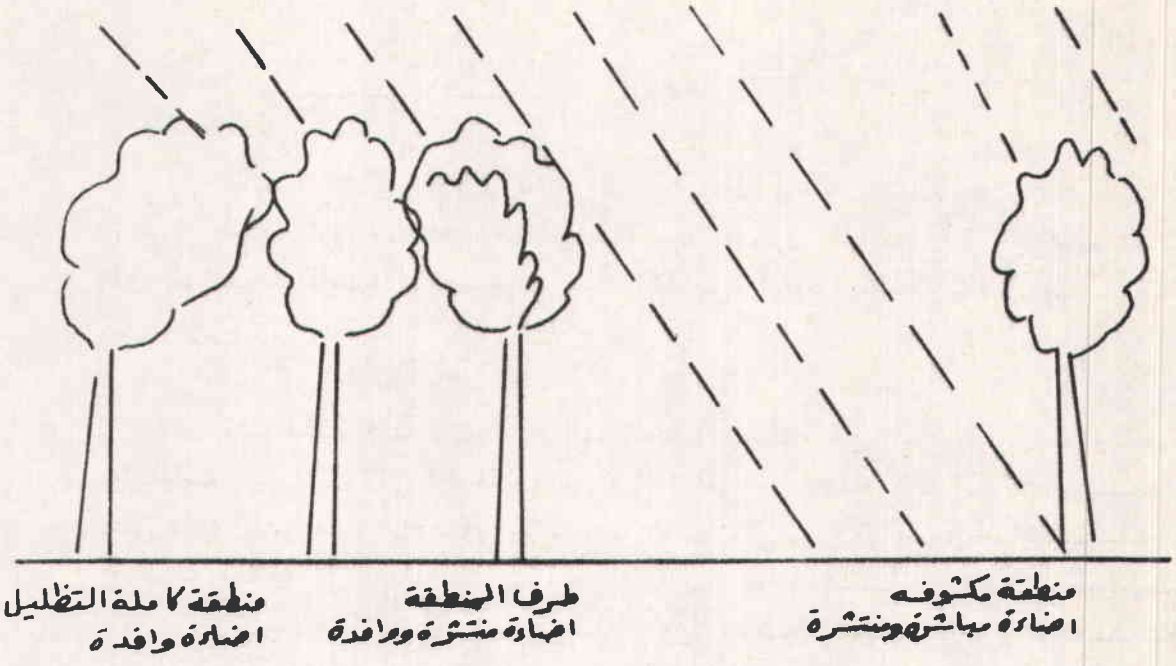
القطع التدريجى بالاشرطة والمستطيلات

٥-١-٦ القطع الانتقائى : The Selection Cutting

وبهذه الطريقة يتم قطع الاشجار الكبيرة والناضجة على فترات متكررة طيلة فترة التجديد الحراجية . ويجرى القطع أما افراديا أو على هيئة مجموعات صغيرة بحيث تغطى أرض الغابة بالأشجار باستمرار.

وتتم عملية التجديد فى الفراغات المتشكلة عن قطع هذه الاشجار والمؤمنه من الاشجار المجاورة وهكذا. الى ان تصبح الغابة محتوية على عدة صفوف من الاعمار (من عمر سنة الى عمر الشجرة الناضجة) وبحيث يحتل كل صف عمر مساحة مساوية تقريبا للمساحة التى يجعلها مميزة من الصفوف الأخرى .. وبهذا يكون عدد الاشجار ذات الاعمار او الأقطار الصغيرة فى مثل هذه الغابة اعلى بكثير من عدد ذوات الاقطار الكبيرة .

ان استخدام هذه الطريقة ضرورى فى أعالى الجبال والمنحدرات لانها تؤمن تغطية ذاتية لأرض الغابة وتخفف من تأثير الرياح الشديدة وتؤمن التجدد الدائم .



توضح الاشعاعات الشمسيه التي تعتبر من اهم عوامل المناخ المحلي تأثيرا بالتجدد الطبيعي

٥ - ٢ - المحافظة على البادرات أثناء القطع وتفريغ الحاصلات من الغابة

قد تتواجد على أرض الغابة المراد أستثمارها أعداد كثيرة من البادرات وهذة قد تتعرض للضرر أو الموت أثناء أعمال الاستثمار وتتعثر عملية التجدد .

ودرجة الضرر هذه تختلف بأختلاف الانواع (تتأثر بادرات الصنوبر أكثر من الشوح وهذه أكثر من السنديانيات) وأرتفاع البادرات (الكبيرة أشد تأثرا) وعددها وتوزيعها ، وحرص العمال وأهتمامهم ، والطريقة المستخدمة فى تفريغ الحاصلات وحجم الجذوع ووزنها .

ولتخفيف الاضرار التى قد تلحق بالبادرات من جراء أعمال

الاستثمار يتبع مايلي :

- يجرى القطع فى فصل الشتاء (وقت سكون العصارة) .
- تخفف تيجان الاشجار الكبيرة قبل أسقاطها .
- يمنع سحب الجذوع ودحرجتها على أرض الغابة .
- تراقب ورش الاستثمار بشكل مباشر ودائم .

٥-٣- تنظيف مواقع الاستثمار من الفضلات :

نتيجة أعمال الاستثمار تبقى أرض الغابة مغطأة بفضلات كثيرة (أغصان ، أوراق ، قشور ..) قد تمنع وصول البذور الى التربة ، وتصبح واسطة لانتقال الحشرات والامراض ، ومادة مواتية لاندلاع الحرائق لهذا يجب تنظيف مواقع الاستثمار من الفضلات بأحدى الطرق التالية :

- السماح للاهلين بجمعها والاستفادة منها .
- التخلص منها بحريق مقصود فى حالة أتباع طريقة القطع الكامل بالاستثمار وحينما يرغب بتحريجها بالغرس أو البذر المباشر .
- تجميعها فى أماكن خاصة (مجارى المياه ،مواقع المشاجر ....) وحرقها .
- تجميعها ومحاولة الاستفادة منها فى أعمال صيانة التربة ،أو تثبيت الرمال أو التسميد العضوى (بعد تجزئتها) ...

٥-٤- عزق وتحريك التربة :

أن عزق وتحريك التربة المرصوصة يحسن من خصائصها الفيزيائية ويساعدها على تخزين كميات أكبر من مياه الامطار ، ويقلل من التبخر نتيجة كسر المسامات الشعرية ، كما أنه يزيد من الخصوبة ، ويهيء المهد المناسب لانبات البذور . غير أن عزق وتحريك التربة على كامل المساحة أمر مكلف وله بعض السيئات ، لهذا يلجأ للعزق آليا وعلى أشرطة بعرض (١ - ٣ م مثلا وبفاصل ٣ -٤ م . كما يمكن أستخدام الآليات لعزق الغابات القليلة الكثافة (٤٠- ٦٠٪) ولازالة الغطاء الشجرى الكثيف كالعجرم والنباتات الشوكية من على الغابات المتدهورة

وغير الكاملة التجدد .

٥-٥ - حماية المواقع الحديثة التجديد من الرعى :

نتيجة للاضرار التى تلحقها الحيوانات بالبادرات الصغيرة وبيئتها (قلع ، قضم ، دعس ، تقشير ، ربعنى التربة ..) يجب منع الرعى نهائيا فى المواقع التى هى فى مرحلة التجديد ، وتتم عملية المنع بالاسلاك الشائكة أو الحراسة وتحذير الرعاة . هذا ويمكن السماح للحيوانات دخول الغابات بشكل مؤقت حينما تبدأ تيجان النصوب بالتشابك . وعندما يصل عمرها الى ٢٠-٢٥ سنة وتجتاز مرحلة الخطر يمكن السماح بالرعى على مجمل المساحة وتزال الاسلاك وتخفف الحراسة

٦- تقييم التجدد الطبيعى :

عند دراسة التجدد الطبيعى فى غابة ما يجب الاهتمام بأخذ بيانات عن :

أ- عدد البادرات المتواجدة على وحدة المساحة وكيفية توزيعها (موزعة بأنتظام على كامل المساحة أم محصورة فى أقسام منها)

ب - تركيب هذه البادرات (نقية أم مختلطة) وحالة نموها وعمرها .

ج - الزمن اللازم لنجاح عملية التجديد (سنة - سنتان - أكثر من ذلك) ..

وبالاستناد الى هذه المؤشرات يمكن وصف التجدد الطبيعى فى الغابة وصفا جيدا وتحديد الاعمال اللازمة لمساعدته عند اللزوم .

وللوصول الى هذه النتائج يمكن الاعتماد على :

أ- التقدير بالنظر : وهى طريقة تقريبية تستخدم فى المساحات الواسعة جدا ، وتتم بدخول الحراجى ذو الخبرة الى الغابة والتجوال ضمنها وملاحظة البادرات من حيث : كثافتها ، عمرها متوسط أرتفاعها ، ثم أصدار التقييم الخاص بذلك .

ب - طريقة العينات : وتتلخص فى تحديد عينات مساحية (٢ر٠ - ١ هكتار) فى أمكنة مختلفة من الغابة ثم يتم تحديد بقع صغيرة ضمنها لتسهيل عملية أحصاء البادرات . ان مقاييس المربعات الصغيرة المحددة ضمن العينات تختلف بأختلاف عمر البادرات وكثافتها ، فعندما تكون البادرات كبيرة العمر وقليلة الكثافة يجب أن تكون هذه المربعات كبيرة ٢×٢ أو ٤×٤ م وعلى العكس من ذلك ١×١م اذا كانت البادرات حديثة السن وعددها كبير .

توزع المربعات ضمن العينات على صفوف وعلى أبعاد منتظمة ، ثم تحصى البادرات الموجودة فى كل مربع وتصنف الى مجاميع وفق أعمارها وحالتها الصحية (جيدة ، متأخرة ، متضررة) ثم يوصف الغطاء الميت من حيث سماكته ودرجة تحلله والغطاء العشبى ومكوناته وتوضع كل هذه المعلومات فى سجل خاص .

ولتعميم النتيجة على وحدة المساحة/ هـ يستفاد من المعادلة التالية :

$$ن = \frac{ع}{م} \times ١٠٠٠٠$$ حيث أن :

ن = عدد البادرات بالهكتار

ع = عدد البادرات الموجودة فى جميع المربعات / عينة .

م = مجموع مساحة هذه المربعات / عينة .

المراجـــــع

بـدران ، عثمان وقنديل ، عزت ، ١٩٧٤ - أساسيات علوم الاشجار . دار المعارف بمصر .

الزغت ، معين ، ١٩٦٦ - أساسيات ومبادىء علوم الغابات والحراج . مطبوعات جامعة دمشق ، سوريا .

نحال ، ابراهيم ، ١٩٨١ - أساسيات علم الحراج . مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية . الطبعة الرابعة ، جامعة حلب ، سوريا .

نحـال ، ابراهيم ، ١٩٨٢ - الصنوبر البروتى وغاباته فى سوريا وبلاد شرق المتوسط - مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية ، جامعة حلب ، سوريا .

Baker F. , 1950 Principles of Silviculture Mc. Grew - Hill, New York.

CHAPMAN G. W., 1952 - Afforestation Techniques in Cyprus. Unasylra, December, F.A.A. Rome.

Smith D. M., 1962 - The practice of silviculture. John Wiley, New York.

STODDARD C. H., 1978 Essentials of Forestry Practice John Wiley and Sons, New York.

القسم الرابع

استغلال وتنظيم الغابات

١ - اجهزة قياس الغابات

أجهزة قياس الغابات

الدكتور جرجس قـــدح

اجهزة قياس الغابات

الدكتور جرجس قدح (1)

١- مقدمة :

فى الماضى لم تكن الحاجة الى تقدير وقياس منتجات الغابة لانها كانت تغطى مساحات كبيرة من سطح المعمورة وكان الطلب على منتجاتها قليلا ولكن مع زيادة عدد السكان وازدياد متطلباتهم من المادة الخشبية وزوال الغابات من مساحات كبيرة ظهرت الحاجة ملحة الى معرفة واقع الغابة وامكانية استثمارها وخاصة فى المناطق التى تطورت فيها الصناعة بسرعة لذلك ظهر وتطور علم القياسات الحراجية فى بلدان غربى اوروبا فى أوائل القرن الثامن عشر.

يعتمد علم القياسات الحراجية فى أسسه على المعلومات التى تجمع من الغابة كقياس اقطار وارتفاعات وتحديد اعمار واشكال وكثافات المجموعات الحراجية المختلفة . وهو العلم الذى يتناول دراسات وتطوير طرق وأجهزة قياس الاشجار فى الغابة

وسنقتصر فى محاضرتنا هذه على دراسة عينات بيترلنج وكيفية استخدام جهاز الريلاسكوب المرآتى للقياسات التالية :

أ- قياس المساحة القاعدية/هـ
ب- " ارتفاع الاشجار
ج- " قطر "
د- " نسبة الميل
هـ- " المساحات الافقية

٢- عينات بيترلخ :

٢-١- فوائدها :

أ- عدم الحاجة لتحديد حدود العينة الذى يكلف وقتا

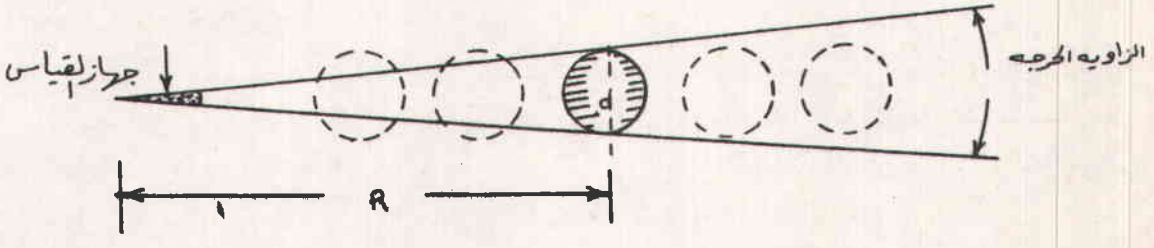
(1) مدرس فى المعهد العربى للغابات والمراعى- بوقا اللاذقية - الجمهورية العربية السورية .

وجهدا كما فى الطريقة التقليدية (العينات المربعة، المستطيلة، الدائرية) .

ب- تدخل الاشجار ضمن العينة بالنسبة لحجم هذه الاشجار (عدد أقل من الاشجار لكن اشجار كبيرة) .

أى عدد صغير وحجم كبير(احتمال وقوع الشجرة ضمن العينة يتناسب طرديا وحجم هذه الشجرة) .

المبدأ الاساسى للجرد لعينات بترلخ هو أن كل شجرة ضمن العينة تعبر عن نفس المساحة القاعدية هـ/(٥) مهما اختلف قطر تلك الشجرة .

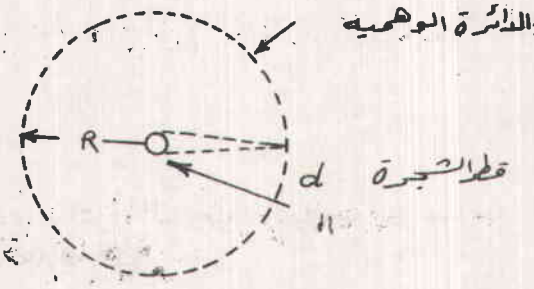


بالنسبة لشجرة ذات قطر معين، يمكن لضلعى الزاوية التى يضعها جهاز بيترلخ أن تمس قطر تلك الشجرة بالضبط عند مسافة واحدة معينة أى على بعد واحد معين فقط . أى أنه لو اقتربنا أو ابتعدنا عن تلك الشجرة مسافة تزيد أو تقل عن المسافة المحددة فان ضلعى زاوية الجهاز لا تنطبق على قطر الشجرة بل تزيد عنها عند الابتعاد وتقطعها (تقل عنها) عند الاقتراب .

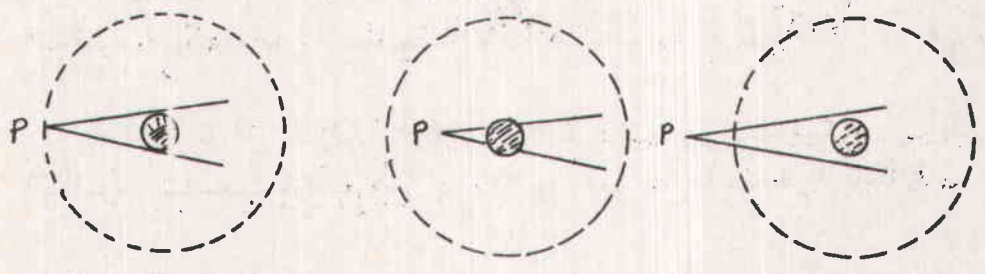
تسمى المسافة التى عندها يحدث تماس بين زاوية الجهاز وقطر الشجرة بالمسافة (R) وتسمى النسبة بين تلك المسافة(R) وقطر تلك الشجرة(D) ويجب أن تساوى هذه النسبة $\frac{d}{R}$ أى $\frac{d}{R}$

= $\frac{1}{50}$ اذا كان معامل الجهاز $\frac{1}{50}$

تصور أن الشجرة ذات القطر (d) هى مركز دائرة وهمية نصف قطرها (R) فلكى تحسب هذه الشجرة ضمن العينة يجب أن يكون مركز العينة أى النقطة التى تقف فيها للجرد فى مكان ما من الدائرة . فاذا كنا على محيط هذه الدائرة يكون قطر الشجرة مع تماس تام مع ضلعى زاوية الجهاز (شكل ١) أما اذا كنا خارج الدائرة



(شكل ٣) فان ضلعى زاوية الجهاز ينفرجان عن قطر الشجرة وتكون الشجرة ضمن هذه الزاوية وبذا لا تسجل ضمن العينة . أما اذا كنا ضمن الدائرة (شكل ٢) فان قطر الشجرة يقطع ضلعى اوية الجهاز أى يكون امبر من انفراج الزاوية وبذا تكون الشجرة ضمن العينة .



شكل ١ — مركز العينه على المحيط

شكل ٢ — مركز العينه ضمن الدائره

شكل ٣ — مركز العينه خارج الدائره

لكى نثبت بأن فرصة وقوع الاشجار ضمن العينة تتناسب طرديا

مع حجم هذه الاشجار نبين مايلى :

لكى تقع الشجرة ضمن العينة فان مركز العينة يجب أن يكون ضمن الدائرة الوهمية لتلك الشجرة. ونعلم أن تلك الدائرة تتناسب ومعامل الجهاز المستعمل. فاذا كان معامل الجهاز $\frac{1}{25}$ فان مساحة تلك الدائرة = المساحة القاعدية للشجرة × $(50)^2$

البرهان :

مساحة دائرة الشجرة الوهمية = مساحة الدائرة الخارجية =

$$II\frac{1}{4} \times (2R)^2 = \frac{II(2R)^2}{4}$$

المساحة القاعدية للشجرة = مساحة الدائرة الداخلية = $\frac{II(1)^2}{4}$

∴ مساحة الدائرة الخارجية = المساحة القاعدية للشجرة × $(2R)^2$

فعندما يكون معامل الجهاز $\frac{1}{25}$ تكون 25 = (R) وبذا مساحة الدائرة الوهمية = المساحة القاعدية للشجرة × $(50)^2$ = $(50)^2 \times BA$

وبما أن الرقم $(50)^2$ ثابت بالنسبة لجهاز معين فان مساحة الدائرة تتناسب طرديا مع (BA) اى مساحتها القاعدية

مثال :

نفرض أن لدينا غابة مساحتها ١ هكتار فقط وجهاز معامله $\frac{1}{25}$ ، ولدينا ثلاثة اشجار المساحة القاعدية لها $1m^2$, $\frac{1}{2}m^2$, $\frac{1}{4}m^2$ على التوالى. فاذا اختيرت نقاط ضمن الهكتار عشوائيا فاحتمال وقوع مركز العينة ضمن محيط الدائرة الوهمية لشجرة ما (احتمال وقوع الشجرة ضمن العينة) يعتمد على مساحة تلك الدائرة أى يعتمد على المساحة القاعدية لتلك العينة .

المساحة القاعدية	مساحة الدائرة الوهمية	احتمال وقوع مركز العينة ضمن الدائرة الوهمية	الشكل
١	١ × (٥٠)² = ٢٥٠٠	٢٥٠٠ / ١٠٫٠٠٠ = ¼	
½	½ × (٥٠)² = ١٢٥٠	١٢٥٠ / ١٠٫٠٠٠ = ١/٨	
¼	¼ × (٥٠)² = ٦٢٥	٦٢٥ / ١٠٫٠٠٠ = ١/١٦	

٢-٢ معامل الجهاز :

هو الرقم الذى يضرب به عدد الاشجار المعتبرة ضمن العينة عند رصدها من مركز العينة بجهاز بترلخ ، لنحصل على المساحة القاعدية بالهكتار .

أن أى شجرة ضمن العينة مهما كان قطر تلك الشجرة تمثل نفس المساحة القاعدية بالهكتار فمثلا الشجرة ذات المساحة القاعدية (١ م²) لها دائرة وهمية = ٢٥٠٠م² اذا رصدت بجهاز نسبته ١/٢٥ اى انها تمثل ١م² بكل ٢٥٠٠م² أى انها تحتل ٤م² لكل هكتار.

وكذلك الامر الشجرة ذات المساحة القاعدية ٢٥٠٠م² لها دائرة وهمية = ١٢٥٠م² اى انها تحتل ½م² لكل ١٢٥٠م² اى ٤م² لكل هكتار وهكذا .

من هذا نرى أن الجهاز ذات النسبة ١/٢٥ يعطينا دائما ٤م²/ بغض النظر عن المساحة القاعدية للشجرة المعتبرة ضمن العينة نسمى الرقم (٤) معامل الجهاز ذات النسبة ١/٢٥ .

فاذا حصلنا على ٣ شجرات ضمن العينة باستخدام هذا

الجهاز تكون المساحة القاعدية ٣ × ٤ = ١٢ م٢/هـ ويمكن التعبير عن معامل الجهاز بالاشكال التالية :

أ - $\frac{\text{١٠٫٠٠٠}}{\text{مساحة الدائرة الوهمية للشجرة}}$ × المساحة القاعدية للشجرة

ب - مقلوب نسبة احتمال وقوع مركز العينة ضمن الدائرة الوهمية للشجرة ذات مساحة قاعدية معينة مضروبا بمساحتها القاعدية .

جـ - عدد الدوائر الوهمية فى الهكتار × المساحة القاعدية للشجرة

د - $\frac{\text{١٠٫٠٠٠}}{\text{ك}^{٤}}$ × ك٢ حيث ك = نسبة الجهاز $\frac{١}{٢٥}$ ، $\frac{١}{٥٠}$ . . . . الخ

= ك٢ ٢٥٠٠ .

لاثبات ذلك : المساحة القاعدية للشجرة × $\frac{\text{١٠٫٠٠٠}}{\text{مساحة الدائرة الوهمية}}$ = BA

$$\text{ر}^{٢} \times \frac{\text{١٠٫٠٠٠}}{} = \frac{\text{د}^{٢}}{٤} \times \frac{}{(\text{ر}٢)^{٢}} = \frac{\pi\,\text{د}^{٢}}{٤} \times \frac{\text{١٠٫٠٠٠}}{\pi\,(\text{ر}٢)^{٢}/٤} =$$

$$\frac{\text{د}^{٢}}{\text{ر}^{٢}} \times \frac{\text{١٠٫٠٠٠}}{٤} =$$

وحيث أن $\frac{\text{د}}{\text{ر}}$ = ك اذن $\frac{\text{د}^{٢}}{\text{ر}^{٢}}$ = ك٢

$$\text{ك}^{٢} \quad ٢٥٠٠ = \text{ك}^{٢} \times \frac{\text{١٠٫٠٠٠}}{٤} =$$

٢-٣- بعض قيم المعامل بالنظام المترى :

المعامل BA	نسبة الجهاز ك K
١	١/٥٠
٤	٢/٥٠
٩	٣/٥٠
٢	٢/٥٠

٢-٤- اختيار المعامل المناسب :

يتأثر اختيار المعامل المناسب بعاملين :

أ/ عدد الاشجار المرصودة ومعتبرة ضمن العينة من نقطة معينة

ب/ حجم الاشجار المرصودة ومعتبرة ضمن العينة من نقطة معينة

فاذا كانت زاوية الجهاز صغيرة فان عدد الاشجار ضمن العينة تكون كبيرة وعندئذ قد يحصل أن تنسى بعض الاشجار وهذا يؤدى الى خطأ بالجرد .

واذا كانت زاوية الجهاز كبيرة فان عدد الاشجار التى ستحسب ضمن العينة يكون قليلا وبذا تقل الدقة بالجرد .

وبالنسبة لجهاز ذات زاوية معينة تزداد عدد الاشجار المجرودة بالعينة بازدياد اقطارها والعكس صحيح .

ليس هناك قاعدة ثابته لاختيار معامل معين لكن يفضل استعمال معامل بحيث يكون معدل عدد الاشجار فى العينة ٧شجيرات

فمثلا لوكان معدل المساحة القاعدية G لغابة معينة ٣٠ م٢ فاننا نستعمل جهاز بمعامل $\frac{٣٠}{٧}$ = ٤ وذلك ليعطينا ٧ شجرات بالعينة

أى نستخدم المعامل ٤ أى جهاز نسبة $\frac{١}{٣٥}$.

٣- استخدام جهاز الريلاسكوب المرآتى للعالم شيجل

يستخدم الريلاسكوب المرآتى للقياسات التالية:

أ/ قياس ارتفاع الاشجار
ب/ قياس القطر على أى ارتفاع من الشجرة
جـ/ قياس المسافات الافقية
د / قياس نسبة الميل ٪
هـ/ قياس المساحة القاعدية G باستخدام احد النسب فى الجهاز وهى $\frac{١}{٥٠}$ ، $\frac{٢}{٥٠}$ ، $\frac{٣}{٥٠}$ .. الخ ولمعرفة هذه النسب، يوجد بالجهاز خطوط عريضة باللونين الاسود والابيض فمثلا :

شريط واحد بغض النظر عن لونه يعطينا نسبة $\frac{١}{٥٠}$ أى معامل جهاز = ١

شريطين بغض النظر عن لونه يعطينا نسبة $\frac{٢}{٥٠}$ أى معامل جهاز = ٤

ثلاثة اشرطة بغض النظر عن لونه يعطينا نسبة $\frac{٣}{٥٠}$ أى معامل جهاز = ٩

هناك ثلاثة انواع من الريلاسكوب المرآتى وهى :

أ/ الموديل الاساسى Basic model
ب/ الموديل ذى المقياس الكبير Wide scale
جـ/ الريلاسكوب المكبر Tele relascop

٣-١ كيفية استخدام الريلاسكوب (الموديل الاساسى)

٣-١-١- قياس المساحة القاعدية :

يوجد بهذا الجهاز ثلاث معامل (BA) وهى ١ ، ٢ ، ٤ ،
المعامل (١) يعبر عنه بشريط ابيض مكتوب عليه الرقم (١) أى نسبته $\frac{١}{٥٠}$
المعامل (٢) يعبر عنه بشريط ابيض مكتوب عليه الرقم (٢) أى نسبته $\frac{٢}{٥٠}$
المعامل (٤) يعبر عنه بشريط ابيض مكتوب عليه الرقم (١) وبجانبه اربع خطوط صغيرة ملونة بالابيض والاسود . فالمعامل (٤) يعبر عنه بمجموع عرض الشريطين رقم (١) والاشرطة الاربعة الصغيرة المجاورة لانها تعطينا النسبة $\frac{٢}{٥٠}$

طريقة العمل :

أ/ نختار المعامل الذى يناسبنا وليكن المعامل (١) أى نستخدم الخط العريض الابيض المكتوب عليه رقم (١)

ب/ نقف بالنقطة المختارة كمركز للعينة ضمن الغابة ونرصد جميع الاشجار الواقعة ضمن دائرة ٣٦٠° من حولنا . فعندما يكون عرض الشريط الابيض اصغر من قطر الشجرة على ارتفاع الصدر تعتبر هذه الشجرة داخلة ضمن العينة وتعد واحد . أما اذا كان عرض الشريط اكبر من قطر الشجرة فلا تحسب ، أما اذا كان عرض الشريط بقدر قطر الشجرة تماما فتحسب نصف .

فاذا حصلنا على ١٠ شجيرات مثلا ضمن العينة تكون المساحة القاعدية ١٠م٢/هكتار اما اذا استعملنا الشريط المكتوب عليه (٢) تكون المساحة القاعدية عدد الاشجار ×٢ .

٣-١-٢ قياس ارتفاع الاشجار

هناك ثلاثة اعمدة ضمن الجهاز مكتوب باسفلها وعند قمتها الارقام ٢٠ ، ٢٥ ، ٣٠ وهذا يعنى القياس على بعد ٢٠ ، ٢٥ ، ٣٠ م٢ عن الشجرة المقيسة .

فلو أردنا قياس شجرة عن بعد ٢٠م مثلا نضغط على البـــزال الموجود بالجزء السفلى من جانب الجهاز ونحرره عدة مرات متتالية الى أن تتوقف المدرجات الموجودة داخل الجهاز رغم ضغطنا على البزال . نرصد قمة الشجرة والبزال مضغوط ونقرأ الرقم على المدرج المكتـــوب تحته (٢٠) ، فلنفرض اننا قرأنا الرقم ١٠+ ثم نرصد اسفل الشجـــرة ولنفرض اننا قرأنا (-٣) يكون ارتفاع الشجرة (١٣م) وهكذا بالنسبـــة للابعاد الاخرى .

ولكن اذا رغبنا ان نقيس شجرة عن بعد ١٥م مثلا ، فالمعروف أنه لا يوجد البعد (١٥م) فى الجهاز، لذا نقف على بعد ١٥م من الشجرة ونقرأ على تدريج البعد ٣٠ ونقسم النتيجة على اثنين لنحصل علـــى الارتفاع .

٣-١-٣- قياس نسبة الميل المئوية :

لقياس نسبة الميل استخدم تدريجات قياس الارتفاع. فمثلا اذا استخدمت تدريج قياس الارتفاع على البعد ٢٠م اضرب الرقم الناتج × ٥ فمثلا اذا استخدمت تدريج قياس الارتفاع على البعد ٣٠م اضرب الرقـــم الناتج × $\frac{١٠}{٣}$

فمثلا اذا استخدمت تدريج قياس الارتفاع على البعد ٢٥م اضرب الرقـــم الناتج × ٤ .

ولقياس نسبة الميل لسفح منحدر مثلا ، قف فى أسفل المنحدر فـــى نقطة مثل (آ) وضع عصا طولها يساوى ارتفاعك حتى مستوى نظرك فـــى النقطة (ب) فى قمة المنحدر وارصد قمة تلك العصا (او شخص ارتفاعـــه يساوى ارتفاعك) واقرأ الرقم على تدريج قياس الارتفاع وليكن تدريـــج المكتوب تحته (٢٠) ، اضرب الرقم الحاصل × ٥ ينتج النسبة المئوية للميل

٣-١-٤- قياس القطر على أى ارتفاع من ساق الشجرة :

لقياس قطر الشجرة على أى ارتفاع مرغوب . نستعمل الخط العريض

ذات اللون الابيض المكتوب عليه الرقم (١) والاشرطة الصغيرة الاربعة الملونة بالابيض والاسود ، المجاورة له. ويعتمد قياس القطر ايضا على المسافة بين الراصد والشجرة .

بما أن الجهاز يعطينا نسبة $\frac{١}{٥٠}$ بالنسبة للشريط المكتوب عليه الرقم ١ نحصل على التناسب التالى $\frac{١}{٥٠} = \frac{\text{قطر الشجرة}}{\text{المسافة بين الراصد والشجرة}}$

فاذا كانت المسافة بين الراصد والشجرة ٢٠م نحصل على التناسب التالى

$\frac{١}{٥٠} = \frac{\text{ق (قطر الشجرة)}}{٢٠}$

∴ القطر = $\frac{\text{مسافة الراصد}}{\text{مترا}} \cdot \frac{٢٠}{٥٠} \times ١٠٠٠ = ٤٠$ سم

ومن قطر الشجرة $\frac{٢٠}{٥٠}$ أى ٤٠ سم = ١٠٠٠ × $\frac{٢٠}{٥٠}$

ومن ذلك نرى أن :

على المسافة ١٥ يعطينا الخط العريض المكتوب عليه (١) قطرا = ٣٠سم وكل خط ضيق مجاور له يعطينا ٧٫٥سم $\frac{٣٠}{٤}$

على المسافة ٢٠ يعطينا الخط العريض المكتوب عليه (١) قطرا = ٤٠سم وكل خط ضيق مجاور له يعطينا ١٠سم = $\frac{٤٠}{٤}$

على المسافة ٢٥ يعطينا الخط العريض المكتوب عليه (١) قطرا = ٥٠سم وكل خط ضيق مجاور له يعطينا ١٢٫٥سم = $\frac{٥٠}{٤}$

على مسافة ٣٠ يعطينا الخط العريض المكتوب عليه (١) قطرا = ٦٠سم وكل خط ضيق مجاور له يعطينا ١٥سم = $\frac{٦٠}{٤}$

٣-١-٥- قياس البعد بين الراصد والشجرة:

ثبت الشريط ذات طول ٢سم المرافق للجهاز على جذع الشجرة بشكل شاقولى . ثم ارصد منتصفية واضغط على البزال عدة مرات حتى

يتوقف التدريج عن الحركة عندئذ أترك البزال فتتوقف المدرجات وتكون بذلك قد صححت لنسبة الميل .

ابحث عن الشريط (الخط العريض المكتوب عليه الرقم (٢) واجعل خط النظر المار بحافته الخارجية يمس الحافة السفلى للشريط المعلق على الشجرة ، واجعل خط النظر المار من الحافة الخارجية للشريط المكتوب تحته البعد (٢٠) مثلا تمس الحافة العليا للشريط المعلق للشريط المعلق على الشجرة تكون عندئذ على مسافة ٢٠م من الشجرة.

٣-٢- كيفية استعمال الريلاسكوب : Wide Scale

(الموديل ذو المقياس الكبير)

٣-٢-١- قياس الارتفاع:

يمكن قياس ارتفاع الاشجار على بعد منها يساوى اى من مضاعفات الرقم (٢) اى على مسافات ٢، ٤، ٦، ٨، ١٠، ١٢، ٣٠م ... الخ يوجد على الجهاز تدريجات للمسافات ٨، ١٠، ١٢، ١٤، ١٦، ويمكن قراءة الارتفاع على هذه التدريجات مباشرة. لكن الارقام ليس مكتوبة بالكامل على هذه التدريجات على كل تدريج الارقام من ٠ - ١٠ أما مابعد العشرة فيعبر عن الارقام بنقط اودوائر او اشكال معينة أما اذا اردت القياس على بعد ٢٠م مثلا فتقرأ على تدريج الـ ١٠ وتضرب الناتج ×٢

٣-٢-٢- قياس نسبة الميل :

يوجد تدريجات على الطرف الايمن من الجهاز احدهما مكتوب عليه أ والثانى د وهذا يعنى الميل بنسبة مئوية أ والميل بالدرجات د .

٣-٢-٣- قياس القطر :

من العلاقة $\frac{١}{٥٠}$ = $\frac{\text{قطر الشجرة}}{\text{المسافة بين الراصد والشجرة}}$

ومنها قطر الشجرة = $\frac{\text{المسافة}}{٥٠}$ م ، أى القطر = المسافة × ٢سم

فكل شريط من الجهاز يعطينا قطر يساوى ضعف مسافة الرصد بالسنتيمترات. فلو استخدمنا شريط واحد على بعد ٢٠م من الشجرة يكون القطر ٤٠سم. واذا استعملنا شريطا رفيعا أى $\frac{1}{4}$ شريط نحصل شريط نحصل على ١٠سم = $\frac{40}{4}$

٣-٢-٤- قياس المسافة البعد بين الراصد والشجرة:

من العلاقة $\frac{2}{20} = \frac{5}{50}$

حيث ٥ = عدد الاشرطة (الخطوط العريضة الواجب استخدامها)

٣ = طول المسطرة المرفقة مع الجهاز

٢٠ = مسافة الرصد .

من العلاقة اعلاه اشرطة ٥ = $\frac{2 \times 50}{20} = 5$

لقياس مسافة ٢٠م يجب استخدام خمسة اشرطة .

صحح للميل كما سبق بالجهاز السابق واستخدم عرض خمسة اشرطة لتحديد المسافة .

المراجـــع

Barrault P., 1955 - Essais d'application de l'appareil de Bitterlich. Rerue Forestiere Francaise, de'c., P.P.:949-952.

Bitterlich W., 1958- Das neue Relaskop - Allgenine Forstzeitung, de'c., P.P.: 295 - 299.

Blutel Y., 1960 - Mesures de volumes au relascope de Bitterlich. Revue Forestiere Francaise, de'c.,P.P.: 775 - 788.

Parde' J., 1961 - Dendrome'trie. Ed.Ecole Nationale des Eaux et des Forels , 350 P.

٢- جداول الحجوم والانتاج واهميتها

فى ادارة واستغلال الغابات

جداول الحجوم والانتاج وأهميتها فـــى ادارة واستغلال الغابـات

الدكتور جرجـس قـــدح

١ - مقدمـــة

٢ - جداول الحجوم وأنواعها

٣ - كيفية عمل جداول الحجوم

٤ - كيفية استعمال الجدول

٥ - جداول الانتاج

٥-١ كيفية وضع جداول الانتاج

٥-٢ صفوف الانتاجية لغابات الصنوبر البروتى فى منطقتى البابر والبسيط فى سوريا .

الـــمراجع

جداول الحجوم والانتاج وأهميتها
فى ادارة واستغلال الغابات

الدكتور جرجس قدح (١)

١ - مقدمـــة :

يعتبر انتاج الغابة من أهم فروع الانتاج حاجة الى تخطيط هادف ومبرمج لان الغابة مصنع دائم للمادة الخشبية- تلك المادة التى تقاس بها حضارة الأمم والشعوب. وبما أننا بحاجة دائمة وملحة لانتاج الغابة سواء على المستوى القومى أو على مستوى الفرد الذى بدأ منذ أقدم العصور فى تسخير الغابة لمتطلباته فاستعملها للدفاع والملجأ والتدفئة. وما لبثت هذه الصلة تتوطد بينه وبينها فتقدمت وتطورت وتنوعت رغباته طيلة العصور السابقة والحالية. وتوغل بالاستثمار الى أبعد حد ظنا منه أن الغابة لا تنتهى وهى تتجدد بدون تدخل الانسان. ونتيجة لهذا الاستغلال الاعتباطى بدأت مساحة الغابة بالتقلص وظهر التصحر كاحدى النتائج الحتمية التى نلمسها فى وطننا الحاضر. فاتجه الحراجى لدراسة الغابة والظروف المحيطة بها وتابع نموها ومردودها والمؤثرات الخارجية والداخلية على انتاجها كما اهتم بعلوم الحراج ضمن برامج تعليمية منها القياسات الحراجية للوقوف على محتويات الغابة وامكانياتها التربية والتنمية - البيئة الحراجية - القطع والاستثمار كما أبرزت العلوم المتعلقة بادارة الغابات ذات الاهداف الرئيسية لانتاج المادة الخشبية.

ان استغلال وتنظيم الغابة هو أحد العلوم الذى يبحث فى تطبيق واستخدام أفضل الاساليب والأسس العلمية للوصول بالغابة الى اعطاء أفضل مردود يتماشى مع الظروف البيئية والعوامل الاقتصادية وللوصول الى الهدف المنشود لابد من الوقوف على محتويات الغابة ومكوناتها من المادة الخشبية ونسبة زيادتها السنوية والمرحلية وبعدها وضع الخطة المناسبة للتنظيم ولاستغلال للحصول على اكبر فائدة ممكنة وايصال الغابة الى الحالة التالية - وما جداول الحجوم والانتاج الا جزء من خطة

(١) مدرس فى المعهد العربى للغابات والمراعى - اللاذقية - الجمهورية العربية السورية.

تنظيم وادارة الغابة .

لقد تغيرت مقاييس الحالة العامة للغابة عبر السنين الماضية من نسبة تغطية التيجان لأرضية الغابة، الى عدد الاشجار فى وحدة المساحة الى الحجم الخشبى فى وحدة المساحة . وعند حساب حجم الشجرة يجب تحديد الامور التالية :-

أ- الحجم المطلوب مع القشرة أو بدونها .
ب- هل الحجم يشمل الاغصان
جـ- هل الحجم يشمل الارومة .
د- ما هى الطريقة أو المعادلة فى تقدير الحجم .

كما أن دقة تقديرات الحجم تعتمد على :-

أ- دقة القياسات المأخوذة .
ب- خشونة وعدم انتظام الجذوع والاقطار التى تحصل فى القياسات، غالبا ما نحصل عن خشونة القشرة - ميل الجذع - انتفاخ القاعدة .
جـ- أخطاء الصدف فى القياس ويمكن تقليلها بواسطة التأنى واعادة القياس وحساب نسبة الخطأ .
د- استخدام الطرق والمعادلات الاكثر دقة من غيرها .

٢- جداول الحجوم وأنواعها :

٢-١ مقدمة : هناك طريقتان أساسيتان لتقدير حجوم الاشجار :-

أ- التقدير المباشر لحجم الشجرة من خلال القياسات الحقلية الفردية وتطبيق المعادلات أو الخطوط البيانية .

ان هذا الاسلوب بطىء ومكلف لاعمال جرد الغابات . احد تطبيقات هذا الاسلوب كانت تعتمد على ايجاد الشجرة ذات الحجم الوسطى للعينة وقياس حجمها بدقة ثم ضرب حجمها بعدد الاشجار بالعينة لايجاد الحجم فى تلك العينة . ويسمى هذا الاسلوب بأسلوب " الشجرة الوسطية" وكان الافتراض أن الشجرة ذات المساحة القاعدية الوسطية والارتفاع الوسطى هى الشجرة ذات الحجم

الوسطى وهذا غير صحيح ورغم ذلك فقد استخدم هذا الاسلوب وأعطى نتائج جيدة فى الماضى والآن وبتوفر أجهزة القياس الدقيقة دون الحاجة الى اسقاط أو تسلق الشجرة هناك أمل فى استخدام هذا الاسلوب مستقبلا لاعمال الجرد الدقيقة . وفى تطبيق هذا الاسلوب يمكن للحراجى جمع حجوم الاشجار الفردية للحصول على الحجم الكلى للاشجار بالعينة .

ب - تقدير حجم الاشجار باستعمال قياسات حقلية تعتمد على علاقات حجمية ناتجة عن أعمال منفذة سابقا . وهذا ما يسمى بأسلوب جداول الحجوم وهذا هو موضوع محاضرتنا .

من المهم أن نلحظ بأن جداول الحجوم تعتمد على العلاقات التى يتم الوصول اليها من خلال تطبيق الاسلوب السابق أعلاه . وان اعداد جداول الحجوم يتطلب قياسات حقلية دقيقة لاشجار فردية . وأن أسلوب جداول الحجوم هو اكثر الاساليب شيوعا فى اعمال جرد الغابات .

٢-٢ مشكلة جداول الحجوم :

بالرغم من أن ارتفاعات الاشجار وأقطارها يمكن أن تكون متساوية الا أن حجومها تكون عادة مختلفة والسبب هو اختلاف معامل الانبراء (معدل الشكل) . ولذا لا يمكن عمل جداول حجوم عالمية لتقدير حجوم الاشجار بمجرد معرفة القطر على ارتفاع الصدر والارتفاع بل تعمل جداول حجوم لانواع معينة أو مجموعة انواع معينة فى موقع معين . أما جداول الحجوم المعتمدة على الشكل فيمكن اعتبارها عالمية ولكن لاشجار معينة ذات مواصفات شكل معين .

٢-٣ أنواع جداول الحجوم :

هناك ثلاثة أنواع من جداول الحجوم وهى :-

أ- جداول الحجوم المحلية
ب - جداول الحجوم القياسية
جـ - جداول الحجوم لصفوف الاشكال .

أ- جداول الحجوم المحلية : ومن خصائصها :-

- تعطى الحجم/شجرة معتمدة على قياس القطر على ارتفاع الصدر فقط .
- بسيطة واستعمالها سريع الا أنها أقل جداول الحجوم دقة لانها تعتبر جميع الاشجار المتساوية فى قطرها على ارتفاع الصدر وارتفاعها متساوية الحجم . وهو بالطبع ليس صحيحا .
- تعمل جداول الحجوم المحلية لتستعمل لنفس الموقع الذى أخذت منه القياسات اللازمة لعملها، ومن الخطأ جدا استخدامها فى مواقع مختلفة عن الموقع المخصصة له دون فحص مدى دقة نتائجها فى الموقع الآخر .
- رغم أن متغيرا واحدا يقاس وهو القطر الصدرى لدى استعمال جدول الحجوم المحلى الا أن علاقة الارتفاع بالقطر الصدرى قد أخذت أيضا فى الاعتبار لدى عمل جدول الحجوم وهذا يعنى أن الحجم الذى يقرأ من جدول الحجوم مقابل قطر صدرى ما هو الا الحجم المتوسط لمدى الارتفاعات التى قد توافق هذا القطر .

مثال على جدول حجوم محلى :

صف القطر سم	الحجم م٣
١٢	٠ر٠٤٢
١٦	٠ر٠٩٩
٢٠	٠ر١٨٠
٢٤	٠ر٢٨٤
٢٨	٠ر٤١٣
٣٢	٠ر٥٦٤
٣٦	٠ر٧٢٣
٤٠	٠ر٩١٢
٤٤	١ر١١٧

صف القطر سم	الحجم م٣
٤٨	١ر٣٢٣
٥٢	١ر٥٥٢
٥٦	١ر٨٠٨
٦٠	٢ر٠٧٨

ب - جداول الحجوم القياسية : من خصائصها :

- تعطى الحجم / شجرة بالاعتماد على قياس القطر الصدرى والارتفاع.
- قد تعمل لاجل نوع واحد أو مجموعة أنواع و يمكن استخدامها فى مواقع أخرى شريطة أن يكون لاشجار تلك المواقع نفس العلاقات الشكلية كتلك الاشجار التى تقع فى الموقع الذى عمل الجدول من أجله .
- المعلومات التالية ضرورية لعمل جدول الحجوم القياسية . النوع - الموقع الذى جمعت منه المعلومات - تاريخ اعداد المعلومات - المؤلف وحدات الحجم - الحد الاعلى للقطر - عدد الاشجار المستخدمة لعمل جدول الحجوم - اسلوب العمل - مقياس الدقة .

و يعطى الجدول (١) مثالا لجدول حجوم تبعا لدرجات القطر وصفوف الارتفاع وبواسطة هذه الجداول يمكننا تحديد حجم الاشجار الموسومة للاستثمار بغض النظر عن وحدة المساحة . و يمكن استعمال هذه الجداول بالطريقة التالية :-

بعد أن تم تصنيف الاشجار حسب درجات القطر كما هو مبين بالجدول نأتى على حساب المساحة القاعدية للاشجار للحصول على القطر الوسطى لها . فاذا كان القطر الوسطى لهذه الاشجار ٣٤ر٥ سم أى أنها تدخل تحت درجة قطرها ٣٦ سم بعدها نأتى على قياس ثلاث ارتفاعات لدرجة القطر التى تسبق درجة القطر ٣٦ سم وثلاث ارتفاعات للدرجة التى تليها . ثم تأخذ متوسط الارتفاعات لهذه الثلاث درجات

جدول (١) جدول حجوم تبعا لدرجات القطر وصفوف الارتفاع

درجات القطر	صفوف الارتفاع (١) الارتفاع	الحجم	(٢) الارتفاع	الحجم	(٣) الارتفاع	الحجم	(٤) الارتفاع	الحجم	(٥) الارتفاع	الحجم
١٢	٨ر٨	٠ر٠٤٩	٧ر٦	٠ر٠٤٢	٦ر٢٠	٠ر٠٣٤	٥ر٣٠	٠ر٠٢٩	٤ر٢٠	٠ر٠٢٣
١٦	١٢ر٣٠	٠ر١١٣	١٠ر٨	٠ر٠٩٩	٩ر٥	٠ر٠٨٧	٨ر٣٠	٠ر٧٨٠	٦ر٧٠	٠ر٠٦٢
٢٠	١٥ر٢٠	٠ر٢٠٦	١٣ر٢٠	٠ر١٨٠	١١ر٦٥	٠ر١٥٨	١٠ر٢٠	٠ر١٣٨	٨ر٥٠	٠ر١١٦
٢٤	١٧ر٤٠	٠ر٣٢٧	١٥ر١٠	٠ر٢٨٤	١٣ر٤٠	٠ر٢٥٢	١١ر٨٠	٠ر٢٢٢	١٠ر٠٠	٠ر١٨٨
٢٨	١٨ر٧٠	٠ر٤٦٤	١٦ر٦٥	٠ر٤١٣	١٤ر٨٠	٠ر٣٦٧	١٣ر٠٠	٠ر٣٢٢	١١ر٠٠	٠ر٢٧٣
٣٢	١٩ر٨٠	٠ر٦٢٨	١٧ر٨٠	٠ر٥٦٤	١٥ر٩٦	٠ر٥٠٦	١٣ر٩٠	٠ر٤٤٠	١١ر٨٠	٠ر٣٧٤
٣٦	٢٠ر٥٠	٠ر٨٠٦	١٨ر٤٠	٠ر٧٢٣	١٦ر٦٠	٠ر٦٥٢	١٤ر٥٠	٠ر٥٧٠	١٢ر٥٠	٠ر٤٩١
٤٠	٢١ر٠٠	١ر٠٠٤	١٩ر٠٥	٠ر٩١٢	١٧ر١٠	٠ر٨١٧	١٥ر٠٠	٠ر٧١٧	١٣ر٠٠	٠ر٦٢١
٤٤	٢١ر٤٠	١ر٢٢٦	١٩ر٤٥	١ر١١٧	١٧ر٥٠	١ر٠٠٣	١٥ر٤٠	٠ر٨٨٢	١٣ر٥٠	٠ر٧٧٤
٤٨	٢١ر٦٥	١ر٤٦١	١٩ر٦٠	١ر٢٢٣	١٧ر٨٠	١ر٢٠٢	١٥ر٨٠	١ر٠٦٠	١٤ر٢٠	٠ر٩٥٨
٥٢	٢١ر٩٠	١ر٧١٧	١٩ر٨٠	١ر٥٥٢	١٨ر١٠	١ر٤١٩	١٦ر٢٠	١ر٢٧٠	-	-
٥٦	٢٢ر٢٠	٢ر٠٠٦	٢٠ر٠٠	١ر٨٠٨	١٨ر٤٠	١ر٦٦٣	-	-	-	-
٦٠	٢٢ر٥٠	٢ر٣١٥	٢٠ر٢٠	٢ر٠٧٨	-	-	-	-	-	-
٦٤	٢٢ر٨٠	٢ر٦٥٤	-	-	-	-	-	-	-	-

وننظر على درجة القطر ٣٦ سم لكى نقرأ فى حقل صفوف الارتفاع الرقم الذى نتج معنا كالارتفاع المتوسط وليكن ١٥٫٧ م وهو قريبا من الارتفاع. ١٦٫٦٠ م أى أنه يقع فى صف الارتفاع الثالث . وبهذا نستحصل على حجوم الاشجار من صف الارتفاع الثالث.

جـ - جداول الحجوم المتعلقة بصفوف الشكل : من خصائصها :

- تعطى هذه الجداول الحجم/ شجرة حسب قياس القطر الصدرى والارتفاع وشكل الساق .
- يحضر لكل صنف شكل جدول خاص به .
- صف الشكل هو عامة مجموعة من نسب شكلية ويمكن التعبير عنه بكسر عشرى أو نسب مئوية .
- جداول حجوم صفوف الشكل تعمل لانواع فردية أو مجموعة من الانواع. ويمكن استعمالها عالميا شريطة أن يكون شكل الاشجار المقيسة يشبه شكل الاشجار المستعملة فى عمل جداول الحجوم. ولا يعنى ذلك أن تكون الاشجار المتشابهة بارتفاعها وقطرها الصدرى ومعدل شكلها الثابت لها نفس الحجم أتوماتيكيا . ومثالا على ذلك يمكن ملاحظة أن صف الشكل (٨٠) يوضح أن حجم شجرة تنوب أحمر قطرها الصدرى ٢٣ بوصة وارتفاع ٨٠ قدم يبلغ ١٠٠ قدم^3 بينما يبلغ حجم شجرة تنوب أسود بنفس المقاسات ٩٣ قدم^3.

٣- كيفية عمل جدول الحجوم

هناك عدة طرق لعمل جداول الحجوم وسنذكر أهمها فيما يلى :-

١- تحليل الانحدار
٢- أ- طريقة المنحنى البيانى .
ب - معادلة الخط المستقيم .

يفترض أسلوب تحليل الانحدار أن الحجم يعتمد على المتغيرات وهى

(القطر الصدرى و الارتفاع و معدل الشكل الثابت) من خلال معادلة رياضية . باستخدام اسلوب المنحنى البيانى لا يمكن ايجاد هذه المعادلة . أما باستخدام معادلة الخط المستقيم فانه يجب تحديد نوع المعادلة مسبقا من خلال الخبرة السابقة .

تحسب ثوابت المعادلة للخط الذى يناسب المعطيات الخام (القياسات المسبقة) . و ان أسلوب الخط المستقيم موضوعى و يوفر امكانية التحليل الاحصائى حيث يمكن حساب الخطأ المعيارى للحجم المقدر و يمكن حساب معامل التوافق أيضا . كما أن هذا الاسلوب يقلل من كمية القياسات المطلوبة لانشاء جدول الحجوم بدقة معينة . و يوصى باستخدام هذا الاسلوب .

أما أسلوب المنحنى البيانى فيحتاج الى عدد كبير من الارقام الاساسية (القياسات) الا أن من ميزاته انه لا يتطلب معرفة بالاساليب الاحصائية .

نكتفى فى هذه المحاضرة بشرح طريقة انشاء جداول الحجوم المحلية بطريقتين فقط نظرا لعدم الحاجة لجداول حجوم اكثر دقة حيث لا توجد فى الوطن العربى غابات انتاجية تستحق كل تلك الدقة .

٣-١ كيفية عمل جداول الحجوم المحلية باستخدام طريقة المنحنى البيانى :

ذكرنا سابقا أن جداول الحجوم المحلية تعتمد فى اعطائها للحجم على معطى واحد وهو القطر الصدرى و يتطلب عمل مثل هذه الجداول ما يلى :

- اجمع المعلومات عن القطر الصدرى والحجم الدقيق ٢٥-٣٠ شجرة من الموقع المراد عمل جداول الحجوم له و النوع السائد المقصود بجدول الحجوم .
- صنف الاقطار ضمن صفوف اقطار مداها ٢ سم مثلا .
- احسب الوسط الحسابى لكل صف قطر .

- اجمع حجوم جميع الاشجار فى كل صف قطر.
- احسب الحجم الوسطى للشجرة لكل صف قطر.
- أوجد الارتفاع الوسطى للاشجار فى كل صف قطر وهذا يشير الى علاقة الارتفاع/ مواقع التى تناسبها هذه الجداول.
- ارسم خط بيانى يمثل العلاقة بين متوسط الحجم الى متوسط القطر.

٣-٢ طريقة وضع جداول حجوم حسب الارتفاع لاشجار الصنوبر البروتى فى منطقة الباير والبسيط:

ان جداول الحجوم حسب ارتفاع الاشجار تعطينا امكانية حساب المخزون الخشبى فى الهكتار مباشرة. وقد نظمت هذه الجداول من الدراسات التى أجريت فى مناطق مختلفة من الغابات الصنوبرية عن طريق العينات كما تم قطع ٩٠ شجرة من ضمن أشجار العينات و أجرى عليها الاختبار وذلك لتطابقها و تجانسها على مخطط الصنوبر البروتى الذى جرى تحديده بناء على معطيات و قياسات الاشجار المأخوذة من عينات الدراسة.

لقد جرى تسجيل نتائج قياسات الاشجار المقطوعة والمعدة للدراسة بقياس :-
- طول الجذع
- ارتفاع الارومة
- القطر عند القطع وعلى مسافة كل متر من طول الشجرة بين القياس والآخر وذلك للحصول على الحجم الحقيقى للشجرة.
- مساحة العينات
- معدل الشكل الثابت
- المساحة القاعدية
- الحجم الخشبى.

أ- حساب معدل الشكل الثابت :

وهو عبارة عن نسبة حجمية بين الحجم الحقيقى والوهمى للشجرة . الا أنه فى هذه الحالة ثم حسابه استنادا الى ارتفاع الشجرة بالمعادلة التالية :-

$$F = a + \frac{b}{h}$$

ومنها

$$h.f = ah + b$$

و تم حساب الحجم الحقيقى بتقسيم الساق الى أجزاء بطول متر واحد وحساب حجمه مع اضافة حجم الارومة . أما الحجم الوهمى (الاسطوانى) فقد تم حسابه بعد معرفة المساحة القاعدية على ارتفاع ٣٠ ر١ م مضروبا فى الارتفاع الذى حصلنا عليه بعد القطع و هو يساوى طول الاجزاء مضافا له طول الارومة و القمة و هكذا تم حساب معدل الشكل الثابت لكل ارتفاع و بالتعويض تم حساب قيمته :

$$b = 2,824 \qquad a = 0,2119$$

$$f = 0,2119 + \frac{2,824}{h}$$

وهكذا يكون معدل الشكل الثابت لكل ارتفاع كالتالى :

الارتفاع (م)	معدل الشكل الثابت
٩	٥٢٥ر٠
١٠	٤٩٤ر٠
١١	٤٦٨ر٠
١٢	٤٤٧ر٠
١٣	٤٣٩ر٠
١٤	٤١٣ر٠
١٥	٤٠٠ر٠
١٦	٣٨٨ر٠
١٧	٣٧٨ر٠
١٨	٣٦٨ر٠
١٩	٣٦٠ر٠
٢٠	٣٥٣ر٠

ب - حساب المساحة القاعدية :

المساحة القاعدية تعبر عن مجموع سطوح الاشجار النامية على مساحة معينة من الغابة والمقاسة على ارتفاع ١٫٣٠ م. ان المساحة القاعدية فى الهكتار تختلف باختلاف الصنف والنوع والعمر وهناك عدة طرق لحساب المساحة القاعدية.

- الطريقة العادية : وهى قياس اقطار كافة الاشجار فى وحدة المساحة أو قياس اقطار الاشجار ضمن عينات محدودة المساحة.
- طريقة بيترلخ وهى الحصول مباشرة على مجموع المساحة القاعدية فى الهكتار.
- علاقة المساحة القاعدية بالارتفاع الوسطى / هكتار وذلك بتطبيق المعادلة :

$$K/_{ha} = a.h + b$$

وبتعويض المساحة القاعدية بالعينات المأخوذة للدراسة ثم استخراج قيمة

$$a = 0,50$$
$$b = 22,10$$
$$K/_{ha} = 0,50 \ h + 22,10$$

وهكذا تحسب المساحة القاعدية بالهكتار وبالنسبة الى كل ارتفاع كالتالى :-

الارتفاع (متر)	المساحة القاعدية /هـ (متر مربع)
٩	٢٦٫٦
١٠	٢٧٫١
١١	٢٧٫٦
١٢	٢٨٫١
١٣	٢٨٫٦
١٤	٢٩٫١
١٥	٢٩٫٦
١٦	٣٠٫١

الارتفاع (متر)	المساحة القاعدية/هـ (متر مربع)
١٧	٣٠ر٦
١٨	٣١ر١
١٩	٣١ر٦
٢٠	٣٢ر١

جـ - حساب الحجم بالهكتار:

بعد ان تم توضيح كيفية حساب معدل الشكل الثابت و المساحة القاعدية بالهكتار و بالنسبة الى الارتفاع الوسطى للغابة يسهل حساب المخزون الخشبى بالهكتار استنادا الى :-

$$V_{he} = K_{ha} \cdot h.f$$

وهكذا يكون الحجم الخشبى بالهكتار بالنسبة الى كل ارتفاع كالتالى :

الارتفاع (متر)	الحجم/هـ (متر مكعب)
٩	١٢٥ر٦٩
١٠	١٣٣ر٨٨
١١	١٤٢ر٠٨
١٢	١٥٠ر٧٢
١٣	١٥٩ر٥٠
١٤	١٦٨ر٤٥
١٥	١٧٧ر٦٠
١٦	١٨٦ر٨٥
١٧	١٩٦ر٦٢
١٨	٢٠٥ر٩٩
١٩	٢١٣ر١٤
٢٠	٢٢٦ر٦٤

٤ - كيفية استعمال الجدول :

يستعمل الجدول لتحديد الملوءة النسبية فى الغابة و لتحديد المخزون الخشبى بالهكتار. فلتحديد الملوءة النسبية فى الغابة تحدد مجموع المساحة القاعدية للاشجار بالغابة ثم يقدر متوسط ارتفاع الاشجار و منه نحصل على المساحة القاعدية بالهكتار بدرجة ملوءة (١) مطلقة (الغابة العادية أو المثالية) وللحصول على الملوءة النسبية تقسم مجموع المساحة القاعدية بالغابة على المساحة القاعدية بالجدول حسب متوسط الارتفاع فنحصل على الملوءة النسبية المطلوبة.

ولتحديد الحجم الخشبى بالهكتار نضرب الملوءة النسبية فى الحجم الموجود بالجدول بالحالة العادية فنحصل على الحجم الخشبى الموجود بالهكتار.

لنفرض أن مجموع المساحة القاعدية بالهكتار فى غابة معينة من الصنوبر البروتى كان ٢٤٫٨ م^{٢} و ان متوسط الارتفاع للاشجار المقاسة ١٦ م فتكون المساحة القاعدية بالجدول حسب هذا الارتفاع ٣٠٫١ م^{٢} (ملوءة مطلقة) و منها تحسب الملوءة النسبية بتقسيم ٢٤٫٨ على ٣٠٫١ فينتج ٠٫٨ وهى الملوءة النسبية لاشجار الغابة المقاسة و لتحديد المخزون الخشبى بالهكتار نضرب ٠٫٨ بالرقم ١٨٦٫٨٥ وهو المخزون الخشبى بالهكتار للملوءة المطلقة فنحصل على المخزون الخشبى فى الهكتار أى ١٤٩٫٤٨ م^{٣}.

٥ - جداول الانتاج :

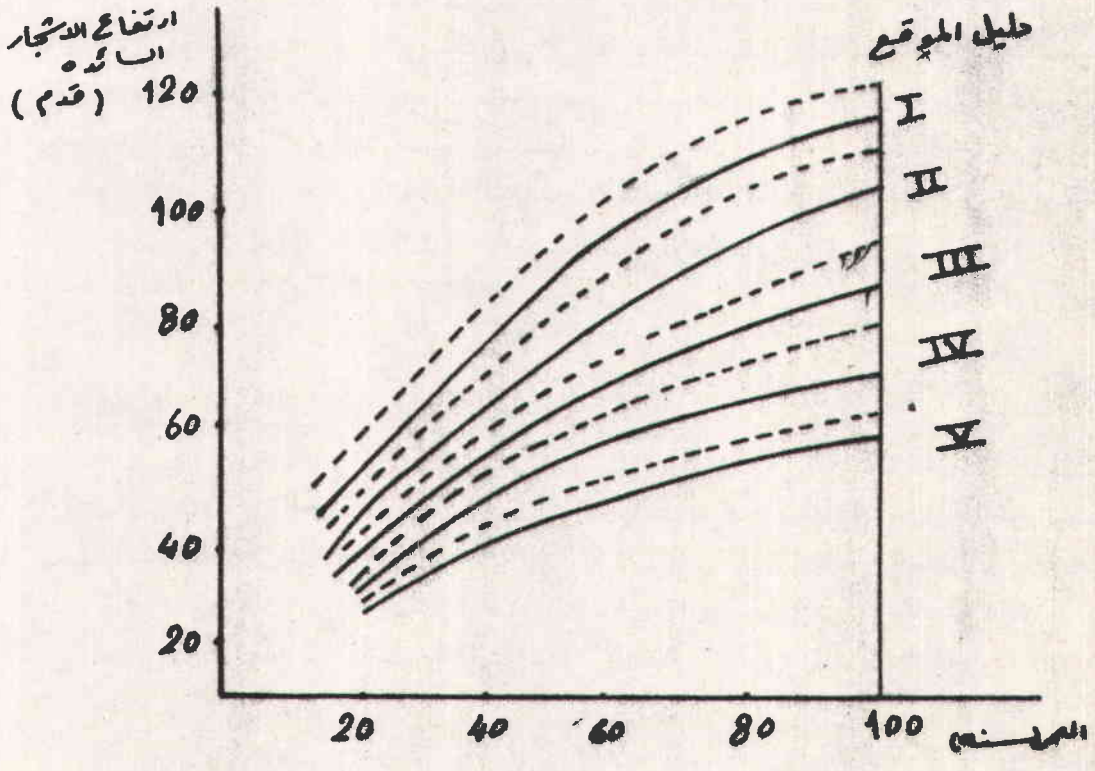
جداول الانتاج تعطينا الحجم والانتاج بالهكتار للغابات النقية المتساوية الاعمار الطبيعية فى عمر معين لصفوف مواقع مختلفة وهى التى تتضمن معطيات دلائل الغابة بالحالة المثالية وفى مراحل العمر المختلفة والحالة المثالية للغابة تعنى احتوائها على الدلائل العظمى فى وحدة المساحة من حيث الارتفاع والقطر و الحجم على ضوء الظروف البيئية للموقع.

صفوف الموقع : يعمل جداول منفصلة لكل نوع و لكل صف موقع و المعلومات المعطاة لجداول الانتاج هى عدد الاشجار - الارتفاع القمى -

القطر الصدرى - المساحة القاعدية - الحجم لارتفاعات قيمة مختلفة نواتج التفريد - الزيادة بالنمو .

لذا فان جداول الانتاج مهمة جدا فى ادارة وتنظيم الغابات اذ تفيدنا بالتنبوء لمستقبل الغابة وبعمليات التفريد .

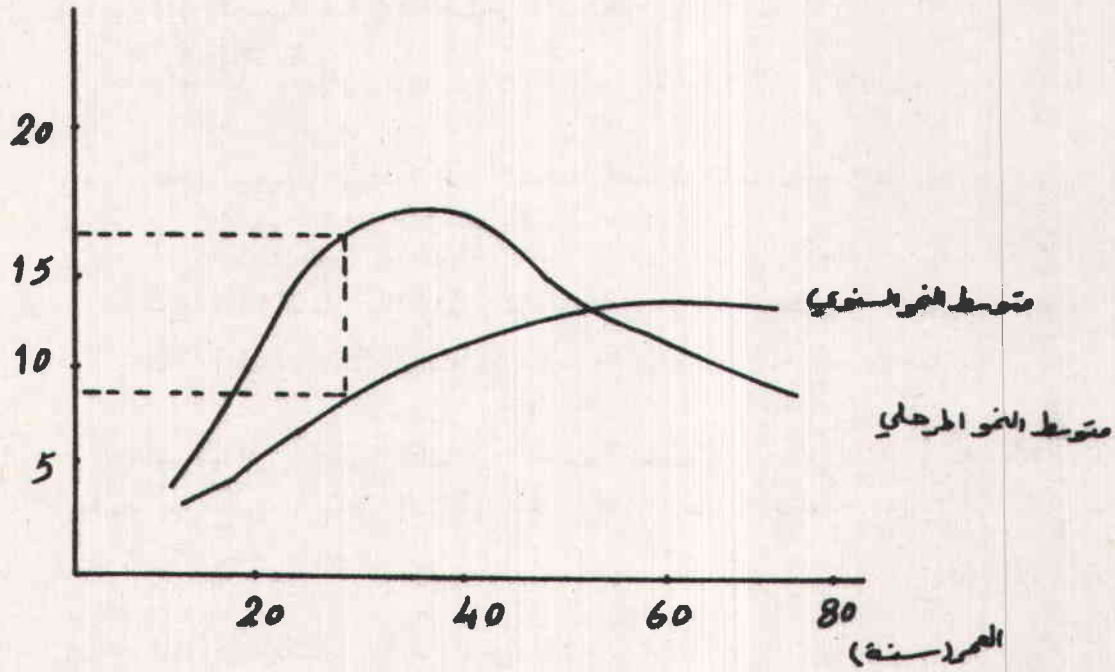
قبل استعمال جداول الانتاج يجب ايجاد صف الموقع المناسب للغابة المعنية . تعتمد صفوف الموقع على معطيات كثيرة منها - رطوبة التربة - خصوبة التربة - الانحدار اتجاه السفوح - العمق. كما وجد بأن متوسط ارتفاع الأشجار السائدة والتحت سائدة يعطى فكرة واضحة عن نوعية الموقع . لذا فان اشمل دليل للموقع هو التصنيف على أساس الارتفاع الذى تصله الأشجار فى عمر معين اذ أنه كلما كان عمر الشجرة صغيرا وكان ارتفاعها كبيرا كلما زادت انتاجيتها . وهذا دليل واضح على سرعة نموها ، وبالعكس أى كلما كان العمر كبيرا والارتفاع قليلا كلما كانت درجة انتاجيتها منخفضة .



منحنى الارتفاع المستعمل لتصنيف الموقع

يعمل لهذه الغابة مجموعة من منحنيات الارتفاع لكل نـــــوع ولايجاد دليل الموقع لغابة ما ننظر الى متوسط الارتفاع للاشجار السائدة وتحت السائدة وتقارنة بالعمر ونقرأ من المخطط دليل الموقع وذلـــك من تقاطع خط العمر على محور السينات مع المنحنيات مقابل الارتفـاع على محور العينات.

هناك طريقة أخرى متبعة فى أوروبا وهى تصنيف الموقع على أساس الزيادة السنوية القصوى بالحجم التى يصلها نوع ما من الاشجار فـــى الموقع .



الزيادة الحجمية في غابة متساوية العمر

ان مدى متوسط الزيادة السنوية القصوى فى أوروبا تتراوح بين ٤-٢٠م /هـ يقسم هذا المدى الى صفوف انتاج بفرق ٢ م^{3} (٢-٤-٦-٠٠٠) .

ولذا تعتبر الغابة التى متوسط زيادتها السنوية القصوى ١٢م^{3}/هـ من صف الانتاج ١٢ . ولايجاد صف الانتاج لغابة دون قياس زيادتها السنوية نستعمل العلاقة بين الارتفاع القمى والانتاج الكلى لغابة ما . هذه العلاقة مثلت بمنحنى ارتفاع /عمر . بحيث يعطى صفوف انتاج مباشرة (الارتفاع القمى هو متوسط الارتفاع الكلى للمائة شجرة فى الغابة التى لها اكبر قطر/هكتار) .

٥-١ كيفية وضع جداول الانتاج :

توضع جداول الانتاج على ضوء دراسة النمو للغابة والالمام بالعوامل الداخلية والخارجية المؤثرة بها كنوع النبات وصفاته البيولوجية وعمر الغابة ومنشأها وكثافتها والظروف البيئية للمنطقة .

ويمكننا تقسيم عمل وضع جداول الانتاج الى مرحلتين :

١- جمع المعطيات لدلائل الغابة باحدى الاساليب التالية :-

أ) قياس متكرر للعينات فى مراحل العمر المختلفة للغابة .
ب) قياس عينات بالغابة لمرة واحدة فى مواقع عديدة مختلفة الاعمار .
جـ) قياسات متكررة للعينات لمواقع عديدة ذات اعمار مختلفة .

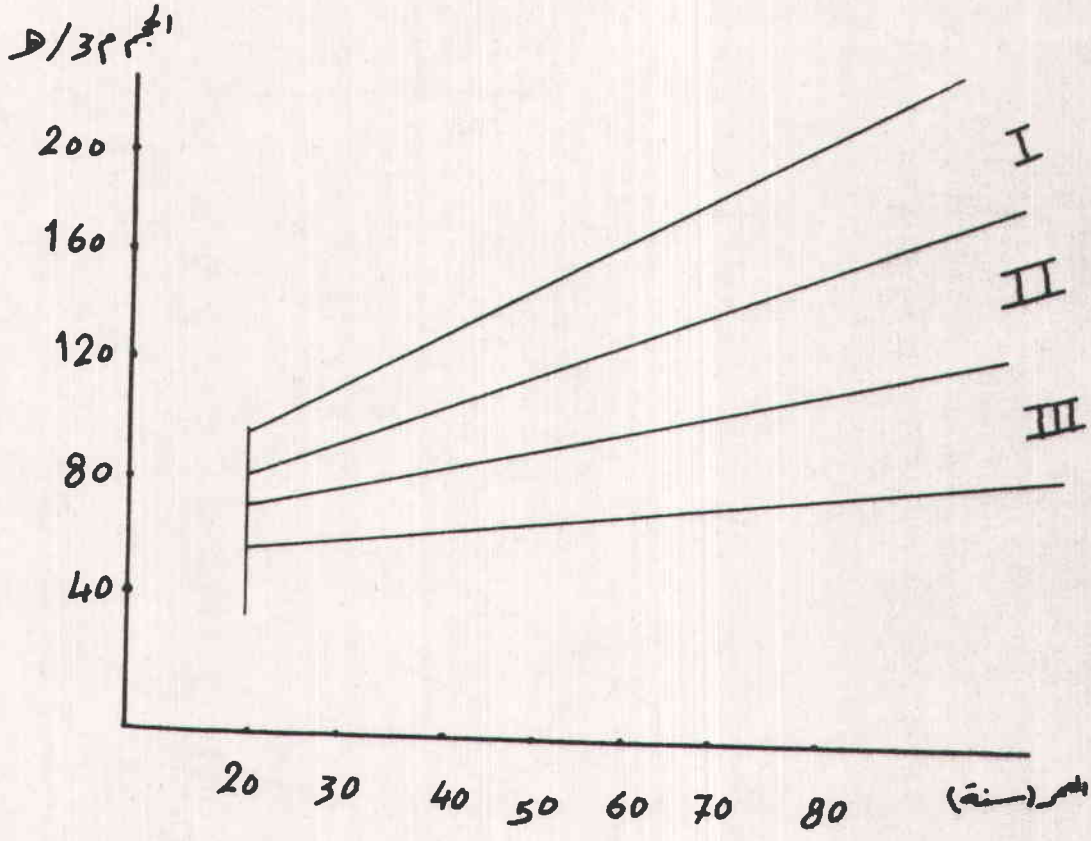
ويجب ان تكون العينات الموضوعة تحت البحث تتمتع بصفات الجيل الواحد من حيث النمو والتطور وتختلف بالعمر بالنسبة لدلائل الغابة ضمن ظروف بيئة واحدة .

٢- الطرق المستخدمة فى وضع جداول الانتاج أهمها :

أ) الطريقة الشريطية (طريقة باير)

بهذه الطريقة تجمع المعطيات لدلائل الغابة بانشاء العينات بالغابة

المثالية و ترسم هذه المعطيات بخطوط بيانية يتضمن محور السينات العمر و محور العينات الحجم كما فى الشكل :-

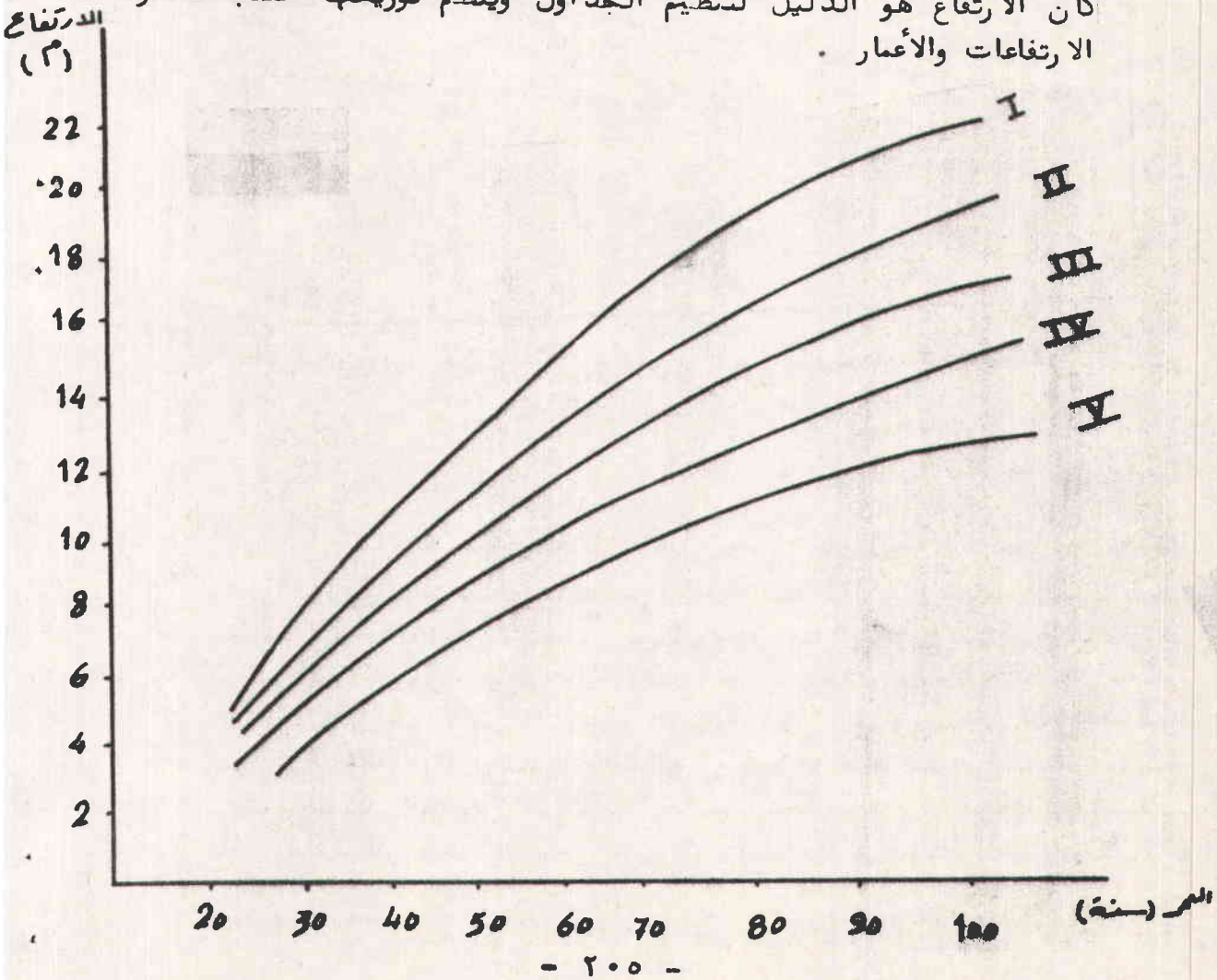


ان حجم الاخشاب فى الهكتار يوضح على الجدول البيانى بنقطة و نظرا لازدياد عدد العينات يزداد عدد النقاط على المخطط فى مناطق مختلفة منه وذلك لكون الحجم فى كل عينة يختلف عنه بالعينة الاخرى وفى كل عمر من الاعمار . بعد ذلك يرسم شريط يحدد مجموعة النقاط من الاسفل واخر من الاعلى ثم تقسم المسافة بين الشريطين الى عدة أشرطة تحتل صفوف النمو والتطور بالغابة و يختلف عدد هذه الصفوف حسب تجانس و تباعد الظروف البيئية ودرجة نمو أشجار الغابة للنوع الواحد فإذا فرضنا ان عدد الصفوف ثلاثة يكون الصف الاول يمثل أفضل حالات

النمو والصف الثانى أقل جودة من الأول وأفضل من الصف الثالث. وفى كل صف يكون معلوما لدينا الحجم حسب العمر أو صفوف الأعمار وهذه الطريقة سهلة لكنها قليلة الدقة خاصة عند تحديد الحد الأعلى والأسفل لتوزيع نقاط العينات .

ب - الارتفاعات الدليلية :

توءخذ القياسات عن طريق قياس العدد الكبير لنماذج الغابة ذات الظروف الواحدة وذات أعمار مختلفة عن طريق انشاء العينات التى توءخذ فيها الأشجار السائدة وذات الارتفاعات العظمى لاجلراء عملية التحليل عليها على اعتبار أنها سائدة حاليا وكانت سائدة بالماضى وخلال مراحل العمر المختلفة وبالتالى تتصف بأقطار سائدة أيضا . لذلك كان الارتفاع هو الدليل لتنظيم الجداول وينظم توزيعها حسب صفوف الارتفاعات والأعمار .



جـ - طريقة كلير :

تطبق على الغابات النقية حيث تحدد عينات دائمة يجرى عليها القياس كل ١٠-١٥ سنة وتكون العينات ذات أعمار مختلفة فيما بينها أى أسلوب القياس المتكرر للاعمار المختلفة ويؤخذ الارتفاع كدليل دراسى ومن خلال فترات القياس يتبين لنا تطور الارتفاع حسب العمر والقياس يتضمن حساب الارتفاع الوسطى من العينات - المأخوذة للعمر الواحد .

د - الطريقة المركبة :

تعتمد على جمع المعطيات لجميع دلائل الغابة بما فيها الحجم والارتفاع والقطر والمساحة القاعدية والكثافة وذلك بالنسبة لمختلف الاعمار وحسب الانواع واجراء التحليلات العلمية للوقوف على علاقة هذه الدلائل فيما بينها وفق ظروف كل منطقة .

٥-٢ صفوف الانتاجية لغابات الصنوبر البروتى فى منطقتى الباير والبسيط :

الجدول (٢) يبين صفوف الانتاجية السبعة التى أمكن تمييزها فى غابات الصنوبر البروتى . وهو يسمح بتحديد صف الانتاجية للمساحة التى يراد جردها أو دراستها عن طريق معرفة العمر والارتفاع المتوسط للشجرة . ويبين هذا الجدول بوضوح اختلاف انتاجية غابات الصنوبر البروتى فى الباير والبسيط وهذا الاختلاف مرتبط بالنمو الطولى للاشجار تبعا للموقع ويتضح من الجدول أن أشجار الصف الاول للانتاجية تتابع نموها الطولى تتابعا جيدا لفترة طويلة من الزمن أى حتى عمر يتراوح ما بين ٩٠-١٠٠ سنة وبالتالى يزداد مخزونها الخشبى ازديادا جيدا حتى هذا العمر . أما أشجار الصفوف الاخرى ،فان نموها الطولى يتباطأ وكذلك مخزونها الخشبى عند عمر معين يختلف من صف الى آخر حيث يصبح ابقاء الغابة دون استثمار بعد هذا العمر غير اقتصادى . ويبدو من الجدول أن عمر القطع يجب عدم تجاوزه عن ٩٠-٥٠ سنة تبعا لصف الانتاجية ان صف الانتاجية السابع يدلنا دلالة واضحة على ضرورة عدم ترك المجموعات الحراجية التابعة لهذا الصنف اكبر من ٥٠ سنة فالمخزون

الخشبى لمجموعات هذا الصنف عند هذا العمر يبلغ ١٣٠م٣/هـ بينما لا يتجاوز ١٣٧م٣/ هـ عند عمر يبلغ ١٠٠ سنة.

أما بالنسبة الى صف الانتاجية الاول فان المخزون الخشبى فى الهكتار عند عمر ٥٠ سنة هو ٢٢٠ م مقابل ١٣٠ م٣ للصف السابع و ٢٦٠ عند عمر ١٠٠ سنة مقابل ١٣٧ الصف السابع.

جدول (٢) جدول صفوف الانتاجية لغابات الصنوبر البروتى فى الباير والبسيط

صفوف العمر	صفوف الانتاجية													
	١		٢		٣		٤		٥		٦		٧	
سنة	الارتفاع	الحجم	الارتفاع	الحجم	الارتفاع	الحجم	الارتفاع	الحجم	الارتفاع	الحجم	الارتفاع	الحجم	الارتفاع	الحجم
٢٠	١٣ر٧٠	١٦٦	١٢ر٩٠	١٥٧	٩ر٦٠	١٣٠	٧ر٧٠	١١٦	٥ر٠٠	٩٦	٣ر٥	٧٢	٢ر٩٠	٦٥
٣٠	١٦ر٠٠	١٨٧	١٤ر٥٠	١٧٣	١٣ر٠٠	١٥٢	١٢ر٤٠	١٤٦	٩ر٩٠	١٣٣	٨ر٤٠	١٢١	٦ر٨٠	١٠٩
٤٠	١٧ر٨٠	٢٠٤	١٦ر٣٠	١٨٨	١٤ر٨٠	١٧٦	١٣ر٣٠	١٥٣	١١ر٨٠	١٤٤	١٠ر١٠	١٣٥	٩ر٥٠	١٢٢
٥٠	١٩ر٢٠	٢٢٠	١٧ر٦٠	٢٠٢	١٦ر٠٠	١٨٧	١٤ر٥٠	١٧٣	١٢ر٩٠	١٥٢	١١ر٢٠	١٤٤	٩ر٥٠	١٣٠
٦٠	٢٠ر٤٠	٢٣١	١٨ر٥٠	٢١٠	١٦ر٩٠	١٩٦	١٥ر٣٠	١٨٠	١٣ر٦٠	١٦٥	١١ر٧٠	١٨٤	١٠ر٠٠	١٣٤
٧٠	٢١ر٣٠	٢٤٠	١٩ر٥٠	٢٢١	١٧ر٦٠	٢٠٢	١٥ر٧٠	١٨٤	١٣ر٨٠	١٦٦	١٢ر٠٠	١٥١	١٠ر١٠	١٣٥
٨٠	٢٢ر١٠	٢٤٨	٢٠ر٤٠	٢٣١	١٨ر١٠	٢٠٧	١٦ر١٠	١٨٨	١٤ر٢٠	١٧٠	١٢ر١٠	١٥٢	١٠ر٢٠	١٣٦
٩٠	٢٢ر٧٠	٢٥٥	٢٠ر٦٠	٢٣٣	١٨ر٥٠	٢١١	١٦ر٥٠	١٩٢	١٤ر٤٠	١٧٢	١٢ر٢٠	١٥٣	١٠ر١٠	١٣٦
١٠٠	٢٣ر٢٠	٢٦٠	٢٠ر٩٠	٢٣٦	١٨ر٧٠	٢١٣	١٦ر٧٠	١٩٤	١٤ر٦٠	١٧٤	١٢ر٤٠	١٥٤	١٠ر٣٠	١٣٧

الحجم = م^{٣}

الارتفاع = م

جدول (٣) الجدول الشامل المتعلق بالخصائص البيئية والانتاجية وخواص الخشب واستعمالاته لمختلف درجات خصوبة المواقع للصنوبر البروتي في البابر والبسيط من سورية (نحال ، 1976)

درجات الخصوبة	الخصائص البيئية						الخصائص الإنتاجية					خصائص الخشب واستعمالاته	
	نوع الصخرة الأم	عمق التربة (سم)	تحت التربة: نوذيته للجذور والماء	تحت التربة: مساهمته في التغذية المائية للاشجار	الامطار السنوية (مم)	ملاحظات اضافية	متوسط الارتفاع الكلي للاشجار عند عمر 75 سنة (متر)	الانتاج الخشبي منذ البدء في الهيكتار وفي السنة (متر مكعب)	عمر الاستثمار الذي يجب عدم تجاوزه (سنة)	المخزون الخشبي التقريبي في الهيكتار عند عمر الاستثمار (متر مكعب)	القطر الوسطي عند عمر الاستثمار (سم)	خصائص الخشب	استعمالات الخشب
ممتازة	غابرو	أكثر من 90	جيدة	جيدة جداً	من 1100 إلى 1200	معارض رطبة ومعتدلة الحرارة وصول مياه اضافية الى الموقع	26	6	90	265	55 — 60	حلقات نمو عريضة — كثافة متوسطة الى منخفضة — تقلص ضعيف — بنية الخشب الابتدائي اعلى من الخشب النهائي	افضل الاخشاب للتقشير وألواح النشر وللاستعمالات ذات القيمة الاقتصادية المرتفعة
آ	بيريدوتيت	من 50 إلى 70	ضعيفة	ضعيفة	من 1100 إلى 1200	معارض رطبة ومعتدلة الحرارة — وصول مياه اضافية إلى الموقع	24	5	85	244	50 — 55	حلقات نمو عريضة نسبياً — كثافة متوسطة — تقلص ضعيف نسبياً — قساوة منخفضة	اخشاب للتقشير وألواح النشر وللموبيليا
	غابرو	من 50 إلى 70	جيدة	جيدة	من 900 إلى 1000	معارض رطبة ومعتدلة الحرارة — وصول مياه إضافية إلى الموقع							
ب	بيريدوتيت	من 30 إلى 40	ضعيفة	ضعيفة	من 1100 إلى 1200		20	4	80	204	35 — 40	حلقات نمو متوسطة — كثافة متوسطة — تقلص متوسط — قساوة متوسطة	الواح القشر وقضبان حشوة خشب اللاتية — يمكن استخدام الجذوع المستقيمة كأعمدة للهاتف — خشب للسللوز
	غابرو	من 30 إلى 40	جيدة	جيدة	من 900 إلى 1000								
ج	بيريدوتيت	من 25 إلى 40	ضعيفة	ضعيفة	900 — 950		16	3	60	168	25 — 30	حلقات نمو ضعيفة نسبياً — كثافة مرتفعة — قساوة مرتفعة — بنية الخشب النهائي مرتفعة نسبياً	استخدام الجذوع المستقيمة في الدعائم الاسمنتية — اعمدة للهواتف — الانشاءات البحرية والمدنية — خشب للسللوز
		من 10 إلى 15	ضعيفة	ضعيفة	1100 — 1200								
	غابرو	من 15 إلى 20	جيدة	متوسطة	من 900 الى 950								
د	بيريدوتيت	أقل من 20	ضعيفة	ضعيفة جداً	800 — 850		≤ 12	≤ 2	50	135	20 — 24	حلقات نمو ضعيفة — كثافة مرتفعة — قساوة مرتفعة — بنية الخشب النهائي مرتفعة	الانشاءات البحرية والمدنية — نظراً لقلة الجذوع المستقيمة . يستخدم الخشب بنجاح في عجينة السللوز وفي صنع الصناديق .
	غابرو	أقل من 10	جيدة	متوسطة	800 — 850								

المراجـــــع

١) بدران ، عثمان و قنديل ، عزت - ١٩٧٤ - أساسيات علوم الاشجار. دار المعارف بمصر.

٢) دانا ، عبد الغفور - ١٩٦٦ - كيفية وضع الجداول والحجوم والصفوف الانتاجية لاشجار صنوبر برويتا فى الباير والبسيط.- تقرير قسم التنظيم والادارة فى مركز الابحاث الحراجية - بوقا - سوريا

٣) قدح ، جرجس ، ١٩٨١ - جداول الحجوم و تصنيف استعمال أخشاب الصنوبر البروتى . اطروحة دكتوراة ، جامعة برنو للزراعة و الغابات بتشيكولوفاكيا (باللغة التشيكية) .

٤) نحال ، ابراهيم ، ١٩٨٢ - الصنوبر البروتى وغاباته فى سوريا و بلاد شرقى المتوسط. مديرية الكتب والمطبوعات ، جامعة حلب - سوريا . ٢٢٨ صفحة .

ASCHMANN E., 1970 - Forest yield study. Pergamon Press, 506 P.

BRUCE D., SCHUMACHER F.,1950 - Forest mensuration. Mc.Graw - Hill, 483 P.

KOZLWSKY T.T.,1962 - Tree growth. John Wiley and Sons.

NAHAL I., 1962 - Le pin d' Alep Pinus halepensis Mill.) Etude taxonomique, phytoge'ographique, e'cologique et sybricole. Ann. Ecde Nat. Eaux et Forits Nancy, T.XIX, 4, 1 - 207.

STODDARD C.H., 1978 - Essential of Forestry Practice. John Wiley and Sons.

القسم الخامس

التشجير الحراجي

١ - التشجير الحراجي الاصطناعي في المناطق الجافة وشبه الجافة

التشجير الحراجى الاصطناعـــــى

فـــى

المناطق الجافة وشبه الجافـــــة

المهندس الحراجى
أحمد سعيـــــــــــد عبـاس

١- مقدمـــــة

٢- مقومات نجاح التحريج فى المناطق الجافة وشبه الجافة

٣- أختيار الانواع الحراجية الملائمة .

٤- تحضير موقع الغرس .

٥- المدارج (المصاطب) وبعض الاعمال الانشائية المستخدمة لتحضير موقع الغرس .

٦- الغرس .

المراجـــع

التشجير الحراجى الاصطناعى فى المناطق الجافـــة وشبه الجافة

المهندس الحراجى : (١)
أحمد سعيد عباس

١- مقدمـــــــــــة :

تستدعى الزيادة السكانية المضطردة فى الوطن العربى وأزدياد متطلبات الحياة بالكم والنوع بذل أقصى الجهود لاستثمار مواردنـــا الطبيعية على الوجه الاكمل وحسب أسس علمية وتقنية تحافظ على أستمرار هذه الموارد بالعطاء .

يجب أن لا يقتصر الاعتماد على الموارد النفطية والمعدنيـــة فحسب بل ويجب أعطاء الاهمية للثروات الطبيعية المتجددة " الارض المياه - النبات " لان على أنتاجها يعتمد أستمرار بقائنا وأستقرارنـــا وأمننا ، ولاغرو فى ذلك ، فالارض مصدر طعامنا وشرابنا وكسائنا .

أن الارض فى الوطن العربى شأنه شأن معظم بلاد العالـــم عامة وبلدان العالم الثالث خاصة قد أسىء أستعمالها عبر العصـــور فقد أستغلت منذ أن عرف الانسان الاستقرار ومازالت فى كثير من الاحيان بالزراعة غير الكثيفة وبأساليب بدائية وأنماط خاطئة أدت الى أستنـزاف خصوبتها وتخفيض مستوى أنتاجيتها وفى كثير من الاحيان تدهورهـــا وعدم صلاحيتها لاى نوع من الاستغلال الزراعى .

أن سوء ادارة الارض فى الماضى وماتمخض عنه من أخـــلال بالتوازن الطبيعى البيئى وأستمرار سوء الادارة لحد ما حتى فى زمننا الحاضر أدى الى نتائج سلبية فى النواحى الاقتصادية والاجتماعيـة أذ أنخفض مستوى الدخل ومستوى المعيشة فى الريف وقل الاهتمام بالزراعة وزادت الهجرة من الريف الى المدينة وأصبح الريف مجتمعا مستهلـكا لا منتجا .

---

(١) معاون مدير المعهد العربى للغابات والمراعى - بوقاء اللاذقية سوريا .

أزاء هذه المشكلة لابد من التدخل لصيانة التربة والمياه ورفع أنتاجيتها وتوفير أهم مستلزمات الحياة لابناء الريف لربطهم بأرضهم وأعادتهم الى مسارهم الطبيعى مجتمعا منتجا لا مستهلكا .

أن خير وسيلة لصيانة التربة ومنع خطر السيول والفيضانات وتنظيم جريان المياه هى أنشاء الغابات الوقائية على الاراضى المنحدرة التى تشكل الهيكل العظمى الواقى للاراضى الزراعية ،وكذلك انشاء مصدات الرياح والاحزمة الواقية حول المزارع وفى السهول الواسعة المكشوفة المعرضة للرياح الشديدة نظرا لاثرها الايجابى فى رفع أنتاجية الاراضى الزراعية من خلال تخفيفها من عملية الانجراف الهوائى للتربة وأثرها فى الحفاظ على رطوبة التربة وتخفيفها للآثار الفسيولوجية والميكانيكية للرياح على المزروعات .

أن الغطاء الطبيعى الممثل بالغابات قد أسىء أستعماله أيضا ، فقد عمد الانسان عبر العصور ومازال لحد ما الى قطع الغابات وحرقها وأزالتها للتوسع بالزراعة والرعى مما أدى الى أنحسار مساحة الغابات والمراعى الطبيعية وتحولت مساحة شاسعة من مساقط المياه الجبلية الى أراضى جبلية جرداء صخرية ،تربتها فى كثير من الحالات ضحلة أو متدهورة لايرجى أستصلاحها ولم تنحسر مساحات الغابات فحسب بل وأصبح ماتبقى منها متناثرا هنا وهناك تتخللها الاراضى المكشوفة المستغلة بالزراعة الخاطئة مما يقف عائقا أمام تطويرها وأستغلالها على الوجه الامثل . أن نسبة الغابات للمساحة الكلية لمعظم الاقطار العربية عدى السودان لاتكاد تذكر بينما كانت فى الماضى ولاشك أفضل من ذلك بكثير .

وليست الغابات فى الوطن العربى قليلة فحسب بل وفى حالة من التدهور وبطء النمو وأنخفاض المردود مما يجعلها عاجزة عن توفير متطلبات البلاد من منتجات الغابات التى لايمكن الاستغناء عنها .

أنطلاقا من هذه الحقيقة لابد من تطوير الغابات الطبيعية الموجودة وزيادة رقعتها من خلال التشجير الاصطناعى لافى الاراضى

الحراجية فحسب بل ويجب تخصيص جزء من الاراضى الزراعية الخصبة لانشاء الغابات الانتاجية لتوفير بعض متطلبات السوق من المادة الخشبية وتخفيض نسبة مايستورد من هذه المواد بالعملات الصعبة .

أن أختلال التوازن الطبيعى المتمثل بأزالة القسط الاكبر من رقعة الغابات وكشف معظم الاراضى الجبلية المنحدرة التى تشكل أهم مساقط المياه وما أدى ذلك من تعرية وهدم لخصائص التربة ، قد أدى الى خفض نفاذيتها للماء وقدرتها على الاحتفاظ بالماء مما أدى الى تشجيع السيل السطحى . وتشكل السيول والفيضانات وذهابها هدرا الى البحار والبحيرات وفقر موارد المياه الارضية والينابيع مما أدى الى جفاف كثير من الجداول والانهر الصغيرة وتقليل فترة جريانها السنوية ، وبمعنى آخر ضياع القسط الاكبر من مياه الامطار وسوء توزيعها خلال الفصول وتقليل الاستفادة منها ، أضف الى ذلك ماتسبب السيول من أضرار على الاراضى الزراعية والسدود وقنوات الرى والمنشآت الصناعية والقرى .

أزاء هذه المشكلة ونظرا للحاجة الماسة للتوسع الافقى والشاقولى فى الانتاج الزراعى وتوفير متطلبات المواطنين من مياه الشرب الصحية وتغطية حاجة القطاع الصناعى من المياه ، أصبح لزاما علينا ادارة مساقط المياه وتنظيم جريان مياه الامطار والثلوج لتصبح أكثر فعالية وفائدة .

وليس أفضل من الغابة فى تأدية هذه المهمة ،ومن هنا تبزغ أهمية أنشاء الغابات الوقائية فى الجبال وعلى المنحدرات المهددة بالتعرية .

أن توسع المدن وزيادة الكثافة السكانية وتطور وسائل النقل وتعقد الحياة العصرية جعل لزاما علينا أنشاء غابات ترويحية وأماكن للاستجمام لتكون بمثابة متنفس لسكان المدن يقضون فيها أوقات أستراحتهم وعطلهم . أن ذلك يسهم فى تحسين المستوى الاجتماعى والصحى للمواطنين ويشجع السياحة المحلية ويسهم فى تطوير الحالة النفسية للانسان .

أن تلوث البيئة الذى أنبثق عن حضارة هذا العصر أضف الى ذلك النقص التدريجى فى مساحة الغابات جعل لزاما علينا أنشاء المزيد من الغابات حيثما أمكن لتكون بمثابة رئة البشرية .

٢- مقومات نجاح مشاريع التحريج فى المناطق الجافة وشبه الجافة :

٢-١ - تحديد مواقع التحريج ووضع خطة سليمة لتنفيذ مشاريع التشجير :

يعنى بتحديد مواقع التحريج تمييز الاراضى التى تستدعى متطلبات التنمية الزراعية أن تخصص للغابات نظرا لمواصفاتها البيئية من طبوغرافية وظروف التربة وعوامل المناخ . ويجب أن تصنف هذه الاراضى الحراجية حسب طاقتها الانتاجيه وأمكانات أستغلالها الى أصناف بالاستعانة بأساليب تقييم الموقع Site index

أن تمييز الاراضى الحراجية يأتى ضمن التصنيف الشامل لكافة الاراضى فى أى قطر ما حسب طاقاتها الانتاجية وبيان حدود كل صنف من أصناف الاستغلال "زراعة ، حراج ، مراعى ... ألخ " على خرائط خاصة تسمى بخرائط أستعمال الاراضى (Land use maps)

أن أهم المشاكل التى تقف عائقا أمام تطبيق سياسة حكيمة لاستعمال الاراضى فى معظم أقطار الوطن العربى هى نظام ملكية الاراضى الذى بموجبه تم تمليك الاراضى للمزارعين ، فى زمن سابق لمجرد أستغلالهم لتلك الاراضى وبغض النظر عن طبيعة هذا الاستغلال صائبا أم خاطئا ، الامر الذى تمخض عنه فى الحالة الراهنة أن مساحات شاسعة من الاراضى الجبلية المنحدرة والمتدهورة ، والتى يجب أن تصنف كأراضى غابات بحكم موقعها فى مساقط المياه ، مملوكة من قبل المزارعين ، ومازال الكثير منها يستغل بشكل سيء أو مهمل ولم يسجل بأسم الدولة كأراضى حراجية الا المواقع النائية صعبة المسالك شديدة الانحدار والمتدهورة جدا أو الاراضى المغطأة بالغابات الطبيعية بكثافة عالية .

من ذلك نرى أن الاراضى الحراجية والمخصصة للتحريج مبعثرة غير متصلة تفصلها عن بعضها بقع من الاراضى المملوكة التى تعتبر عائقا أمام تشجير هذه الاراضى أذ من الاراضى المملوكة تنتشر الحرائق وينطلق الرعاة أضافة الى أستمرار التوسع بالزراعة الخاطئة على حساب الاراضى الحراجية مما يهدد بأضمحلال وأضاعة الجهود المبذولة فى تشجيرها .

أن حل هذه المشكلة واجب وطنى وأمر تحتمة مقتضيات التنمية الاقتصادية ولا سبيل لحلها الا أستملاك هذه الاراضى من قبل الدولة وتعويض مالكيها أو بأستبدالها بأراضى حكومية تصلح للا ستغلال الزراعى أن وجدت أو بأجبار المالكين على تشجيرها تحت أشراف دائرة الحراج .

هناك أخطاء ترتكب فى أختيار مواقع التشجير فى كثير من البلدان العربية حيث كثيرا ماتقام عطيات التشجير فى مواقع لا تصلح لهذا الغرض ولا مبرر قطعا لتشجير مثل هذه المواقع . هذا من جهة ومن جهة أخرى كثيرا ماتوزع أعمال التشجير السنوية على كافة أنحاء القطر وتوزع فى المحافظة الواحدة على مواقع منفصلة دون أى أعتبار للنواحى الفنية الخاصة بكفاءة وأهداف التشجير الاصطناعى .

أن الادارة المثلى لمشاريع التشجير الاصطناعى تكمن فى تركيز أعمال التشجير الاصطناعى فى مسقط ماء أخذين بعين الاعتبار الحدود الطبيعية للمسقط بغض النظر عن الحدود السياسية . كما يجب تحديد نقطة بداية العمل فى المسقط ونقطة النهاية ، أذ يجب البدء بالمناطق العليا فى المسقط ويستمر العمل بالتدريج حتى نهاية المسقط . يجب التمييز بين المواقع الصالحة للغابات الانتاجية والمواقع الصالحة للغابات الوقائية ويستفاد فى تصنيف المواقع من وسائل تقييم الموقع المعتمدة على خصائصه الحيوية ، يجب البدء بتشجير الاراضى العارية أولا بغض النظر عن الهدف من الزراعة ويلى ذلك تشجير المواقع الاخرى حسب الربح المتوقع منها بعد التشجير . يلى الاراضى العارية من حيث أولوية التشجير والاراضى المغطأة بالشجيرات العاجزة عن تقديم أنتاج أقتصادى مربح ، ويلى ذلك الاراضى المغطأة

بغابات فقيرة يمكن أستبدالها بغابات أفضل أنتاجا . يجب أعداد خطة للتشجير تقسم بموجبها المساحة الكلية لمواقع التشجير الاصطناعى على عدد من السنين حسب توفر الامكانات المادية والفنية ،فقد تكون الخطة خمسية أو عشرية أو أكثر من ذلك . أن تحديد المساحة المزمع تشجيرها سنويا أمر بالغ الاهمية أذ عليه يتوقف توفير المخصصات المالية والايدى العاملة والمكائن اللازمة وأعداد الغراس الكافية لهذه الغابة .

٢-٢- دراسة مواقع التشجير قبل البدء بالتنفيذ :

تتباين مواقع التشجير الاصطناعى فى المناطق الجافة وشبه الجافة كثيرا من حيث خصائصها البيئية العامة المؤثرة على طبيعة ونمو النبات ، وفى المنطقة الواحدة تتباين المواقع من حيث بيئتها الموضعية رغم أشتراك جميع هذه المواقع فى صفة واحدة وهى الجفاف حسب تصنيف تورن دايت للمناخ فى العالم . أن كمية الامطار وتوزيعها خلال العام ودرجات الحرارة وشدة الرياح وكمية التبخر/نتح متباينة وعلى أساسها نجد عدة أصناف من الاقاليم الجافة مثل :

- صنف المناخ المتوسطى
- " " المدارى
- " " القارى

ففى أقليم البحر الابيض المتوسط مثلا مناطق رطبة جدا وشبه رطبة وشبه جافة وجافة . أن أهم العوامل البيئية التى يجب دراستها فى مواقع التشجير هى :

أ- العوامل المناخية :

أن أهم عوامل المناخ الواجب دراستها فى موقع ماهو الامطار كونها المصدر الرئيسى للرطوبة وهى العامل المحدد لنمو النبات وتوزيعه فى المناطق الجافة وشبه الجافة . ويجب أن لاتحصر الدراسة بكمية

الأمطار فحسب بل وبتوزيعها خلال العام وعدد الايام الممطرة وشدة سقوطها .

والحرارة عامل آخر هام يجب دراسته وذلك من خلال أثرها على التبخر والنتح وبالتالى أثرها على كفاءة الامطار . ويجب أن لا تقتصر الدراسة على معدل درجات الحرارة بل وحدودها القصوى والدنيا لما لها من أثر على أختيار الانواع الممكن زراعتها فى الموقع. فهناك أنواع متحملة للجفاف لكنها حساسة للصقيع مثلا وأن أهمال عامل الحرارة الدنيا أدى فى كثير من الحالات الى فشل التشجير. لذا يجب أن تدرس درجات الحرارة والامطار لفترة طويلة من الزمن لا تقل عن عشر سنوات أو عشرين سنة،لاعطاء صورة أوضح عن مناخ الموقع ومعرفة تكرار سنوات الجفاف وحدوث الصقيع ... ألخ .

والرطوبة النسبية عامل مؤثر آخر يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار عند دراسة الظروف المناخية وذلك من خلال أثرها على التبخر/ نتح وكفاءة الامطار .

والرياح -شدتها وأتجاهها - أمر لا يجب أهماله نظرا لاثرها الفسيولوجى والميكانيكى على الاشجار والتربة .

ب- عوامل التربة :

يجب أن تدرس صفات التربة الفيزيائية والكيميائية كالعمق واللون والقوام والتركيب ونسبة الحجارة ومدى أنتشار الجذور ومستوى الخصوبة والتفاعل . ونسبة الاملاح لما لهذه العوامل من أثر على أختيار الانواع وطبيعة النبات ونموه وكذلك أثرها على أسلوب تحضير الموقع للغرس .

جـ- الطبوغرافية :

يجب أن تدرس نسبة الانحدار وطول المنحدرات وأتجاه السفوح لاثر هذه العوامل على المناخ الموضعى وبالتالى على أختيار الاصناف وأسلوب تحضير الموقع وتحديد أماكن الطرق وخطوط النار

وأثر ذلك على كلفة التشجير .

د - دراسة الغطاء النباتى :

للغطاء النباتى فى الموقع دلالات بيئية كثيرا ما توفر على الحراجى العديد من الدراسات . فالنباتات النامية فى موقع تعتبر دليلا على أمكانات هذا الموقع وطاقته الانتاجية بالاضافة الى أن بعض النباتات لها دلالات بيئية معينة كالرطوبة ، نوع الصخور المكونة للتربة ومستوى المادة العضوية و ... ألخ .

٣- أختيار الانواع الحراجية الملائمة :

تختار الانواع الحراجية للغرس حسب العوامل التالية :

٣- ١- تكيف النوع مع الظروف البيئية :

أن تكيف النوع المختار لتشجير موقع ما مع الظروف البيئية لهذا الموقع شرط أساسى لنجاحه فى ذلك الموقع . فبينما تؤثر عوامل البيئة مشتركة فى تحديد نوع الغطاء النباتى فى منطقة ما قد تؤثر منفردة على نمو وأنتشار نوع من الاشجار ، فمثلا تعتبر الرطوبة (كمية الامطار ، توزيعها ، كفاءتها) العامل المحدد لنمو الاشجار فى المناطق الجافة ولذا يجب أن يتم أختيار الانواع من الاشجار أليفة الجفاف ( ) . وقد تكون صفات التربة الكيماوية كالملوحة مثلا عاملا محددا لنمو الاشجار أو أصناف معينة ، كما أن درجة الحرارة الصغرى قد تكون عاملا محددا لنمو انواع معينة من تلك التى تتحمل الصقيع رغم كونها من اليفات الجفاف . (Xerophytes)

وأن أفضل الانواع تأقلما للظروف البيئية هى الانواع المحلية التى تعيش طبيعيا بالموقع أو الانواع الاجنبية التى ثبت تأقلمها فى الموقع أو موقع مشابه مدة لاتقل عن ١٠ - ٢٠ سنة .

٣-٢- ملاءمة النوع للغرض من التشجير :

بالاضافة الى ملاءمة النوع المختار للبيئة يجب أن يؤدى الهدف

من التشجير ، تشجير أنتاجى ، وقائى ، ترويحى ... ألخ وتفضل الانواع متعددة الاغراض ، اذا لا يمكن تبرير تشجير موقع ما للاغراض الوقائية فحسب لان ترك الموقع للغطاء الطبيعى وحمايته من عوامل التعرية كفيل بتأدية الهدف الوقائى فى كثير من الاحيان ،لذا يفضل أن تكون الغابة الوقائية قادرة على أنتاج حاجة المواطنين من منتجات الغابة كالاخشاب الصغيرة وأحطاب الوقود أو العلف للمواشى أو الثمار والبذور .

فيما يلى قائمة بأهم الانواع الحراجية التى ثبت نجاحها فى المناطق الجافة وشبه الجافة :

أ- منطقة البحر الابيض المتوسط :

Acacia cyanophylla, A. melanoxylon
Brachychiton populneum
Ailanthus glandulose
Casuarina equisetifolia
Celtis australis
Ceratonia siliqua
Cupressus arizonica C. macrocarpa, P. sempervirense
Dalbergia sisso
Eucalyptus camaldulensis, E. Eomphocephala, E. hemiphloia, E.occidentalis, E. sideroxylon.
Gleditsia triacanthos.
Grevillea robusta
Melia azedarach
Parkinsonia aculeata
Pinus brutia, P. halepensis. P. Pinea, P. radiata
Pistacia atlantica
Prosopis juliflora, P. nigra, P; alba
Quercus aegilops, Q. calliprinos
Rhus coriaria
Robinia pseudoacacia
Schinus molle
Tamarix articulata
Tetraclinis articulata

ب - المنطقة الايرانية الطورانية :

Acacia cyanophylla
Argania spinosa
Eucalyptus camaldulensis, E. microtheca, E. Occidentalis
Parkinsonia aculeata
Pinus halepensis
Pistacia atlantica
Shinus molle
Tamarix articulata
Zizyphus spina-christi

جـ - المنطقة الصحراوية السندية :

Acacia radiana
Haloxylon peroicum
Prosopis juliflora
Retama raetam
Tamarix articulata
Zizyphus spina-christi

د - المنطقة الجافة الاستوائية :

Acacia nilotica, A. albida, A. senegal
Azadirachta indica
Albizia lebek
Dalbergia sissoo
Cassia siamea
Eucalyptus microtheca. E. rudis, E. tereticornis
Prosopis chilensis, P. cjnerarja
Conocarpus lancifolius
Casuarina equesitifolia
Terminalia catapa

Acacia arabica
Tamarix articulata
Acacia mollissima
Parkinsonia aculeata

٤- تحضير موقـــع الغرس :

٤-١ - أهداف تحضير موقع الغرس :

يهدف تحضير موقع الغرس الى أعداد وسط ملا ئم لنمو الغراس أى أعداد التربـــة بشكل يوفر القدر الكافى من الرطوبة والتهويـــة لضمان التشجير وتتلخص الوسائل الممكنة لتحقيق هذه الاهداف :-

- تحسين بناء التربة وذلك بتفكيكها بواسطة الحراثة أو النكـــش لتسهيل نمو وتغلغل جذور الغراس أو البادرات ضمن حبيبـات التربة والاستفادة من محتواها من الرطوبة والغذاء والاوكسجين .
- القضاء على الاعشاب والنباتات التى تنافس الغراس على الرطوبـــة والغذاء والضوء .
- تمكين التربة من الاحتفاظ بأكبر قدر من الامطار .
- تسوية سطح الارض وتعديل طوبغرافيتها بشكل يلا ئم عمليـــات الغرس والعناية بالغراس كالرى (فى المشاجر المروية) والحراثة أو منع السيل السطحى للمياه والحد من أنجراف التربة فـــى المواقع المنحدرة .
- أضافة الاسمدة العضوية أو الكيماوية الى التربة (المشاجر المروية من أشجار سريعة النمو) .

٤-٢ - أساليب تحضير الموقع :

تختلف أساليب تحضير موقع الغرس فى المناطق الجافة وشـــبه

الجافة حسب العوامل التالية :

٤-٢-١ العوامل الطوبوغرافيـــة :

يختلف أسلوب التحضير حسب كون الارض منبسطة أو منحـدرة وحسب درجات الانحدار :

أ- تحضير المواقع فى الاراضى المنبسطة أو القليلة الانحدار : بما أن الاراضى المنبسطة غير معرضة للا نجراف المائى فلا حاجة لاتخاذ تدابير وقائية لمنع الانجراف المائى ، اذ تنحصر عطيات التحضير بالنقاط التالية :

١- أزالة الاعشاب والشجيرات المنافسة من الموقع بالقلع أو الحرق .

٢- حراثة التربة حراثة عميقة قبل موعد سقوط الامطار وذلك لتحسين بناء التربة وتهويتها وتعريضها لاشعة الشمس وزيادة قدرتهـا على الاحتفاظ بالماء . هذا وقد تكون الحراثة لكامل الموقـع أو يقتصر الحرث على أشرطة يتناسب البعد بينها حسب مسافات الغرس وذلك لتقليل كلفة التشجير ويراعى عند الحراثة الابقـاء على الكتل الترابية دون تكسير وذلك لحماية التربة من الانجراف الهوائى .

٣- أعداد الحفر على خطوط مستقيمة وعلى مسافات منتظمة تسهـل عملية الخدمة الميكانيكية وقد يتم أعداد الموقع بشق خندق بعمق يتناسب وحجم الغراس بواسطة فتاحة السواقى ويتم الغـرا س بنفس الوقت الذى يتم فيه أعداد الموقع خاصة فى حالة زراعـة العقل أو زراعة الغراس بالالات الميكانيكية .

ب- تحضير الموقع فى الاراضى المنحدرة :

أن أهم المشاكل التى تعترض أعمال التشجير فى المواقـع المنحدرة هى :

١- التربة سطحية ضحلة فى أغلب الاحيان وكثيرا ماتنعدم التربـة على مساحة كبيرة من أرض المنحدر وقد ينحصر توفر التربـة فـى الجيوب بين الكتل الصخرية المكشوفة .

٢- التربة ضعيفة النفاذية مما يعرقل أرتشاح القدر الكافى من المياه الى داخل التربة . نتيجة لانحدار وضعف نفاذية التربة تنسال معظم مياه الامطار على السطح مما يزيد من تعرية التربة وضياع المياه هدرا . لذا يجب أن يهدف أسلوب التحضير الى تحاشى أو التخفيف من العقبات المذكورة أعلاه . وأن الحل الامثل هو تقصير طول المنحدرات وتحوير طوبغرافيتها بغية تخفيض نسبة ميلها ويتم ذلك بأنشاء المساطب أو الحراثة الشريطية وغيرها من أساليب صيانة المياه والتربة ، وسنأتى على مناقشة هذه الاساليب لاحقا .

٤-٢-٢ نوع المشجر المراد انشاؤه وطبيعة الغطاء النباتى فى الموقع :

فى حالة المشاجر المروية كمشاجر الحور مثلا ، تستدعى عملية الرى الضرورية فى المناطق الجافة وشبه الجافة ، الى تعديل سطح الارض وتسويتها بشكل يسمح برى المشجر عند الحاجة ، كما يشمل التحضير أنشاء قنوات الرى والمصارف وعمل سواقى الزراعة هذا وقد يشمل التحضير أضافة السماد العضوى والكيماوى قبل عملية الغرس كما فى مشاجر الانواع السريعة النمو ومصدات الرياح .

فى مواقع الغابات المحروقة ، يحضر الموقع بقطع وأزالة الاشجار المحروقة وكذلك أزالة الشجيرات المنافسة التى غزت الموقع بعد الحريق وتصلح المصاطب القديمة أن وجدت ، وتفتح الحفر اللازمة للغرس .

أما فى مواقع التشجير المغطأة بكثافة بالشجيرات غير الاقتصادية وكذلك فى غابات الجم المراد أستبدالها بغابات عالية أقتصادية ، يحضر الموقع بأجتثاث الشجيرات من جذورها مع حراثة الارض وقلبها جيدا وذلك لتحسين صفات التربة الفيزيائية لضمان نجاح التشجير .

تتم أزالة الشجيرات والحراثة على كامل الموقع اذا كان منبسطا أو قليل الميل أما على المنحدرات فيجب أزالة الشجيرات على أشرطة بموازاة خطوط التسوية على أن لا يقل عرض الاشرطة المحروثة عن ٤ - ٥ م والمسافات بينها من ٥ - ١٠ م حسب نسبة الميل .

٤- ٢ - ٣ طبيعة التربـــة :

يختلف أسلوب التحضير حسب طبيعة التربة ، ففى الاراضى ذات التربة السطحية التى تغطى طبقات من الصخور الكلسية تحول دون تعمق الجذور يحضر الموقع عند الضرورة بأستخدام المتفجرات بهدف أحـــداث شقوق فى الصخور وأيجاد جيوب تصلح لزراعة الغراس . مثالا على ذلك مشروع تشجير بالقرب من مدينة نيقوسيا فى قبرص حيث أضطرت دائـــرة الحراج هناك من أنشاء غابة أستجمامية ، حيث معدل سقوط الامطـــار ٣٠٠ ملم/ سنة والتربة سطحية تغلف طبقة صخرية متصلة بسماكة ٣ر- ٣ م وقد تمت عملية أحداث الشقوق والجيوب فى الموقع بطريقتين وهما :

أ- التفجير بأستخدام نترات الامونيوم بكلفة ٧٥ر٠ جنيه قبرصى أى مـا يعادل ٩ر١ دولار للحفرة الواحدة .

ب- فتح ثقوب واحداث شقوق بأستعمال الضاغطة وذلك فى الاماكـــن القريبة من البيوت السكنية حيث لايمكن أستخدام المتفجرات، وكانـت الكلفة للحفرة الواحدة ضعف كلفة الحفرة فى الاسلوب الاول .

وقد زرع الموقع بغراس صنوبر بروتى منماه فى أوانى بلاستيكيـــة كبيرة الحجم وكانت المسافات بين الغراس حوالى ٨ × ٨م . أن كلفـــة التشجير فى ذلك الموقع كانت عالية اذ وصلت تكاليف الغراسة الناجمـة الواحدة (١٠) جنيهات قبرصية أى حوالى ٢٥ دولار . أما على الـترب الكتيمة ضعيفة النفاذية فيستخدم محراث تحت التربة لشق التربة على عمق من ٦٠- ٨٠ سم دون الاخلال بترتيب طبقات وآفاق التربة .

أما فى الاراضى المنحدرة حيث تكثر الصخور السطحية وتتواجـد التربة فى جيوب متفرقة فيتم التحضير بأعداد حفر حيثما توفرت التربـة ، أو بعمل مساطب صغيرة متفرقة بشكل متبادل . أما عندما تسمح ظـروف التربة على المنحدرات بالتحضير الكامل فتنشأ مساطب طويلة قد تطـوق الجبل أو التل وتكون المسافات بينها منتظمة وتحفر عليها الحفر بمسافات منتظمة .

على الترب الرملية المعرضة للانجراف الهوائى وحيث يخشى من

تشكل وحركة الكثبان الرملية فأن أسلوب التحضير يجب أن يضمن أستقرار الرمال ووقف حركتها فترة من الزمن تكفى لاعطاء فرصة للنباتات المزروعة عليها من تكوين مجموع جذرى قوى يساعد فى تثبيتها فى التربة ويقاوم حركة الرمال والرياح ، لذا فأن تحضير أرض الكثبان يتم بأنشاء حواجز مؤقته أو دائمة من الاغصان أو قضبان القصب أو النباتات الجافة أو سعف النخيل أو الالواح الخشبية بشكل عمودى على أتجاه الرياح السائدة أو على شكل مربعات بمسافات ٢×٢ م على قمم الكثبان الى ٤×٤ م على سفوحها الى ٤٠×٤٠ م فى المواقع المنبسطة حيثما تهب الرياح من أتجاهات مختلفة ، أو يرش سطح التربة بالزيوت البترولية مثال على ذلك مشاريع تثبيت الكثبان الرملية الساحلية فى ليبيا .

وبعد عملية التثبيت تحفر حفر عميقة خلف الحواجز أو داخل المربعات وتغرس بغراس كبيرة الحجم لضمان وصول جذورها الى مستوى كاف من الرطوبة ، أما فى الاراضى الغدقة فيتم تحضير الموقع بعمل شبكة من المصارف للتخلص من المياه الزائدة وتجفيف التربة وأغنائها بالاكسجين . وبعد التجفيف تحرق النباتات النامية فى الموقع وتحرث الارض حراثة عميقة وتخطط بأستعمال المحراث وتزرع أما بالحفر أو على مروز المحراث .

من الجدير بالذكر أنه فى المواقع الجبلية المنحدرة حيث التربة السطحية الكتيمة ضعيفة النفاذية ، وحيث لايمكن أستخدام الجرار أو البلدوزر نظرا لشدة الانحدار أو لعدم توفر الطرق . أستخدمت حديثا آلة ميكانيكية ثقيلة تسمى الحفارة المتحركة Walking excavator وذلك لتحضير بقع محروثة بعمق ٤٠ - ٥٠ سم أو مساطب صغيرة لاغراض التشجير بالغراس أو البذر المباشر وقد أثبتت هذه الآلة نجاحا ملموسا فى قبرص الا أن قيادتها صعبة وتحتاج الى سائق متدرب وكلفتها عالية

٥- المدارج وبعض الاعمال الانشائية المستخدمة لتحضير موقع الغرس فى المناطق الجافة وشبه الجافة .

المدرج عبارة عن مصطبة ترابية تنشأ على الاراضى المنحدرة وقد

تكون مستوية على أمتداد محورها الطولى ، وأزاء خطوط التسوية (الكنتور) وعمودية تماما على أتجاه الميل ،أو يكون محورها الطولى مائلا قليلا بحيث تصرف المياه الفائضة عن طاقتها الى مصرف مائى .

٥-١ - أهدافها :

تنشأ المدارج لتحقيق الاهداف التالية :

١- منع أو تقليل أنجراف التربة .
٢- تنظيم جريان المياه ومنع السيول وتكون الاخاديد .
٣- خزن أكبر قدر من مياه الامطار وزيادة رطوبة التربة وتوفير وسط جيد لنمو الغراس فى المناطق التى يقل فيها سقوط الامطار .
٤- صرف المياه الزائدة عن قدرة أمتصاص التربة وتحويلها الى مصرف مائى طبيعى . أو أصطناعى أو منطقة غير قابلة للا نجراف وذلك فى المناطق ذات الامطار الغزيرة أو فى المناطق الجافة التى تسقط أمطارها بفترة قصيرة وغزارة عالية وحيث الترب السطحية ضعيفة النفاذية .
٥- تحسين الطوبغرافية بتقليل نسبة الميل وتقصير المنحدرات .

٥-٢- أنواعها :

هناك أنواع مختلفة من المدارج المستعملة لاغراض صيانة التربة والمياه فى بلدان كثيرة . وقد وردت تحت تسميات مختلفة اذ تسمى بالعربية مدارج أو مساطب ، وتمسى بالايطالية Gradonj وبالفرنسية Banquette أو Gradin أو Terrasse وبالانجليزية Terrace أو Bund أو Ridge وعلى كل حال تقسم المساطب الى نوعين من حيث ميلها على محورها الطولى :

- المساطب المستوية : وتنشأ على أمتداد خطوط التسوية ويكون الهدف منها حفظ المياه فى المناطق الجافة وشبه الجافة أو على الترب العميقة الخفيفة عالية النفاذية فى المناطق الرطبة .
- المساطب المائلة : تنشأ بميل خفيف على أمتداد محورها الطولى وذلك لصرف المياه الزائدة وأيصالها الى مخرج مائى طبيعى أواصطناعى ينشأ بشكل عمودى على المحور الطولى للمدارج وتستعمل هذه المدارج

فى المناطق الرطبة أو المناطق الجافة حيث الترب السطحية ضعيفة النفاذية ذات الامطار العاصفية .

تختلف المساطب فى أشكالها ومقاسات مقطعها العرضى وذلك حسب نسبة أنحدار الارض ونوع المحاصيل المزروعة فمنها المساطب العريضة ومنها الضيقة ولكن معظم أنواع المساطب ذات مقطع عرضى يتألف من أنحدار أمامى وأنحدار خلفى وبينهما . طبة ومن أهم أنواع المساطب المستعملة فى التشجير الحراجى مايلى :

- الخطوط الجرادونية Gradoni lines

وهى عبارة عن مساطب ضيقة ذات حافه أمامية وحافة خلفية ضيقتين وبأنحدار ٢٥٪ وتكون المسطبة ضيقة بعرض ١- ٢٥ر١م اذا حضرت بالايدى العاملة أو ٣م اذا حضرت بالمكائن . ويكون ميل المسطبة للداخل ٢٠- ٣٠ ٪ ويكون عمقها ٣٠ - ٥٠ سم وتنشأ هذه المساطب بموازاة خطوط التسوية على الاراضى المنحدرة جدا .

- المساطب المسماة catastrips نوع من المساطب يستخدم فى قبرص فى أعداد مواقع التشجير الاصطناعى العارية من الغطاء النباتى . والمنحدرة جدا وتنشأ على منحدرات نسبة ميلها ٧٠٪ ويبلغ عرض المسطبة ٣- ٤ م وميلها للداخل ١٠٪ والمسافات بينها ٧- ١٠ م وذلك حسب نسبة الميل .

- المصاطب من نوع : Cataslope

ينشأ هذا النوع من المساطب على الاراضى التى لايزيد أنحدارها عن ٢٥٪ وقد أستعمل أول مرة فى أسبانيا ونقل منها الى قبرص حيث أستعمل بنجاح فى أعداد مواقع التشجير الاصطناعى المنحدرة العارية من الغطاء النباتى ويبلغ عرض المسطبة ٣- ٤ م وميلها للخارج (بدلا من الداخل) : ١٠- ٢٠ ٪ وطولها فى الهكتار : ١٤٠٠م .

- المساطب الفرنسية :

أستحدثت قبل ٢٠ - ٣٠ سنة نوع من المساطب تناسب المناطق الجافة والشبه الجافة وتستخدم فى التشجير الحراجى والبستنة وفى تحسين المراعى وهى أما أن تكون مستوية لزيادة الارتشاح أو مائلة قليلا لتصريف الفائض من مياه الامطار وهى ثلاثة أنواع :

أ- المصاطب من نوع : Bancuette وتنشأ على المنحدرات التى تقل نسبة ميلها عن ٤٠٪ وميل المصطبة للداخل ٥٪ . بعد شق المسطبة تحرث بمحراث تحت التربة لتسهيل أرتشاح المياه وتغلغل جذور الاشجار . ويمكن أستخدامها لزراعة المحاصيل والاشجار بنفس الوقت اذ تزرع الاشجار على النهاية الخارجية للمسطبة وتزرع المحاصيل على المسطبة ذاتها .

ب- Gradin وتنشأ على منحدرات نسبة ميلها ٤٠- ٥٠٪ اذا كانت طبقة تحت التربة قوية ومستقرة . يعمل ميل المسطبة للداخل بميل ١٥٪ . وتصلح لزراعة أشجار الفاكهة والتشجير الحراجى وتحسين المراعى .

ج- المسطبة على شكل V وتناسب المنحدرات التى يزيد ميلها عن ٥٠٪ وميل المسطبة الداخلى ١٥- ٤٠ ٪ وهى أفضل أنواع المساطب للتشجير الحراجى وأقلها كلفة . يختلف عرض هذا النوع من المساطب حسب الغرض من أستخدامها .

- المساطب القصيرة : Mini gradoni

طريقة حديثة جدا لتحضير المواقع المنحدرة ذات الترب الكتيمة ضعيفة النفاذية . وهى عبارة عن بقع محروثة بمقاسات ١×١م بمقاسات ١×١م أو ٢×٢م بميل بسيط للداخل وتحرث بعمق ٧٠ سم وتنشأ على مسافات ٥م بين البقعة والاخرى وبشكل متبادل .

- المساطب الضيقة ذات الحافة الحجرية أو النباتية :

تنشأ مساطب ضيقة بعرض ٧٥ر - ٥ر١م على المنحدرات الشديدة

الميل ويكون محورها العرضى مائلا للداخل أو مستويا ومحورها الطولى مستويا وللحفاظ عليها من الانجرافات والتهدم تثبت حافتها الخلفية بجدار من الحجر الجاف أن توفر فى الموقع أو تثبت بواسطة مواد نباتية كأغصان الاشجار أو الشجيرات وذلك بغرس أوتاد على طول خط الكنتور المراد أنشأ المسطبة بموازاته وتوضع حزم من الاغصان خلف هذه الاوتاد بعد حفر أساس لتثبيت السطح السفلى للحزم بالتربة ومنع الماء من الجريان تحتها ، ثم تحفر التربة من الجهة العليا للمنحدر ويهال التراب خلف الحزم الى أن تتشكل المسطبة . وهناك طريقة أخرى وهى تثبيت الاوتاد ومن ثم جدل الاغصان حولها بشكل يشبه الجدار ويحضر التراب من أعلى المنحدر ويهال على الجدار النباتى الى أن تتشكل المسطبة المطلوبة .

وهناك أسلوب آخر لعمل مثل هذه المساطب وهى بتحضير أغصان الاشجار بطول ٦٠ - ١٠٠ سم وتثبيت أطرافها السفلية بالتربة بعد حفر خندق صغير على موازاة خط الكنتور وتوضع الاغصان بشكل مائل للخارج . يهال التراب من أعلى المنحدر ليغطى قواعد الاغصان وتتشكل المسطبة المطلوبة .

ويجوز أستخدام ألواح من الخشب الرخيص بمثابة جدران أستنادية للمساطب الترابية وذلك بتثبيت الالواح الخشبية على الاوتاد .

فى جميع الحالات يجب عدم أغفال النكش العميق لارض المسطبة وذلك لضمان نجاح التشجير على هذه المساطب .

٥-٣- أنشاء المساطب :

أ- تحديد المسافة بين المساطب : تعتمد المسافة بين المدارج على عدة عوامل أهمها نسبة الانحدار وصفات التربة الفيزيائية من حيث التركيب والبناء وطبيعة الغطاء النباتى . فى معظم أقطار منطقة الشرق الادنى تنشأ المدارج المخصصة للتحريج بأبعاد تتناسب لحد ما مع المسافات بين الغراس ، وغالبا ماتكون المسافات بين المدرج الذى يلية ٣-٤ م . وبالنسبة للمساطب العريضة التى

تنشأ بالجرافات خاصة نوع Cataslope, Catastrip فان المسافة بين مدرجين تحددها زاوية ارتكاز التربة المفككة المردومة و المكونة للحافة الخلفية للمدرج اذ ينشأ المدرج الثانى عند الحد الذى تستقر عنده تربة حافة المدرج الذى يسبقه .

ان المسافات المتقاربة بين المدارج تجعل هذا الاسلوب مكلفا جدا ويرفع من كلفة انشاء مشاريع التشجير الاصطناعى دون مبرر فطالما ان الغابة وقائية و مردودها الاقتصادى قليل فلا مبرر لانشاء المدارج على مسافات أقل من الحد الذى يضمن صيانة التربة و بمعنى آخر اذا أمكن جعل المسافة بين المدارج (١٠م) مثلا دون أن تحدث انجراف التربة فلا مبرر لجعل هذه المسافة ٣م .

على كل حال هناك بعض المعادلات التجريبية التى تناسب المناطق الجافة و شبه الجافة المتوسطية والتى من خلالها يمكن حساب المسافة المثالية بين المدارج . و أهم هذه المعادلات هى معادليتى سكاردى Saccardy التاليتين :-

- المعادلة الاولى و تطبق فى حالة الانحدارات التى يقل ميلها عن 25 % وهى :

$$H^3 = 260\ P$$

حيث H : المسافة الشاقولية بين مسطبتين بالامتار

P : الميل و يعبر عنه بارقام عشارية

مثلا 25 % تكتب 0.25

- المعادلة الثانية و تطبق فى حالة الانحدارات التى يزيد ميلها عن 25% وهى :

$$H^2 = 64\ P$$

من الجدير ذكره ان الارقام الناتجة عن هاتين المعادلتين يجب أن تعدل تبعا لخصائص التربة .

تقرب المساطب من بعضها في الأتربة الغضارية القليلة النفاذية و تبعد عن بعضها في الأتربة الجيدة

ب- كيفية انشاء المدارج : بعد تحديد المسافة بين المدارج يقسم المنحدر حسب المسافات بين المدارج ابتداء من قيمة المنحدر على ان يبدأ المدرج الاول على بعد من قمة المنحدر يساوى المسافة بين المدارج .

توشر اماكن المدارج باوتاد أو أكوام من الحجارة لسهولة تمييزها على جانب المنحدر ومن هذه الاشارات تحدد خطوط التسوية (خط الكنتور) باستخدام أحد أدوات المساحة كجهاز أبنى ليفل أوميزان التسوية بأى جهاز لقياس الميل . و يوشر امتداد خط التسوية على الارض بعلامات واضحة كالاوتاد أو بكومة من الحجارة عند كل قراءة توخذ أثناء تحديد خط التسوية (يفضل أن توخذ القراءات على مسافات قصيرة لا تتعدى ٣م) . ثم توصل جميع العلامات بخط واحد بواسطة المعول و يكون هذا الخط هو محور المدرج الطولى . تنكش الارض تحت محور المدرج و بعرض نصف متر على الاقل ثم يبدأ بالحفر من الجهة العليا للمحور ويهال التراب الناتج عن الحفر الى الاسفل الى ان تتكون لدينا المسطبة المطلوبة و يختلف عمق الحفر حسب الميل الداخلى للمحور العرضى للمسطبة اذ كلما زاد الميل الداخلى كلما زاد عمق الحفر .

فى المواقع الصخرية المنحدرة التى يتعذر فيها اجراء عمليات الحفر تنشأ المدارج بردم تربة منقولة من خارج الموقع و تسوية سطحها الى أن تستقر التربة المكونة للحافة الخارجية للمدرج . و مثال على ذلك المدارج المنشأة فى جبل قاسيون فى دمشق .

جـ- طول المدارج : يعتمد طول المدرج على طبيعة ارض الموقع وعرض المنحدر ففى الاراضى المحجرة الصخرية قد يكون طول المدرج ٢-٣م وذلك لان ضحالة التربة و تواجد الصخور يحولان دون الاستمرار بتمديده لمسافة أطول .

على المنحدرات المنتظمة الخالية من العوائق قد يكون طول المدرج بضع مئات من الأمتار وقد يطوق محيط الجبل أو التل ،فى هذه الحالة تنشأ حواجز فى منتصف المدرج على أبعاد ٣-٤م وبارتفاع أقل قليلا من حافة المدرج الخارجية وذلك لخزن المياه على المدرج ومنع طوفان الفائض منها فوق حافة المدرج الخلفية.

٥-٤ السدود الترابية :

فى المناطق الجافة التى تقل فيها معدلات سقوط الامطار عن الحد الذى يسمح بنمو الغراس الحراجية وحيث ترتفع درجات الحرارة ويزداد التبخر يمكن زراعة مساحات محددة من هذه الاراضى اذا لزم الامر وذلك بتوجيه الامطار المنسالة من مسقط ماء صغير (٥ هكتار) الى مساحة محدودة من الارض (١ر٢ ٢ر٠ هكتار) وذلك بانشاء سدود ترابية بارتفاع ٥٠ر٠ - ١ م وبشكل متعاقب على أن تحجز المياه المنسالة خلف هذه السدود ويكون لديها الوقت الكافى للارتشاح فى التربة. يجب أن تحرث تربة الموقع جيدا أو بعمق قبل موعد سقوط الامطار.

ويتم زرع الموقع بعد أن تجف المياه المتجمعة بأنواع جفافية أو متوسطة فى متطلباتها المائى ولقد نجح هذا الاسلوب فى تشجير بعض المواقع فى البادية الاردنية على طريق عمان-العقبة وكذلك فى منطقة الازرق من حيث لا تزيد الامطار عن ١٠٠مم/سنة.

٥-٥ اعداد حفر الغرس :

فى الاراضى العميقة الخفيفة يمكن استخدام الحفر كاسلوب لتحضير الموقع كما يستعمل الحفر فى اعداد المواقع الصخرية حيث لا تتواجد التربة الا فى جيوب متفرقة كما ذكرنا آنفا. كما يتم الغرس على المدارج وخاصة تلك المنشأة باليد العاملة وذلك باعداد حفر الغرس قبيل موعد الغرس. الا أن أسلوب اعداد الموقع بالحفر أسلوب فاشل فى الترب الكتيمة ضعيفة النفاذية فى المناطق الجافة وشبه الجافة. وفى المواقع الصالحة لاستعمال

الحفر يجب ان لا يقل حجم الحفرة عن ٣٠×٣٠×٣٠ سم و يزداد العمق في الترب الرملية اذ يجب ان لا يقل عن ٦٠-٨٠ سم.

في المناطق الجافة يفضل ان يعاد التراب الناتج عن الحفر الى الحفرة وذلك للحفاظ على رطوبة الحفرة و حمياتها من الجفاف بفعل الرياح وأشعة الشمس.

تنشأ الحفر أما باليد العاملة باستخدام المعول أو المجرفة أو بالحفارات الآلية خاصة في الترب العميقة الخالية من الحجارة.

٦- الغرس:

٦-١ موسم الغرس :

بما أن الرطوبة هي العامل المحدد لنمو النبات في المناطق الجافة وشبه الجافة فان الغرس يجب ان يبدأ بعد أن تختزن التربة الرطوبة الكافية لنمو الغراس ويجب أن لا يقل مستوى الرطوبة في التربة في أي حال عن نقطة الذبول و أن تكون درجة حرارة التربة أعلى من درجة الانجماد. و يتم الغرس في منطقة الشرق الادنى بعد سقوط الامطار الاولى اذ يبدأ غالبا في بداية شهر ديسمبر و يستمر الغرس حتى منتصف شهر آذار. ويجب ان تستغل الايام الغائمة والقليلة الرياح لاجراء عمليات الغرس.

٦-٢ المسافات بين الغراس:

يجب ان لا تقل المسافة بين الغراس عن ٢٫٥-٣ م وذلك لان المنافسة بين الغراس تبدأ مبكرا في المناطق الجافة وشبه الجافة وان عملية التخفيف مكلفة. كما أن الزراعة الكثيفة على الترب الضحلة تقلل من انتشار الجذور و يزيد اهتمام الاشجار للنمو الطولي مما يسبب اقتلاع الاشجار في عمر مبكر اذا هبت رياح قوية أو سقطت عليها الثلوج.

و تختلف المسافات بين الاشجار حسب الهدف من التشجير ففي التشجير الوقائي تكون المسافات متقاربة بينما في المشاجر الانتاجية المروية قد تكون

المسافات ٥×٥ م الى ٨×٨م .و تتحكم بالمسافات الآلة المستخدمة فى اعداد الموقع واجراء الصيانة فى المستقبل . كما أن نوع الغراس يتحكم بالمسافات اذ تزرع الغراس ذات التاج الضيق كالسرو مثلا على مسافات اقرب من الاشجار الكبيرة التاج كالخرنوب.

و يتحكم بالمسافة أيضا طبيعة التربة فان كانت التربة جيدة وخصبة تقل المسافة بين الغراس والعكس صحيح بالنسبة للترب الفقيرة. كما ان طبيعة الارض لها أثر على المسافات فالارض الخالية من الصخور والعقبات تساعد على الغرس بمسافات منتظمة بينما فى الاراضى الصخرية يتعذر ذلك لوجود العقبات.

٦-٣ الغراس المستخدمة - حجمها وأسلوب تربيتها :

ان ضمان نجاح التشجير فى المناطق الجافة مرتبط بتمكن جذور الغراس من الاتصال برطوبة التربة مباشرة بعد الغرس و أن يبقى المحتوى الرطوبى كافيا لتمكن جذور الغرسة من النمو و الامتداد الى اعماق التربة حيث يستقر المستوى الرطوبى ويقل خطر الجفاف. نظرا لقلة الامطار فى المناطق الجافة وعدم انتظام سقوطها ،يجب أن تربى الغراس بحجم واسلوب يحميان الغرسة من خطر الجفاف . لذا تفضل الغراس المربـاة فى أوانى على الغراس العارية الجذور، و تفضل الغراس الكبيرة الحجم على الغراس الصغيرة شريطة ان يضمن التوازن بين النمو الجذرى و النمو الخضرى للغراس الكبيرة من خلال عمليات تقليم الجذور وعمليات الاقلمة أو التقسية فى المشتل .

فالطوبارة الترابية تعتبر بمثابة مخزن للرطوبة والمواد الغذائية تؤمن للغرسة احتياطى من الرطوبة والغذاء فترة لا تقل عن أسبوعين بعد الغرس فيما لو انحبست الامطار ،أضف الى ذلك ان تربية الغراس فى المشتل بهذا الاسلوب تنتج غراسا ذات مجموع جذرى متطور يساعد الغرسة على سرعة تمكين نفسها بالتربة مما يسرع فى نموها ووصول جذورها الى مستوى مستقر من الرطوبة كما ان تاجها ينمو فوق مستوى الاعشاب المنافسة .

ان استخدام الغراس العارية الجذور أسلوب غير مضمون فى المناطق الجافة و يحتاج الى مزيد من الحذر والعناية التى غالبا لا تتوفر مما يسبب فشل مشاريع التشجير.

اذ أنه عندما تقلع الغراس العارية الجذور من أرض المشتل تفقد الكثير من الجذور الدقيقة الماصة وتفقد الميكوريزا والتى تشكل الجزء الرئيسى للامتصاص. فبعد الغرس تحتاج مثل هذه الغراس مدة طويلة من الزمن كى تستعيد نمو جذيراتها الماصة وهذا يحتاج لرطوبة كافية حولها خاصة وان جذرها الرئيسى لا يستطيع امتصاص اكثر ما تستطيع وردة مقطوفة ان تمتص من كأس ماء، فاذا انحبست الامطار وقل المستوى الرطوبى للتربة فترة قصيرة من الزمن تموت الغراس لان ما تفقده بالنتح يفوق ما تستطيع امتصاصه من التربة.

٦-٤ نقل الغراس :

يجب ان تتم عملية نقل الغراس بعناية تضمن وصولها لموقع الغرس بحيوية عالية، اذ يجب عدم تعريض الغراس للتيارات الهوائية واشعة الشمس ويجب الحفاظ على طوبارتها الترابية بشكل متماسك و برطوبة كافية. كثيرا ما يفشل مشروع التشجير نتيجة لعمليات نقل الغراس و توزيعها السيء. يفضل ان تستخدم صوانى خاصة ذات مقبض لتحميل الغراس و تفريقها لتفادى حمل الغراس من قممها كما يحصل فى كثير من الاحيان.

يتم النقل بعربات شاحنة مجهزة برفوف لتحاشى تراكم الغراس فوق بعضها مما يسبب تحطم قممها النامية و ازعاج نظمها الجذرية.

يجب ان تنقل الغراس الى مكان قريب من مكان الغرس و تضف بشكل جيد يسمح بارواءها أو استفادتها من مياه الامطار فيما لو تأخر موعد غرسها.

٦-٥ عملية الغرس :

يتوقف نجاح مشروع التشجير على عملية الغرس واى اهمال بهذه العملية قد يسبب فشل المشروع. يجب أن تستخرج طوبارة الغرسة من الاناء المرباة فيه بعناية دون التسبب فى قطع الجذور أو تعريضها للجو الخارجى ويجب ان تزرع فى وسط الحفرة فى تربة رطبة نسبيا وتهال تربة الحفرة حولها مع تجنب التربة الجافة ،و يجب رى التربة حول الغرسة للتخلص من الفراغات الهوائية ولضمان اتصال الجذور بالتربة الرطبة المحيطة بها مباشرة .

يجب ان تزرع الغرسة على عمق يسمح بتغطية جذورها كاملة حتى مستوى عنق الجذر (التقاء الجذر بالساق) . ويفضل عمل حوض حول الغرسة لاستقبال مياه الامطار ويفضل وضع حجارة منبسطة حول الغرسة لتقليل التبخر من التربة حول الغرسة .

فى الترب الخفيفة وحيث يتم اعداد الموقع ميكانيكيا قد تجرى عملية الغرس بنفس الوقت الذى يجرى فيه تحضير الموقع اذ تشق السواقى وتوضع الغراس أو العقل مباشرة ويهال التراب ويرص حول الغراس آليا .

٦-٦ امكانية استخدام البذر المباشر فى التشجير بالمناطق الجافة :

يمكن استخدام البذر المباشر كأسلوب لتجديد الغابات اصطناعيا فى المناطق الشبه جافة شريطة اعداد الموقع بالحراثة العميقة وعلى مساطب جيدة فى المواقع المنحدرة لضمان القدر الكافى من الرطوبة للبذور .

وفى هذه الحالة يجب استخدام بذور عالية الحيوية جيدة الاصل وأن تبذر فى الوقت الملائم من حيث مستوى الرطوبة بالتربة ودرجة الحرارة الملائمة للانبات ومرحلة البادرات الرهيفة .

لقد نجح البذر المباشر فى التشجير فى جزيرة قبرص وذلك على المساطب المهيأة ميكانيكيا بالجرافات والحراثة العميقة الا أن عملية التعشيب والتخفيف ضروريتان فى السنوات الاولى من عمر المشجر .

٦-٧ العناية بالمشاجر :

٦-٧-١ السقاية : فى المناطق القليلة الامطار حيث ترتفع درجة الحرارة ويزداد التبخر /نتح مدة طويلة خلال السنة يجب ان تروى الغراس ٢-٣ مرات وخلال السنوات الاولى الثلاث من عمر المشجر. وقد نضطر للسقاية حتى على المواقع التى معدل امطارها كافيا اذا تأخر سقوط الامطار أو قصر موسم الامطار فى سنوات استثنائية وخاصة فى السنوات المبكرة من عمر المشجر. كما تعتبر عملية الرى اجبارية فى المشاجر المروية السريعة النمو نظرا لعدم امكانية الانواع السريعة النمو من النجاح واعطاء المردود المرجو من زراعتها فى المناطق الجافة دون رى. وفى مصدات الرياح وأشجار جوانب الطرق واشجار المنتزهات العامة، يستحسن اجراء عملية السقاية بشكل منتظم ولبضع سنوات بعد الغرس للاسراع فى نموها وضمان نجاحها.

فى مواقع التشجير الاصطناعى الوقائى تعطى الغرسة ٢-٣ لتر من الماء فى كل رية ويستخدم لهذه الغاية صهاريج مزودة بخراطيم ومضخات أو تنقل الصهاريج بواسطة الجرارات للموقع ويوزع الماء على الغراس يدويا.

٦-٧-٢ العزق والتعشيب : يعنى العزق والنكش حول الغراس وما بينها لعمق ١٠-١٥ سم ويهدف :-

- قتل الاعشاب النامية حول الغراس ومنعها من منافسة الغراس على الرطوبة والغذاء والضوء.
- تهوية التربة وتحسين تركيبها والحفاظ على محتواها الرطوبى من خلال تكسير الانابيب لتسوية واغلاق الشقوق.
- منع تكاثر الاعشاب بالقضاء عليها قبل تكوين البذور وبذا تقليل خطر الحرائق فى الصيف الجاف.

يجرى العزق للمرة الاولى بعد ٦-٨ أسابيع من الغرس اذ تكون الغراس قد أسست نفسها فى التربة وتكون الاعشاب قد نمت حول الغراس. ويكرر العزق ٢-٣ مرات فى السنة ولمدة ثلاث سنوات من عمر المشجر. يتم العزق أما يدويا أو آليا وقد تستعمل مبيدات الاعشاب لهذا الغرض.

٦-٧-٣ الحماية : يجب أن تحمى مشاريع التشجير الاصطناعى من الرعى وخاصة مشاجر الصنوبريات ويتم ذلك بالتسييج ان أمكن أو بالرقابة الشديدة وتطبيق العقوبات على المعتدين من خلال تطبيق قانون حراجى حازم.

كما أن الحريق عامل هام فى تدمير المشاجر الاصطناعية نظرا لكثرة الاعشاب الجافة التى تتواجد فى مواقع التشجير نتيجة الحماية من الرعى. لذا يجب فتح خطوط النار كجزء من اجراءات تحضير الموقع ويستحسن زراعة بضعة صفوف من أشجار عريضة الاوراق المقاومة للحريق فى المناطق المجاورة للطرق العامة والمجاورة للاراضى الزراعية. فى قبرص تنشأ ممرات بعرض ٦-١٠ م على الحدود بين الاراضى الزراعية ومواقع التشجير وتنظيف هذه كليا من الاعشاب خاصة قبيل موسم الصيف. كما أن التعشيب حول الغراس أو حش الاعشاب بين الغراس يقلل من خطر نشوب الحرائق. ويجب قدر المستطاع اغلاق المشاجر الاصطناعية امام السواح والعامة فى المواسم الحرجة.

REFERENCE

CHAPMAN G.W.,1973- Amanual on establishment techniques in man - made forests. Rome, FAO.

FAO,1980- Techniques hydrologiques de conservation des terres et des Eaux on montagne. Rome(available in English).

FAO,1979- Techniques apeciales de conservation. Rome (available in English)

FAO,1977- Amenagement des bassins revrsants . Rome. (available in english)

FAO,1976- Soil conservation for developing countries. Rome.

GOOR A.Y., and BARNEY C.W., 1976- Forest tree planting in arid zones. 2nd Edition, New York. The Ronald Press Company, 504P.

HUDSON N.W., 1975 - Field engineering for agricultural Development. Oxford, clarendon press, 266 p.

NAHAL I., 1975- Principes de conservation du sol. Masson et Cie, Pasis, 144 P.

نحال ، ابراهيم ، ١٩٨١- أساسيات علم الحراج . مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية ، جامعة حلب ، سوريا ، صفحة ٤٥٦

٢ - الأسس البيئية والتقنية لتثبيت الكثبان الرملية فى المناطق الجافة

الاسس البيئية والتقنية لتثبيت الكثبان الرملية فى المناطق الجافة

الدكتور أديب رحمة

الاسس البيئية والتقنية لتثبيت الكثبان الرملية فى المناطق الجافة

الدكتور أديب رحمه(١)

١ - مقدمة :

ان التصحر ظاهرة طبيعية عامة نتيجة عوامل متعددة كثيرة أهم أسبابها سوء استخدام الارض الزراعية و المراعى الطبيعية، خاصة فى المناطق المتاخمة للصحراء والتى تعتمد فى الزراعة المروية على الوديان الموسمية .

ان زحف الرمال جزء و ظاهرة من مظاهر التصحر الاساسية وبالاخص زحف الرمال القارية التى هى أهم مشكلة طبيعية فى المناطق الجافة فى العالم .

تعتبر الرمال نتيجة التعرية لعناصر التربة الفنية بها تحت تأثير الانجراف الريحى EROSION EOLIENNE أو الانجراف المائى Erosion hydrigue بعد زوال الغطاء النباتى أو لسبب سوء استخدام الارض فى المناطق الجافة حيث يؤدى تحريك التربة الجافة أو تحت الظروف الجفافية الى تفكك عناصر التربة وجعلها أكثر حساسية للانجراف و تكون الرمال التى تزحف تحت تأثير الرياح لتهدد المزارع والقرى والمنشآت العامة . مما يؤدى الى انخفاض المردود الغذائى و هجرة السكان فى المناطق الفقيرة .

يمكن تقسيم مشكلة زحف الرمال الى قسمين رئيسيين حسب طبيعة الرمال :

أ - زحف الرمال القارية .
ب - زحف الرمال الشاطئية .

ان مشكلة زحف الرمال الشاطئية تبقى محدودة نسبيا ومن السهل تثبيت الرمال الشاطئية نظرا لتوفر الظروف البيئية الملائمة لنمو النبت

---

(١) استاذ مساعد فى كلية الزراعة بجامعة حلب - سوريا
خبير التشجير الحراجى فى المناطق الجافة فى منظمة الاغذية والزراعة الدولية .

الطبيعى أو التشجير بفضل ارتفاع نسبة الرطوبة الجوية بالدرجة الاولى فى المناطق الصحراوية وارتفاع نسبة الامطار بشكل عام بالاضافة الى أن رقعة الرمال الشاطئية تبقى محدودة جدا الى مساحة المناطق المعرضة لزحف الرمال القارية. بينما تكون مشكلة الرمال القارية أوسع وأشمل وأسبابها أكثر تعقيدا ويصعب فى كثير من الحالات مكافحتها وأيقاف خطرها باعتبار أن الظروف البيئية غير مساعدة من ناحية كمية الامطار والرطوبة الجوية مما يجعل عملية التفتيت الحيوية صعبة وحساسة جدا.

٢- الخصائص الفيزيائية للكثبان الرملية :

يعتبر الرمل Sable أحد عناصر التربة الخشنة، يتراوح قطر حبيباته ما بين ٠٢ر٠-٢ مم ويقسم الى درجات متعددة حسب التصنيفات المختلفة من رمل خشن جدا الى ناعمة جدا ويشكل ٩٥٪ وأكثر من الكثبان الرملية والباقى من عناصر ترابية أخرى أهمها السلت Limon ; silt وقليل من الطين Argile وعناصر معدنية وعضوية أخرى.

يتألف الرمل عادة من الكوارتز الناشئ عن تفتت الصخور التى تحتوى عليه، وبما أنه لا يتحلل تحت تأثير المياه المحملة بغاز الفحم (ثانى أكسيد الكربون CO_2) لذا فانه يبقى بعد عمليات التآكل Acteration التى تصيب الصخور.

تقسم الكثبان الرملية حسب المنشأ الى قسمين رئيسيين :-

٢-١ كثبان شاطئية أو ساحلية : Dunes littorales

كثبان رملية تتشكل مع شواطئ البحار والمحيطات تتألف من رمل بحرى وهو رمل ناتج عن التآكل الفيزيائى للصخور تحت التأثير الميكانيكى للامواج والتيارات البحرية والتأثير الكيميائى لمياه البحر. تنتقل الرمال الشاطئية تحت تأثير الرياح البحرية الى المناطق الداخلية المتاخمة للشواطئ. تتميز الكثبان الشاطئية بأنها وحيدة الاتجاه لوقوعها تحت تأثير الرياح البحرية السائدة. لذلك فان شكلها يأخذ شكلا ديناميكيا

متوازيا نسبيا أى أن الميل فى الكثبان من طرف الرياح أو البحر يزداد بسرعة مع المسافة ويصل الى ٧٠ أو ٨٠٪ احيانا حتى القمة ثم ينخفض فى الطرف الثانى باتجاه اليابسة بشكل تدريجى وعلى مسافة كبيرة ، حيث يصل الى الميل الى حدود ٤٥٪ تقريبا . هذا الشكل يؤدى الى الانتقال البطىء نسبيا للكثبان الرملية بالمقارنة مع الكثبان البركانية القارية .

يتميز الرمل الساحلى من الناحية الفيزيائية بأنه خشن ودقيق ذو مقطع مسطح وغير منتظم ، غنى بالاملاح وفتات القواقع ، فقير بعناصر السلت والطين ، لذلك من خصائصه انه ضعيف التماسك وقليل الاحتفاظ بالماء .

٢-٢ كثبان قارية : Dunes continentates

كثبان توجد فى المناطق القارية الداخلية الخاضعة للمناخ الصحراوى والشبه صحراوى تتألف من رمال قارية ينشأ الرمل عن تفتت وتآكل الصخور التى تحتوى على الكوارتز والمعادن الغير متآكلة تحت التأثير الكيميائى للمياه الحاوية على ثانى أوكسيد الكربون .

تنتقل هذه الرمال بواسطة الرياح أو السيول والانهار لذلك يمكن تقسيم الرمال القارية الى نوعين حسب المنشأ وواسطة النقل الى :-

٢-٢-١ رمال قارية نهرية Sables fluviocontinentales

وهى رمال خشنة نسبيا وذات أقطار كبيرة نسبيا اكبر من ٢٠٠ ميكرون تحتوى على كمية قليلة جدا من المواد الترابية الناعمة مثل السلت أو الطين ، يغلب عليها اللون الرمادى ، يصعب على الكثبان المتشكلة من هذه الرمال أن تثبت حيويا لانخفاض قدرة الرمال الخشنة على الاحتفاظ بالماء الا اذا تأمن الرى من الانهر القريبة .

٢-٢-٢ رمال قارية Sables continentales

رمال ناعمة ، ٢٠٠-٢٠٠ ميكرون ، مستديرة الحبيبات بشكل عام ، تحتوى على نسب أكبر من السلت أو الطين لونها أصفر مائل للاحمرار حسب أصل الصخور والتربة التى تشكل منها

الرمل ،تنتقل هذه الرمال الى مسافات بعيدة بواسطة الرياح القوية لذا فان خطرها واسع وشامل . لكن تمتاز بأنها أكثر احتفاظا بالماء لغناها بالمواد الترابية الناعمة قد تصل سعة احتفاظها بالماء ١٠٪ .

٣- أشكال الكثبان الرملية :

تمتاز الكثبان الرملية القارية بتعدد أشكالها

٣-١ كثبان برخانية (هلالية) Barkhan هى كثبان هلالية الشكل يدل اتجاه الذراعين على اتجاه الرياح السائدة،لا يزيد الارتفاع كثيرا عن ٥ متر على الأغلب - تتميز هذه الكثبان بانتقالها السريع قد تصل الى ١٠-١٥ متر بالسنة لذلك فهى أخطر التجمعات الرملية بالاضافة الى أنها صعبة التثبيت ولا تحتوى على رطوبة لحركتها الدائمة ولا يمكن ان ينمو عليها النبت الطبيعى .

٣-٢ سلاسل برخانية وهلالية : هى عبارة عن كثبان رملية من نوع البرخان Barkahn ولكنها متلاحمة مع بعضها حيث تلتحم الاذرع لكن تحافظ على شكلها الهلالى الاساسى . تحدث هذه الكثبان عادة عند اقتراب الكثبان الهلالية من حاجز طبيعى حيث تنخفض سرعة الكثبان وتتجمع مع بعضها كمرحلة أولى قبل تحولها الى جبهة رملية .

٣-٣ كثبان سيفية : Sifs هى عبارة عن كثبان طولانية الشكل قد يصل طولها الى عدة مئات من الامتار ويكون انتقالها بطىء نسبيا وتتشكل عادة فى الصحارى الممتدة .

٢-٤ كثبان غردية: Ghordes هى عبارة عن تلال رملية عالية قد يصل ارتفاعها الى عشرات الامتار ويمكن ان يصل الى اكثر من ١٠٠ م. شكلها هرمى ، تتشكل هذه الكثبان تحت تأثير أكثر من اتجاهين أو ثلاثة لرياح السائدة ، لذلك فان هذه الكثبان ثابتة تقريبا لا تتحرك ،ولكن شكلها العام يتغير باستمرار مع تبدل حركة الرياح ، أن خطر مثل هذه

الكثبان هى أنها يمكن أن تكون مصدرا للرمال المتحركة و أن تزحف على المزارع أو القرى والمنشآت.

٢-٥ جبهة رملية : Front dunaire هى عبارة عن تجمعات رملية ضخمة تتشكل نتيجة تجمع الرمال والكثبان مع الزمن خلف حواجز طبيعية مثل المزارع والقرى وهى تأخذ أشكالا مختلفة أقرب الى الكثبان الفردية تصل هذه التجمعات الى ارتفاعات عالية تصل الى عشرات الامتار.

تشكل مثل هذه التجمعات خطرا شديدا ومباشرا على الاماكن التى توجد خلفها لكنها تمتاز عادة بارتفاع المخزون المائى فى جوف الرمال نتيجة استقرارها و تجمعها منذ زمن بعيد وخاصة اذا كانت تتألف من رمال قارية.

٤- الخصائص البيئية للرمال :

يتميز الوسط البيئى للكثبان الرملية بعدم استقراره و أنه حساس جدا فهو يتقدم تارة و يتقهقر ثانية، تغزوه احيانا النباتات التى تعيش على الكثبان فترة ما، ثم تعود الظروف السيئة الى السيطرة ثانية، و تموت النباتات فتتحرك الكثبان الى أماكن أخرى لتسبب الخراب. يعتبر عامل الرطوبة من أهم العوامل البيئية التى تحدد وجود الغطاء النباتى الذى يساعد على تثبيت الرمال، لان عامل الحرارة لا يلعب دورا أساسيا فى المناطق الصحراوية والشبه صحراوية فى أغلب الحالات.

تمتاز الرمال بقدرتها على امتصاص الماء وتسربها بسرعة الى الاعماق دون انجراف أو سيلان لذلك فانها تسمح بتسرب كل كمية الامطار بالرغم من انخفاض كمية الامطار فى مناطق تجمع الرمال بشكل عام الا أن الرمال المتجمعة خاصة بالاشكال الفردية أو الجبهة الرملية تحتفظ بالرطوبة فى الاعماق و تمنع من تبخرها نظرا لانخفاض الخاصة الشعرية فى الرمال Capillarite و تكون الرطوبة قليلة جدا أو شبه معدومة حتى عمق ٥٠ سم والى حد الرطوبة الهيكروسكوبية حتى ٧٠ أو ٨٠ سم ذلك تبعا للبنية الفيزيائية للرمال (خشونة الرمال). بعدها ترتفع الرطوبة مع

العمق حتى تصل الى السعة العظمى للاحتفاظ بالماء Capacit'e de r'etention والتى تتراوح ما بين ٤-١٠٪ حسب نوع الرمال ونسبة السلت والطين . ويمكن أن تحتفظ الكثبان بالرطوبة الى أعماق كبيرة اذا كانت الكثبان غير متحركة أو مثبتة منذ سنوات طويلة وكانت الامطار منتظمة وغزيرة عند كل هطول حتى لو كانت فى فترات متباعدة حيث أن هطول غزير يصل الى أكثر من ١٠ مم أفضل من خمس هطولات بـ ٢ مم لكل منهم لان أغلبها يضيع بالتبخر فى الحالة الثانية ،بينما يخزن معظمها فى الحالة الاولى .

ان رطوبة الرمال مرتبطة ليس فقط بالتركيب الفيزيائى للرمال أو بكمية و توزيع الامطار بل بثبات حركة الكثبان الرملية ،ففى الكثبان البرخانية لا يوجد رطوبة تكفى لتغذية النباتات بسبب انتقالها المستمر الذى يؤدى الى تبخرها باستمرار لان الطبقات السفلية تصبح علوية نتيجة الحركة المستمرة .

ان التثبيت الميكانيكى للكثبان المتحركة يساعد على تخزين مياه الامطار داخل الرمال المتثبتة وبالتالى تحسن الظروف البيئية لنمو النباتات المثبتة .

هناك مصدر آخر لرطوبة الرمال لا يمكن اغفاله وله أهمية بالغة تعادل هطول الامطار فى كثير من الحالات ، يسمى الهطول الخفى Precipitation occulte وهو ناتج عن تكثف بخار الماء الجوى عند انخفاض درجة الحرارة ليلا ويشبه ما يسمى بالندى فى المناطق الزراعية . يشكل هذا المصدر أهمية كبيرة فى التغذية المائية للنباتات الرملية فى الكثبان الشاطئية لارتفاع الرطوبة الجوية بالنهار الى درجة الاشباع .

يمكن القول ان الظروف البيئية للكثبان الرملية الشاطئية أفضل منها فى الكثبان الرملية القارية بسبب توفر الرطوبة بشكل مستمر اضافة الى أن اكثر مناطق الكثبان الشاطئية تقع تحت تأثير المناخ الرطب نسبيا .

لكن لا يمكن اغفال الظروف البيئية الجيدة للكثبان القارية اذا كانت تتشكل من الرمال الناعمة والغنية بعناصر السلت أو الطين وكانت أما ذات شكل فردى أو جبهة رملية أى كثبان غير متحركة. ويمكن تحسين الظروف البيئية للكثبان الرملية بواسطة عمليات التثبيت الميكانيكى لتساعد على عملية التثبيت الحيوى.

٥- مراحل تثبيت الكثبان الرملية:

قبل البدء بأى مشروع لتثبيت الرمال لابد من اجراء بعض الدراسات الاولية للنقاط التالية :-

١- دراسة جيومورفولوجية لتحديد أصل ومصدر الكثبان الرملية وحركتها وأشكالها. هذه الدراسة لها أهمية لمعرفة أصل الرمال هل هى قادمة من أماكن بعيدة بواسطة الرياح أو السيول أم محلية ناتجة عن ترسب الرمال الهزية والوديان أو التآكل والانجراف القارى لعناصر التربة.

٢- دراسة أرضية تهدف الى التحليل الفيزيائى والكيماوى للرمال المشكلة للكثبان الرملية ودراسة تركيب التربة تحت هذه الكثبان فى حال الكثبان المنخفضة الارتفاع.

٣- دراسة مائية تهدف الى دراسة رطوبة الرمال وتغيراتها تبعا للفصول وعلى اعماق مختلفة وحتى ٣ متر على الاقل ، ثم دراسة عن المياه الجوفية تحت الكثبان الرملية.

٤- دراسة مناخية تهدف الى جمع المعلومات المناخية عن سرعة واتجاه الرياح السائدة وانشاء وردة الرياح Rose des vents لموقع التثبيت ، كذلك درجة حرارة الرمال على أعماق مختلفة وكمية الهطول الفصلية والسنوية وكمية التبخر والنتح.

٥- معلومات نباتية تهدف الى حصر النبت الطبيعى المنتشر فى المنطقة حاليا وقبل التدهور البيئى اذا حصل، تحديد الأصناف النباتية الممكن استخدامها فى التثبيت وجمع كافة المعلومات عنها. كذلك تحديد مصدر البذور والعقل المستخدمة فى التثبيت الحيوى.

٦- انشاء مشتل خاص بالاصناف الجفافية والمستخدمة فى تثبيت الكثبان الرملية وتشجير المناطق الصحراوية.

ان مراحل تثبيت الكثبان الرملية واحدة من حيث المبدأ سواء كانت كثبانا شاطئية أم قارية ولكن يختلف الاسلوب وبعض الاصناف المستخدمة فى التثبيت ، لذلك فاننا سنذكر المبدأ الاساسى فى عمليات التثبيت.

تمر عملية التثبيت فى مرحلتين أساسيتين :

١- التثبيت الميكانيكى Fixation mecanique
٢- التثبيت الحيوى Fixation biologique

٥-١ التثبيت الميكانيكى :

تهدف هذه العملية الى منع حركة الرمال وتقدم الكثبان الرملية باتجاه المواقع المراد حمايتها وهى عملية موقتة غير دائمة و مرحلية تتبعها عملية التثبيت الحيوية ، تعتمد هذه العملية أساسا على التخفيف من سرعة التخفيف من سرعة الرياح فوق سطح الرمال الى الحد الذى لا يستطيع فيه تحريك الرمال . كذلك نتفيد فى خلق بيئة جديدة و محلية Microclimat تشجع على تكاثر و نمو النبت الطبيعى من جهة وتساعد على نمو النباتات المثبتة عن طريق تخفيض التبخر-النتح و منع الاثر الضار لحركة الرياح فى تكشف الجذور Dechaussement التى تحدث غالبا للنباتات التى تغزو الرمال و تمنع نموها وتطورها .

تختلف طرق التثبيت الميكانيكية حسب عوامل متعددة منها :

- شكل الكثبان وطرق حركتها .
- الهدف المراد حمايته من خطر زحف الرمال .
- سرعة الرياح و اتجاهها .
- الخصائص الفيزيائية والبيئية للكثبان الرملية .

أما أهم الطرق المستخدمة فهى :

٥-١-١ اقامة حواجز الايقاف : Palissades d'arret هى عبارة عن حواجز تعمل عمل مصدات رياح صناعية، قليلة الارتفاع لا يزيد ارتفاعها عن واحد متر تنشأ بشكل متعامد مع اتجاه الريح السائد - تستخدم غالبا عندما تكون حركة الرمال من ناحية واحدة تحت تأثير اتجاه وحيد للريح .

تصنع الحواجز من مواد مختلفة حسب توفرها فى المنطقة واسعارها نذكر منها :

أ) ألواح من الالياف الاسمنتية (اميانتية) Plaques fibrociment وهى تشبه الالواح المستخدمة فى سقف المنازل والمخازن ولكنها مثقبة لمنع استخدامها لاغراض خاصة من قبل السكان أى لمنع السرقة والتخريب ، كذلك تفيد هذه الثقوب فى رفع الالواح عند تراكم الرمال خلف الحواجز بارتفاع ٦٠-٧٠ سم .

استخدمت هذه الالواح بكثرة فى كثير من الدول وخاصة تونس ولكن نتيجة الخبرة تبين أن استخدام مثل المواد غير مجدى لاسباب عديدة منها :

- غلاء ثمنها وخاصة اذا استخدم على شكل حواجز تربيعية .
- قابل للكسر
- قابل للوقوع تحت تأثير الرياح الشديدة كما ترفع من الحرارة المحلية اذا استخدمت على مسافات صغيرة مما يؤثر على نمو النبات .

ب) حواجز نباتية : Palissades Vegetales تستخدم فى هذه الحواجز نباتات محلية يمكن أن تشكل حواجز قليلة الارتفاع ٨٠-١٠٠ سم بتشابكها ببعض اذا كانت الاغصان أو الاجزاء النباتية طويلة ومرنة، أى اذا استخدمت بعد القطع مباشرة مثل أوراق النخيل التى هى من أفضل المواد النباتية لهذا الغرض. أو بواسطة تثبيت الاجزاء النباتية على اسلاك مثبتة على أوتدة خشبية واحد متر اسمنتية تبعد عن بعضها ٢-٣ م يتصل بينها ثلاث أو خمس صفوف من الاسلاك . فى هذه الحالة يمكن استخدام أغصان بعض الاشجار

والشجيرات المتوفرة فى المنطقة مثل أغصان الحور populus sp.
والكينا Eucalyptus sp. والرتم Retama

جـ) حواجز من براميل مستهلكة تصف بجانب بعضها وهى بارتفاع مقبول كما أن الفراغات بين البراميل يمكن أن تسمح ببعض النفاذية أو أنه يمكن التحكم فيها بأبعاد البراميل عن بعضها بالمقدار المناسب.

تستخدم طريقة حواجز الايقاف لوقف حركة الرمال باتجاه المنطقة المراد حمايتها حيث تحجز الرمال أمامها أى باتجاه الريح وخلفها أى عكس اتجاه الريح وتمنع من وصول الرمال الى المنطقة المراد حمياتها ،أى لا يمكن استخدامها فى تثبيت الكثبان الرملية بل تستخدم فقط فى وقف زحف الرمال السطحية التى تتحرك تحت تأثير الرياح وتمنع من تراكمها فى المواقع المراد حمايتها لذلك سميت بحواجز الايقاف أى لايقاف تزويد الموقع أو الكثبان المهددة للموقع بالرمال من مناطق بعيدة.

ان مثل هذه الحواجز رغم أنها تحمى من تراكم الرمال ،الا أنها تشكل بحد ذاتها تلالا رملية خلف وامام الحواجز تزداد ارتفاعا مع الايام.أى تشكل كثبانا اصطناعية وهذه قد تشكل خطرا بالمستقبل على الموقع الذى تحميه الحواجز لان تخريب الحواجز نتيجة الكسر أو الحريق يؤدى الى زحف الرمال من جديد وبكمية أكبر من السابق ويشكل خطرا جديدا.

لذلك فان التجربة اتاحت الفرصة الى ايجاد حل آخر لحواجز الايقاف وخاصة فى حماية الطرق العامة والمنشآت امام زحف الرمال كما فى الحواجز الشرائطية.

د) الحواجز الشرائطية : Palissades en bandes هى طريقة محسنة لحواجز الايقاف وهى عبارة عن شريط من مجموعة حواجز متعامدة تسمى تربيعات Quadrillage يفضل ان تكون من مواد نباتية محلية ،ومن مميزات هذه الطريقة :-

- منع زحف الرمال من اتجاهات مختلفة أى يمكن تطبيق هذه الطريقة عند وجود عدة اتجاهات للرياح السائدة أى أن عمل ايقاف حركة الرمال يكون موكدا .

- تحصر الرمال ضمن هذه الحواجز وتمنعها من الحركة ومن ثم تزيد من امكانية زراعتها بالمستقبل بعد خزنها للامطار ومنعها من التبخر وتحسن الظروف المائية للتربة لوجود طبقة رملية تكونت بعد عملية الايقاف هذه، والطبقة الرملية تلعب دورا هاما فى تحسين الظروف المحلية لنمو الاشجار الحراجية المستخدمة فى عمليات التشجير والتثبيت الحيوى .

- ان تصالب الحواجز فى هذه الطريقة يفيد فى تدعيمها ومنع وقوعها وتخريبها تحت تأثير العواصف كما يحدث للحواجز ذات الصف الواحد . وتختلف المسافات بين الحواجز المتصالبة حسب سرعة الرياح وميل الارض وارتفاع الحاجز .

كما يجب ان تكون المسافات مدروسة جيدا، وأن أفضل مسافة هى ١٠ متر فى أرض مستوية ورياح متوسطة الشدة وارتفاع الحاجز مترا واحد، أما عرض الشريط فهو يختلف أيضا حسب نفس العوامل، وعادة يمكن استخدام شريط واحد بعرض ٥٠ متر أى بعرض ست حواجز متصالبة بما يعادل ٥ صفوف من التربيعات عرض كل تربيعة ١٠ متر .

ان هذه الطريقة مرنة حيث يمكن زيادة عدد الحواجز ضمن الشريط باتجاه معاكس للرياح عند زيادة تراكم الرمال ضمن الحواجز مع تقدم الزمن . وهذه من أهم خصائص هذه الطريقة لانه يمكن البدء بأقل التكاليف الممكنة لاحسن فاعلية ثم يمكن زيادة عرض الشريط مع نسبة زيادة التراكم فى المستقبل أو انخفاض فاعلية الحواجز لقلة عددها .

٥-١-٢ اقامة التربيعات : QUADRILLAGE

كما ذكرنا فى الحواجز الشرائطية هى عبارة عن حواجز متقاربة ومتعامدة تأخذ شكل مربعات صغيرة و يفضل أن تأخذ شكل معين Losangique أو متوازى المستطيلات paralle'logramique

و تستخدم المواد النباتية عادة لاقامة مثل هذه التربيعات كما ذكرنا فى الحواجز النباتية . أما أبعاد التربيعات فتختلف كما ذكرنا حسب الميل وارتفاع الحاجز و سرعة الرياح . والمسافة المثالية هى ٨-١٠ م اذا استخدمت أوراق النخيل (سعف النخيل) على أساس ارتفاع الحاجز ٨٠-١٠٠ سم ،أو ٥ متر اذا استخدم السنط Arishola pungens أو الرتم Retama raetaem حيث لا يزيد ارتفاع الحاجز عن ٥٠ سم ، أى كل تربيع يغطى مساحة ٢٥ متر . وبشكل عام تكون المسافة عشر أضعاف ارتفاع الحاجز . تستخدم هذه الطريقة فقط فى تغطية الكثبان الرملية العالية لمنعها من الحركة و خاصة عند تشكل جبهة رملية متاخمة للمواقع المراد حمياتها . ان هذه التربيعات تمنع أية حركة للرمال وتوقف تأثيرها الضار ،كما أنها تحسن من الظروف البيئية لتلائم نمو النبت الطبيعى المزروع لان مثل هذه التربيعات تسمح بعد موسم الامطار لغزو الكثبان من قبل النبت الطبيعى لان التربيعات تفيد فى حماية المنطقة من الرعى وتسمح للنباتات أن تنمو .

٥-١-٣ التثبيت بالمواد الكيماوية :

وهى رش سطح الرمال بسوائل من مواد كيماوية أو مشتقات بترولية لها خاصية ربط حبيبات الرمال فى القشرة السطحية التى تتراوح ما بين ٢-٥ سم حسب غزارة الرش . تمنع هذه الطريقة من حركة الرمال و تسمح فى كثير من الأحوال من نمو بذور الأعشاب .

هناك مواد تجارية كثيرة ظهرت مؤخرا لهذا الغرض ولاغراض تثبيت التربة ومنع الانجراف ،لكن لا زالت هذه الطريقة محل نقد ودراسة تحتاج الى مزيد من الابحاث .

انتشرت هذه الطريقة فى كثير من البلاد الغنية بالبترول وأعطت بعض النتائج لكنها ليست بنفس فاعلية الطرق السابقة فى التثبيت الميكانيكى للاسباب التالية :-

- طريقة مكلفة جدا خاصة البلاد النامية الغير منتجة للبترول لانها تحتاج الى أجهزة وآليات خاصة للرش وأسعار المواد غالية جدا .

- طريقة غير دائمة الفعالية لوجوب اعادة الرش كل عامين أو ثلاث أعوام .

- تؤثر هذه العملية على توازن النظام البيئى المحلى كما يمكن أن تمنع من رشح مياه الامطار ولو جزئيا لتساعد على التغذية المائية للنبت والاشجار المستخدمة فى التثبيت ،ويمكن أن تؤدى الى تشكل سيول فوق الكثبان المثبتة اذا لم ترشح المياه بسرعة .

- عند تخرب بقعة صغيرة نتيجة لتكسر الطبقة الرملية المتماسكة لسبب ما مثل مرور حيوانات أو السكان فان الرمال ستعود للحركة من جديد .

يمكن استخدام طريقة التثبيت الكيماوى فى حالات خاصة جدا وفى البلاد التى توفر الامكانيات لذلك .

هناك طرق أخرى فى التثبيت الميكانيكى مثل تغطية الكثبان بالبقايا النباتية أو بواسطة الطين مع القش أو بواسطة صفائح أو شباك بلاستيكية تمنع حركة الرمال وتسمح بنمو النباتات مثل مادة Taxade ولكن لم تعط حتى الآن نتائج عملية فى المناطق الصحراوية و الجافة وتعتبر حتى الآن الطريقة الاولى أفضل الطرق العملية لذلك .

٥-٢ التثبيت الحيوى : Fixation biolagique

هى مرحلة دائمة من تثبيت حركة الرمال والكثبان الرملية تتبع مرحلة التثبيت الميكانيكى ولا يمكن باى حال من الاحوال الاستغناء عنه ومن أهم أسباب فشل كثير من مشاريع تشجير الكثبان الرملية هو عدم تنفيذ التثبيت الميكانيكى مسبقا .

تقوم عملية التثبيت الحيوى على :-

- تشجيع نمو الغطاء النباتى الطبيعى والذى ينتشر بسهولة بعد وقف حركة الرمال بواسطة التثبيت الميكانيكى .
- التشجير بالاشجار والشجيرات الحراجية التى تنمو فى الرمال وتثبت الكثبان الرملية أو بواسطة الاصناف النباتية العشبية التى تنمو فى بيئة الرمال .

وان أغلب عمليات التثبيت الحيوى تعتمد على العمليتين معا .

٥-٢-١ الاسس العملية الواجب اتباعها فى عملية التثبيت الحيوى :

- القيام بالتثبيت الميكانيكى والتأكد من فاعليته .
- تحديد موقع التثبيت ووضع مخطط للموقع تبين فيه كافة المعلومات الطبوغرافية .
- دراسة الصور الجوية ان وجدت لتحديد حجم الكثبان واتجاه حركتها والمواقع المراد حمياتها .
- تحليل الرمال وتقدير الرطوبة المتوفرة وارتفاع مستوى الماء الأرضى ونوعيته .
- انتخاب الاصناف التى ستستخدم فى عمليات التثبيت ويفضل بكل الاحوال الاصناف المحلية وحسب ظروف الموقع فعلى سبيل المثال هناك أصناف تنمو على طبقة رقيقة من الرمال ولا تحب الرمال العميقة وعلى العكس هناك أصناف تحب الرمال العميقة وليست السطحية اذا يمكن استخدام الصنفين ويكون الاول فى قاعدة الكثبان والثانى فى القمة أى أن هناك تخصص يجب الانتباه اليه .

- القيام بانتخاب الاشجار والشجيرات والنباتات التى تتميز بفروقات فردية هامة للحصول على عقل أو بذور لاستخدامها فى عمليات التثبيت الحيوى .

- المفروض تنفيذ عمليات التثبيت فى الاماكن التى تشكل فيه حركة الرمال للكثبان خطرا حقيقيا لموقع اقتصادى أو سكانى هام لانه لا يمكن تثبيت كل رمال العالم ويجب ان تجرى دراسة اقتصادية قبل التثبيت لتحديد الافضليات والقيام بالعمل بما يتناسب والامكانيات.

٥-٢-٢ تنفيذ عملية التثبيت الحيوية :

أ) بما يتعلق بتشجيع الغطاء النباتى :-

- منع الرعى بالدرجة الاولى وهى أهم خطوة على الاطلاق وبكل الاحوال فان منطقة التثبيت هى منطقة حماية ، المفروض عدم دخولها من قبل الحيوانات والسكان . وان منع الرعى وفرض الحماية يكفى احيانا لغزو النبت الطبيعى للكثبان الرملية المثبتة .

- نثر بذور الاعشاب المنتشرة طبيعيا بعد انتخابها وذلك بعد أول هطول للامطار .

- زراعة غراس الاصناف المختارة من أشجار أو شجيرات أو نباتات عشبية فى الاماكن المناسبة لكل صنف ، تؤمن سقاية الغراس لمدة عام أو عامين حتى تصل جذور النباتات الى المنطقة الرطبة ان وجدت أو متابعة السقاية فى عدم وجود رطوبة فى الرمال العميقة . أما فى الكثبان الرملية الشاطئية فلا تروى الغراس لتوفر الرطوبة عادة .

ويفضل دائما زراعة الغراس على السفوح الشمالية وفى المنخفضات أى فى كل الاماكن التى تتميز بظروف محلية أفضل Microstation يفضل بعد زراعة الغراس تغطية المكان حول الغرسة ببعض البقايا النباتية التى تفيد فى خفض الحرارة حول الغرسة وخاصة فى مكان تلامس الساق الفتية بالرمل كذلك تخفف من ضياع الماء بالتبخر بعد السقاية .

يمنع بشكل بات زراعة الغراس ذات الجذور العارية ويفضل دائما الغراس التى تربى ضمن الاكياس البلاستيكية السوداء.

ب) بما يتعلق بالتشجير: بالنسبة للاصناف التى تتكاثر بالعقل يراعى دائما القواعد السابقة فى اختيار الموقع المحلى Microstation المناسب ، تحفر جور خاصة بواسطة مسابر طويلة خاصة بالرمال تشبه مسابر التربة حتى عمق ٢٠٠-٢٥٠ سم و أكثر احيانا ، ثم تزرع عقل طويلة ١٥٠-٢٠٠ سم وقطرها ما بين ٣-٥ سم ، يفضل انتخاب العقل أو أشجار انتخبت مسبقا من أفراد متفوقة تروى بالماء (٢٠ لتر تقريبا) مع اضافة الرمل حتى تغطية كامل الحفرة يضاف الرمل الجاف فوق الرطب، ثم تبقى الاجزاء النباتية كما ذكرنا سابقا . و اذا توفرت الرطوبة في اعماق الكثبان فلا داعى للرى .

يفضل زراعة العقل بوقت مبكر نسبيا فى الخريف حتى تستطيع الغراس فى المستقبل أن تنمو الى المستوى الذى لا تتأثر معه نمواتها الحديثة بالرمال الساخنة التى قد تحرقها و تمنع الغرسة من متابعة النمو ، اذا تعذر ذلك يجب تغطية الغراس باية وسيلة حتى لا تتأثر بالرمال الساخنة خلال الصيف ولمدة شهرين أو ثلاث على الاكثر.

يختلف عدد العقل المزروعة فى الهكتار حسب رطوبة الرمال و لكنه عادة يكون حوالى ٥٠٠-٧٠٠ عقلة/ هكتار. يمكن تخفيض العدد فى المستقبل بالقطع تبعا للمخزون المائى اذا لم تتوفر السقاية. وبالنسبة للاصناف التى تزرع غراسا فيتبع نفس الاسلوب السابق .

فى تثبيت الكثبان الشاطئية يمكن استخدام أصناف سريعة النمو فى بداية الامر لتساعد على التثبيت الميكانيكى أو تحل محله اذا كانت حركة الكثبان بطيئة مثل Sacch-cum aegyptiacum ثم تزرع بالاصناف البطيئة نسبيا كمرحلة من التثبيت الدائم.

٥-٢-٣ أهم الأصناف المستخدمة فى تثبيت وتشجير الرمال :

أ- الرمال والكثبان القارية :

- الطرفاء العقلية (الاثل Tamarix aphylla(articulata)

من أهم الأصناف على الأطلاق فى تثبيت وتشجير الرمال والكثبان الرملية لقدرتها العالية على النمو والتكاثر فى الرمال حيث لهـا القدرة على تكوين جذور جانبية ولقدرتها على الترقيد Marcottage مما يسمح بالنمو العرضى للشجرة وتغطية اكبر مساحة ممكنة مـن سطح الكثبان .

تتحمل جفاف الجو والملوحة ولها قدرة على التفتيش عن المـاء بارسال جذور طويلة الى عشرات الامتار . ان افضل موقع لزراعـة الطرفاء الاراضى السلتية الرملية أو الرملية اذا توفرت الرطوبـة الارضية فهو مستهلك للماء رغم تحملة لجفاف الجو ،لا يتحمـل الحرارة المنخفضة جدا .

- Calligonum comosum

شجيرة يصل ارتفاعها الى ٢ م تنمو فوق الرمال الناعمة أوالتربة السلتية الرملية تمتاز بتغطيتها السطح الرملى بسرعة وهـى مستساغة جدا للحيوانات لذا يجب الانتباه الى حماية الغـراس فى بداية حياتها فى الأشهر الأولى من الفئران والحشـرات بواسطة سلال من القش أو بـأى وسيلة أخرى .

- Calligonum azel شجيرة يصل طولها الى ٥ أمتار ولهـا نفس الخصائص السابقة ولكنها يمكن أن تنمو على رمال اكثر عمقا من الاولى . يتكاثر عمليا بالبذور .

- Aristida pungens نبات عشبى دائم من أهم الاصناف النجيلية التى تنمو على المواقع الرملية بعد التثبيت الميكانيكـى . تمتاز بأنها تنمو أفقيا فوق الرمال وتغطى مساحة كبيرة ، يمكـن لنبتة واحدة جيدة النمو ان تغطى ٥٠ متر٢،تتكاثر عمليا بالبذور .

- Aristida plumosa نبات عشبى ينمو فوق الرمال العميقة ، تتكاثر عمليا بالبذور .

- Nitraria retusa شجيرة شوكية تنمو جيدا على الرمال العميقة تتكاثر عمليا بالبذور .

- Cornulaca monacantha نبات شوكى معمر يستعمر الكثبان الرملية قليلة العمق والاراضى الرملية السلتية الخفيفة ، تتكاثر عمليا بالبذور .

- Haloxylon articulatum تنمو على الاتربة الرملية والسلتية الرملية ولكن الغير عميقة ، يتكاثر عمليا بالبذور .

- Zygophyllum sp. تنمو على الاتربة الرملية السلتية يمكن أن تنمو على طبقة رقيقة من الرمل لا تزيد عن عدة سنتمترات من الاصناف التى تتحمل الارض الجبسية .

Haloxylon aphylum
Haloxylon persicum
Prosopis juliflora
Acacia tortilis

جـ - الرمال الشاطئية :

Agropyrum junceusn
Ammophila arenaria
Saccharum aegyptiacum
Acacia cyanophylla
Eucalyptus gomphoccphala
Pinus canaricnsis
Pinus pinea

المراجـــع

- نحال ، ابراهيم ، ١٩٨١ - أساسيات علم الحراج - مطبوعـــات جامعة حلب - الطبعة - ٤٥٦ صفحة .

- الزغت ، معين ، ١٩٦٦ - أساسيات ومبادىء علوم الحـــراج والغابات - مطبوعات جامعة دمشق - سوريا .

FAO, 1979 - Techniques speciales de conservation, Rome, 104 P.

FAO, 1964 - Les methodes de plantation forestieres en zones arides, Rome, 261 P.

GOOR A.Y. And BARNEY C.W., 1976 - Forest tree planting in arid zones, 2nd edition, John Wiley and Sons.

NAHAL I., 1975 - Principes de conservation du sol. Masson et Cie., 136 P.

RAPP A., 1976 - Can Desert Encroachment be stopped Ecological Bulletins, Swed. Nat. Sc. Res. Coum,. 24, 241p., Stockholm

٣ - مشاجر الحور المردية

مشاجر الحور المروية

المهندس الحراجى أحمد سعيد عباس

١- مبررات انشاء المشاجر المروية للحور
٢- طرق اكثار الحور
٢-١ الاكثار بالعقل
٢-٢ الاكثار بالسطم
٢-٣ الاكثار بالفسائل
٢-٤ الاكثار بالبذور
٣- أساليب زراعة الحور بالارض الدائمة
٣-١ الطريقة التقليدية
٣-٢ الطريقة الحديثة
٣-٢-١ اكثار الغراس فى المشاتل
٣-٢-٢ الزراعة فى الارض الدائمة

المراجـــع

مشاجر الحور المروية

المهندس الحراجى أحمد سعيد عباس[1]

المشاجر المروية للحور Populus هى تلك المشاجر التى تنشأ على أراضى زراعية خصبة و تعامل فيها الأشجار معاملة أشجار البستنة نسبيا من حيث العزق والرى والتسميد و التقليم بقصد انتاج أكبر كمية من الأخشاب بمواصفات جيدة وبدورات قطع قصيرة.

١- مبررات انشاء المشاجر المروية للحور:

أ) النقص الحاصل فى المنتجات الحراجية وزيادة الطلب على هذه المنتجات كما و نوعا و يتأتى هذا النقص عن ندرة الغابات فى المناطق الجافة وشبه الجافة أو عجز الغابات الطبيعية فى هذه المناطق من سد حاجة السوق من منتجات الغابة نظرا لبطء نموها وقلة كثافتها وعدم امكانية استثمارها نظرا لدورها الوقائى ، اذ لا تتعدى الزيادة السنوية لنمو الغابات السنديانية ١م^{3}/ هكتار ، ويبلغ معدل الزيادة السنوية بالهكتار للصنوبر القروتى ٢م^{3}/هكتار ولا تزيد الزيادة السنوية للصنوبر فى أحسن المواقع فى سوريا عن ٦م^{3}/ هكتار ، علما بأن الحور يعطى ٣٠م^{3}/هكتار و اليوكالبتوس تعطى حتى ٢٠م^{3}/ هكتار/ السنة.

ب) زيادة الطلب على الأخشاب الكبيرة الحجم والصالحة لصناعة المعاكس وصناعة الورق والخشب المضغوط والتى لا يمكن توفيرها من الغابات الطبيعية بالكمية والنوعية المطلوبة. ولقد بلغت قيمة ما أستوردته الدول العربية من منتجات الأخشاب عام ١٩٧٩ (١٫٣٧٨٫٧٦٦) ألف دولار.

جـ) سرعة نمو الأنواع الحراجية المستخدمة فى انشاء المشاجر المروية و امكانية استثمارها بدورات قطع قصيرة كانواع الحور واليوكالبتوس والتى تبلغ الزيادة السنوية فى نموها ٣٠م^{3}/هكتار بالنسبة للحور

---

(١) معاون مدير المعهد العربى للغابات والمراعى - بوقا - اللاذقية - سوريا.

و ٢٠م٣ / هكتار بالنسبة لليوكالبتوس .

د) امكانية استغلال أراضى زراعية مهملة نتيجة عدم توفر الأيدى العاملة أو زيادة الكلفة الانشائية لاستغلال هذه الأراضى الزراعية كما يمكن استغلال أراضى لاتصلح للزراعة المربحة . أضف الى ذلك أن التوسع بزراعة المحاصيل الزراعية قد يسبب كساد هذه المحاصيل وبالتالى الخسارة للمزارعين كما حصل كثيرا فى غور الأردن ولذا فان زراعة الأشجار كجزء من السياسة الزراعية يعتبر اجراءا اقتصاديا .

هـ) تفوق المشاجر المروية فى مردودها الاقتصادية على كثير من المحاصيل الزراعية ، وقد أجريت دراسة فى غور الأردن وقورن بها انتاج الحور بانتاج الخضار والحمضيات فكان الحور أفضل اقتصاديا ، خاصة وان الكلفة الانشائية لمشاجر الحور وتكاليف ادامتها أقل بكثير من بساتين الفاكهة وحقول الخضار .

و) الحاجة الملحة لمنتجات الأخشاب لصناعة الصناديق وأحطاب الوقود والأدوات الزراعية لسكان القرى التى تفتقر الغابات وضرورة توفير هذه المادة الأساسية لهم ولو على حساب المحاصيل الزراعية . فغور الأردن مثلا ينتج كميات ضخمة من الخضار والفواكه وتستورد الصناديق الخشبية اللازمة لتصديرها من الخارج .

ز) صعوبة وارتفاع تكاليف نقل الأخشاب من الأسواق الخارجية بالمقارنة بكلفة نقل المحاصيل الزراعية الأخرى .

٢- طرق اكثار الحور :

يكاثر الحور بالطرق التالية :-

- العقل Cuttings
- بالسطم Sets
- بالفسائل Root Suckers
- بالبذور Seeds

٢-١ الاكثار بالعقل :

أفضل وسيلة لاكثار الحور وأضمنها نجاحا وأسهلها تطبيقا خاصة بالنسبة للانواع المتواجدة فى منطقة الشرق الأدنى نظرا لقدرتها الكبيرة على التجذير من العقل . وهناك ثلاثة أنواع من العقل وهى :

أ) العقل المتخشبة : تؤخذ هذه العقل أثناء فترة سكون العصارة من سوق الأشجار الفتية أو من أفرع جانبية أو من الاخلاف النامية على أرومات الأمهات المقطوعة بحيث يكون عمر الفرع المأخوذة منه العقل سنة على الأقل ونادرا سنتان لضمان تكون المادة الخشبية ونضوج البراعم . ويراعى أن لا تؤخذ العقل من الافرع الجانبية المكونة لتاج الأشجار لاحتمال أن ينتج عنها غراس معوجة أو كثيرة التفرع .

يراعى أن تؤخذ العقل من أمهات سليمة من الأمراض والحشرات وأن تمتاز باستقامة الساق وقوة النمو وتحضر كما يلى :

- تؤخذ الافرع أو الأخلاف التى ستعد منها العقل ، ويقطع الجزء السفلى للفرع نظرا لكونه سميكا وكثير التخشب ، وتزال القمة النامية للفرع لكونها غضة وبراعمها غير ناضجة والمادة الخشبية فيها غير كاملة التكوين .

- تجزء الفروع بحيث يكون طول العقلة حوالى ٢٠ سم وقطرها ١٠-٢٠ مم ويراعى أن يكون المقطع السفلى للعقلة قرب أو تحت برعم والمقطع العلوى فوق برعم بمسافة ١ سم .

- يراعى أن تكون العقل متجانسة من حيث العمر والمقاسات وأن تكون خالية من العقد والافرع الجانبية وان تكون مستقيمة خالية من الاصابات المرضية .

ب- العقل الغضة - تكاثر بالعقل الغضة أنواع الحور التى يصعب اكثارها بالعقل المتخشبة مثل حور Populus tremula, P. Canescens ولكى يضمن نجاح العقل الغضة يجب أن توفر لها الظروف المثالية للنمو اذ تعامل قواعدها السفلى بالاكسين وتزرع فى البيت الزجاجى ، ويمكن زيادة نسبة النجاح اذا استخدم أسلوب الرى الضبابى .

لتحضير العقل الغضة، تقطع سوق الأمهات على ارتفاع ٢٠-١٠٠ سم فوق سطح الارض فتنمو نتيجة القطع أخلاف صغيرة من البراعم العرضية، فتؤخذ العقل من هذه الأخلاف بطول ٧-١٠ سم مع الحفاظ على الأوراق، وتعامل المقاطع السفلية للعقل بمسحوق بجوى ٣ر٠٪ من الاكسين، وتزرع فى قوارير معبأة بخلطة من الرمل والدبال ومخلفات أوراق الصنوبر بنسبة ٢ : ١ : ١ وتوضع القوارير فى بيت زجاجى مزود بالرى الضبابى بضغط ١٥ ضغط جوى ودرجة حرارة ٢٠-٢٥م يحصل التجذير بهذه الطريقة بعد ٢-٤ أسابيع تبلغ نسبة النجاح بالنسبة للحور P.tremula ٦٠-٩٠٪، أما بالنسبة لحور P.canescens فتبلغ نسبة النجاح ٨٠-١٠٠٪.

جـ) العقل الجذرية : يمكن استخدام الجذور لانتاج العقل الجذرية، اذ تقطع بطول ٥-١٠ سم وبسمك ٥-٤٠ مم وتطلى أطراف العقل بالشمع وتغرس بشكل مائل فى مراقد تحوى خلطة من الرمل الخشن والدبال بحيث يكون الطرف العلوى السميك للجذر الى الأعلى وبمساواة سطح المرقد ويمكن الاستفادة من جذور الغراس التى تقلع من المشتل.

٢-٢ الاكثار بالسطم:

يستعمل السطم فى اكثار بعض الأنواع المحلية من الحور الأسود الحموى والبيرودى فى غوطة دمشق. والسطم عبارة عن فرع جانبى يؤخذ من الاشجار الكبيرة أثناء عملية التقليم شريطة أن لا يقل عمر السطم عن سنة وأن يكون مستقيما قدر الامكان وأن يؤخذ من أمهات سليمة تمتاز بقوة نموها واستقامة سوقها.

ويزرع السطم مباشرة فى الارض الدائمة اذ تحفر له حفرة بعمق ٤٠-٥٠ سم ويزرع بكامله دون ازالة القمة النامية، ويفضل أن توضع قواعد السطوم بالماء الجارى لمدة ٢-٣ أيام قبل الزرع.

٢-٣ الاكثار بالفسائل :

تكاثر بالفسائل بعض أنواع الحور التى يصعب اكثارها بالعقل وكذلك الانواع التى لها خاصية اعطاء كميات كبيرة من الفسائل مثل الحور الابيض و أنواع الحور الرمادى مثل حور P.tremula ولتحضير الفسائل تقطع الجذور الحاملة للفسائل الى قطع يطول ٥ سم و يزرع الجذر مع الفسيلة فى المشتل . و يمكن الحصول على فسائل بشكل دائم بزراعة غراس على أبعاد ١×١ م و تقطع الغراس مرة أو مرتين و تنكش التربة بانتظام فتنتج فسائل جديدة إما من الجذور الاساسية أو الجذور المقطعة و تؤخذ الفسائل الناتجة وتشتل تباعا، يمكن بهذه الطريقة الحصول على ٤-٦ غرسات م٢/سنة .

٢-٤ الأكثار بالبذور :

يكاثر الحور بالبذور لغايات الابحاث والتهجين وانتخاب الأنواع أما على المستوى التجارى فلا تطبق نظرا لعدم اقتصاديتها .

ان الطريقة المستخدمة لاكثار الحور فى سوريا وجميع دول الشرق الأدنى هى الاكثار بالعقل المأخوذة من الساق نظرا لقدرة الانواع والسلالات والاصناف المرباة فى المنطقة على التجذير بسهولة من العقل و نظرا لسهولة تطبيق هذا الاسلوب من الاكثار و أفضليته من الناحية الاقتصادية .

٣- أساليب زراعة الحور بالارض الدائمة :

يزرع الحور فى الارض الدائمة باحدى طريقتين وهما :

٣-١ الطريقة التقليدية :

تعتمد الطريقة التقليدية فى زراعة الحور فى سوريا (غوطة دمشق) و معظم دول الشرق الأدنى على زراعة العقل أو السطوم فى الارض الدائمة مباشرة، و يتم الغرس على مسافات قليلة، ويكون الناتج اخشابا من أقطار صغيرة تناسب متطلبات السوق المحلية من الأعمدة والركائز وبعض الصناعات المحلية البسيطة .

تحضر الارض بالتسوية والحراثة العميقة (٧٠-٨٠سم) ويزداد عمق الفلاحة فى الترب الكتيمة والثقيلة ، يضاف السماد العضوى بمعدل ٣٠ م٣/هـ وتقلب التربة بحراثتين متعامدتين قبل الزرع.

تشق قنوات متوازية بواسطة المحراث البلدى أو الجرار بأبعاد ٢ متر بين القنوات ويطلق ماء الرى بالقنوات الى أن يصل مستوى الماء فيها تحت الحافة الخارجية بقليل وتزرع العقل فى بطن كتف القناة عند الخط الذى وصلته ماء الرى. وتزرع العقل بمسافات ٥٠ سم بين العقلة والاخرى والسطوم بأبعاد ٦٠ سم.

٣-٢ الطريقة الحديثة :

تعتمد الطريقة الحديثة فى اكثار الحور على استعمال الغراس كمادة للغرس فى انشاء مشاجر الحور، والزراعة على مسافات أكبر للحصول على جذوع باقطار كبيرة تناسب متطلبات الصناعة الحديثة وباقصر دورة قطع ممكنة.

٣-٢-١ انتاج الغراس فى المشاتل :

ان الهدف الاساسى من استخدام الغراس كمادة للاكثار فى مشاجر الحور هو الحصول على مشاجر متجانسة من حيث الارتفاع والقطر اذ يمكن انتاج غراس منتقاة سليمة من الأمراض قوية ذات نظام جذرى متطور.

أ - تربة المشتل : يجب أن تكون تربة مشتل الحور ذات قوام جيد طميية أو قليلة الطين، خالية من الاملاح الضارة جيدة الصرف والتهوية ويفضل ان يكون مستوى الماء الارضى ٨٠-١٥٠ سم. ويجب أن لا يحوى مقطع التربة آفاقا تعيق تعمق الجذور، فالتربة الطينية الثقيلة تشكل صعوبة فى عمليات الخدمة والصيانة وخاصة عند قلع الشتول ، أما الترب الرملية فضعيفة الاحتفاظ بالرطوبة الكافية أثناء المواسم الجافة ويراعى أن لا تزيد قيمة PH عن ٧-٨ ويراعى ان تكون التربة خصبة وان لا تتابع عمليات انتاج الغراس فى نفس الارض لان ذلك يستنزف خصوبتها، لذا يجب أن تطبق على أرض المشتل دورة

زراعة تتعاقب فيها زراعة المحاصيل الزراعية (تفضل المحاصيل المخصبة) مع انتاج الفراس.

ب - تحضير تربة المشتل - الحراثة والتسوية : تحرث أرض المشتل بعمق مرتين الأولى فى الخريف والثانية فى شباط قبيل زراعة العقل . و يجب تنظيف الارض من الشجيرات والاعشاب والجذور . وتسوى أرض المشتل وتشق قنوات الرى والصرف.

- التسميد : الحور شجرة شرهة للماء والعناصر الغذائية لذا ولضمان انتاج غراس قوية يجب تسميد أرض المشتل بالسماد العضوى بمعدل ٢٠-٣٠ طن من السماد /هكتار و تدعو الحاجة الى اضافة السماد الكيماوى خاصة بعد الدورة الاولى من الانتاج و تختلف كمية السماد الواجب اضافته حسب مستوى خصوبة التربة فمثلا يستعمل مشتل اكثار الحور فى روما - ايطاليا - الكميات التالية :-

سوبر فوسفات ٩٠٠ كجم/ هكتار
يوريا (٤٩٪ آزوت) ٢٠٠ كجم/هكتار
سلفات البوتاسيوم ٢٠٠ كجم/هكتار

و تضاف الفوسفات والبوتاسيوم عند الحراثة الاولى ، أما اليوريا أو النترات فتضاف فى الحراثة الثانية قبل الغرس.

أما فى مشتل اكثار الحور فى أزمت - تركيا فتستعمل المقادير التالية :-

سوبر فوسفات ٢٥٠ كجم/هكتار
نترات البوتاسيوم ٥٠٠ كجم/هكتار
ويضاف الأزوت على شكل سماد أخضر.

جـ - زراعة العقل : تزرع العقل فى الارض على خطوط منتظمة أما آليا أو يدويا ، و يمكن أن تطمر كامل العقلة بالارض وخاصة فى المناطق الجافة لحمايتها من الجفاف أو أن يترك ٣-٥ سم مع برعمين أو ثلاثة فوق سطح الارض و تفضل الطريقة الثانية لسهولة تمييز الصفوف المزروعة.

د - موعد الزرع : أفضل وقت للزراعة هو نهاية فصل الشتاء وقبل تفتح البراعم، وأفضل وقت هو الذى يسمن بتكون الجذور قبل تفتح البراعم بعد ان تكون التربة قد ارتفعت حرارتها .بالنسبة للانواع التى يصعب تجذيرها يفضل ان لا تزرع الا بعد أن تصل درجة حرارة الطبقات السطحية من التربة ١٢ °م .

هـ - المسافات بين العقل و أنواع الغراس المنتجة : تختلف المسافات بين العقل حسب أنواع الحور والسلالات المستخدمة بالزراعة وكذلك حسب الظروف البيئية للمشتل و أسلوب العناية بالغراس كالتعشيب والمكافحة الا أن أهم عامل يؤثر بالمسافات هو نوع الغراس المنتجة فى المشاتل، وفيما يلى ملخص لطريقة انتاج كل من أنواع الغراس:-

هـ -١ غراس بعمر سنة : هى الغراس الناتجة عن عقل تزرع بالمشتل و تقلع بعد عام من زراعتها وهى من أرخص و أسهل طرق انتاج الغراس ولكنها تتطلب تربة غنية جدا .

المسافات بين الغراس فى هذه الحالة كما هو مطبق فى غرب أوروبا ٥٠×٥٠ سم أو ٣٠×١٠٠سم و تفضل المسافة ٥٠×١٠٠ للانواع سريعة النمو. يفضل مزارعو الحور فى هولندا هذا النوع من الغراس نظرا لسرعة نموها بعد الزرع فى الارض الدائمة .

هـ-٢ الغراس بعمر أكثر من سنة : يمكن انتاج غراس بعمر سنتين أو ثلاثة فى المشتل وذلك باحدى طريقتين :

دون تشتيل : تزرع العقل على مسافات كافية لبقاء الغرسة ٢-٣ سنوات فى المشتل أى على مسافات ٨٠ سم بين العقل فى الصف الواحد و ٢٠٠ سم بين الصفوف وهذا يعتمد على نوع التربة والآلات المستخدمة بالزرع واعمال الصيانة اذ تتناسب المسافة بين الخطوط على عرض الماكنة المستخدمة بالصيانة . هذا ويمكن زيادة كثافة الغراس بالمشتل بحيث تزرع على مسافة ٤٠ سم بين العقل فى الصف الواحد و ١٠٠ سم بين الصفوف، وفى هذه الحالة تؤخذ الغراس

الفائضة وتباع كفراس بعمر سنة وتبقى الفراس الأخرى لتكمل سنتين أو ثلاثة سنوات فى المشتل .

بالتشتيل : (نقل الفراس من مكانها فى المشتل الى مكان آخر على مسافات أكبر) .
تغرس العقل على مسافات ٢٥×٥٠ سم أو ١٥×١٠٠ سم وبعد سنة تقلع و تزرع على مسافات أكبر حيث تبقى فى المشتل لتصبح بعمر ٢-٣ سنوات. و فائدة هذه الطريقة استغلال الارض بشكل أكبر وامكانية اجراء الانتخاب على الفراس بازالة الفراس الرديئة والمصابة. و من سيئاتها زيادة كلفة الانتاج نظرا لعملية النقل .

ان جميع الطرق الآنفة الذكر تحتاج الى مصدر للعقل الجيدة ولهذة الغاية يخصص جزء من المشتل لانتاج العقل كما يلى :-
- مشتل الامهات الموقتة : تزرع عقل على مسافات ٢٠ سم بين العقلة والأخرى و ٨٠ سم بين الصف والآخر، وفى نهاية موسم النمو الأول توخذ سوق الفراس وهى بعمر سنة و تجزء لانتاج العقل اللازمة للمشتل ويترك قسم ليزرع فى مكان آخر كأمهات لانتاج العقل فى الموسم المقبل و تقلع الجذور و تتلف .

مشتل الأمهات الدائمة : تزرع عقل على مسافة ٤٠ سم بين العقلة و الاخرى و ١٥٠ سم بين الصف والآخر وفى نهاية موسم النمو تقطع سوق الفراس الناتجة و تجزأ الى عقل وتبقى الأرومات فى أرض المشتل لتخلف من جديد، و تقطع الاخلاف فى نهاية كل عام وهكذا .

الا أن الامهات تضعف مع الزمن وتقل جودة اخلافها، لذا يجب استبدالها كلما لوحظ ضعف فى اخلافها أى بعد ٤-٥ سنوات من زراعتها لأول مرة .

- طريقة العقل المجذرة (Barbatelle)
تزرع العقل على مسافة ١٠-١٥×١٠٠ سم وبعد سنة تقلع الفراس وتقطع سيقانها التى بعمر سنة ويترك ٢-٣ براعم فوق عنق الجذر

وتقلم الجذور و (تسمى النبتة المؤلفة من الجذر وجزء من الساق عليه ٢-٣ براعم بالعقلة المجذرة) ثم تنقل العقل المجذرة الى قسم آخر فى المشتل و تزرع على مسافات ٥٠-٨٠×٢٠٠ سم . أما الساق فيجزأ الى عقل تزرع لانتاج عقل مجذرة للموسم القادم لضمان استمرارية الانتاج .

تبقى العقل المجذرة بالمشتل سنتان وبذا ينتج عنها غراس ذات جذر بعمر ثلاث سنوات وساق بعمر سنتين .

تستخدم هذه الطريقة فى اكثار أنواع الحور الهجين الاوروبى الامريكى وغيره من الانواع السريعة النمو . و أهم حسنات هذه الطريقة ما يلى :-

- انتاج غراس أكثر استقامة و أكثر تطورا و مقاومة للظروف الطبيعية .
- انتاج غراس بمجموع جذرى متطور جدا و متناسبا مع النمو الخضرى .
- امكانية اجراء الانتخاب مرتين الاولى عند قلع الغراس وهى بعمر سنة والثانية عند قلع الغراس لزراعتها بالارض الدائمة ، حيث تستبعد الغراس المريضة والمشوهة .
- امكانية انتاج عقل بكميات كبيرة دون الحاجة الى زراعة مشتل للامهات أو البحث عن أمهات لأخذ العقل .

و - العناية بالغراس فى المشتل :

- ازالة النموات الزائدة : تنمو على العقل والعقل المجذرة عدة أخلاف ، و حيث أن هدفنا هو انتاج سوق مستقيمة أما لانتاج العقل أو لانتاج غراس قوية سليمة ، فانه يجب اختيار أفضلها و أقواها و ازالة النموات الاخرى وذلك بعد أن يصل ارتفاع هذه الاخلاف ٣٠-٤٠ سم على أن لا يكون موقع الخلف المتبقى عند حافة العقلة وذلك لتعرضه للخلع من قبل الرياح أو أى سبب آخر .

- النكش والتعشيب - نظرا لخصوبة تربة المشتل و توفر الرطوبة ، تنمو الاعشاب بسرعة و تنافس غراس الحور الصغيرة فى مراحل نموها الاولى خاصة وان نظامها الجذرى يكون ضعيفا ولا يتحمل المنافسة لذا يجب اجراء العزق حالما تظهر الاعشاب ، ويتم العزق أما يدويا فى

المشاتل الصغيرة أو بواسطة المحراث القلاب Rotivator الذى يسحبه جرار صغير الحجم فى المشاتل الكبيرة كما أن عملية العزق بالاضافة لازالة الاعشاب تكسر الانابيب الشعرية وتقلل من التبخر وتحسن من تهوية التربة . هذا ويمكن ازالة الاعشاب باستخدام مبيدات الاعشاب مثل (Nitrofen, trifluralin, propaniln, sirmale التى نجحت فى ايطاليا، الا أنه يفضل العزق على استخدام هذه الكيماويات حماية للبيئة .

- الرى : يجب ارواء العقل أو العقل المجذرة بعد عملية الغرس مباشرة وخاصة فى المناطق الجافة وشبه الجافة، أما فى المناطق الرطبة والشبه رطبة فلا داعى للرى مباشرة حيث تكون التربة رطبة فى موسم الغرس كما فى مركز اكثار الحور فى ازمت بتركيا ومركز أبحاث الحور فى كزالمنفراتو فى ايطاليا .

ويختلف أسلوب الرى من بلد لآخر ومن مشتل لآخر فبينما يستخدم أسلوب الرى بالراحة فى مشتل اكثار الحور فى ازمت/تركيا يستعمل الرى بالرذاذ فى مشتل ابحاث الحور فى كزالمنفراتو فى ايطاليا . أما عدد الريات فتختلف حسب الظروف البيئية كخصائص التربة والرطوبة النسبية وشدة الرياح ودرجات الحرارة ، ففى شمال ايطاليا ومنطقة بحر مرمرة فى تركيا تروى الغراس مرة كل ١٥-٣٠ يوم فى الموسم الجاف . أما فى المناطق الجافة كسوريا والاردن مثلا فيجب ان يتم الرى أسبوعيا .

- الحماية من الحشرات والأمراض : يجب أن تراقب الغراس فى المشتل باستمرار وفى حالة ظهور اصابة حشرية بسيطة تكافح هذه الاصابة ميكانيكيا واذا كانت الاصابة اقتصادية ترش بالمبيدات الحشرية ، وكذلك الامراض يجب أن تكافح بمجرد ظهورها خوفا من انتشارها .

- تقليم الغراس : ان عملية تقليم الغراس فى المشتل لها فوائد كثيرة أهمها :-

- تسهيل عمليات الخدمة فى المشتل خاصة باستخدام الأليات ، حيث ان ازالة الافرع السفلى تسهل حركة الجرار بين الغراس.

- يحسن التقليم شكل وقوام الغراس مما يجعلها اكثر جاذبية لمزارع الحور.

- التقليم المبكر فى المشتل يسمح بالتئام الجروح الناتجة عن التقليم نظرا لسرعة نمو الغراس فى المشتل وبذا يقلل من خطر اصابة الغراس بالامراض بعد زراعتها بالحقل حيث لابد من تقليمها قبيل غرسها بالارض الدائمة وفى هذه الحالة يتأخر التئام الجروح ويزداد خطر الاصابة.

- يقلل التقليم من كمية المبيدات الحشرية اللازم رشها على الاشجار أثناء الوقاية. أما سيئات التقليم فهى تقليل الحجم الورقى للشجرة وهذا يؤثر عكسيا على عملية التمثيل الضوئى وكمية المواد الغذائية المنتجة لتغذية الغرسة.

- قلع الغراس واعدادها للغرس : بعد أن تصل الغراس الى الحجم المطلوب فى المشتل تقلع فى موسم السكون بعد تساقط أوراقها بشكل طبيعى ، ويتم القلع أما يدويا فى المشتل الصغيرة وحيث تتوفر الايدى العاملة ، أو يتم القلع آليا وهو المفضل نظرا لقلة التكاليف وجودة الغراس الناتجة. يتم القلع يدويا بشق ثلم على طول صف الغراس ثم تقطع الجذور بواسطة مجرفة حادة وتنزع الغراس باليد.

أما فى المشاتل الكبيرة فتستخدم سكين حادة على شكل حرف لا يسحبها جرار بواسطة حبل ورافعة ، وتعمل السكين على قطع الجذور الوتدية والجانبية وتترك الغراس فى مكانها حتى يتم نزعها.

بعد قلع الغراس تقلم جذورها بحيث يبقى منها حوالى ٢٥ سم وتقلم جميع فروعها الجانبية ماعدا القمة النامية وتصنف حسب الحجم والجودة وتحزم على شكل حزم وتدفن جذورها فى خندق بحيث تحمى من الجفاف الى أن يحين موعد غرسها.

- تصنيف الفراس : تصف الفراس حسب السلالات والحجم والحالة الصحية حيث تتلف جميع الفراس المصابة والمشوهة والصغيرة الحجم ، ثم تحزم الفراس ذات السلالة الواحدة مع بعضها وتفصل عن غراس السلالات الاخرى ، ويعطى لون معين لكل سلالة لتمييزها عن السلالات الأخرى .

والتصنيف التالى هو المتبع فى مركز ابحاث الحور فى ازمت/ تركيا الحور الاوروبى الامريكى :-

صف القطر على ارتفاع ١٠٠سم	السعر بالليرات التركية (عام ١٩٦٧)
اكثر من ٥ر٤ سم	٠٠ر١
٥ر٣ - ٥ر٤ سم	٧٥ر٠
٥ر٢ - ٥ر٣ سم	٥٠ر٠
أقل من ٥ر٢ سم	تهمل

بالنسبة للصف الاخير لا تلون ، أما الصف الثالث فيميز ببقعة دهان واحدة أما الصف الثانى فيعطى بقعتين دهان أما الصف الاول فيميز بثلاث بقع دهان . أما السلالات فتعطى ألوانا مختلفة عن اللون المستعمل لتمييز صفوف الاقطار - فمثلا يعطى اللون الاحمر لتمييز الحور الاوروبى الامريكى ١-٢١٤ فى مشتل ازمت .

٣-٢-٢ الزراعة فى الارض الدائمة :

يزرع الحور فى الارض الدائمة على شكلين :-

- الزراعة فى غيض .
- الزراعة على خطوط

رغم أن مركز ابحاث الحور فى كل من ايطاليا وتركيا يوصى بزراعة الحور فى غيض الا أن ثلثى مجموع أشجار الحور المزروعة فى البلد حتى عام ١٩٦٧

هى على شكل خطوط على جوانب الانهر وقنوات الرى وحدود الاراضى الزراعية . فى سوريا تتم زراعة الحور فى غوطة دمشق على شكلين بالفيض وعلى خطوط حسب توفر الارض والمياه .

وقبل انشاء مشجر الحور يجب اتباع ما يلى :

- اختيار النوع أو السلالة والصنف الملائم : يجب أن تتوفر بالنوع أو الصنف أو السلالة المختارة الامور التالية :-

أ- ملائمة النوع للبيئة .

ب- سرعة النمو وجودة الخشب

جـ - المقاومة للامراض والحشرات

فاذا توفرت فى الانواع والأصناف المحلية هذه الشروط فيفضل استخدامها كأمهات للاكثار والا يجب اجراء تهجين بين الانواع المحلية للحصول على هجين وسلالات تتميز بالصفات المرغوبة ، ولا بأس بادخال السلالات الاجنبية التى ثبت نجاحها فى البلاد المجاورة والتى تشبه بيئتها بيئة الموقع المراد انشاء المشجر عليه .

ان الحور الاسود الحموى P. nigra CV. Hamous والحور الابيض P. alba C.V. Roumi يعتبر اكثر مقاومة للجفاف والحشرات والامراض من الحور الاوروبى الامريكى فى المناطق الجافة والشبه جافة كسوريا والاردن والعراق وغيرها من دول منطقة الشرق الأوسط والحور الفراتى مثلا يلائم المناطق الجافة والأراضى المالحة الا أن خشبه غير جيد للصناعة عدا صناعة عجينة الورق . فى المناطق الرطبة يتفوق الهجين الاوروبى الامريكى على غيره من أنواع الحور الاخرى كما فى منطقة بحر مرمرة وشمال ايطاليا .

اختيار الموقع : تختلف مشاجر الحور عن الغابات الطبيعية فى أن الغابة الطبيعية قادرة على التأثير على التربة من حيث تحوير صفاتها الفيزيائية والكيميائية لما فيه مصلحة الغابة نظرا لطول دورة قطعها والتى قد تزيد عن ١٥٠ سنة ، أما مشاجر الحور فنظرا لقصر دورة قطعها ١٠-٣٠

سنة. ونظرا لكونها سريعة النمو وشرهة للماء والعناصر الغذائية فانها تسبب استنزاف خصوبة التربة.

وبما أن الهدف من زراعة الحور هو الحصول على اكبر انتاج في أقصر وقت ممكن فيجب أن تتوفر بموقع الغرس جميع الظروف المثالية لنمو الاشجار. ويجب أن تكون التربة عميقة خصبة، حسنة الصرف والتهوية، وأن يتوفر مصدر دائم لمياه الرى الغنية بالاكسجين.

المسافات بين الغراس: نظرا لسرعة نمو الحور وزيادة متطلباته من الماء والغذاء والضوء فهو يحتاج الى مسافات واسعة نسبيا وتختلف المسافات بين الغراس حسب الاعتبارات التالية:-

أ) الهدف من الزراعة: اذا كان الهدف من الزراعة انتاج اخشاب باقطار كبيرة تناسب صناعة قشرة الخشب وصناعة الاخشاب المنشورة فيجب أن تكون المسافات بين الاشجار كبيرة ولقد وجد بأن أفضل المسافات فى مركز ابحاث ازمت فى تركيا هى ٥×٨ م. أما فى مركز ابحاث الحور فى شمال ايطاليا فكانت ٥×٥ م أو ٧×٧م وذلك للحور الأوروبى الامريكى أما بالنسبة للحور الاسود فتعتبر المسافة ٣×٣م مناسبة.

ب) النوع المزروع: تتناسب المسافات بين الغراس تناسبا طرديا وحجم تاج الاشجار المزروعة لذا فالمسافات بين الحور الأوروبى الامريكى والحور P. deltoides اكبر مما فى الحور الاسود.

جـ) مكان الزراعة: تقل المسافات بين الغراس اذا زرعت كمصدات للرياح وتباعد المسافات بين الغراس اذا كانت على حدود الأراضى الزراعية وذلك لتقليل أثر التظليل ومنافسة الجذور.

د) شكل المشجر: فى الزراعة على خطوط تكون المسافة بين الغراس ٢م بين الغرسة والاخرى و٣ م بين الصفوف بالنسبة للحور الاسود بينما تصل المسافة ٤م بين الغرسة والاخرى بالنسبة للحور الهجين.

- تحضير الحفر : يجب أن تكون الغرسة من العمق والسعة بحيث توفر للغرسة اكبر حجم من التربة الهشة وبحيث تجعل الغرسة مقاومة للرياح . فى كل من تركيا و ايطاليا تعد الحفر بعمق ٨٠-١٠٠ سم وبعرض ٦٠ سم وذلك لتكفى لطمر الجذور ٢٠ سم والعقلة الحاملة للجذور ٢٥سم و ٤٠-٦٠ سم من الساق .

- الزراعة : تحزم الغراس التى تم تقليم جميع فروعها الجانبية والمقلمة جذورها مع الابقاء على ٢٠-٢٥ سم فقط منها و تحزم فى حزم يسهل حملها و تغلف جذورها بقطع من الخيش المبلل و تنقل لموقع الغرس دون تعريضها لاشعة الشمس والرياح ،وتتم الزراعة بواسطة عاملين احدهما يهيل قليلا من التربة الرطبة فى أسفل الحفرة والثانى يضع الغرسة فى وسط الحفرة بشكل قائم و يتم ردم التربة حول الغرس ويرص بالقدمين لتأمين الاتصال المباشر بين التربة والجذور .

- التسميد : يضاف السماد أما أثناء الغرس بخلطه مع تربة الحفرة أو يضاف بعد الغرس بشكل سطحى حيث يضاف عادة ١-٢ كجم من الزبل المتخمر جيدا و ٥٠٠ جرام من السماد الكيماوى لكل شجرة . وقد أجرى الدكتور سيكافن فى الستينات تجربة على تسميد غراس الحور فى المشاجر وقد أظهرت نتائجه بعد السنة الخامسة من الزراعة أنه لم يكن هناك أثر ذو أهمية للتسميد .

- العزق : يعامل مشجر الحور من حيث النكش والتعشيب والرى كأشجار البساتين .

- السقاية : يجب ان تسقى المشاجر كلما انخفض منسوب الماء الارضى الى عمق يعيق امتصاص القدر الكافى من الرطوبة من قبل الاشجار أثناء موسم النمو، و تختلف كمية مياه الرى المضافة حسب الظروف البيئية كصفات التربة والظروف المناخية وكمية سقوط الامطار وتوزيعها . ففى شمال ايطاليا مثلا حيث يبلغ معدل سقوط الامطار

٢٠٠٠ ملم/سنة موزعة على مدار السنة، لذا تروى المشاجر هناك مرة أو مرتين فى العام فى أجف شهرين وهما تموز وآب . أما فى مشجر البحر المتوسط للحور فى روما فيتم الرى مرة واحدة فى العام حيث تتساقط كمية تقدر بـ ٦٠-٨٠ ملم من الامطار، رغم ان كمية المطر السنوى ٧٥٠ ملم لكن يسقط منها ٦٠ ملم فقط فى الصيف، وتبلغ درجة الحرارة العظمى ٣٨ م والحرارة الصغرى ٦ م°.

أما فى المناطق الجافة وشبه الجافة كسوريا والاردن فيعتبر الرى العامل المحدد لنجاح مشاجر الحور، حيث أن نقص مياه الرى يؤدى الى اصابة الاشجار بحفارات الساق مثل Melanophyla picta وحفار الجذور Capnodis miliaris

لذا ينصح برى مشاجر الحور فى المناطق الجافة وشبه الجافة مرة كل أسبوع صيفا ومرة كل أسبوعين فى الخريف والربيع ويجب عدم الاسراف بمياه الرى لان ارتفاع مستوى الماء الارضى يسبب تعفن الجذور.

- التقليم : يوجد معياران يجرى على اساسهما تقليم أشجار الحور وهما :-

أ) التقليم على أساس العمر كدليل : ينصح مزارعو الحور بان يبدأ بالتقليم عندما تبلغ الاشجار سنتين من العمر فى المشجر ويتم التقليم بازالة حلقة من الاغصان كل سنة اذ تزال الحلقة الاولى من الاغصان فى السنة الثانية وتزال الحلقة الثانية فى السنة الثالثة وتزال الحلقة الثالثة فى السنة الرابعة وهكذا حتى الحلقة الخامسة التى تزال فى السنة السادسة. ثم تعطى الاشجار استراحة ليكتمل التئام جروح التقليم.

أما المشاجر المعرضة للرياح فينصح باجراء التقليم تدريجيا أى أن تزال الحلقة الواحدة من الاغصان خلال سنتين بدلا من سنة واحدة.

ويوصى البروفسور بيكارولو بأن تقلم الاشجار حتى $\frac{1}{3}$ ارتفاعها فى فى السنة الرابعة من عمرها فى المشجر وتقلم حتى ½ ارتفاعها فى السنة السادسة من عمرها و $\frac{2}{3}$ ارتفاعها فى السنة الثامنة.

ب) قطر الساق كدليل للتقليم : يعتمد هذا الاسلوب على الاستعمال الخشبى للجذوع ، فصناعة الخشب المعاكس تتطلب جذوعا يزيد قطرها عن ١٠ سم ، ولذا فلا حاجة للتقليم الا بعد أن تصل الجذوع الى قطر ١٠ سم ، حيث أن الهدف من التقليم هو الحصول على ساق خالية من العقل ويجرى التقليم على هذا الاساس حتى نحصل على ٨م من الساق النظيفة من الافرع الجانبية.

— موسم التقليم : يوصى خبراء زراعة الحور بان نتجنب التقليم فى الفترة ما بين نهاية الصيف و منتصف الشتاء وذلك لان جروح التقليم لا تلتئم و تصبح بؤرة للاصابة بالحشرات والامراض.

يوصى الدكتور سيكافن من مركز ابحاث الحور فى كزالمنفراتو فى شمال ايطاليا باجراء التقليم فى نهاية الشتاء وذلك للاسباب التالية :-

- توفر العمال فى ذلك الموسم
- يسهل رؤية كامل الشجرة و تحديد الارتفاع الذى يجب التقليم عنده حيث تكون الاشجار عارية من الاوراق.
- تبدأ الاشجار بالنمو مباشرة فى أوائل الربيع مما يسرع بالتئام الجروح.

— دورة القطع : تختلف دورة القطع باختلاف الهدف من التشجير و مواصفات الخشب المنتج وتتأثر أيضا بالمسافة بين الغراس والظروف البيئية للموقع.

فى تركيا حتى عام ١٩٦٧ بلغ انتاج الخشب من الحور ½ مليون م^3 منها ٣٨٠٫٠٠٠ م^3 نتج من أشجار مزروعة على خطوط على جوانب الاودية و حول الاراضى الزراعية وعلى طول قنوات الرى والصرف والزراعة على مسافات قريبه. وكانت دورة القطع ١٢ سنة. وكذا الامر فى

غوطة دمشق، حيث أن الخشب الناتج من المقاسات الصغيرة كالأعمدة المستعملة فى المناطق الريفية كمدود للسقوف، وكان هذا النوع من الخشب مرغوبا جدا فى الأسواق أفضل من الخشب الكبير الحجم . وعلى العكس من ذلك فى ايطاليا فان الاشجار المزروعة على مسافات قليلة والمستثمرة بدورة قطع ١٢ سنة لم يكن لها قيمة تجارية تذكر بينما الأشجار المزروعة على مسافات كبيرة ٥×٥م وقطعت بنفس دورة القطع ١٢ سنة ، أعطت مردودا ماديا للهكتار ضعف مانتج من المشاجر الكثيفة فى تركيا . واذا طالت دورة القطع لتصبح ٢٥ سنة فان ناتج المشاجر قليلة الكثافة سيتضاعف حتما بينما لو ضوعفت دورة القطع بالنسبة للمشاجر الكثيفة فسيكون الفرق بالمردود قليلا . ان الطلب على الأخشاب الصغيرة فى منطقة الشرق الأدنى سيقل حتما وبذا سيقل مردود المشاجر الكثيفة نظرا لتغير نمط البيوت والاتجاه نحو بناء البيوت الاسمنتية التى لاتحتاج الى الأعمدة الخشبية، كما ان صناعة الخشب المعاكس آخذة فى الازدياد فى المنطقة ، لذا يجب تغيير الطرق التقليدية فى الزراعة والتوجه نحو انشاء مشاجر الحور بمسافات كبيرة وبدورات قطع أطول نسبيا . ان أفضل دورة قطع متبعة فى تركيا وايطاليا بالنسبة للمشاجر غير الكثيفة هى ١٠ - ١٢ سنة حيث بلغت الزيادة السنوية ١٧ - ٥٠م^{٣}/هـ وبالغالب تزيد عن ٣٠م^{٣}/هـ فى الظروف الجيدة وقد بلغت الزيادة السنوية بالنمو فى مشجر الحو المتوسطى فى روما ٣٠/هـ لمشاجر الحور الأسود المزروع بمسافات ٣×٣م كما بلغت الزيادة السنوية فى النمو ٣٣م^{٣}/هـ بالنسبة لمشاجر الحور الأوروبى الأمريكى المزروع بمسافات ٥×٥م .

القسم السادس

١- صناعات الاخشاب وأسسها التكنولوجية

صناعة الأخشاب وأسسها التكنولوجيـــــة

الدكتور السيد عزت قنديـل

١- الأخشـاب وبناؤها

١-١ مقدمـة
١-٢ بناء الأخشاب اللبنة وصالدات الأخشاب
١-٣ البناء الميكروسكوبى للأخشاب

٢- التركيب الكيمائى وتفاعلات الأخشاب

٢-١ مقدمـة
٢-٢ خصائص المكونات الرئيسية للأخشاب
٢-٣ توزيع المكونات الكيمائية للخشب
٢-٤ التفاعلات الكيمائية للخشب

٣- مورفولوجيا الألياف وصناعة الورق

٣-١ العوامل التى تتحكم فى مورفولوجيا الألياف
٣-٢ طريقة تغلغل سائل اللب الى الخشب
٣-٣ الغابات والأشجار المحلية وانتاج لب الورق

٤- امكانية اقامة صناعة خشبية محلية

صناعات الأخشاب واسسها التكنولوجية

الدكتور السيد عزت قنديل (١)

١- الاخشاب وبناؤها

١-١ : مقدمة :

تعد الاخشاب من أهم المواد الخام التى يمكن تجديدها كلما نضب معينها ، وفى معظم الاحوال فان النمو السنوى للاشجار يعد كافيا لاشباع عديد من الاحتياجات الصناعية الاساسية للعالم وان كانت الادارة السليمة لجميع مساحات غابات العالم يجب أن تتم أولا على تلك الرقعة التى تمثل ثلث مساحة اليابسة وذلك حتى يتأكد عائد متجدد من الاخشاب الخام .

هذا والنمو الكلى (الزيادة النموية السنوية) فى الغابات المستغلة تبلغ ٢٩ بليون قدم مكعب فى شمال امريكا وتصل الى ٩٩ بليون قدم مكعب فى العالم أجمع ، هذا وقد بلغ الانتاج العالمى من الاخشاب فى عام ١٩٦٠ حوالى ١٧٣٢ مليون م٣ (حوالى ٦٢ بليون قدم ٣) ذلك فى نفس العام الذى قدرت فيه الزيادة النموية السنوية بمقدار ٩٩ قدما مكعبا . وهذا يوضح أن العجز المتزايد فى الانتاج يتعلق اساسا بادارة مناطق الغابات فى العالم .

وعلى كل فان الطلب على الاخشاب صناعيا يمكن توفيره جزئيا عن طريق الانتقال تدريجيا من استخدام أخشاب الحريق فى عديد من البلدان النامية مع استغلال الغابات التى لم يتمكن الانسان من الوصول اليها للآن ، وتلعب عمليات التشجير دورا هاما فى توفير الاخشاب فى تلك الاحوال مع عمليات التحسين

---

(١) استاذ ورئيس قسم الغابات وتكنولوجيا الاخشاب - كلية الزراعة جامعة الاسكندرية - جمهورية مصر العربية .

الوراثى للصفات التكنولوجية مثل الكثافة وطول الالياف الخشبيـــة .

هذا وتتباين استعمالات منتجات الغابات فبينما كـــان الاستهلاك فى البلدان النامية تقليديا من أخشاب الحريق يمثل حوالى ٨٠٪ فان معظم استهلاك البلدان المتقدمة كان فى صـورة أخشاب مصنعة وذلك قبل أزمة الطاقة التى غيرت الوضع قليلا الان . ولعل أهم انتاج يحول من منتجات الغابات هـــو الخشب المنشور بينما يأتى لب الورق (أو عجينة الخشـــب) بعد هذا فى مناطق عديدة بالعالم المتقدم . ويعد الاستهلاك من الاخشاب هائلا فى العالم ، ففى امريكا فقط كان الاستهلاك فى ١٩٥٩ حوالى ٣٨٫٩ مليون كورد (٤×٤ × ٨ قدم) بينمـــا بلغ لب الورق خلال نفس العام ٢٤٫٣ مليون طن وكان انتاج الورق ومنتجاته ٣٤ مليون طن وبلغ اللب المذاب المجهـــز (رايون - أسيتات - سلوفان) ١٠١ مليون طن فى عام ١٩٥٤. هذا وقد بلغ الطلب على لب الورق فى عام ١٩٦٨ لنفـــس الدولة ٨٠ مليون طن مترى من اللب ويوضح الجدول (١) الوضع الدولى من انتاج الاخشـاب ومنتجاتها فعليا وتقديريا فى الفترة من ١٩٦٢ حتى ٢٠٠٠ حسب بيانات هيئة الاغذية والزراعـة التابعة للامم المتحدة .

١-٢ : بناء الاخشاب اللينة وصالدات الاخشـاب :

من المناسب أن يكون المختص والمهتم بالتركيب الكيميـائى للاخشـاب على دراية بالطبيعة التشريحية لها حيث أن الاخشاب مادة أنيزوتروبية نتيجة لبنائها بعكس العديد من المـــواد المتجانسة الاخرى .

وهكذا فان صناعة لب الورق تدرك الاهمية الاساســـية لدراسة مختصيها لتركيب الاخشـاب ومميزاتها المتعلقة بذلك مثل الثقل النوعى ، ويمكن فورا حساب النواحى الاقتصادية المتعلقـة بكثافة الاخشاب اذا اعتبرنا مصنعا قيمة انتاجه اليومى ٤٠ - ١٠٠ دولار فمع تغيير ١٠٪ فى الكثافة سيغطى ٤٪ مقابلة (أو ١٠٪ فى الحالة الثانية) فى قيمة الانتاج الصناعى للمصنع وحتى بالنسبة لمصنع صغير ينتج يوميا ١٥٠ طن فان هذا يعطى تغيرا قدره ٣٠٠ الف

دولار فى العام من الزيادة الانتاجية نتيجة رفع الكثافة بمقدار ١٠٪ فقط .

١-٢-١ : منشأ الخشب :

يتحصل على الخشب من سيقان النباتات الخشبية (أشجار أساسا) ويعد المصدر الرئيسى للخشب الخام من الناحية التجارية من عاريات البذور (المخروطيات) وصالدات الاخشاب والاخشاب اللينة (الناعمة) تستخرج من المخروطيات أما الصلدة فمن ذوات الاوراق العريضة (ذوات الفلقتين) . وهناك قسم من مغطاة البذور هو ذوات الفلقة الواحدة يعد منتجا جزئيا لانواع الاخشاب غير التجارية (كما هو الحال مع النخيل والبامبو وأمثالها) . وبالنسبة للقسمين الهامين من الاخشاب (المخروطيات والصالدات) نلاحظ وجود فروق بينة تميز كلا منهما عن الآخر .

وبصورة عامة فان الشجرة الناضجة (مخروطيات أو صالدات) تتميز بوجود ساق رئيسى قائم مغطى من الخارج بطبقة القلف وهذا الساق المركزى هو المصدر الرئيسى للمادة الخشبية للخشب المنشور أو للب الورق ، بينما يوجد اتجاه الآن الى استغلال اكبر كم ممكن من الشجرة فان تحويل القمم والجذور والفروع يتم فقط عندما يكون ذلك اقتصاديا وهذه الاجزاء يتم تحويلها بكفاءة الى لب ورق أو الواح حبيبية مركبة او تستغل فى انتاج الطاقة .

١-٢-٢ : تركيب النسيج الخشبى :

المنجزات الكبيرة للاخشاب هى تلك الواضحة للعين المجردة (أو بالعدسة اليدوية) فالميزات مثل حلقات النمو وخشب العصارة والقلب والأشعة الخشبية وأنماط التباين فى ترتيب الالياف الخشبية يمكن رؤيتها على هذا المستوى من التكبير (سواء بالعين أو بالعدسة) .

Table 1, WORLD PRODUCTION OF WOOD PRODUCTS:
1962 - 2000

	1962	1974	1985	1990	2000
		MILLION m*			
Total roundwood	2,073	2,511	3,060	3,280	3,800
Developed countries	722	791	912	989	062
Centrally planned countries	575	668	777	830	946
Developing countries	776	1,053	1,371	1,491	1,442
United States	296	337	399	416	464
Fuelwood and charcoal	1,035	1,170	1,200	1,234	1,292
Developed countries	130	55	29	21	21
Centrally planned countries	233	253	157	117	45
Developing countries	672	862	1,014	1,096	1,236
United States	33	14	14	14	14
Industrial roundwood	1,038	1,341	1,860	2,046	2,508
Developed countries	592	736	882	938	1,050
Centrally planned countries	342	415	630	713	901
Developed countries	104	191	348	395	557
United States	263	323	385	402	450
Saw logs and veneer logs	658	799	983	1,048	1,191
Developed countries	366	431	526	573	625
Centrally planned countries	224	232	257	262	294
Developing countries	68	136	200	213	272
United States	175	191	191	187	178
Pulpwood	215	340	669	792	1,111
Developed countries	184	271	327	340	504
Centrally planned countries	27	55	246	325	848
Developing countries	4	15	96	127	222
United States	76	119	164	184	243
Other industrial products	165	202	208	206	206
Developed countries	42	34	29	25	20
Centrally planned countries	92	128	128	126	124
Developing countries	31	40	51	55	62
United States	12	13	30	31	29
Lumber	349	431	500	522	594
Developed countries	182	231	262	267	287
Centrally planned countries	140	159	180	186	209
Developing countries	27	41	58	69	98
United States	77	83	84	83	78

CONT. TABLE (1):

	1962	1974	1985	1990	2000
Wood-base panels	35	90	155	180	212
Developed countries	28	68	102	112	124
Centrally planned countries	5	15	35	44	55
Developing countries	2	7	18	24	33
United States	15	23	28	31	34
	MILLION METRIC TONS				
Paper and paperboad	81	152	267	315	400
Developed countries	69	125	206	236	271
Centerally planned countries	9	19	40	52	84
Developing countries	3	8	21	27	45
United States	32	55	90	105	142

- التركيب الخلوى :

يتكون الساق الشجرى من خلايا خشبية تختلف فى الحجم والشكل حسب دورها الفيزيولوجى فى الشجرة ، ومعظم هذه الخلايا يكون محورها الرئيسى موازيا للساق الاصلى للشجرة . وخلايا النسيج الخشبى من نوعين برانشيمية وبروزنشيمية ، ويتكون النوع الاول اساسيا من عناصر لتخزين الغذاء تستمر حية لفترة اطول من البروزنشيمية التى سرعان ما تفقد البروتوبلازم فى عام تكوينها (فى معظم الاحوال) وتوجد البرانشيما فى الاشعة الخشبية والخلايا الطلائية حول القنوات الراتنجية ويجب ان يطلق اسم " بروزنشيما " على كافة أنواع الخلايا فى النسيج الخشبى الناضج فيما عدا الاشعة .

- مقاطع مستويات الأخشاب :

توجد ثلاث مستويات أو مقاطع رئيسية لاى نسيج خشبى تذكر عنه دراسة المكونات النباتية للنسيج ، وهذه هى المقطع القطرى والمماسى والطولى . ومع القطع بعرض ساق الشجرة فان هذا يظهر المقطع العرضى (أو المار) وينتج المقطع القطرى من القطع طوليا فى مستوى موازٍ لقطر الساق بينما ينتج القطاع المماسى من القطع عموديا على الاتجاه القطرى (مماس للحلقات الشجرية) .

١-٢-٣ : خشب العصارة وخشب القلب :

يعد نمط خشب العصارة والقلب أوضح صفات الاخشاب التي يمكن ملاحظتها فى القطاع العرضى للسيقان الشجرية فمعظم الاشجار لها قلب داخلى اكثر دكانة فى حين يكون الخشب افتح لونا فى الجزء الخارجى وهو الجزء المسمى بخشب العصارة ، وخشب القلب لا يحتوى خلايا حية وخاصة فى الاشعة الخشبية .

ولاسباب تجارية فان خشب القلب يحدد باللون والـــوزن والنفاذية ومقاومة التحلل فيه والتى تختلف عنها فى خشب العصارة وهذا راجع الى المحتويات الموجودة فى خشب القلب ، كما أن اختلاف النفاذية يعزى ايضا الى اختلافات راجعة الى تكـوين غشاء النقر أو غلقها .

١-٢-٤: الزيـادة النمويـــة :

هى مظهر آخر يلاحظ فى القطاع العرضى للسيقان حيث ان حدود هذه الزيادات النموية راجعة الى النمو السنوى فـى الاشجار بالمناطق المعتدلة وان كان الوضع فى المناطق الاستوائية يختلف حيث قد تصبح هذه الحلقات ناتجا لمواسم الامطار فتراتها، ولهذا فان تعبير الحلقات السنوية غير مطابق لما هو فى المناطق وترجع تلك الانماط الى ترتيب المكونات الخشبية والاوعية ، وفـى صالدات الاخشاب عندما تكون الاوعية كبيرة الحجم فى الخشـب المبكر فيسمى هذا الترتيب سامى حلقى بينما اذا كان حجـم الاوعية متجانسا على مدار الحلقة فان هذا هو النمط السـامى المنتشر .

١-٢-٥ : خشـب الربـيع وخشـب الصيف :

ان الزيادة النموية تتكون نتيجة لنشاط طبقة الكامبيـوم داخل القلف ، وتتكون الزيادة النموية فى الاجزاء المبكرة مـن الحلقة السنوية فى الربيع بينما يتكون الجزء الاخير منها فى منطقة الخشب المتأخر عند نهاية فصل النمو ، ويتكون خشب الربـيع عادة من أوعية او قصيبات متسعة ذات جدر أرق بينما تتميز منطقة خشب الصيف المتأخر بقصيباتها (أو أوعيتها) الضيقـة ذات الجدر السميكة ، والانتقال من تكوين خشب الربيـع الى خشب الصيف يعد راجعا الى انتهاء نشاط النمو القمى فـى الاشجار ويعزى هذا الى هرمونات النمو فى القمم النامية بالاضافة الى نواتج عمليات البناء الضوئى فى الاشجار ومدى توفرها عنـد تكشف النسيج فى منطقة الكامبيوم .

١-٢-٦ : أشعة الخشب :

وهذه هى خلايا مرتبه عموديا على العناصر الخشبية الطولية (الالياف والقصيبات والاوعية) والاشعة الخشبية تتكون من خلايا برانشيمية تتخصص فى تخزين الغذاء وان كانت المخروطيات تحتوى خلايا بروزنشيمية فى شكل أشعة قصيبية ، وتمتد الاشعة من النخاع حتى الكامبيوم فى الساق وتستمر حتى منطقة اللحاء بالاشجار .

١-٢-٧ : البرانشيما المحورية :

وهذه توجد فى تركيزات مختلفة وتوزيعات متباينة فى الاخشاب اللينة والصالدات .

١-٢-٨ : القنوات بين الخلوية :

يوجد فى عدد من المخروطيات ما يسمى بالقنوات الراتنجية وهذه عبارة عن فراغات بين خلوية محاطة بأنسجة طلائية تفرز راتنجات داخل القنوات ومحتوياتها قد تكون راتنجية أو زيتية ولها تراكيب كيميائية خاصة وتلك تختلف عن متبقيات الصموغ الافرازية والتى يتم تكوينها فى صالدات الاخشاب .

١-٣ : البناء الميكروسكوبى للاخشاب :

١-٣-١ : الانواع الرئيسية للخلايا :

معظم الصفات الظاهرية الكبيرة للاخشاب التى ذكرت فى الجزء السابق تعزى الى ترتيب ونمط مكونات النسيج الخشبى من مختلف انواع الخلايا . وعند تحضير قطاعات رقيقة من النسيج الخشبى وفحصها يمكن تعريف أنواع مختلفة من الخلايا بها ، وهنا تختلف الصالدات عن المخروطيات فى مكونات انسجتها الخشبية من الخلايا كما يظهر فى الجدول التالى :

عناصر الاخشاب المخروطية

طولية	عرضية
١- بروزنشيما	١- بروزنشيما
قصيبات	أشعة قصيبية
٢- برانشيما	٢- برانشيما
أ- برانشيما طولية	أ - أشعة برانشيمية
ب- خلايا طلائية	ب- خلايا طلائية

عناصر صالدات الاخشاب

١- بروزنشيما	١ بروزنشيما
أ- أوعية	لا يوجد
ب- قصيبات	
جـ- ألياف	
٢- برانشيما	٢ برانشيما
أ- محورية	أ - أشعة برانشيمية
ب- مغزلية	ب- خلايا طلائية
جـ- طلائية	

هذا وتتباين الاوعية والقصيبات والالياف فى أطوالها وأشكالها وحجمها . وعلى أساس الوزن فان القصيبات تمثل ٩٣٫٨٪ من وزن نسيج الخشب فى الصنوبر (عموما) بينما البرانشيما لا تزيد عن ٧٪ فى المتوسط .

أما فى الصالدات فانه يوجد تباين كبير ويمكن اعطاء ارقام عامة مثل ٧٥٪ ألياف فى الكافور أو الكينا (المتوسط العام) وتصل البرانشيما الى نسب عالية كما فى الاريثرينا مثلا .

١-٣-٢ : ترتيب الخلايا فى النسيج الخشبى :

فى المخروطيات تترتب القصيبات فى صفوف قطرية تماما من النخاع الى الكامبيوم وفى الصالدات فان الخلايا المختلفة تترتب فى نمط أقل انتظاما عن المخروطيات كما أن الانسجة الخشبية تتكون ايضا من أنواع مختلفة من الخلايا فى الاخيرة .

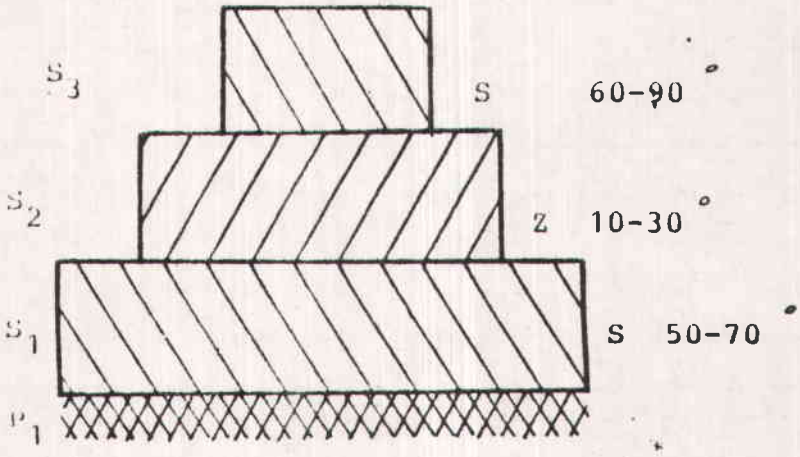
١-٣-٣ : محتويات الخلايا :

وهذه تشمل الرواسب الصمغية والتيلوزات والبلورات التى توجد فى كل من الصالدات والمخروطيات ومحتويات الراتنج والزيوت والصموغ توجد فى مختلف الخلايا الخشبية ، وهذه المحتويات تعد ذات أهمية عالية عند التجهيز كيمائيا لعجينة لب الورق كما سيذكر فيما بعد .

١-٣-٤ : تكوين الجدار الخلوى الخشبى :

تتكون جدر الخلايا الخشبية من ثلاث مجاميع رئيسية من المركبات تكون الهيكل البنائى والمواد المالئة والمواد المدعمة داخل الجدار الخلوى ، ويعد السيليلوز هو الهيكل البنائى بينما الليجنين هو المادة اللاصقة والمدعمة كما وأن الهيميسليلوز هو المادة المالئة ، وهذه المكونات توضع معا فى الجدار الخلوى ويتكون ذلك الجدار من طبقات مرتبة كجدار أولى وجدار ثانوى والجدار الثانوى يتكون بدوره من طبقات هى س١ ، س٢ ، س٣ وهى طبقات تختلف فى السمك وتتكون من هيكل سيللوزى وتترتب السلاسل السيللوزية فى شكل حزم هى ما يعرف بالميكروفبرلات وهى موضوعة فى طبقات الجدار الخلوى فى نمط يصنع زوايا مع محور الخلية الطولى فهى فى الجدار س١ تصنع .

الزاوية ٥٠ - ٧٠° بينما فى س٢ تصنع زاوية ١٠ - ٣٠° وفى س٣ تصنع زاوية ٦٠ - ٩٠° مع محور الخلية الطولى كما هو موضح فى الشكل التالى . وهذه الزوايا هى زوايا الميكروفبرلات وذات أهمية قصوى فى الصفات الفيزيقية للخشب .



١-٣-٥ : التركيب فوق الدقيق للجدار الخلوى :

وهكذا يمكن ان نرى أن جدر الخلايا الخشبية تتكون من ثلاث مجاميع من المكونات يتكون فيها الهيكل السيللوزى من ميكروفبرلات .

والهيميسللوز والكاربوهيدرات الاخرى تتواجد داخل الجدار الخلوى كمادة مصفوفة مالئة أما التدعيم فيتم فى آخر الاطوار تكشف الخلايا عن طريق بدء الترسيب لبوادئ الليجنين فى أركان الخلايا خلال عملية اللجننة . والصفات الفيزيقية والكيميائية للجدار الخلوى ومكوناته ستناقش فى المحاضرة القادمة .

- الميكروفبرلات :

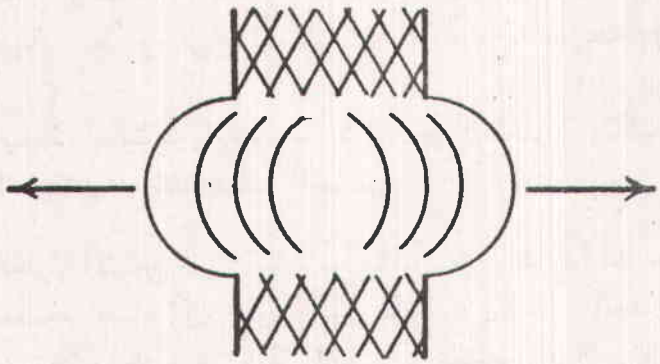
لقد عرفت الطبيعة البلورية للسيللوز منذ عشرات السنين من خلال دراسات الاشعة السينية والميكروسكوب المستقطب ، الا أن الترتيب الجزيئى للسيللوز لم يبين الا من خلال الميكروسكوب الالكترونى والتعبير فيبرل له نطاق متسع من الاستعمالات والفبرلات الاولية هى من مجاميع سلاسل السيللوز ذات أقل قطر وأبعاد سمكة وقد أطلق " موثلر " فى دراساته هذا الاصطلاح على الفبرلات ذات القطر ٣٦ انغستروم والذى يظهر بالصبغ السالب على الميكروسكوب الالكترونى وهذه الفبرلة الاولية بهذه الابعاد تحتوى اربعين سلسلة سيللوزية . وتجمعات هذه الفبرلات الاولية تعرف على أنها ميكروفبرلات وتتواجد طبيعيا فى نطاق متسع حسب مصدر السيللوز النباتى ، وداخل الفبرلات الاولية توجد مناطق تترتب فيها سلاسل السيللوز بدرجة عالية (بلورية) ليكون لها نمط أشعة سينية مميز لوجود تكوينات بلورية وهذه المناطق البلورية تسمى الميسلات أو البلوريات (كريستاليات) وهذه المناطق البلورية تتقاطع داخل تركيب الميكروفبرلات بمناطق اخرى امورفية (أقل ترتيبا) وداخل هذه المناطق لا يكون السيللوز مرتبا .

هذا ويوضح تركيب الجدار الخلوى ظاهرة البالون التى يمكن ملاحظتها فى القصيبات المزال منها الليجنين جزئيا فى انتاج لب الورق القاعدى (٦٫٥٪) اذا غمرت القصيبة فى محلول نافخ من ايدروكسيد الامونيوم (ميثيل - بنزيل) .

١-٣-٦ : نقر الجدار الخلوى :

تعد النقر من أكثر مميزات الجدار الخلوى ظهورا والنقرة هى عبارة عن انخفاض وثقب بالجدار الخلوى ولها أهمية قصوى فى النفاذية بالانسجة الخشبية حيث تقدم طريقا لمرور الغازات والسوائل بين الخلايا الخشبية وعموديا عليها وغلق هذه النقر يخفض من النفاذية وهذا يؤثر فى انتاج لب الورق خلال

عمليات الانتاج الكيماوى كما يؤثر على معالجة الخشب بالكيماويات الحافظة وغير هذا من صفات .



٢- التركيب الكيميائى وتفاعلات الأخشاب :

٢-١ : مقدمة :

بعد التركيب الكيميائى للخشب تركيبا معقدا اذ أن جذرالخلايا الخشبية تتركب من ثلاثة مواد كيميائية من السيللوز والليجنين والهيميسيللوز وجميعها من البوليمرات ،والنسيج الخشبى يعد مكونا من هذه المركبات التى تتوزع داخله بدون انتظام نظرا لتباين البناء التشريحى للأخشاب ولهذا لاتتواجد فى مزيج فيزيقى متجانس .

وبالتالى فان السلوك الكيميائى للأخشاب لايمكن توقعه تفصيلا من خواص هذه المركبات وحدها ،ونظرا لأن الجزء الأكبر من المادة الخشبية يتكون من مواد ذات وزن جزيئى عال ،فقد وصف الخشب على أنه تركيب متداخل من البوليميرات العالية. وفصل هذه البوليمبرات بدون تغير جوهرى يعد هدفا يواجه بتحديات كبيرة .

هذا والتكوين العام للخشب الناضج كما أثبت بالطرق المتعارف عليها يظهر فى الشكل (١) حسب تعريف براوتج (١٩٦٣) .

وتعقيد مكونات الخشب لا يسمح بالعزل الكامل لهذه المكونات كما يبينها التخطيط السابق .

والجزء الاكبر من الخشب يتكون من عديدات تسكر وليجنين ومن المعتاد هنا أن نفرق بين مكونات كتلة الجدار الخشبى وبين المستخلصات الخشبية والتى لا تعتبر كجزء رئيسى منه من وجهة النظر الكمية والخشب المزال من المستخلصات يطلق عليه " خشب خال المستخلصات " .

٢-٢ : خصائص المكونات الرئيسية للاخشاب :

تعد الخصائص الفيزيقية والكيماوية للمكونات الرئيسية للخشب ذات أهمية جوهرية عندما يراد معالجة الخشب أو استغلاله حيث ان المكونات المختلفة ذات أهمية خاصة فى هذا المجال .

٢-٢-١ : السيللوز :

عندما تتواجد فى الطبيعة فانها تأخذ شكل ميكروفبرلات والفصل كميا للسيللوز دون احداث تفتيت هذا البوليمر يعد حقا مشكلة والخشب من الصعب أن يوجد له مذيب محدد فاذا أزيل الليجنين مثلا بالكلورة (تابى - ت - ٩ - م - ٥٤) أو بطريقة الكلوريت الحامض فان الهيميسللوزات يمكن استخلاصها بمحلول قلوى من الهيميسللوز المتبقى تاركة بذلك السيللوز كمتخلف غير ذائب ، وهذا السيللوز يكون قد تدهور بشدة من القلوى ، ولحسن الحظ فان معظم الاخشاب تعد معرضة للنيترة المباشرة بواسطة خليط حمضى غير مدهور والذى يكون ايضا قادرا على احداث انتفاخ للخشب ، وهكذا ينتج نترات سيللوز بكميات غير متدهورة ، وتركيب السيللوز الذى يعد وزنه الجزيئى عشرة آلاف بالمتوسط يتكون من ١-٤-ب-د . جلوكوز

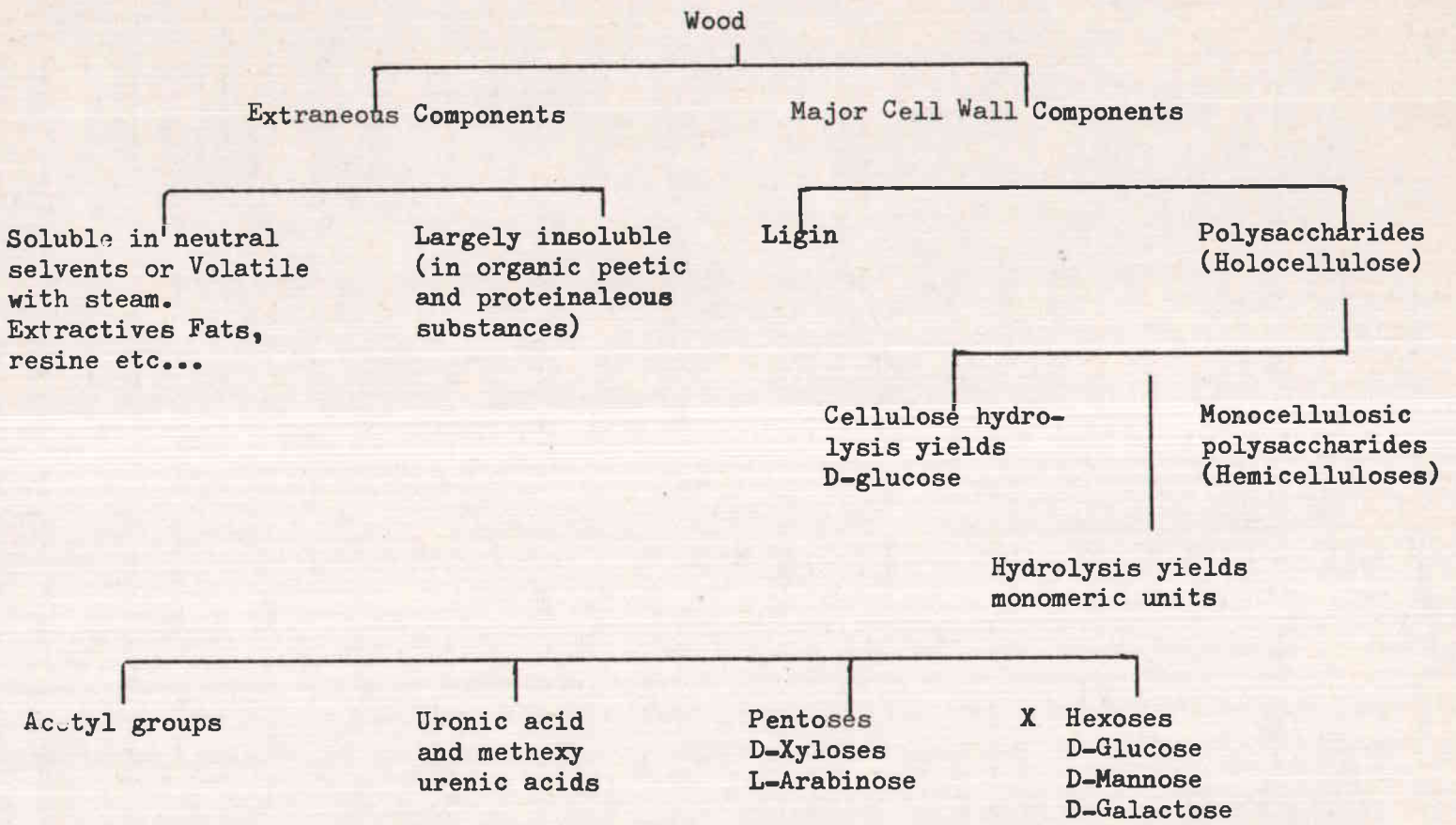


Fig.(1). Idealized outline of wood components as given by Browning

أنهيدريدى مكون من متبقيات جلوكوبيرانوز فى وحدات ترتبط فى سلاسل استقامية بروابط جلوكوسيدية (١-٤ جلوكوسيدية) . ومتبقيات وحدات الجلوكوز تتواجد فى شكل كرسى س- ١ فراغيا مع وجود مجاميع ( ) الهيدروكسى فى وضع استوائى بالوحدات ، وهو بلورى جزئيا ويعطى تخطيطا بالاشعة السينية يؤكد ذلك ومنه يتأكد وجود خلايا بلورية قائمة فى زاوية واحدة (مونوكلينيك)فى الفراغ وقد وضع تصميم للخلية البلورية للسيللوز على هذا الاساس ومنه فان كل خلية بنائية بلورية تحتوى اربعة متبقيات جلوكوز أنهيدريدى وان كان السورفولوجية الجزيئية للسيللوز وبنائه لم تتأكد بعد للآن .

وحجم الوحدة الخلوية البنائية للسيللوز يحسب من أبعادها ويساوى = ٨٫٣٥ × ١٠٫٣ × ٧٫٩ = ٦٧٩ (١٠)$^{-٢٤}$

وحجم مونومرات (وحدات) الجلوكوز بالجرام الجزيئى للجلوكوز الانهيدريدى يساوى :

$$١٦٢ \div \text{عدد أفوكادرو} = \frac{١٦٢}{٦٫٠٢ \times (١٠)^{٢٣}}$$

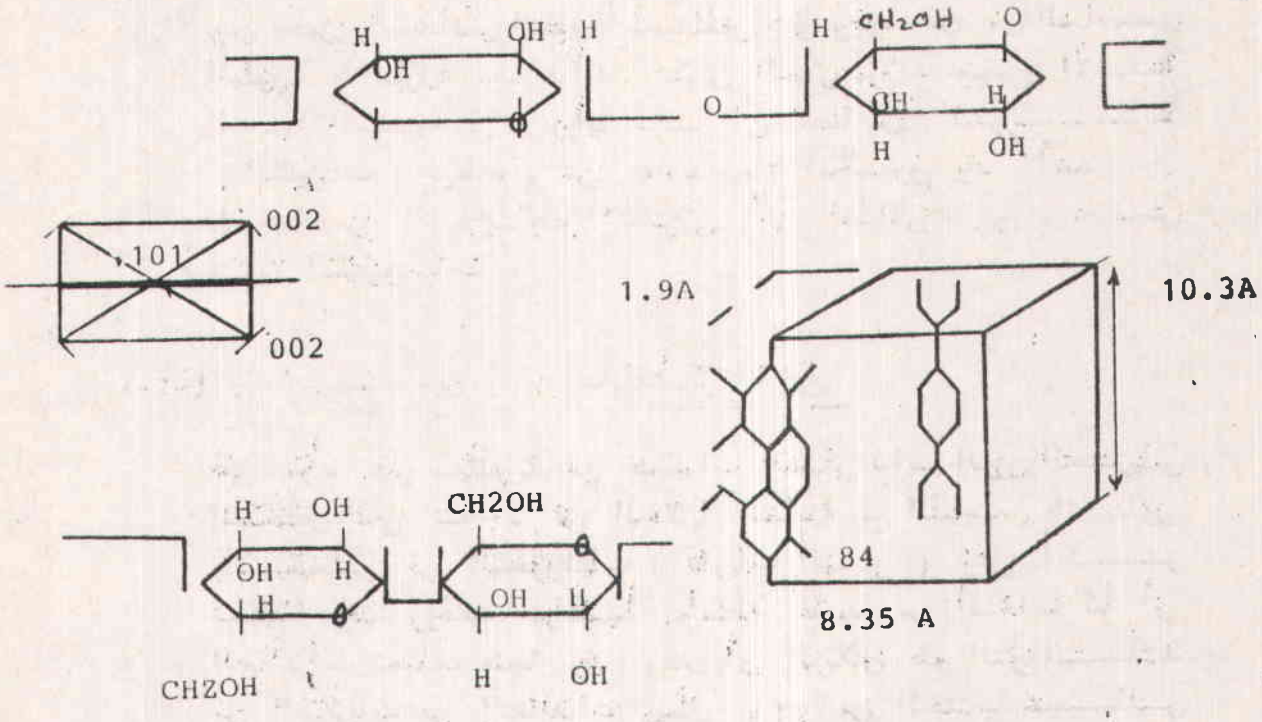
وزن بحساب الحجم النوعى الفراغى ٠٫٦٢٣

وهكذا فان عدد وحدات مونومرات الجلوكوز الانهيدريدى حسابيا فى كل وحدة خلية بنائية بلورية =

$$\frac{٦٧٩ \times (١٠)^{-٢٤}}{\frac{١٦٢}{(٦٫٠٢ \times (١٠)^{٢٣})}}$$

وهذا يساوى ٤٫٠٤ وحدة تقريبا

وبحساب الحجم النوعى للسيللوز فى سوائل غير قطبية نحصل على ٣٫٣٨ وحدة فقط من الجلوكوز الانهيدريدى .



Atomic wt.

12	C6	=	12
1	H12	=	12
16	06	=	96
			180
	H20	-	18
	M.wt.	==	162

ومن ضمن الخصائص المميزة للسيللوز هو وجود كل من المناطق البلورية والامورفية مما داخل تكوين الميكروفبرلات وتوضح الاشعة السينية المنتشرة ذات زوايا دقيقة أن المناطق البلورية (البلوريات) لها قطر من ٥٠-١٠٠ انجستروم وقد أصبح واضحا من الميكروسكوب الالكترونى أن السيللوز يتواجد فى أشكال الميكروفبرلات .

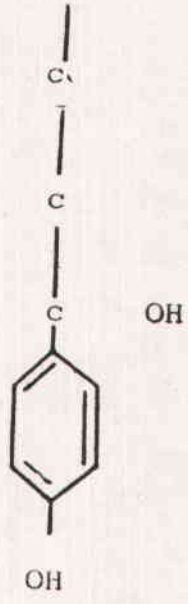
٢-٢-٢ : الهيميسللوز وعديدات التسكر الاخرى :

هى مواد غير سيللوزية من عديدات التسكر ذات الوزن الجزيئى المنخفض التى تتواجد فى الخلايا النباتية مع الليجنين والسيللوز والهيميسللوز فى المخروطيات (عاريات البذور) وهى أكثر تعقيدا وقد روجعت تراكيبها بواسطة عديد من البحاث كما أن الصالدات تختلف عنها وقد وجد أن الزيلان هو النوع السائد من السكريات فى الصالدات ويمثل ٣٥٪ من الخشب خالى المستخلصات بينما تمثل مجموعة الجلوكومانان ٣ - ٥٪ فقط فى حين أن المخروطيات تحتوى على آرابينوزيلان وجالاكتوكومانان بصورة واضحة .

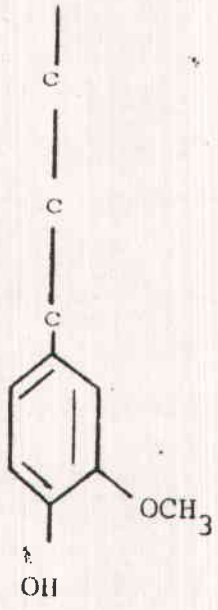
٢-٢-٣ : الليجنين :

يعد الليجنين المادة الدعامية للخشب وهو بوليمر ثلاثى الابعاد متفرع متكثف من وحدات الفينول بروبان مرتبطة معا بروابط C - C أو C - O - C كيميائيا ، وفى المخروطيات فان كل وحدة بنائية تحتوى مجموعة ميثوكسيل واحدة واكسجين فينولى بينما فى الصالدات ثلث الوحدات البنائية تضم مجموعة ميثوكسيل اضافية ثانية . وليجنين المخروطيات يحتوى على محتوى ميثوكسيل ١٥ - ١٦٪ بينما المحتوى الميثوكسيلى للصالدات ٢١٪ .

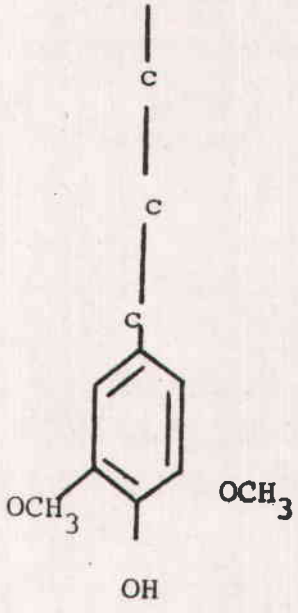
وكيمياء التركيب فى الليجينين تعد مادة صعبة نظرا لحقيقة صعوبة التحلل المائى لها بالاحماض وبهذا لا يمكن ازالته بدون تغير تركيب الخشب ، وان كان ذلك يعد الان معروفا بوضوح



Phenyl propane units



Guaiacyl



Syringyl

Hardwoods : 1 : 3

Hardwoods : 1:3

Softwoods : almost all are guaiacyl.

والطرق العديدة الذكية التى ابتكرت لتحديد المجاميع الفعالة فى الليجنين لن تناقش هنا .

وعلى كل فان من الواضح ان الطرق الممكنة لربط البروبان الفينولى مع العديد من المجاميع الفعالة الموجودة به سيعطى بوليمر متفرع .

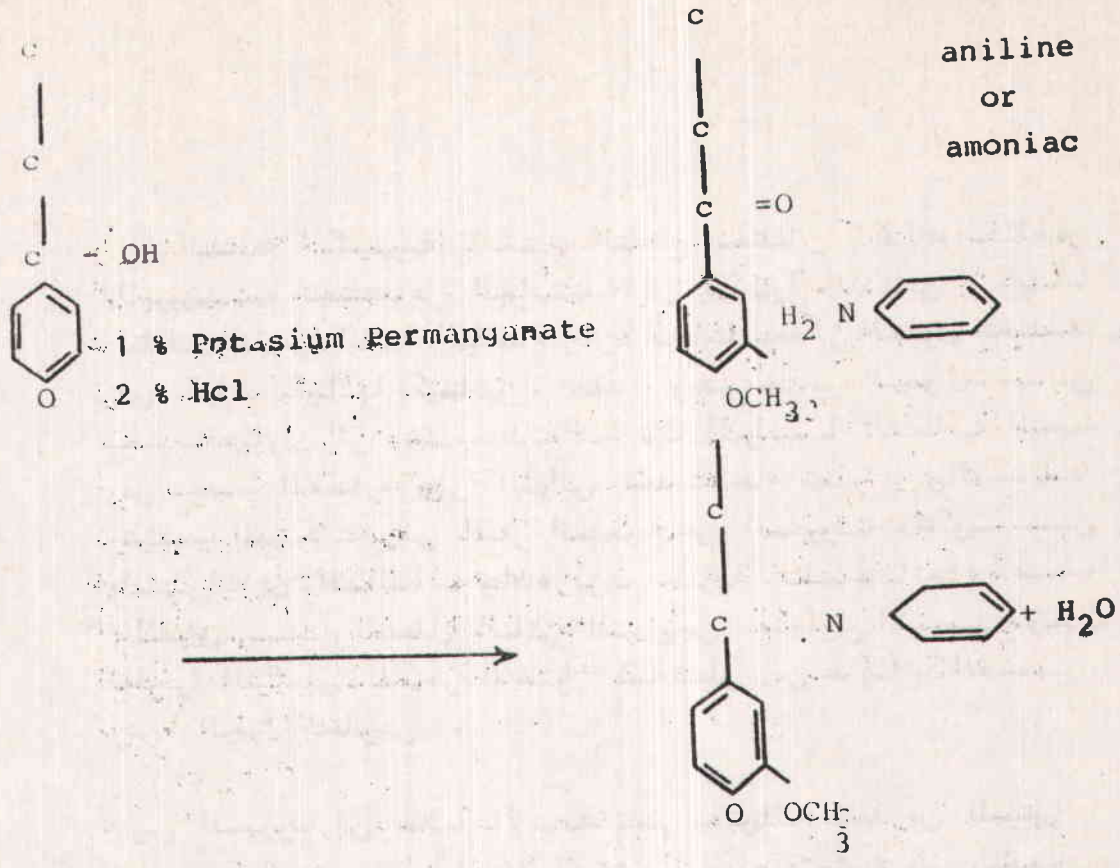
وهكذا فان الليجنين يرسب فى النسيج الخشبى فى صورة امورفيه غير ملونة ولها امتصاص طيفى فى مجال الاشعة الفوق البنفسجية يميزها عند ٢٨٠م٠م ووزنها الجزيئى غير محدد بدقة وان كانت هناك شواهد مقررة على احتمال رابطة بين عديدات التسكر والليجنين وعلى كل فانه من الممكن التمييز بتفاعل حول اللونى بين الصالدات والمخروطيات نتيجة لفروق الليجنين تركيبيا فى كل منهما حيث يظهر لونا بنيا مع المخروطيات واحمر فى الصالدات .

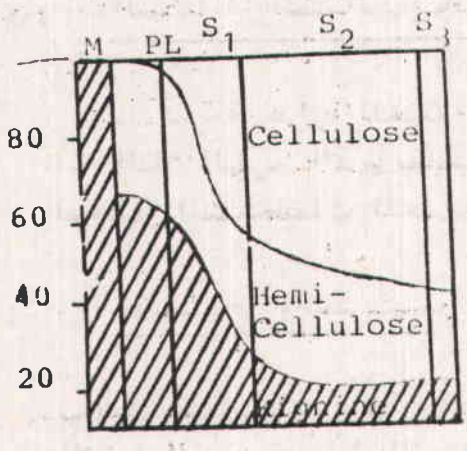
٢-٢-٤ : المستخلصات الخشبية :

تعد من بين اهمها مجموعة تعرف بالتربينات ومجموعة الراتنجات وكلاهما يتكون من وحدات ايزوبرين وفينولات مثل الفلافون والليجنان والتانين وغيرها ، ومعظم المستخلصات الخشبية تتواجد فى منطقة الخشب القلب حيث يعد وجود بعضا منها مصدرا للدكانة العامة لهذا الجزء من الساق الشجرى وعندما تكون مادة المستخلصات سامة جزئيا فان جزء خشب القلب من الشجرة سيكون مقاوم نسبيا للتحلل الحيوى .

٢-٣ : توزيع المكونات الكيميائية للخشب :

اوضحنا سابقا أن الخشب ليس مادة خام متجانسة حيث يوجد ايضا تباين فى التركيب الكيميائى بين الاجزاء المختلفة بالاخشاب، فخشب القلب به تكوينات كيميائية تختلف عن خشب العصارة كما





	Soft W.	Hard W.
Cellulose	43 ± 5	43 ± 5
Liquin	30 ± 5	21 ± 4
Other polyoses	37 ± 7	36 ± 8

وأن المنطقة الكامبيومية والخشب الناضج تختلفان ، كذلك العناصر البروزنشيمية تختلف عن البرانشيمية فى تركيبها الكيميائى ، وايضا داخل نفس الليفة الواحدة فان طبقات الجدار الخلوى تختلف فى كميات مكوناتها كيميائيا . هذا وأهم مظاهر التحول من خشب عصارى الى خشب قلب هو موت البرانشيما الشعاعية الحية فى خشب العصارة وعلى التوالى تحدث عدة تغيرات وبالتحديد ترسيب الفينولات وغلق النقر المصفوفة فى المخروطيات وتكوين التيلوزات فى الصالدات وعادة تزيد حموضة الخشب باتجاه قلب الساق بسبب التحلل المائى التدريجى لمجاميع الاسيتيل ، ويميل الجزء الداخلى للشجرة لاحتواء كمية اعلى من عديدات الفينول عن الجزء الخارجى .

ومن المعروف أن خلايا الاشعة تضم محتويات عالية من البنتوزان عن بقية الخشب ، أما خلايا خشب الربيع فتحتوى على ليغنين أكثر من الخشب الصيف بسبب أن الصفيحة الوسطى ثابته حجما بينما جدر خلايا الخشب الصيف أكثر سماكة وهكذا تكون خلايا خشب الربيع تضم نسبة ليغنين اعلى نسبيا .

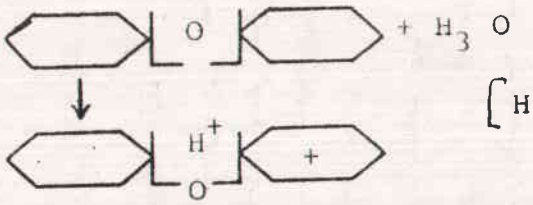
٢-٤ : التفاعلات الكيميائية للخشب :

٢-٤-١ : المذيبات المتعادلة والخشب :

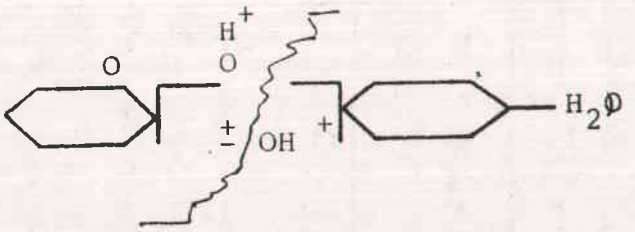
عند درجة حرارة الغرفة لا يتأثر الخشب بالمذيبات المتعادلة أو الماء البارد الذى يذيب فقط بعضا من المحتويات التابعة لمجموعة المستخلصات الخشبية .

٢-٤-٢ : الاحماض والخشب :

يحدث تحلل مائى بدرجة واضحة فى الخشب نتيجة لفعل الاحماض المخففة أما الاحماض المركزة فتهاجم الخشب بسرعة مع تحلل مائى . والتحلل المائى للخشب تجاريا يعطى سكريات تستخدم فى الغذاء أو انتاج الخميرة أو التخمر الكحولى



[H^+ exists as H_3O (hydronim ion)]



-٣-٤-٢

بعد بقاء الليجنين والزيوت كمخلفات غير ذائبة بعد التحلل المائى وان كانت متغيرة فى صفاتها بالمعاملة الحمضية .

هذا ويتبع التحلل المائى للخشب وعديدات التسكر تفاعلا من الدرجة الاولى .

٢-٤-٣ : القواعد والخشب :

تذيب محاليل القواعد القوية (صوديوم - بوتاسيوم - كالسيوم) وايدروكسيداتها كمية كبيرة من المادة الخشبية حتى عند حرارة الغرفة كما يحدث هجوم كبير على الكربوهيدات الموجودة بالنسيج الخشبى وتذاب كمية من الليجنين وتنتج مركبات عطرية تختلف حسب نوعية الاخشاب .

وعند ذلك فان الصالدات ينتج عنها الدهيد السيرانجيل وحمض السيرانجيل فى حين المخروطيات تعطى فى المعتاد حمض الفانيليك (كاكبر الكربوكسيلات الناتجة) من ضمن نواتج التحلل المائى القاعدى وعند درجات حرارة عالية (١٠٠ - ١٨٠ مْ) ، كما فى طريقة الصودا لانتاج لب الورق فان الخشب يهضم بواسطة ٤٪ ايدروكسيد صوديوم ويتم ازالة كمية كبيرة من الليجنين هكذا .

٢-٤-٤ : فعل الاملاح على الاخشاب :

المحاليل المائية للاملاح المتعادلة لها تأثير طفيف على الخشب عند تأثير الماء نفسه عند ١٠٠مْ . والمحاليل المائية للاملاح مثل محلول زيوكبريتات الصوديوم وساليسلات الصوديوم تذيب ليجنين الصالدات عند درجات الحرارة المرتفعة ، ويتحصل على لب الورق بعائد قدره ٥٠٪ بهذه الوسيلة مع محتوى ليجنين منخفض وهناك ملحان لهما أهمية خاصة نتيجة لاستخدامهما التجارى فى عمليات لب الورق هما سلفيد الصوديوم وسلفيت الصوديوم .

٢-٤-٥ : الخشب كمادة خام لانتاج لب الورق :

تستعمل كميات هائلة من الاخشاب سنويا فى شكل أخشاب منشورة ، وورق ومشتقات سيللوزية ، وهذه المنتجات تستهلك الخشب أما فى صورته الاصلية الخام او فى شكل سيللوز طبيعى أو مجهز ، ولا يعد أحد هذه المنتجات ناتجا عن التدهور فى البوليمر الاصلى الذى اتى منه بالخشب . وبينما يستطيع الخشب تقديم عديد من المواد العضوية التى يمكنها ان تدخل فى العديد من المجالات فان أهم هذه المجالات التى يبدو انها اكثر نجاحا فيها هو مجال البوليمرات .

فالمكونات الجزيئية للاخشاب يمكنها التحول الى عديد من الجزيئات عديد المجاميع الفعالة لانتاج البلاستيك والراتنجات ولواصق الالياف والافلام السيللوزية ، وان كان انتاج السيللوز الكيميائى يمثل مع لب الورق أهم مجالات الانتاج من الاخشاب، وتاريخيا فانه من الملاحظ ان دخول الخشب مجال صناعة الورق لم يتم حتى اصبح ذلك اقتصاديا من ناحية الاستغلال الكيميائى للخشب لانتاج لب الورق . وفصل الالياف فى هذه الحالة يمكن الوصول اليه إما ميكانيكيا أو كيميائيا ويعتمد اختيار الطريقة على متطلبات الانتاج من حيث اللون والنقاء والمتانة وغيرها من صفات اللب والتكنولوجيا الاساسية لانتاج لب الورق موضحة فى عديد من المراجع والبحوث وفى اللقاء القادم نناقش مبدئيا طريقة انتاج لب الورق من الخشب وثوابت نوعية لب الورق .

٢-٤-٦ : انتاج لب الخشب :

انه من المستحيل ان نذكر كافة التفاصيل لكل طرق انتاج عجينة لب الورق من الاخشاب فى هذه المحاضرة كما انه ليس ذلك هو المقصود وان كنا سنحاول ان نصبح اكثر تعرفا عليها وعلى أساسيات هذه الطرق الآن فى هذه المحاضرة .

٢-٤-٧ : انتاج اللب والورق :

تعد هذه بدرجة كبيرة أهم صناعة كيميائية تعتمد على الخشب والهدف من لب الخشب هو جعل الالياف الخشبية حرة فى شكل عجائن بحيث يسهل فصلها عن بعضها فى خطوات الانتاج التالية وهكذا فان الخشب يتحول الى لب لانتاج الورق والكرتون ولانتاج السيللوز المجهز والمعدل ومشتقاته وفصل الالياف من الخشب يمكن اتمامه اما ميكانيكيا او كيميائيا عن طريق اذابة الليجنين أو بطرق بين الطريقتين ، واختيار أفضل الطرق يعتمد على متطلباتنا من اللب من حيث النوعية واللون والمتانة.

٢-٤-٨ : طرق لب الورق :

يمكن تلخيص الطرق القائمة والمتوقعة ذات القيمة فيمايلى :

أ- اللب الميكانيكى أو الخشب المطحون : وفى حالة اللب المطحون يتم ذلك عن طريق طحن الخشب بطواحين رحوية أو غيرها وتتم الغبرله بطريقة ميكانيكية ، وهنا تكون الاخشاب ذات اللون الفاتح والكثافة المنخفضة هى المفضلة اكثر ويمكن استخدام كميات قليلة من الاحماض لتحسين وتكون اللون وازلة الليجنين غير ذات أهمية ويكون عائد لب الورق ٩٥٪ من الوزن الاصلى للخشب .

ب- الطريقة الكيموميكانيكية لانتاج اللب : مثل الصودا الباردة ونصف الطحن والسلفيت الساخن (متعادل أو حامض) وطرق الضغط البخارى العالى وغير ذلك من الطرق الكيميائية البسيطة . والشظايا الخشبية المعالجة تحتاج الى طحن جيد قبل المعاملة كما أن الليجنين يتغير بدرجة قليلة ويزال منه كمية ضئيلة فقط . وعائد لب الورق فى هذه الطرق يتراوح بين ٨٠-٩٥٪ بالوزن وهذه الطريقة ملائمة لصالدات الاخشاب .

جـ - اللب الكيميائى (سلفات - كرافت - الصودا والسلفيت) : فى الواقع فان أى طريقة تزيل الليجنين بالمعاملة الكيميائية تنتمى لهذه المجموعة والشظايا المهضومة تحول الى لب فى اناء الهضم ومع عملية فبرلة ميكانيكية ويتحول الليجنين فى طبيعته بدرجة كبيرة والعائد بالوزن من اللب يصل من ٦٠ - ٩٠٪ من الخشب .

د - اللب النصف الكيميائى : (المتعادل - السلفيت نصف الميكانيكى - الكرافت عالى العائد والسلفيت عالى العائد وغيرها) وفى هذه الطريقة تحتاج الشظايا الخشبية بعد الطبخ الى طحن معتدل ويتغير تركيب الليجنين جزئيا ويزال جزء منه . يتراوح عائد الطريقة من ٥٥٪ الى ٨٠٪ من وزن الخشب ويمكن فيما يلى ان نتناول كل من الطرق السابقة بشرح بسيط .

فبينما تعد طريقة الخشب المطحون طريقة خام الا أن تكلفة الانتاج القليلة بالنسبة لكمية الاطنان المنتجة من اللب تجعلها من أهم الطرق المستخدمة ومن المؤكد أن جملة انتاج العالم من اللب الميكانيكى هذا يفوق اللب المنتج من جميع الطرق الاخرى الكيميائية وغيرها .

ويعد أى خشب فى المخروطيات وقليل فى الصالدات قليلة الكثافة مثل حور الاسبن مناسبة لطريقة لب الخشب المطحون هذه . وفى استراليا تستخدم الطريقة مع بعض انواع الكافور ايضا والسبروس الذى يعد ملائما بصفة خاصة نظرا لان له مميزات جيدة للالياف ومحتوى راتنجى منخفض مع لون فاتح . ويتم تحويل قطع الخشب الى لب بضغطها ضد سطح الطواحين فى وجود الماء وبهذا يتم الاحتكاك بجانب القطع الخشبية تدريجيا ويتم انتاج الخشب المطحون مع عدم حدوث تغير كيان يذكر فيه ويتم هكذا التحويل لمعظم الوزن الخشبى الى عجينة لب مطحون ويتحصل هكذا على عائد عال حوالى ٩٥٪ .

ونلاحظ أن الخشب فى وجود الماء يتحول مع الضغط ويحدث الاحتكاك طاقة متولدة ترفع الحرارة واللجنين يبدو وانه تحدث له تلدين بهذا الشكل (ثيرموبلاستيك) وهذا يشجع تفاعل الفبرلة وفصل الالياف وان كان فصل الالياف مازال غير معروف على وجه التحديد كيفية حدوثه ، ويستخدم لب الورق المطحون هذا بدرجة واسعة فى انتاج ورق الصحف حيث يتم خلطه مع لب أكثر متانة (لب سلفيت) ليعطى ورق له المتانة المطلوبة.

- اللب الكيميائى : أما لب حامض (سلفيت) أو لب قلوى (سلفات أو صودا)

أ- طريقة السلفيت :

ان الطبيعة الحقيقية للتفاعل الكيميائى المؤدى الى فصل اللجنين فى طريقة السلفيت تعد غير مفهومة وان كان هناك أدلة قوية على ان مجموعة الكاربونيل ($>c=o$) فى الليجنين تلعب دورا ضروريا فى التفاعل :

$$S + O_2 \text{ --------- } SO_2$$
$$SO_2 + H_2O \text{ ---------- } H_2SO_3$$
$$CAO + H_2O \text{ ---------- } CA(OH)_2$$

$$2\,H_2SO_3 + CA(OH)_2 \text{ ---------- } CA(HSO_3)_2 + 2h_2O$$

والتفاعل السابق هو أساس الطريقة وهى تعد ذات حدود فى تطبيقها من حيث نوعية الخشب الممكن استخدامه ، عند استخدام باى سلفيت الكالسيوم كعامل رئيسى فى الطبخ ، وقد ذكرت تعديلات تتضمن استخدام قواعد اخرى غير الكالسيوم. هذا وتفاعل ازالة الليجنين هو تفاعل كبرتة أساسا لجزئ الليجنين مما يجعله ذائبا فى سائل الطبخ وان كانت الكبرته ليست تفاعلا فى خط مستقيم فالكبرتة تحدث على ذرة الكربون المجاورة لحلقة البنزين ويعتمد معدلها على المجموعات

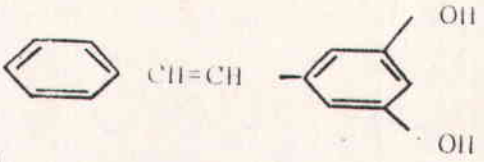
المتبادلة فى موقع P فى الحلقة وبفرض أن جزىء الليجنين يحتوى على الاقل مجموعتين مختلفتين فان واحدة تحدث بها كبرتة اسرع من الاخرى ، وعند نقطة قرب التعادل بينما تحدث الكبرته فى الاخرى فى محلول السلفيت الحامض .

وهذه المجاميع تختلف أيضا فى تفاعلها من الفينولات، والليجنين المكبرت لا يذوب فورا فى سائل الطبخ ولكن يجب ان تزال بلمرته حتى يصبح ذائبا وهذا يتأثر بدرجة كبيرة بتفاعل تحلل مائى يحدث فى السائل الحامضى للطبخ. وهكذا فان حموضة هذا السائل تؤثر ليس فقط على تفاعل الكبرته ولكنها أيضا تتحكم فى معدل تكسير نواتج الكبرته هذه . وبعض أنواع من الاخشاب لا يمكن لبها بالطريقة الحامضية بسهولة ومن أهم هذه الاخشاب الدوجلاس غير (خشب راتنجى) وتنشأ الصعوبة من كون هذه الاخشاب محتوية على مركبات فينولية تعوق كبرته وذوبان الليجنين بتفاعلها مع المجموعات الفعالة فى جزىء الليجنين .

والفينولات النشطة فى الصنوبريات هى مثل البينوسلفين واثيرها وحيد الفينول بينما الدوجلاس فير واللارش يحتويان على ثنائى هيدروفينول مثل التاكسيفولين وغيرها . (انظر التراكيب الكيميائية) . وعندما يستخدم خشب الصنوبر مع سائل السلفيت فان الكبرته تحدث ولكن التكثف ايضا يتم بين جزيئات الليجنين والبينوسلفين ، وتحت ظروف شديدة الحموضة فان هذا التفاعل يحدث بصورة اسرع من الكبرته ويعطى جزيئات اكثر تعقيدا مما يثبط عملية اللب الكيميائى نفسها .

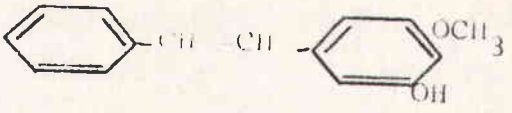
والتاكسيفولين فى الدوجلاس فير يمكن ان يعمل بنفس الطريقة ، وايضا يختزل الباى سلفيت الى ثايوسلفات مما يدفع لتفكك سائل الطبخ ويتفاعل بالليجنين مخفضا بهذا معدل ازالة الليجنين من العجينة .

وفى طريقة كرافت فان كمية القلوى النشط تحسب من مجموعة Na OH على الخشب مقدرين فى صورة بالاضافة الى أن سائل الطبخ (كما فى الصودا) يحتوى على

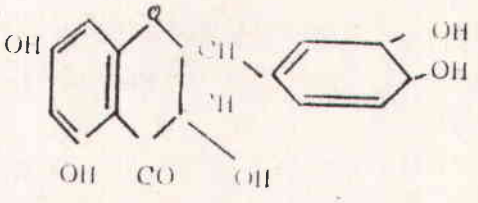


Pines

Pinosylvin

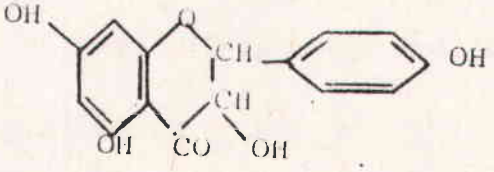


pinosylvin monomethyl ether



Larch

Taxifolin



dihydrokaepferol

كربونات الصوديوم بنسبة ١٠ - ١٢٪ وتحسب السلغدة كمايلي :

$$100 \times \frac{NA2S \ (as\ NA2O)}{NAOh\ (asNA2O) + NA2S\ (asNAO2)} = \%$$

هذا ويزيد معدل ازالة الليجنين مع زيادة السلغدة فـى سائل الطبخ حتى ٢٥٪ ويحسب القلوى الفعال كما يلى :

$$\frac{100 \times NAOH + 1/2NA2S}{NA2S}$$ لكل وحدة خشب .

ليجنين + قلوى يمكن تمثيله تفاعليا كمايلى

$$R + O + R + 2\ (OH) \text{ --------- } R^{oh} + R^{oh}$$

ب- طريقة الصودا :

تعتبر كطريقة قلوية وهى واحدة من اوائل الطرق الكيميائية واحدى الطرق الاولى التى استخدمت الصودا الكاويـــة وتفاعلاتها كمايلى :

$$CAO + H2O \text{ ---------- } CA\ (OH)\ 2$$

$$CA\ (OH)2 + NA2CO3 \text{ ----------} 2NAOH + CACO3$$

جـ- طريقة السلفات (الكرافت) :

هذه الطريقة قلوية وتختلف عن الطرق الحامضية فى تأثيرهـا على مكونات الخشب ويمكن استعمالها مع جميع الانـــواع الشجرية ونلاحظ فيها أن المكونات الفينولية المثبطـــة للكبرته فى الطرق الحامضية تذوب هنا فى سائل السلفات فى صورة أملاح صوديوم ولا يتعارض مع تفاعلات ازالة الليجنين .

والايونات النشطة فى سائل الطبخ فى هذه الطريقة هى ايون OH وايون SH ويتفاعل كلا منها مع الليجنين ليعطى وحدات اصغر من المركبات المتفاعلة والقابلة للتفاعل مع ايون الهيدروسلفيد وبعكس مركبات الكالسيوم فى الطريقة الحامضية فان مركبات الصوديوم فى طريقة السلفات ذات قيمة لا يمكن اهمالها . وهناك افران احتراق خاصة لاسترداد هذه العناصر وتعمل دورات الاسترداد هذه بكفاءة فى حالة مصانع طريقة السلفات الضخمة الانتاج وهناك من هذه المصانع ما يبلغ انتاجه ٥٠٠ الى ١٠٠٠ طن يوميا أو أكثر فى عديد من مناطق العالم .

ولب السلفات قاتم اللون وذو متانة عالية جدا حيث أن الطريقة تحدث تدهورا قليلا جدا فى متانة اللب اذا قورنت بالطرق الحامضية . ويمكن عمل تبييض للعجينة الناتجة من الكرافت بسهولة كما أنها تستخدم فى انتاج لب الورق الذائب ذى المحتوى السيللوزى المرتفع ويمكن تلخيص التفاعلات فى الطريقة كما يلى :

A- NA_2SO_4 ---------- $NA_2S + 2O_2$

B- $NA_2S + H_2O$ -------- $NASH + NAOH$

$CAO + H_2$ -------- $CA(OH)_2$

$CA(OH)_2 + NA_2CO_3$ ---------- $CACO_3 + 2NAOH$

٢-٤-٩ : تأثير طريقة لب الورق على مكونات الخشب :

أ- السيللوز :

اللب الناتج يمكن ان يحتوى كميات متباينة من المواد غير السيللوزية حسب نوع الطريقة المستخدمة فى الانتاج ، وهدف اللب فى كل الحالات هو المحافظة على السيللوز غير متدهور ، والطريقة الحامضية ينتج عنها مهاجمة كيميائية للسيللوز عن الطرق المتعادلة أو القلوية ، والفعل

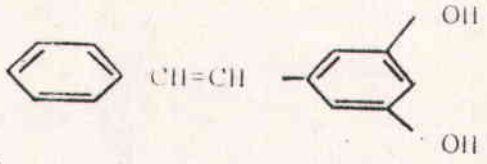
المتبادلة فى موقع P فى الحلقة وبفرض أن جزىء الليجنين يحتوى على الاقل مجموعتين مختلفتين فان واحدة تحدث بها كبرتة اسرع من الاخرى ، وعند نقطة قرب التعادل بينما تحدث الكبرته فى الاخرى فى محلول السلفيت الحامض .

وهذه المجاميع تختلف أيضا فى تفاعلها من الفينولات، والليجنين المكبرت لا يذوب فورا فى سائل الطبخ ولكن يجب ان تزال بلمرته حتى يصبح ذائبا وهذا يتأثر بدرجة كبيرة بتفاعل تحلل مائى يحدث فى السائل الحامضى للطبخ. وهكذا فان حموضة هذا السائل تؤثر ليس فقط على تفاعل الكبرته ولكنها أيضا تتحكم فى معدل تكسير نواتج الكبرته هذه . وبعض أنواع من الاخشاب لا يمكن لبها بالطريقة الحامضية بسهولة ومن أهم هذه الاخشاب الدوجلاس غير (خشب راتنجى) وتنشأ الصعوبة من كون هذه الاخشاب محتوية على مركبات فينولية تعوق كبرته وذوبان الليجنين بتفاعلها مع المجموعات الفعالة فى جزىء الليجنين .

والفينولات النشطة فى الصنوبريات هى مثل البينوسلفين واثيرها وحيد الفينول بينما الدوجلاس فير واللارش يحتويان على ثنائى هيدروفينول مثل التاكسيفولين وغيرها . (انظر التراكيب الكيميائية) . وعندما يستخدم خشب الصنوبر مع سائل السلفيت فان الكبرته تحدث ولكن التكثف ايضا يتم بين جزيئات الليجنين والبينوسلفين ، وتحت ظروف شديدة الحموضة فان هذا التفاعل يحدث بصورة اسرع من الكبرته ويعطى جزيئات اكثر تعقيدا مما يثبط عملية اللب الكيميائى نفسها .

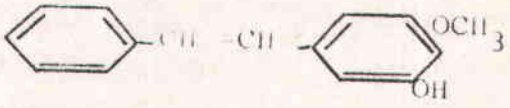
والتاكسيفولين فى الدوجلاس فير يمكن ان يعمل بنفس الطريقة ، وايضا يختزل الباى سلفيت الى ثايوسلفات مما يدفع لتفكك سائل الطبخ ويتفاعل بالليجنين مخفضا بهذا معدل ازالة الليجنين من العجينة .

وفى طريقة كرافت فان كمية القلوى النشط تحسب من مجموعة Na OH على الخشب مقدرين فى صورة بالاضافة الى أن سائل الطبخ (كما فى الصودا) يحتوى على

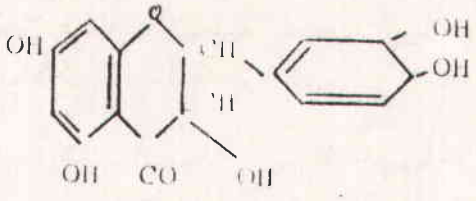


Pines

Pinosylvin

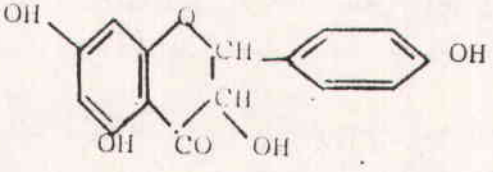


pinosylvin monomethyl ether



Larch

Taxifolin



dihydrokaempferol

كربونات الصوديوم بنسبة ١٠ - ١٢٪ وتحسب السلفدة كمايلي :

$$100 \times \frac{NA2S \ (as\ NA2O)}{NAOh\ (asNA2O) + NA2S\ (asNAO2)} = \%$$

هذا ويزيد معدل ازالة الليجنين مع زيادة السلفدة فـــى سائل الطبخ حتى ٢٥٪ ويحسب القلوى الفعال كما يلى :

$$\frac{100 \times NAOH + 1/2NA2S}{NA2S}$$ لكل وحدة خشب .

ليجنين + قلوى يمكن تمثيله تفاعليا كمايلى

$$R + O + R + 2\ (OH) \text{ --------- } R^{oh} + R^{oh}$$

ب- طريقة الصودا :

تعتبر كطريقة قلوية وهى واحدة من اوائل الطرق الكيميائية واحدى الطرق الاولى التى استخدمت الصودا الكاويـــة وتفاعلاتها كمايلى :

$$CAO + H2O \text{ ---------- } CA\ (OH)\ 2$$

$$CA\ (OH)2 + NA2CO3 \text{ ----------} 2NAOH + CACO3$$

جـ- طريقة السلفات (الكرافت) :

هذه الطريقة قلوية وتختلف عن الطرق الحامضية فى تأثيرهـا على مكونات الخشب ويمكن استعمالها مع جميع الانـــواع الشجرية ونلاحظ فيها أن المكونات الفينولية المثبطـــة للكبرته فى الطرق الحامضية تذوب هنا فى سائل السلفات فى صورة أملاح صوديوم ولا يتعارض مع تفاعلات ازالة الليجنين .

والايونات النشطة فى سائل الطبخ فى هذه الطريقة هى ايون OH وايون SH ويتفاعل كلا منها مع الليجنين ليعطى وحدات اصغر من المركبات المتفاعلة والقابلة للتفاعل مع ايون الهيدروسلفيد ويعكس مركبات الكالسيوم فى الطريقة الحامضية فان مركبات الصوديوم فى طريقة السلفات ذات قيمة لا يمكن اهمالها . وهناك افران احتراق خاصة لاسترداد هذه العناصر وتعمل دورات الاسترداد هذه بكفاءة فى حالة مصانع طريقة السلفات الضخمة الانتاج وهناك من هذه المصانع ما يبلغ انتاجه ٥٠٠ الى ١٠٠٠ طن يوميا أو أكثر فى عديد من مناطق العالم .

ولب السلفات قاتم اللون وذو متانة عالية جدا حيث أن الطريقة تحدث تدهورا قليلا جدا فى متانة اللب اذا قورنت بالطرق الحامضية . ويمكن عمل تبييض للعجينة الناتجة من الكرافت بسهولة كما أنها تستخدم فى انتاج لب الورق الذائب ذى المحتوى السيللوزى المرتفع ويمكن تلخيص التفاعلات فى الطريقة كما يلى :

A- NA_2SO_4 ---------- $NA_2S + 2O_2$

B- $NA_2S + H_2O$ -------- $NASH + NAOH$

$CAO + H_2$ -------- $CA(OH)_2$

$CA(OH)_2 + NA_2CO_3$ ---------- $CACO_3 + 2NAOH$

٢-٤-٩ : تأثير طريقة لب الورق على مكونات الخشب :

أ- السيللوز :

اللب الناتج يمكن ان يحتوى كميات متباينة من المواد غير السيللوزية حسب نوع الطريقة المستخدمة فى الانتاج ، وهدف اللب فى كل الحالات هو المحافظة على السيللوز غير متدهور ، والطريقة الحامضية ينتج عنها مهاجمة كيميائية للسيللوز عن الطرق المتعادلة أو القلوية ، والفعل

الممتد للاحماض على السيللوز على درجات الحـــــرارة المستعملة ينتج عنه درجة من التحلل المائى لسلاسل السيللوز وهذا يؤدى الى ضعف قليل فى الالياف الناتجة عن طريقة السلفيت وبالتالى متانتها تكون منخفضة .

ب- الليجنين :

جميع طرق اللب الكيميائية ونصف الكيميائية تزيل جزءا كبيرا أو صغيرا من الليجنين لتفصل الالياف نظرا لان الروابط بين الالياف معظمها راجعة الى منطقة الصفيحة الوسطى الملجننة ويزال الليجنين ذائبا بعد ذلك من سائل الطبخ ، كما أن وجود الليجنين يؤثر على خواص اللب حيث انه يتواجد دوما فى الطبقات الخارجية لجدر الالياف حيث منطقة الروابط بين الالياف وبالتالى هى المنطقة التى تعتمد عليها متانة الورق الناتج من اللب فيما بعد ، والليجنين الباقى بعد عملية اللب هذه لا يكون معدلا بحيث يفقد قدرته على الروابط وبالتالى فان ألياف العجينة التى يتبقى فيها كمية من هذا الليجنين لا ترتبط جيدا معا والورق الناتج عنها يظهر دائما متانة منخفضة ، وفى انتاج اللب نصف الكيميائى والميكانيكى فان المعاملة الميكانيكية تزعج تركيب الالياف وتفتح منطقة اكبر فى الطبقات الخارجية للالياف (الصفيحة الوسطى والجدار الابتدائى) وهكذا تعرض ذلك الجزء من الليفة المكون اساسا من السيللوز والهيميسللوز ، وهذا بالتالى يزيد من فرص الروابط بين الالياف والتى تعد ضرورية للمتانة الميكانيكية فى الورق الناتج .

جـ- الهيميسيللوز :

يلعب دورا هاما فى الروابط بين الالياف وبالتالى متانة الورق واللب المحتوى على تركيزات عالية من الهيميسيللوز (حتى حد معين) ينتج قوة متانة عالية عند نفس الدرجة من التفتيح عن ذلك المحتوى على هيميسيللوز أقل ،

وطول السلاسل فى هذه المكونات الكيميائية للهيميسيللوز يعد هاما فى تحديد صفاته فى الروابط وان كانت متانة الورق تتأثر بصفات أخرى متعددة للالياف مثل طول الالياف وابعادها وتركيبها الدقيق وفوق الدقيق وسمك الجدار ومرونته الخ هذا ، وان هذه العوامل تؤثر على متانة الورق بطرق متفاوته . ولقد عملت محاولات لتفسير فروق المتانة بين لب الطرق الحامضية والقلوية على أساس تأثير سائل الطبخ على الهيميسللوز ، ففى طريقة السلفيت فان الارابينوز والجالاكتوز فى الهيميسيللوز (معرضة نسبيا للتحلل المائى) تزال بينما تظل عديدات التسكر الحامضية فى اللب ، وفى الطرق القاعدية فان أحماض اليورونيك ومجاميعها ومتبقيات الجالاكتوز تزال فيما عدا القليل ، أما الجلوكومانان المهم فى هيميسيللوز المخروطيات فانه يمكنه تحمل كلا من الطريقتين (الحامضية والقلوية) بدرجة كبيرة ، وفى اللب النصف الكيميائى يحتفظ بدرجة كبيرة من الهيميسيللوز وقليل منها يتغير ، كذلك فان المحتوى العالى من الهيميسيللوز (الغير متوافر فى اللب ذى العائد العالى) يعد غير مفيد بعد حد معين .

د - التفتيح والتبييض :

التفتيح والتنقية عمليات ميكانيكية يزيد فيها السطح النوعى للالياف وقدرتها على حفظ الماء تزيد وهذه التغيرات ينتج عنها ربط كبير بين الالياف وبعضها وبالتالى تحسن من خواص الورق الناتج من اللب .

اما التبييض فهو لازم اساسا لورق الطباعة والكتابة ومثلها من المنتجات وعملية التبييض تستخدم عوامل مكورة ومؤكسدة - اساسا الكلورين وهيبوكلورين الصوديوم وكلورات الصوديوم وبيروكسيد الهيدروجين ، وهكذا يمكننا ان نذكر فى كلمات قليلة ان طريقة السلفات تصلح لجميع الاخشاب خاصة الراتنجية والسلفيت للاقل محتوى راتنجى أما الصودا فهى اساسا للصالدات .

٣- مورفولوجيا الالياف وصناعة الورق :

راجعنا حتى الآن تركيب وبناء الخشب ومكوناته الكيميائية ، ونسبة الالياف لغيرها من عناصر الخشب تتفاوت بدرجة كبيرة فهى فى مغطاة البذور تمثل من ٢٥٪ فى الاريثرينا حتى ٧٠٪ فى الكافور أو الكينا أما فى معراة البذور فان القصيبات تمثل ٩٠ - ٩٥٪ من حجم الخشب . والتباين فى صفات اللب يعد راجعا الى الخشب ومورفولوجيا الالياف ومميزاتها (مثل الثقل النوعى وزاوية الميكروفبرلات وابعاد الالياف وسمك الجدار الخلوى) و٨٠٪ من كل التباين فى اللب وخواص الورق عند درجة التفتيح محددة ترجع الى خواص الالياف وذلك فى دراسات باستخدام الارتداد المتعدد الحدود هذا وقد درس شكل وسطح الالياف سواء بالميكروسكوب العادى أو المستقطب أو الالكترونى ومن المتفق عليه أن شكل الليفة هو بوليدرون ذى ١٤ وجه يوجد فيه السطح محدبا قليلا وان كان الانقسام خلال التكشف الخلوى وجهود النمو تحدث انحرافات عن هذا الشكل المغزلى هندسيا .

٣-١ : العوامل التى تتحكم فى مورفولوجيا الالياف :

الالياف من مغطاة البذور (الصالدات) أقصر من تلك فى معراة البذور وان كان هناك نمط محدد لتباين طول الالياف فى السيقان الشجرية ، وطول الالياف يتناسب عكسيا مع عرض الحلقة السنوية وعلى ذلك فان النمو السريع ينتج عنه قصر فى طول الالياف ، وتطبيق نتائج مثل هذه الدراسات سيقود من خلال الانتخاب الوراثى الى غابات مستزرعة تعطى عائدا خشبيا له الياف اكثر تجانسا ، وعلى كل فان معظم اسباب التباين يظهر انها ستستمر فى صناعة اللب والورق التى تجابه الان باستخدام مادة خشبية خام شديدة التباين غير متجانسة الصفات بالنسبة لمواصفات الالياف وهذا على العكس من صناعة النسيج التى تتعامل مع الياف من مصادر كالقطن أو الياف

صناعية جميعها على درجة عالية من التجانس .

- الجدار الخلوى لألياف الخشب :

لقد نوقشت طبقات الجدار الخلوى من قبل واتضح من ذلك أن سلاسل السيللوز فى مجاميع الميكروفبرلات تأخذ زوايا محددة من محور الخلية فى هذه الطبقات وبهذا تصنع مايسمى بزاوية الميكروفبرلات .

- هيكل الميكروفبرلات :

من الدراسات التى استخدمت تقنيات الضوء المستقطب والأشعة السينية فان التراكيب البلورية ونصف البلورية للسيللوز ظهرت واضحة ونتج عن ذلك نظريات عديدة تشرح تركيب السيللوز ، آخرها وضعها مانلى وهى نظرية الترتيب الحلزونى لسلاسل السيللوز داخل الفبرلات الأولية وان كان المعروف تفصيلا للآن عن مورفولوجيا السيللوز الجزيئية يعد قليلا . وهو خارج عن نطاق هذه المحاضرة الآن .

٣-٢ : طريقة تغلغل سائل اللب الى الخشب :

ان تغلغل سائل الطبخ يأخذ طريقه فى مسارات يحددها تشريح نسيج الأخشاب ومن المتفق عليه أن دخول السائل يتم من خلال الفراغات الخلوية المعرضة على أسطح الشظايا الخشبية ، ويأخذ التغلغل طريقه من خلال الأوعية أو الألياف أو القصيبات مع تحركه جانبيا فى الخشب عن طريق الأشعة فى الصالدات والنقر فى المخروطيات ونفاذية السائل من خلال الفراغات الخلوية والنقر يعنى أن سائل الطبخ قد وضع فى اتصال مباشر مع الصفيحة الوسطى فى المراحل الأولى لعملية انتاج عجينة الورق كيميائيا ، وذلك يحدث نظرالأن غشاء النقرة يتكون من الصفيحة الوسطى الراقدة داخل جدر أولية أو خلايا مجاورة وعلى ذلك فان الانتشار طوليا من غشاء النقره يمكن أن يحدث كمسار اقتراح بواسطة لانج فى ١٩٧٤

فى الة اللب الحامض (السلفيت) . والانتشار على الاقل فى الوسط القلوى لا يتأثر بالطبيعة الفيزيقية للجدار الخلوى ، وعلى ذلك ففى المراحل المتقدمة من اللب يمكن ان يكون هناك انتشار ليس فقط من الفراغ الخلوى الى الصفيحة الوسطى بل باتجاه الصفيحة الوسطى الى الفراغ الخلوى ، وخلال عملية اللب لا يكون التغلغل هو التسكر والليجنين ، لتسمح بنفاذية أكبر للوسط تعد هامة ايضا ، ويلاحظ فى انتاج اللب القلوى ان اول هجوم من سائل الطبخ يحدث على الجدار الثانوى بينما فى الطرق الحامضية فان ذلك يحدث اولا فى منطقة الصفيحة الوسطى ، وقد ذكر بحاث آخرون ان اول ما يزال هو الليجنين من الصفيحة الوسطى أو الجدار الخلوى وان كان هناك حاجة لدراسة هذا الموضوع اكثر مستقبلا . وعلى كل فمع تقدم عملية اللب فان فصل الالياف يبدأ مع تشققات فى شظايا الخشب ويستمر الانتشار للخارج من الوسط المتفاعل بالنسبة لليجنين ولمعديدات التسكر معا .

هذه المناقشة السريعة تقدم اساسا لتفهم التركيب والحالة المورفولوجية للالياف وعلاقتها بالورق والعلاقة بين مورفولوجيا الالياف وصفات الورق يمكن ان تعرف على اساس اصل الورق من صالدات أو مخروطيات وطبيعة طريقة اللب (قاعدى أو حامضى) وهنا يجب ان نلاحظ أن الدراسات على خواص الالياف يجب ان تتم بعناية قبل الاقدام على اقامة صناعة عجينة الخشب فى دولة ما .

وفى استراليا ونيوزيلندة فان خواص لب الورق المأخوذة أساسا من مخروطيات - اشجارها نامية فى دورات نموية قصيرة حيث يوجد مشاكل الخشب الحديث - فى هذه الحالة فان العلاقة بين طول الالياف والجدار الخلوى ومتانة الليفة واضحة ومتقاربة ، وان كان ذلك غير واضح هكذا فى اللب المجهز من اشجار مسنة .

وبالنسبة للروابط فانه يبدو أن الروابط الهيدروجينية هى اكثر القوى الداخلة فى ربط الالياف بالورق وهنا يبدو انه اذا كان المستوى الفراغى (١٠١) فى البناء البلورى السيللوزى واقعا على سطح الليفة فانه سيوجد عديد من مجاميع (OH) قابلة للدخول فى روابط هيدروجينية وعلى كل فيجب التأكيد فى اللب عالى العائد على أن المكونات الخارجية للجدار الخلوى بخلاف السيللوز ستدخل فى التفاعل ، وقد لا تمكن الدراسة حتى بالميكروسكوب الفلورسنت أو بالاشعة فوق البنفسجية من شرح طبيعة عدم تجانس سطح الالياف . هذا ويمكن ان يتحصل على بيانات اكثر عن هذا الموضوع بدراسات على تأثير الانزيمات النقية على صفات الورق بالاضافة الى تطبيق دراسات الميكروسكوب الالكترونى المساح SEM لتظهر طبيعة الاسطح الخلوية الخارجية فى الورق كما يحدث الآن عالميا ومحليا على الورق الناتج من الكافور سريع النمو بجامعة الاسكندرية ، وهذا يظهر بعض الخواص المورفولوجية للالياف المؤثرة على الورق الناتج . ولذلك فان مجموعة عمل بحثية تعمل فى هذه المجالات مجهزة بأجهزة الضوء المسقط والفلورسنت والميكروسكوب الالكترونى يحتاج اليها تماما فى مصانع اللب الكيميائى خاصة فى تلك المعامل الرائدة فى استخدام مواد خام جديدة من الخشب وان دراسة الالياف وعديدات التسكر بالجدر الخلوية ونظامها يمكن ان تؤدى الى تقدم اكبر فى دراسات علاقة مورفولوجيا الالياف بنوعية لب الورق الناتج .

٣-٣ : الغابات والاشجار المحلية وانتاج لب الورق :

هناك امكانية لاستخدام الاشجار المحلية كمصدر لعجينة لب الورق ،وان لم يكن هناك دراسات فى هذا المجال فيما عدا تلك بجامعة الاسكندرية ، لامكانية استغلال اشجار صغيرة سريعة النمو نامية تحت ظروف جافة وتقوم بدراسة ثوابت نوعية لب الورق الناتج من دورات قصيرة النمو من

الكازورينا والكافور النامية فى مناطق مصدات رياح أو غـابـات صناعية مثل الجبل الاصفر مثلا .

وهناك دراسات على المحتوى السيللوزى وطول الاليـاف ونسبة العناصر الخشبية وكثافة الخشب فى تلك الاشجار وتأثير ذلك على استغلالها تكنولوجيا . وقد تمت دراسات على اصناف مماثلة من الكافور (وليس الكازورينا) فى استراليا وامريكا وان كنا نذكر أن الشجرة كوحدة بيولوجية تتغير نوعية اخشـابهـا حسب مناطق النمو بدرجة كبيرة ولهذا فان الدراسات فـى مواقع النمو أو ما شابهها مناخيا وبيئيا تعد اساسية . ومـن الثابت صناعيا تحت ظروف البحر المتوسط استخدام الكافـور أو الكينا فى انتاج لب مذاب ومجهز من السيللوز . وامكانيـة استخدام الانواع المحلية مثل الحور والكافور والكازورينا تعـد ذات مستقبل كبير بعد حل بعض المشاكل فى التصنيع،كذلك بعض المخروطيات مثل الصنوبريات سريعة النمو والسرو والتى لم تدرس محليا مثل الصالدات السابقة قد تظهر دراستها امكانية ذلك مستقبلا . وفى استراليا فقد استخدمت اشجار الكافـور منذ ١٩٣٨ فى انتاج اوراق الصحف على نطاق واسع بعـد خلطها بقصيبات المخروطيات وكان الانتاج فى ذلك المصنـع الاسترالى مكونا من لب صودا بارد من الكافور مخلوطا مع لـب مطحون كافور معامل بالصودا الكاوية ٢٫٧٪ مع التبييض باستخدام هيدروسلفيد الزنك ويمكن استخدام قطع من اشجار الكافـور (النمو الثانى) المعالجة بالصودا الكاوية بتركيز ٣٪ تحـت ضغط ٦٠٠ رطل / بوصة مربعة وخواص اوراق الصحف الناتجة من ذلك تعد منافسة سعريا مع غيرها وان كان سمك الجدار الخلوى يعد هاما نظرا لقصر الالياف . وهكذا فعند تقرير صلاحية نوع من الكافور فان سمك الجدار يجب ان يؤخذ فـى الحسبان فالياف الكافور لا تزيد عن ٠٫٧ الى ١٫٤ ملمتر.كذلـك فان صلاحية الكافور تتأثر بوجود عروق الكينو الصمغية حيـث أن التخلص منها يتطلب سائل لب اكثر مما يزيد التكلفة وفـى استراليا معظم اللب يأتى من نوع E. regans . أما فى البرازيل فقد اوضحت الدراسات امكانية استغلال الكافـور

بعمر اربع سنوات فى انتاج لب الورق (١٩٧٨) كذلك فى ايطاليا اثبت صلاحية الكافور البلدى E. Camadulensis لهذا الغرض وفى اسبانيا انتج لب سيللوزى مذاب من E. globulus . وفى مراكش أمكن استخدام نوع من الكافور البلدى فى انتاج لب سيللوزى من اشجار لعمر عشرة سنوات كما امكن معمليا فى مصر وبصورة نصف صناعية انتاج ورق صحف وطباعة من اشجار الكافور البلدى بعمر اربع سنوات الا ان استخدام اشجار عمرها اثنى عشرة سنة اعطى نتائج افضل . كما استخدمت الكازورينا وكافور بعمر ثمانى سنوات لاعطاء لب ورق مخلوط اثبت تفوقا فى خواصه الفيزيقية . كل ذلك يشير الى صلاحية العديد من الاشجار المحلية لامكانية انتاج لب الورق بطرق معدلة تكنولوجيا لتتناسب اخشاب هذه الاجناس سريعة النمو وما تحتويه من عيوب بالخشب الحديث الا ان الاتجاه العالمى فى هذا المجال الى مثل هذه الاشجار لاشباع الحاجه المتزايدة دوليا من المواد الليجنوسيللوزية . ولقد أدى هذا الى استغلال كامل الاشجار (بما فى ذلك الجذور والافرع) فى انتاج كتلة حيوية تستغل كاملة فى صناعات عديدة تعتمد على المادة الخشبية مثل لب الورق أو انتاج الالواح المركبة الحبيبية أو انتاج الطاقة وهذا ادى الى الاتجاه العالمى لاستخدام دورات قطع قصيرة كثيفة النمو .

٤- امكانية اقامة صناعة خشبية محليا :

من الواضح مما سبق ومن الزيارات الميدانية انه فى معظم مناطق الوطن العربى فان الصناعة الخشبية يمكن ان تقوم اما معتمدة على خامة مستوردة (كما فى حالة الابلكاج بسوريا ومصر) أو على خامات محلية كما يقترح لصناعة اللب وكما هو حادث فعلا فى صناعة الخشب الحبيبى فى مصر وغيرها من مناطق الوطن العربى ، كما وان خامة لب الورق فى بلدان الوطن العربى بشمال افريقيا دليل على

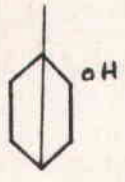
ذلك . ومع استخدام التكنولوجيات الملائمة فى كل بلد واستخدام الموارد الشجرية بكفاءة فان هذا سيؤدى الى توفير اقتصادى كبير فى استيراد مواد منتجات الاخشاب .

هذا وقد حاولت فى تناولى لهذه المواضيع ان اذكر باختصار (يصل الى حد الابتسار) اساسيات صناعات وتكنولوجيا الاخشاب بقدر ما يسمح به الوقت فى هذه الدورة عن الغابات وبما يتفق مع اهدافها من اعطاء صورة عن هذا المجال الهام من العلوم الحديثة وتطبيقاتها التكنولوجية بها وهو هدف ارجو ان اكون قد اقتربت من تحقيقه بتوفيق الله تعالى .

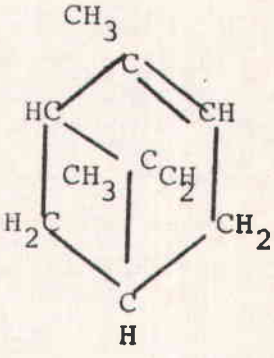
(Examples of Extrneous Components of Wood)

A Terpenes

1-Monoterpenes ($C_{10}H_{1}L$)



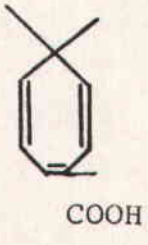
Camphor



2- Oxgenated Monoterpenes
campher

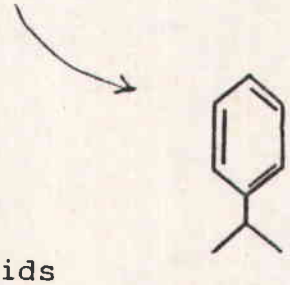
3- Trepolone and Thyjic acid

Tropolone

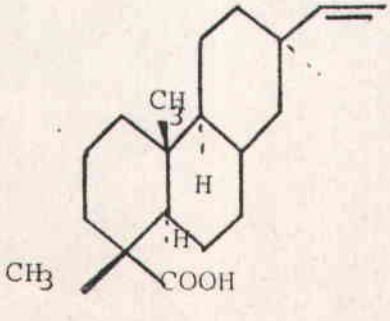


Thujic acid

4- P- Cymene



5- Resin acids



Pimaric acid

6- Sterols

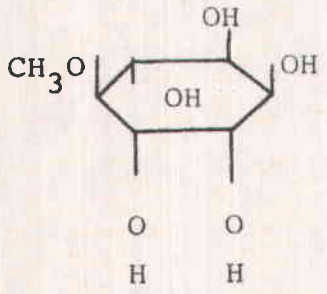
dehydration - Diels hydrocarbons

7- Triterpenes

B-Fatty acids

R - COOH

C-Polyhyric alcohols



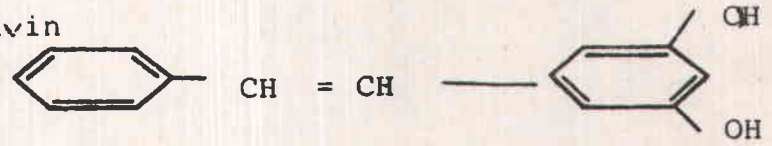
pinitol

D-Aromatic compounds

1-Lignans

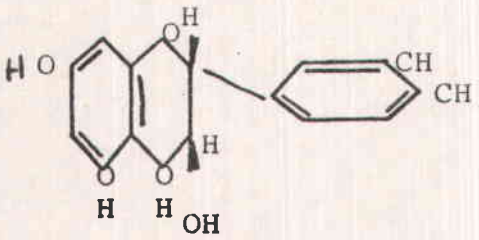
2-Stilbenes (C_6C_6)

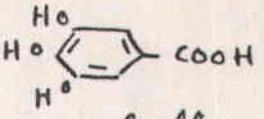
Pinosylvin



3- Flavonoids

Taxifolin (flavanone)



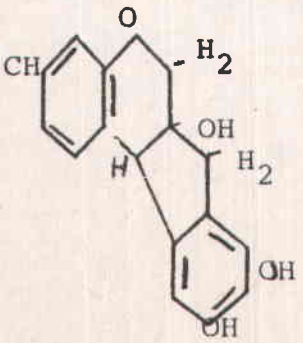


Gallic acid

(Tanins)

4- Tanins

5- Other Ketones and Quinones



(Brazilan)

القسم السابع

السياسة الخراجية والتنمية

١- الغابات ودورها في التنمية الزراعية

في الجمهورية العربية السورية

الغابات ودورها فى التنمية الزراعية
فى
الجمهورية العربية السورية

المهندس - الحراجى فاروق الاحمـــد

الغابات ودورها فى التنمية الزراعية

فى

الجمهورية العربية السورية

المهندس فاروق الاحمد (١)

١- مقدمة :

لما كانت الحراج فرعا هاما من فروع الزراعة ، فان تطويرها وتنميتها ماهو الا تطوير وتنمية للقطاع الزراعى بشكل عام وفى محاضرتنا هذه نحاول اعطاءكم فكرة عن واقع الحراج فى الجمهورية العربية السورية واتجاهات التطوير التى ترتكز بصورة اساسية على العنصرين التاليين :

الاول : حماية الغابات القائمة والمحافظة عليها بكل الوسائل المتاحة .
الثانى : هو توسيع الرقعة الحراجية وذلك بزراعة غابات جديدة

تشير الكتب التاريخية والمخطوطات والنقوش الاثرية والدلائل النباتية المتناثرة فى مختلف مناطق الجمهورية العربية السورية الى أن الغابات كانت تغطى مساحات واسعة تعادل اضعاف ماهى عليه الان

وان الباحث المتقصى لهذه الحقائق التاريخية لابد واجد ضالته وبكل تأكيد اذا ما هو زار آثار تدمر أو بصرى الشام أوصلخد حيث نقوش ورسوم الاشجار لاتزال ماثلة للعيان على الاحجار الاثرية الخالدة .

ولترجمة مايراه الباحث فى الاثار يكفى أن يقوم بجولة ميدانية فى جبال القلمون والبلعاس وعبد العزيز حيث بقايا غابات اللذاب والبطم الفريدة من نوعها فى العالم ، والتى هى بحكم المنقرضة حاليا وذلك لاسباب عديدة اهمها الاستعمار والاحتلال الاجنبى الذى مر على هذه البلاد خلال القرون الطويلة حيث قام بقطع الاشجار

---

(١) مدير التحريج والغابات - وزارة الزراعة والاصلاح الزراعى - دمشق - سوريا

بشكل عشوائى ليمد السكك الحديدية ويصنع الفحم لتسيير قطاراته وكذلك شجع السكان المحليين على حرق وكسر الغابات لاستخدام الارض فى الزراعة وشجعهم على الرعى الجائر دونما أى حساب لطاقة ومستقبل الغابة، هذه الثروة القومية الهامة، التى آلت الى ماهى عليه الان من تدهور وانقراض لابل دونما أى حساب لحاجة ومستقبل شعوب هذه المنطقة بصورة عامة . الامر الذى حتم على الحكومات الوطنية وخاصة حكومة الثورة بذل كافة الجهود من أجل اعادة الثروة الحراجية الى سابق ماكانت عليه لابل وتطويرها نحو الافضل لتلبية حاجة البلاد المتزايدة لمنتجات الغابة وفوائدها التى لاتحصى .

٢- الغابات الطبيعية :

٢-١- المساحة :

سبق أن ذكرنا فى المقدمة ان الغابات السورية كانت تشغل اضعاف المساحة الحالية . وقد تقلصت هذه المساحة لاسباب عديدة الى حوالى ٤٤٦ الف هكتار، أى بنسبة لاتتجاوز ٢٫٥٪ من المساحة العامة للقطر، كما يقدر عدد الاشجار بحوالى ٢٧٧ مليون شجرة .

ان هذه الغابات الطبيعية موزعة فى مختلف محافظات القطر وتتركز بشكل رئيسى فى المحافظات الساحلية والوسطى ، وتختلف اختلافا كبيرا من حيث الكثافة والانواع من منطقة لاخرى .

والجدول رقم (١) يوضح بشكل تقريبى توزيع الغابات فى الجمهورية العربية السورية . وفيما يلى توزيع الغابات حسب اقتصادياتها:

- ١٥٠ الف هكتار مغطاة بصورة عامة تقريبا ، أى ذات كثافة عالية، وتعتبر كحراج اقتصادية واقعة فى محافظة اللاذقية ومنطقة مصياف ويقدر عدد الاشجار بشكل تقريبى .

- ١٥٠ مليون شجرة معظمها من الصنوبر البروتى والارز والشوح والعذر .

- ٢٢٥ الف هكتار، مغطاة بصورة متفرقة ومبعثرة، أى ذات كثافة

جدول رقم (١) يبين توزيع المساحات الحراجية فى محافظات القطر

المسلسل	المحافظة	اجمالى مساحة المحافظة (هـ)	مساحة الحراج بالمحافظة (هـ)	٪
١	دمشق	١٨١٣٦٥٧	١٤٦٩٣	٠ر٨
٢	درعا	٣٧٣٠٠٠	٧١٨	٠ر٢
٣	السويداء	٥٥٥٠٠٠	١٣٠٣٠	٢ر٤
٤	حمص	٤٢٢٢٣٣٨	١٠٢٨٣٦	٢ر٥
٥	حماه	٨٨٦١١٠	١٢٥١٣٤	١٤ر١
٦	اللاذقية	٢٢٩٦٨٩	٨٢٧٩٩	٣٦ر٠
٧	طرطوس	١٨١٢٢٤	٣٠٨١٤	٢٧ر٠
٨	ادلب	٦١١٩١٢	٤٥٨٢٣	٧ر٥
٩	حلب	١٦٠٤٨٦٠	٢١٠٤٠	١ر٣
١٠	الحسكة	٢٣٣٣٣٥٩	٦٤٣٠	٠ر٣
١١	الرقة	٢٢٠٧٢٦	٣٧	٠ر٠
١٢	دير الزور	٣٣٠٦٠٠٠	١٦١٥	٠ر١
١٣	القنيطرة	١٨٦٠٩٦	١٣٥٤	٠ر٧
	المجموع	١٨٥١٧٩٧١	٤٤٦٣٢٣	٢ر٤

قليلة. وهى غير اقتصادية واقعة فى محافظات: طرطوس وحلب وحمص وبقية المحافظات الحراجية ويقدر عدد اشجارها بحوالى ١١٢ مليون شجرة معظمها من السنديانيات. باقى المساحة تعتبر مناطق حراجية متدهورة يكثر فيها الرعى فى جبال البلعاس وعبد العزيز والقلمون ويقدر عدد اشجارها بحوالى ١٥ مليون شجرة معظمها من اللذاب والبطم.

٢-٢ التوزيع الجغرافى للاشجار والشجيرات الحراجية فى القطر:

أ- جبال البابر والبسيط (محافظة اللاذقية)

- الانواع الرئيسية:

Pinus brutia - Quercus cerris subop. pseudocerris - Quercus Calliprinos - Quercus infectoria

- والانواع المرافقة:

Styrax officinalis - Pistacia palaestina - Arbutus andrachne - Carpinus orientalis - Cercis sibiquastrum - Rhus Cotinus - juniperus oxycedrus - phillyrea media subsp. orientalis- Fontanesia phillyreoides - Crataegas sp. - platanus orientalis- Alnus orientalis.

ب- جبال اللاذقية:

- الانواع الرئيسية

Abies cilicica - cedrus libani - cupressus sempervizens- Pinus brutia - Pinus halepensis - Quercus cerris - Quarcus calliprinos - Quercus infectoria.

- الانواع المرافقة

بالاضافة الى الانواع السابقة الذكر المرافقة فى جبال البابر والبسيط، تصادف الانواع التالية: فى المناطق الجبلية العالية.

Quercus libane Quercus brantu Ostrya carpinifolia, sorbus torminalis Sorbus aria, Firaxinus arnus pruaus ursina , cerasus mahaleb, Acer monspessulanum etc...

ج- جبال البلعاس والشاعر وعبد العزيز:

Pistacia atlantica, pistacia kinjuk, Rhamnus falaestina

د- جبل العرب :

Qucrcus calliprinos

Pistacia palaestina, Rhus cotinus, Quercus infectoria, Phillyrea media subsp. orientalis, Fontanesia phillyreoides, Arbutus andrachne, Pirus syriaca, Amygdalus orientalis.

هـ- جبل الاكراد :

Pinus brutia, Quercus calliprinos, Quercus infectoria, Quercus cerris.

Arbutus andrachne, Fontanesia phillyreoides, crataegus sp., Ahus cotinus, Phillyrea media subsp. orientalis.

و- منطقة القنيطرة:

Quercus calliprinos, Quercus infectoria.

Phillyrea media subsp. orientalis, Fantanesia phillyreoides, Crataegus sp. , Arbutus andrachne, Rhus cotinus.

ز- جبل القلمون :

Quercus calliprinos, funiperus excelsa, Quercus infectoria.

بالاضافة الى بعض الانواع الثانوية المرافقة لغابات السنديان

ح- منطقة الفرات

Populus cuphratica, Tamarix sp.

٢-٣- استثمار الغابات:

٢-٣-١- لا يوجد استثمار بالمعنى الاقتصادى للكلمة فى غاباتنا السورية بل تهدف جميع القطعيات الى تحسين دور الغابة وتوجيهها الوجهة الاقتصادية السليمة لذا فان كافة انواع القطع تتم بشكل تفريد وانتقاء باستثناء المواقع المجرومة فتقطع كاملة وتغرس أو تزرع من جديد .

وان الاخشاب الناتجة من الاستثمار تستعمل محليا لصناعة الخشب المعاكس والخشب الضغوط ولصناعة صناديق الفاكهة والقوارب الصغيرة واعمدة الهاتف وسقوف المنازل الريفية ولصناعة الفحم الخشبي اضافة الى احطاب الوقود التى تستخدم فى التدفئة والطبخ .

ويبين الجدول رقم (٢) كميات المواد المستثمرة خلال الخطة الخمسية الرابعة (١٩٧٦ - ١٩٨٠) .

٢-٣-٢- الطرق الحراجية :

تلعب الطرق الحراجية دورا هاما فى الغابات الطبيعية وفى التحريج الاصطناعى لما لها من فوائد عديدة اهمها :

- تشكل خطوط نار عازلة لمنع امتداد الحريق فى حال حدوثه.
- تأمين الوصول السريع الى منطقة الحريق واخماده فى الوقت المناسب .
- تسهل نقل الحاصلات الحراجية الناتجة عن الاستثمار.
- ربط القرى الحراجية مع بعضها
- تأمين نقل الغراس وسقايتها فى مواقع التحريج

ولقد ازداد الاهتمام بشق الطرق الحراجية فى السنوات الاخيرة بسبب توفر الآليات الثقيلة (البلدوزرات والتركسات والكمبرسات) اللازمة لذلك . وفيما يلى بيان عن شق الطرق خلال الفترة عن ١٩٧٦-١٩٨٠

العام	١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٧٨	١٩٧٩	١٩٨٠	المجموع
طول الطرق كم	١١٣	١٩٦	٢٦٢	٢٣٥	٢١٠	١٠١٦

وهذا الرقم هو ضعف ماكان عليه فى الفترة ١٩٧١-١٩٧٥ حيث بلغت أطوال الطرق المشقوقة ٤٣١ كيلو مترا فقط .

٢-٣-٣- الصناعات الخشبية :

يوجد فى القطر معملان للاخشاب الاول فى اللاذقية والثانى فى

جدول رقم : استثمارات الاخشاب خلال السنوات ١٩٧٦-١٩٨٠

العام/ البيان	المساحة المستثمر (هـ)	حطب صناعي	حطب وقود	فحم خشبي
١٩٧٦	١١٥٠	٦١٣٧	٥٣١	١٩٣٧
١٩٧٧	٩٥٠	٧٦٠٣	٣٢٠٣	٢٠٠٦
١٩٧٨	٨٧٦	٤٣٩٩	١٦٩٧	٩١١
١٩٧٩	٢٠٠٨	٤٢٤٩	٦٦٣١	٢٢٢٠
١٩٨٠	١٩٠١	٤٦٦٦	٢٤٢٣	٨٣٣
المجموع	٦٨٨٥	١٧٠٥٤	١٤٤٧٥	٧٩٠٧

دمشق ينتجان الخشب المعاكس والخشب المضغوط بطاقة سنوية ٣٠ الف م٣ وكذلك الكبريت واقلام الرصاص. معظم المواد الاولية اللازمة للانتاج تستورد من الخارج وتأخذ بحدود ٤٠٠٠ طن خشب محلي. وهناك معمل ثالث لانتاج الورق في مدينة دير الزور طاقته السنوية ٦٢ الف طن يعتمد على القش كمادة اولية.

٢-٣-٤- الاستيراد والتصدير:

ان احتياج سورية من الاخشاب والورق اصبح كبيرا في ضوء التطورات السريعة لمختلف القطاعات الاقتصادية. ولسد هذا الاحتياج تستورد البلاد سنويا ماتحتاجه من خشب الزان والشوح والصنوبر الحراجي.. الخ ومن ورق الصحف والطباعة وغيرها. وذلك من الاتحاد السوفيتي، فرنسا، رومانيا، يوغسلافيا، فنلندة - وغيرها.

ويوضح الجدول رقم (٣) الكميات المستوردة خلال الخطة الخمسية الرابعة (١٩٧٦ - ١٩٨٠).

٣- الغابات الاصطناعية:

٣-١- انتاج الغراس:

يجرى تأمين الغراس الحراجية اللازمة للتحريج ومصدات الرياح وتلبية حاجة المؤسسات والمواطنين بانتاجها في (٣٠) مشتلا حراجيا موزعة في مختلف محافظات القطر.

ويلاحظ من الجدول رقم (٤) ان عدد الغراس المنتجة قد ارتفع من ٥ر٦ مليون غرسة عام ١٩٧٦ الى ٢٣ر٧ مليون غرسة في عام ١٩٨٠ وان مساحة المشاتل المنتجة قد ارتفعت في نفس الفترة من ٥٧ هكتارا الى ١٠٠ر٧ هكتارا.

ويعود السبب في الارتفاع المفاجئ بالانتاج الى صدور القرار الجمهوري رقم (١٠٨) لعام ١٩٧٧ والقاضي بانتاج وزراعة ٢٥ مليون غرسة سنويا. وكذلك الى زيادة مساحة المشاتل والاستغلال الامثل

جدول رقم (٣) كميات الاخشاب والورق المستوردة وقيمتها خلال الفترة ١٩٧٦-١٩٨٠

العام	البيان	الكمية الف طن	القيمة مليون ل.س	البيان	الكمية الف طن	القيمة مليون ل.س	اجمالي القيمة مليون ل.س
١٩٧٦	خشب	١٠٩	١٠٨	ورق	٤٤	١٤٥	٢٥٣
١٩٧٧	"	١٩١	٢٤٩	"	٧٦	١٧٣	٤٢٢
١٩٧٨	"	١٨٤	٢٥٦	"	٦١	١٣١	٣٨٧
١٩٧٩	"	٢١٢	٣٢١	"	٥٩	٢٢١	٥٤٢
١٩٨٠	"	٣٨٢	٧٦٩	"	٨٠	١٧٩	٩٤٨
المجموع	"	١٠٧٨	١٧٠٣	"	٣٢٠	٨٤٩	٢٥٥٢

جدول رقم (١٢) مساحة المشاتل وعدد الغراس المنتجة خلال الفترة

١٩٧٦-١٩٨٠

البيان / السنة	مساحة المشاتل (هـ)	عدد الغراس (مليون)
١٩٧٦	٥٧	٥ر٦
١٩٧٧	٧٢ر٧	١٣ر٠
١٩٧٨	١٠٠ر٧	١٢ر٥
١٩٧٩	١٠٠ر٧	٢٥ر٣
١٩٨٠	١٠٠ر٧	٢٣ر٧
١٩٨١	١١٦ر٤	—

لها . وفيما يلي توزيع المشاتل الحراجية على محافظات القطر .

المحافظة	اسم المشتل	المساحة (هكتار)	الطاقة الانتاجية (مليون غرسة)
درعا	١- تل شهاب	٢ر٠	١ر٠
	٢- سد ابطم	٢ر٦	١ر٣
السويداء	٣- نمره	٢ر١	١ر٠٥
	٤- سد العين	٣ر٠	١ر٥
القنيطرة	٥- نبع الفوار	٧ر٥	٣ر٧٥
دمشق	٦- ميسلون	١ر٢	٢ر٢٥
	٧- نبع بردى	٤ر٥	٠ر٦٥
	٨- عقربا	١ر٣	
	٩- الدوير	٦ر٠	١ر٢٥
حمص	١٠- العريضة	٢ر٥	٣ر٧
	١١- تير معله	٧ر٤	٠ر٤
	١٢- تدمر	٠ر٨	٠ر٤
حماه	١٣- الوراقة	٠ر٨	٠ر٧
	١٤- المركز الزراعي	١ر٤	١ر٢٥
	١٥- البحوث الزراعية	٢ر٥	٦ر٨
الغاب	١٦- تل سلحب	١٣ر٦	١ر٢
حلب	١٧- المركز الزراعي	٢ر٤	٠ر٢٥
	١٨- عفرين	٠ر٥	٤ر٥٠
ادلب	١٩- الروج	٩ر٠	٣ر٥٠
	٢٠- بسليا	٧ر٠	٧ر٥٠
اللاذقية	٢١- الهنادي	١٥ر٠	٠ر١
	٢٢- الجوية	٠ر٢	٠ر٢
	٢٣- باب جنة	٠ر٤	٠ر٢٥
	٢٤- البارد	٠ر٥	
طرطوس	٢٥- المركز الزراعي	١٠ر٠	٥ر٠٠
	٢٦- كفرقو (قيد التأسيس)	٤ر٠	٢ر٠٠
الرقة	٢٧- المركز الزراعي	١ر٠	٠ر٥٠
دير الزور	٢٨- المركز الزراعي	١ر٠	٠ر٥٠

المحافظة	اسم المشتل	المساحة (هكتار)	الطاقة الانتاجية (مليون غرسة)
	٢٩- البوكمال	٤ر	٢ر٠٠
الحسكة	٣٠- المركز الزراعى	٢ر٢	١ر١
المجموع		١١٦ر٤	٥٨ر٢

٣-٢- التشجير الحراجى :

لقد وعت الحكومات الوطنية منذ فجر الاستقلال اهمية الثروة الحراجية ومالها من فوائد جمة مما حدا بها الى اصدار المرسوم رقم ١٨ بتاريخ ١٩٥٣/٢/٤ بتحديد عيد الشجرة فى آخر يوم خميس من كل عام تكريما للشجرة واقرارا باهميتها .

ففى الموسم ١٩٥٢/١٩٥٣ كان الاحتفال بعيد الشجرة الاول على المستوى الرسمى والشعبى وتم زراعة حوالى ٧٥ الف غرسة تم انتاجها فى مختلف محافظات القطر. ومن هنا كانت الانطلاقة الاولى فى التحريج وقد استمرت حتى عام ١٩٦٠. وبعد ذلك ادخل مشروع التحريج فى الخطط الخمسية للدولة كمشروع مستقل له اعتماداته ومستلزماته الخاصة به .

٣-٢-١- المراحل التى مرت بها حركة التشجير الحراجى فى القطر:

لدى استعراضنا لحركة التشجير الحراجى فى القطر يمكن أن نميز ثلاث مراحل اساسية:

المرحلة الاولى :

وتمتد من ١٩٥٢-١٩٧٠ حيث بلغ مجموع المساحة المحرجة خلال هذه الفترة حوالى ٢٧٠٠ هكتارا فى مختلف المحافظات .

المرحلة الثانية :

وتمتد من ١٩٧١-١٩٧٦ وتمتاز هذه المرحلة بارتفاع نسبى فى انتاج الغراس واتساع المساحات المحرجة والتى تجاوزت ٥٠٠٠ هكتارا

المرحلة الثالثة :

وهى المرحلة التى تلت صدور القرار الجمهورى رقم ١٠٨ لعام ١٩٧٧ والتى تحقق فيها قفزة نوعية وكمية فى مشروع التشجير الحراجى .

صدر القرار الجمهورى رقم ١٠٨ لعام ١٩٧٧ ليؤكد الاهتمام الكبير بموضوع التشجير فى القطر حيث نص القرار على تشكيل لجنة عليا للتشجير برئاسة رئيس وزراء سابق وعضوية عدد من السادة الوزراء ورؤساء المنظمات الشعبية كما انبثقت من اللجنة العليا لجان فرعية للتشجير بالمحافظات برئاسة السادة المحافظين .

وقد أكد القرار على ضرورة انتاج وزراعة ٢٥ مليون غرسة سنويا واعطيت اللجنة كامل الدعم المادى والمعنوى من قبل الرئاسة .

ترجمة للقرار السابق تم وضع خطة للتوسع بالتشجير الحراجى لمدة خمس سنوات اعتبارا من موسم ١٩٧٨/١٩٧٩ وتضمنت زراعة ١٨ مليون غرسة بمساحة ١٢ الف هكتار وتوزيع ٧ ملايين غرسة على المواطنين والمؤسسات .

وضعت لها مستلزماتها من الاليات والصهاريج ووسائط النقل والانتقال بالاضافة الى نفقات التأسيس واجور العمال .
ولقد جرى تنفيذ الخطة الانتاجية الموضوعة كما هو موضح فيمايلى :

العام	١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٧٨	١٩٧٩	١٩٨٠	المجموع
المساحة (هكتار)	١٢٦١	٥٩٢٥	١١٩٩٥	١٢٧٧٧	١٠٨٢٩	٤٢٧٨٧

٣-٢-٢- ميزات المرحلة الثالثة للتشجير :

تتميز المرحلة الثالثة فى حركة التشجير الحراجى بسمات عديدة اهمها :

اتساع ومضاعفة المساحة المزروعة افقيا فى كافة المحافظات وذلك يبدو واضحا فيما لوقارنا ماحرجناه خلال ثمانية عشر عاما من ٥٢ - ١٩٧٠ والبالغ ٢٧٠٠ هكتارا وما حرجناه فى عام ١٩٧٨ لوحده والبالغ حوالى ١١٩٩٥ هكتارا .

- التطور الرأسى فى اعمال التشجير الحراجى وذلك بالمباشرة باستبدال الانواع الحراجية غير الاقتصادية كالسنديانيات بانواع اخرى اكثر اقتصادية كالصنوبر .

- المباشرة باستخدام البذور فى اعمال التحريج مباشرة كالكستناء والصنوبر الثمرى فى بعض المواقع الملائمة وذلك تلافيا للانفاق الزائد وتحقيقا لمردود جيد

- دخول الآلة بشكل اساسى وفعال فى تحضير التربة وتجهيز المواقع (كالبلد وزرات المجهزة بشفرة وريبر) مما يرفع نسبة نجاح الغراس بشكل كبير جدا ويقلل تكاليف التحريج .

- استعمال الصهاريج لسقاية الغراس الحراجية فى المناطق الجافة على نطاق واسع مما يؤمن سرعة الحركة والانتقال لاعداد الغراس بالمياه اللازمة لاستمرار حياتها فى الوقت المناسب .

- تمديد شبكات رى دائمة أو مؤقتة معدنية أو بلاستيكية فى مواقع التحريج حسب الحاجة وحيث تتوفر مصادر المياه اللازمة. علما بان هذه الطريقة اخذت تتسع على حساب استعمال الصهاريج نظرا لامكانية السرعة فى شرائها وتنفيذها .

- مساهمة المنظمات الشعبية كالشبيبة والطلبة فى اعمال التحريج واعتبار التشجير مهمة وطنية .

٣-٢-٣- الحزام الاخضر:

فى عام ١٩٧٦ تم وضع دراسة لاقامة حزام اخضر يفصل البادية السورية عن الاراضى الزراعية ويمتد من جنوب القطر حتى شماله ثم ينعطف نحو الشرق حتى الحدود العراقية بطول قدره ١١٠٠كم وعرض يتراوح بين ١٠ - ٢٠ كيلومترا ضمن خط المطر ٢٢٥- ٢٥٠ مم سنويا وقد تضمنت الدراسة زراعة اشجار مثمرة وحراجية ورعوية مقاومة للجفاف كالفستق الحلبى واللوز والكرمة وكذلك الصنوبر الحلبى والطرفاء والسرو الفضى والاتربلكس.

ولقد كان من اهداف هذا الحزام ايجاد مصدر رزق ثابت لسكان المنطقة التى يمر بها الحزام والمساعدة على استقرارهم.

تقرر فى البداية اقامة جزر خضراء فى مناطق مثلى مختارة فى جسم الحزام للوقوف على امكانية التنفيذ بشكل كامل ومدى تجارب السكان مع هذا المشروع الحيوى الهام.

٣-٢-٤- المشروع ٢٤١٨:

فى آذار ١٩٧٩ تم توقيع اتفاقية مع برنامج الغذاء العالمى لتقديم مساعدة على شكل مواد غذائية تقدر قيمتها بحوالى ٢٠ مليون ليرة سورية خلال ثلاث سنوات للمساهمة فى مشروع اعادة التحريج والحزام الاخضر.

وقد بوشر فعلا بتنفيذ الحزام الاخضر فى عام ١٩٧٩ باقامة جزيرتين فى كل من حمص وحلب وثالثة فى حماه بمساحة اجمالية تقدر بحوالى ٣٢ الف هكتار من الاشجار المثمرة وقدمت الدولة كافة التسهيلات لانجاح المشروع.

٤- المشاكل والصعوبات:

ان المشاكل والصعوبات التى تواجه تطور الغابات فى الجمهورية العربية السورية عديدة واهمها:

٤-١- اضرار الانسان :

نوجزها بما يلى :

- حرق الغابات بقصد او غير قصد
- كسر الاراضى الحراجية بهدف التوسع فى الزراعة والبناء
- قطع الاشجار والاحتطاب لتأمين حاجته من الوقود والعدة الزراعية
- فتح المقالع فى الغابة للحصول على مواد البناء من الحجارة والتراب
- تربية الماعز ضمن الغابة
- عدم استثمار مساقط المياه بشكل صحيح

٤-٢- حرائق الغابات:

- يبدأ موسم الحرائق فى القطر مع بداية موسم الجفاف فى أوائل الصيف وينتهى فى أواخر تشرين ثانى من كل عام ويكون سببه فى غالب الاحيان الانسان .

- تتناسب شدة الحريق مع كثافة الغابة ونوعها حيث تكون اشد فى الغابات الصنوبرية واقل شدة فى الغابات السنديانية وحسب نوع الحريق يمكن الاستفادة من الاشجار الكبيرة. أما البادرات فتأتى عليها النار وتحيلها رمادا .

ويوضح الجدول رقم (٥) المساحات المحروقة والاضرار الناجمة عنها علما بان الاضرار الحقيقية لاتقدر بثمن لما تسببه الحرائق من اخلال فى البيئة وتعرض التربة للانجراف واخلال فى التوازن المائى وتدمير للكائنات الحية فى الغابة اضافة الى الزمن الطويل اللازم انتظاره لاعادة الغطاء النباتى من جديد .

ويلاحظ من الجدول ارتفاع نسبة الحرائق فى السنتين الاخيرتين وذلك بسبب رفع الاحكام العرفية عن مسببى حرائق الغابات .

٤-٣- الرعى الجائر:

ان القطر العربى السورى يعانى الكثير من اسلوب الرعى غير المنظم فى الاراضى الحراجية كما أن الاراضى الحراجية فى القطر لا يمكنها أن .

جدول رقم (٥) المساحات المحروقة من الغابات والخسائر الناجمة عنهـــا

خلال الفترة ١٩٧٦ - ١٩٨٠

العام / البيان	المساحة المحروقة هكتار	الخسائر الناجمة عن الحريق (الـف ل.س)
١٩٧٦	١٨٠	٧٠٥
١٩٧٧	٥٣٦	٢٢٣٤
١٩٧٨	٤٨٥٠	٦٨٨٥
١٩٧٩	١٨٢١	٣٢٧٦٧
١٩٨٠	١٥٠٦	١٢٣٨٣
المجموع	٤٥٢٨	٥٤٩٧٤

تستوعب جميع المواشي لقلة مساحتها التي لا تعادل اكثر من ٢٫٥٪ من كامل مساحة القطر وبالرغم من الجهود التي تقوم بها مديرية التحريج والغابات للحد من الرعي الجائر ضمن الاراضي الحراجية الا أن سنين الجفاف التي اخذت تجتاح القطر في السنوات الماضية لعبت دورا في اتخاذ اجراءات استثنائية بالسماح بالرعي في الاراضي الحراجية حفاظا على اقتصاد القطر وعلى الثروة الحيوانية التي اصبحت مهددة بالموت لعدم وجود مراعي ثابتة ومستديمة لها خارج الغابات ، لذلك لابد من اتخاذ حل يحد من الرعي الجائر .

وقد صدر قانون الحراج رقم ٦٦ عام ١٩٥٣ . ثم صدر بعده القانون رقم ١٢٨ عام ١٩٥٨ . المتضمن حماية الاشجار والمزروعات من ضرر الماعز والقاضي بتحريم تربية الماعز

هذا وان الاستمرار والتشدد بتنفيذ المادتين (٤٨و ٤٩) من قانون الحراج اللتين تنصان على تصفية الماعز من الاراضي الحراجية ونقلها الى خارجها والاستعاضة عنها بتربية الاغنام والابقار الحلوب سيؤدي ولو بصورة جزئية الى حماية الثروة الحراجية من التدهور والانقراض .

٥- ادارة الغابات :

تقوم مديرية التحريج والغابات التابعة لوزارة الزراعة والاصلاح الزراعي بادارة الغابات السورية ولها مصالح في مديريات الزراعة بالمحافظات ودوائر حراجية في المناطق التي توجد فيها غابات .

٥-١- مهام مديرية التحريج والغابات:

تقوم مديرية التحريج والغابات بالمساهمة مع الجهات المختصة بوضع الخطط والبرامج اللازمة لتطوير الثروة الحراجية وحمايتها والاشراف على تنفيذها وتتولى بصورة خاصة مايلي :

- اعداد خطة عامة سنوية لتطوير استثمار حراج الدولة والحراج الخاصة بما في ذلك المراعي الطبيعية فيها والاشراف على تنفيذ هذه الخطة .

- وضع خطة عامة وسنوية لتغطية مناطق الغابات بالطرق الحراجية وابراج المراقبة اللازمة للكشف على الحرائق .

- وضع الاسس العامة والخطط اللازمة لحماية واستثمار وحفظ التربة والماء فى الحراج والاراضى الحراجية .

- المساهمة مع الجهات المختصة فى العناية بالحيوانات البرية فى المناطق الحراجية ورعايتها وتوفير جميع أسباب الحماية لها ضمانا لاستمرار وجودها وتكاثرها مع تحديد مناطق آمنة لها .

- القيام بالدراسات والتجارب الهادفة لتحسين الحراج وتطويرها وحسن استثمارها والاستفادة من الخبرات المكتسبة فى هذا المجال بما فى ذلك ادخال بذور وعقل اصناف حراجية وخشبية جديدة من الاشجار الى القطر وخاصة سريعة النمو والعمل على اقلمتها واكثار الملائم منها ونشرها .

- العمل على حصر وتصنيف الصناعات الحراجية المحلية والمساهمة بتحسينها وتوزيعها وادخال صناعات جديدة عليها .

- التعاون مع الجهات المختصة فى تحديد الحراج والاراضى الحراجية وفى تسجيلها باسم الدولة .

- ادارة الضابطة الحراجية وتنظيم اعمالها بما يحقق تطوير وتحسين فعاليتها .

- وضع الخطط المناسبة لانتاج الغراس الحراجية فى المشاتل الحراجية لتغطية حاجات التحريج ومصدات الرياح فى القطر وتنظيم عمليات توزيعها بما يحقق حاجات المحافظات .

- دراسة كافة مشروعات التحريج والطرق الحراجية والمشاريع السياحية فى الغابات المقترحة من الجهات المختلفة واقرارها .

- المساهمة فى وقف زحف الصحراء (البادية) على المعمورة والاراضى الزراعية .

٥-٢- القوانين والانظمة المطبقة فى مجال التحريج والغابات هى :

- قانون الحراج الصادر بالمرسوم التشريعى رقم ٦٦ بتاريخ ١٩٥٣/٩/٢١
- قانون الضابطة الحراجية الصادر بالمرسوم التشريعى رقم ٨٦ بتاريخ ١٩٥٣/٩/٣٠ .

- قانون حماية المزروعات والاراضى المشجرة من ضرر الماعز رقم ١٣٨ لعام ١٩٥٨ .

٥-٣- تصنيف العاملين فى مجال التحريج والغابات :

٥-٣-١- الجهاز الفنى الحالى فهو يتألف من عدة مستويات ابتداء من حملة الثانوية الزراعية ودبلوم معهد الغابات العربى باللاذقية حتى حملة الشهادات العالية .

وفيما يلى اعداد الفنيين القائمين على رأس العمل

البيان	العدد
مهندس حراجى	١٧
دبلوم معهد غابات	١٦٨
مهندس زراعى	٣٠
ثانوية زراعية	٢٥

٥-٣-٢- بالنسبة لجهاز الضابطة الحراجية فان مهمته الرئيسية هى حماية الغابات الطبيعية ومواقع التحريج من التعديات المختلفة وكذلك القيام باطفاء حرائق الغابات وقمع المخالفات الحراجية المتنوعة طبقا للقوانين والانظمة النافذة .

وفيما يلى عدد المخافر الحراجية وعناصر الضابطة القائمة على رأس العمل :

البيان	العدد
مخفر حراجى	١٠٣
عنصر ضابطه من مختلف الرتب	٣٦٨

٥-٣-٣- وفيما يتعلق بالاداريين فان عددهم لا يتجاوز ٣٠ عنصرا فى كافة المحافظات وينحصر عملهم فى مسك سجلات الديوان أو بالضرب على الآلة الكاتبة أو كأمناء مستودعات أو ماشابه ذلك .

٥-٤ - الآليات والمعدات ووسائط النقل والانتقال المتوفرة لدى مديرية التحريج والغابات وبيانها كما يلى :

البيان	العدد
بلدوزر	٢٣
تراكس	١٨
كمبرسه	٢
جرار زراعى	٧٥
دنبر	١٤
سيارة صهريج	٦٣
سيارة شاحنة	٩
سيارة بيك آب	٣٧
سيارة حقلية	٨
دراجة بخارية	١٩
مدحلة	١

٥-٥- الافاق المستقبلة لتطوير الغابات السورية:

من خلال الخطة الخمسية (١٩٨١ - ١٩٨٥).

٥-٥-١- تنطلق سياسة الدولة فى التوسع بالتشجير من الاولويات التالية:

- التوسع بالتحريج فى الاراضى الواقعة ضمن منطقة الاستقرار الاولى بشكل رئيسى ومن ثم فى المنطقتين الثانية والثالثة ضمن الشروط المناخية المناسبة من رطوبة نسبية عالية ومعدلات تبخر منخفضة تعوض النقص فى معدلات الامطار.

- التوسع بتشجير جوانب الطرق الرئيسية العامة لما لذلك من أهمية سياحية وجمالية.

- التوسع فى انشاء مصدات الرياح فى المناطق المعرضة للرياح القوية كمنطقة الغاب وسهل عكار ليس فقط للحماية من أضرار الرياح والعوامل الجوية غير الملائمة وانما لرفع انتاجية الزراعات القائمة.

- ايقاف زحف البادية على المناطق المعمورة عن طريق المساهمة بمشروع الحزام الاخضر.

- تأمين الغراس الكافية لعمليات التحريج ولمصدات الرياح التى يستعملها أصحاب البساتين المثمرة.

- انتاج ١٢٥ مليون غرسة وتحريج ٦٠ الف هكتار وشق ٤٤٩ كم ورصف ١٨٥ كم من الطرق خلال الخطة الخمسية.

٥-٥-٢- فى مجال الغابات الطبيعية:

- حماية الغابات من التعديات والحرائق
- مسح وتحديد وجرد الغابات القائمة ووضع الخرائط اللازمة لها.
- وضع خطة ادارة وتنظيم الغابات الانتاجية فى المنطقة الساحلية.
- تطوير المجتمعات الريفية حراجيا (غابات - قرى - منتزهات - محميات ادخال صناعات خشبية يدوية - ادخال اصناف حراجية جديدة للقطر

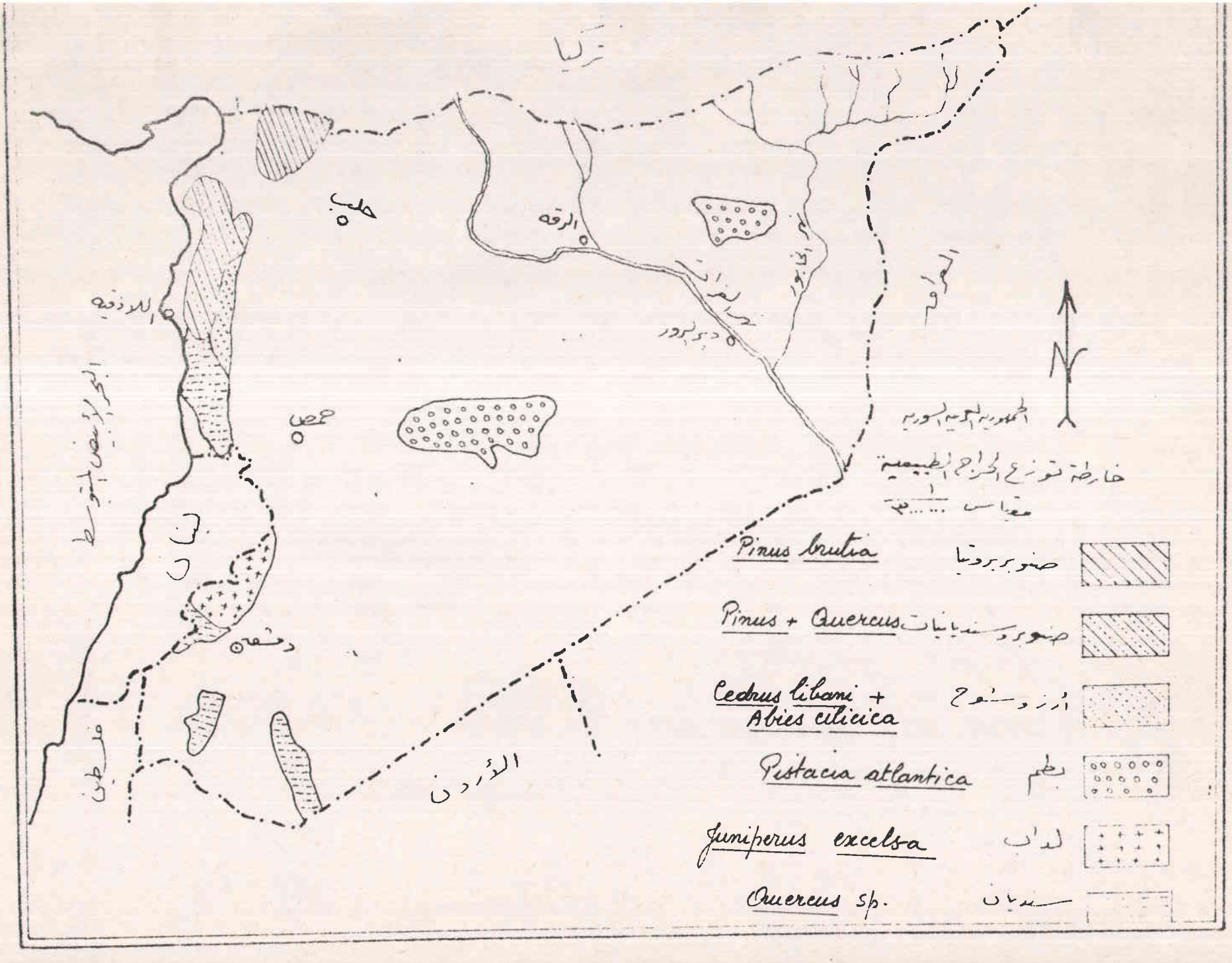
بهدف المساهمة باعادة الغطاء النباتى ووقف زحف البادية) .

- تطوير صناعات الفحم الخشبى باستخدام الطرق الحديثة (افران التفحيم)

خاتمة

مامن شك فى ان الاجراءات المتخذة من قبل الادارة من خلال خططها وبرامجها السنوية والخمسية بالاضافة الى الدعم المطلق الذى تلاقيه الثروة الحراجية ستؤدى بالنتيجة الى تحقيق التطور المنشود للغابات فى الجمهورية العربية السورية .

ولنا وطيد الامل بأن التعاون مع الدول الشقيقة والصديقة التى سبقتنا فى هذا المضمار سيساهم بشكل ايجابى وفعال فى تطويرثروتنا الحراجية القومية الهامة .


تركيا
حلب
الرقة
اللاذقية
البحر الأبيض المتوسط
حمص
دير الزور
العراق
لبنان
دمشق
فلسطين
الأردن
الجمهورية العربية السورية
خارطة توزع الحراج الطبيعية
مقياس ..... ١ / ٢
Pinus brutia صنوبر بروتيا
Pinus + Quercus صنوبر وسنديانيات
Cedrus libani + Abies cilicica أرز وسنوج
Pistacia atlantica بطم
Juniperus excelsa لداب
Quercus sp. سنديان

٢ - نحو سياسة خارجية هادفة في الوطن العربي

نحو سياسة حراجية هادفة
فى
الوطن العربى

المهندس الحراجى

مصطفى معلا جلعود

نحو سياسة حراجية هادفة
فى الوطن العربى

المهندس الحراجى مصطفى معلا جلعود (1)

١ - مقدمة :

تعتمد ظواهر الحياة بكليتها على الموارد الطبيعية المتجددة (الماء - التربة - النبات و الحيوان) والتى يعتبر استمرار التوازن فيما بينها أمرا أساسيا فى ادارة كل منها لان ،أى خلل فى أى مورد من هذه الموارد ينعكس بصورة سلبية على الموارد الأخرى .

و تأثير الغطاء النباتى فى الظروف البيئية المحلية ذو أهمية كبيرة قد يتعدى الحدود القومية للبلد ،فتخريب الغابات الوقائية على مساقط مياه الأنهر الكبيرة مثلا (كنهرى النيل والفرات) فى أى قطر من الاقطار يؤدى الى خلل فى جريانها قد يكون له أثرا سيئا على الاقطار الأخرى التى تمر فيها .

و بالرغم من أن المواثيق العالمية نظمت منذ زمن الملاحة فى الانهار الدولية واستعمال مياهها فى الاغراض الصناعية أو الزراعية الا أنه حتى الآن لم تتخذ خطوات عملية فيما يخص صيانة الغابات والتربة على مساقط مياه مثل هذه الانهر .

أما من الناحية الاقتصادية فكل الدلائل تشير الى أن الاحتياجات من المنتجات الخشبية ستزداد بازدياد البشرية واضطراد التقدم و ارتفاع مستوى المعيشة ،ومع هذا فاننا نرى ان مساحة الغابات أخذت بالتناقص نتيجة حرق الغابات و تحويلها الى أراضى زراعية ،و ازدياد الكميات المستثمرة منها بتعدد وسائل النقل و أوجه التصنيع .

ان التطور المثير فى مجال توزيع المنتجات الحراجية واستعمالها يعنى أن فوائد الغابات لم تعد مقتصرة على مالكيها أو مجاوريها ،بل امتدت لتشمل سكان العالم أجمع كغابات صمغ الهشاب فى السودان .

---

(1) رئيس دائرة الانتاج - مصلحة التشجير والغابات - مديرية الزراعة والاصلاح الزراعى - اللاذقية - الجمهورية العربية السورية .

أو غابات الاخشاب الاستوائية الضخمة .

لهذا أصبح من غير الضرورى من وجهة النظر الوطنية ان يلجأ كل قطر لسد احتياجاته من منتجات الغابة محليا ، بل على العكس من ذلك فربما يكون من الأفضل ان يركز كل قطر على انتاج الانواع التى تلائم ظروفه بعد اعطاء الاعتبار الكافى لعاملى التربة و المناخ .

غير أن الخشب و بالرغم من التطورات الحديثة فى تصنيعه - لم يزل محتفظا بثقل وزنه وضخامة حجمه ، الامر الذى لا يتناسب مع النقل لمسافات بعيدة ، لهذا فان احتياجات البلد يجب ان تؤمن من أماكن تقع داخل البعد الاقتصادى للترحيل .

وعلينا أن لا ننسى ان الغابات مصدر عمل ثابت للسكان المحليين يضمن لهم معاشهم اليومى ، وأن الغابات كغيرها من المصادر الطبيعية الاخرى تساعد على الاستقرار الاقتصادى و الاجتماعى .

هذا وقد برزت أهمية فوائد الغابات الاخرى (الصحية - النفسية - الجمالية والعلمية) أخيرا بشكل ملحوظ ، فالتحسن المدهش الذى طرأ على الصحة النفسية والجسمية لقاطنى جنوب غربى فرنسا نتيجة تشجير المستنقعات الواقعة على ساحل الاطلسى شاهد على ذلك .

ان متطلبات الحياة العصرية المتسمة بالحركة الدائمة المؤثرة على الاعصاب أبرزت أهمية الغابات كأماكن للاستجمام والترويح عن النفس .

مما تقدم نستنتج ان الثروة الحراجية ثروة قومية يجب أن تصان و أن توضع لها الخطط والبرامج لحمايتها و تطويرها و تحسين الاستفادة منها على أسس سليمة و مدروسة .

٢- ما هى سياسة الغابات ؟

هى فرع من فروع علوم الغابات يهدف للنهوض بغابات بلد ما الى أعلى مستوى ممكن كما و نوعا و توزيع منافعها الانتاجية Production والحضارية Recreation والوقائية Protection على أكبر عدد ممكن من الناس ولأطول أمد ممكن .

لذلك فهى تقوم بتحديد العلاقة بين الغابة كمجتمع نباتى وبيئى وانتاجى ، وبين مجموعة الافراد ذات الصلة المباشرة بها كمجتمع انسانى .

ولما كانت أهمية سياسة الغابات فى كل قطر ترتكز أساسا على مدى مساهمة الغابات فى موارده الاقتصادية و الطبيعية ، كان من غير الممكن وضع أسس عامة للسياسة الحراجية ما لم تكن هذه السياسة متجاوبة مع أدوار الغابات وفقا لما يلى :-

٢-١ سياسة الغابات والدور الوقائى :

ان الدور الوقائى الذى تلعبه الغابات يفرض على كل قطر تخصيص مساحة معينة من أرضه كغابات وقائية يمكن أن تؤدى الى جانب ذلك فوائد انتاجية . و ان الحد الأدنى من المساحة الذى يجب تخصيصه للغابات الوقائية لا يمكن تحديده بقانون ثابت لانه يتأثر بعوامل عدة (المناخ - التربة - أساليب الزراعة المتبعة - ومدى استغلال التربة والمياه) .

لهذا يجب على الاقطار التى تتنوع فيها الظواهر الطبوغرافية و البيئية ان تضع سياسة حراجية لكل منطقة متميزة بيئيا على حده .

ولابد من أن تكون الغابات الوقائية موزعة توزيعا سليما يضمن وجودها على المواقع الضرورية .

٢-٢ سياسة الغابات والدور الانتاجى :

يجب ان تهدف السياسة الحراجية لتأمين الحاجة من الأخشاب ومنتجاتها عن طريق الاستغلال المنظم للغابات الطبيعية أو بواسطة تكوين غابات جديدة لاهداف انتاجية .

وهذا الجانب من جوانب سياسة الغابات يحتاج لمعرفة دقيقة ومتجددة لكل من امكانية البلد الانتاجية واحتياجاته المستقبلية من المنتجات الحراجية .

لذلك كان على السياسة الحراجية بعد ضمان الحد الأدنى من الغابات ان تتجه لتأمين الممكن من النواتج الخشبية ، اذ أنه من خطأ السياسة الاقتصادية تبديد عملات أجنبية فى استيراد أنواع من الأخشاب يمكن انتاجها محليا بدلا من استيراد آلات صناعية ليس بمقدور البلاد انتاجها فى الوقت الحاضر .

ان المساحة المخصصة للغابات يجب أن تهبط للحد الأدنى الذى لا يمكن تجاوزه فى ظروف الزراعة المكثفة والا أحدثت اضرارا بالزراعة نفسها ، وعلى العكس فحينما لا تحتل الزراعة مكانة مرموقة يجب أن تخصص كل الاراضى ذات المردود غير المجزى للغابات .

ان التطور الصناعى يؤدى دائما لهجرة ساكنى الريف الى المدن ، الأمر الذى يؤدى لاهمال كثير من الاراضى الزراعية ، حيث يبقى استغلالها حراجيا هو الاستغلال الامثل بعد وضع سياسة تشجير خاصة لها ، علما بأن القيمة الاقتصادية للغابات تتأثر بتحسن وسائط النقل والمواصلات مثلا ، أو باستعمال الاخشاب فى مجالات جديدة أو بوجود مواد بديلة منافسة .

لهذا فان تحديد مساحة الاراضى التى يجب تخصيصها للغابات الانتاجية من وجهة النظر الاقتصادية يعتبر من أصعب القضايا المتعلقة بسياسة الغابات ، كما أن نضج بعض الانواع الحراجية قد يستغرق عمر جيلين من بنى البشر وهذا ما يحتم على السياسة الحراجية التنبؤ لآماد طويلة ضاربة فى اعماق المستقبل .

٢-٣ سياسة الغابات والادوار الاضافية الأخرى :

قد تهدف سياسة الغابات لحماية مساحة معينة من الغابات أو تشجير مناطق جديدة لتحقيق أهداف خاصة كغابات الاستجمام أو حدائق الحيوان، ثم تسعى للوصول بهذه الغابات الى المستوى الذى يجعلها أكثر قدرة على تحقيق الاغراض الخاصة التى انشئت من أجلها .

٣- أهداف السياسة الحراجية لاى قطر عربى :

يجب أن تهدف السياسة الحراجية فى كل أقطارنا العربية لتخصيص المساحة الممكنة للغابات وتحسين نوعيتها بشكل يمكنها من أداء واجباتها المباشرة وغير المباشرة على أتم وجه، وبذا يتوجب الحفاظ على الغابات القائمة، وتحسينها لزيادة امكانياتها الانتاجية، و توسيع رقعتها باعمال التحريج الاصطناعى .

٤- معوقات تحقيق هذه الأهداف :

يفاجأ العاملون فى مجال الغابات فى الوطن العربى بجملة مؤثرات سلبية تعرقل التطور المرتجى أهمها :-

- الرعى الحر : الذى يعيق تجدد الغابات طبيعيا و يضعف نموها بالكم والجودة، و يقلل من كثافتها، و بالتالى يؤثر على الثروة المائية والتربة .

- الحرائق : وهذه تعتبر مشكلة غاباتنا الرئيسية، حيث تلتهم سنويا مساحات كبيرة منها، و تأثيرات الحرائق كبيرة، و أسبابها كثيرة، وطرق الوقاية منها و مكافحتها متعددة لدرجة لا يمكن التطرق اليها فى هذا البحث.

- ازالة الغابات واستغلال أرضها زراعيا : ان انخفاض الانتاج الزراعى بسبب عدم اتباع الاساليب الزراعية الحديثة، و سوء استخدام التربة

والمياه ، وازدياد الكثافة السكانية ، وارتفاع ، قيمة الارض فى مناطق الغابات ، كل ذلك وغيره ، أدى لازالة كثير من غاباتنا بشكل خاطىء وغير محق .

- حقوق الانتفاع ، والقطع الكيفى ، والاستعمال غير الصحيح للاخشاب : يعتبر سكان المناطق الحراجية قطع ما يشتهون من الأشجار حقا طبيعيا لهم يأخذونه ، بالوقت والكيفية التى يرغبون ويستخدمونه لاغراض أقل مستوى من امكانية افادته (حطب وقود ، تفحيم . . . .) الامر الذى أدى الى تراجع غاباتنا و تقهقرها .

٥- ما يمكن ان يحقق الأهداف :

٥-١ فى المجال الحراجى :

أ) حماية الغابات الطبيعية : ان أول عمل يتوجب القيام به هو تحديد وتحرير الغابات الطبيعية لان حدودها فى أغلب الاقطار متداخلة مع الاراضى الزراعية والمراعى ، وتحديدها يتم بصورة سهلة وسريعة بواسطة الصور الجوية .

ب) تعيين حقوق ملكية الغابات : بما أن معظم غابات الوطن تعتبر وقائية ، فالدولة وحدها هى المؤهلة لاستغلالها بطرق لا تضر بالمصالح العامة وبشكل دائم ومستمر ، لذلك كان على الدول استملاك أو ادارة كافة الاراضى الحراجية (الاسلوب الذى اتبعته تركيا سابقا)

جـ) السيطرة على تدهور الغابات : بواسطة الحد من انتشار الحرائق بالوسائل الفنية والادارية والقانونية ، و منع قطع واستغلال أراضى الغابات لغير الغابات و تنظيم الرعى ، وتحديد حقوق الانتفاع وضبطها والتعويض عنها .

د) تحسين الغابات : و يتم ذلك باعتماد مبدأ الانتاج الدائم المستمر بمعناه الواسع (قطع وقائى انتقائى) ، دون التقيد بمعناه الحرفى (كمية القطع السنوى - كمية النمو السنوى) لعدم امكانية تطبيق

ذلك فى الوقت الحاضر. والحفاظ على الغطاء الكامل للغابة وعلى الاشجار الجيدة النمو كأمهات بذرية، وذلك بعد وضع خطة استغلال لكل غابة تكون بسيطة وسهلة التطبيق وملائمة لظروفها.

هـ) توسيع رقعة الغابات بالتشجير : ان زيادة مساحة الغابات وتحسين انتاجها من أهم الواجبات الملقاة على عاتق المسؤولين عن هذه الثروة فى الوطن، لكون نسبة مساحة الغابات لدينا أقل النسب فى العالم، واستهلاكنا من المادة الخشبية ضئيل جدا - علما بأنه يعتبر مقياس لحضارة ورقى الشعوب - (ورق - سيللوز - كحول ...) والنهضة الصناعية والاقتصادية المرتقبة فى بلادنا تحتاج لكميات كبيرة من منتجات الاخشاب . والطلب العالمى على هذه المادة يتزايد باستمرار، مع الاشارة الى أن الأسواق العالمية أخذت تحتكرها وتتحكم بأسعارها، كما أن بعض الدول بدأت تعتبرها سلعة استراتيجية وتستخدمها لتحقيق أغراض سياسية.

لذلك يطلب الينا تشجير مساحات واسعة وفقا لخطط مدروسة بعد حصر كافة الاراضى القابلة للتحريج (وخاصة التى لا يعتبر استثمارها بالزراعة اقتصاديا) وتحديد الانواع التى تتلاءم مع هذه الاراضى (وفقا لعاملى المناخ والتربة) ورصد الامكانيات المالية اللازمة.

وبصورة عامة فان التحريج يجب ان يتم على :-

- مساحات داخل الغابة نفسها (أراضى زراعية متدهورة - مراعى - مواقع حرائق ..) لان تأخير تحريج هذه المواقع يزيد من تعريتها ويعقد أسباب اعادة الغابة اليها.

- مناطق الغابات السنديانية المستثمرة مع التركيز على استبدالها بانواع أكثر انتاجية (كالصنوبريات (Conifers

- أحواض الانهر (بالانواع السريعة النمو كالحور Populus sp. والدلب Platanus sp. والكافور (Eucalyptus sp.)

المراجـــــع

١- المراجع العربية :

١) جلعود ، مصطفى - ١٩٧٧ - محاضرات في حماية الغابات - المعهد العربي للغابات والمراعي - اللاذقية - سوريا .

٢) جلعود ، مصطفى - ١٩٧٦ - محاضرات في السياسة الحراجية - المعهد العربي للغابات والمراعي - اللاذقية - سوريا .

٣) كتانة ، محمد سعيد - ١٩٦٩ - ادارة أحواض الانهر - جامعة الموصل - العراق .

٤) نحال ، ابراهيم - ١٩٨٠ - محاضرات في أساسيات علم الحراج - مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية - الطبعة الرابعة - صفحة ٤٥٧ . جامعة حلب - سوريا .

٥) وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي - قانون الحراج - دمشق - سوريا .

٦) وزارة الزراعة - قانون الحراج - عمان - الأردن

٧) وكالة كتابة الدولة للفلاحة - قانون الغابات - تونس .

٢- المراجع الاجنبية : منشورات منظمة الاغذية والزراعة - روما (FAO)

- FAO., - Forest and policy law and Administration
- FAO., - Principles of Forest Conservation and Economic Development.
- FAO.,1962 - Forest influences.
- FAO., - National and Forest Policies in Europe.

طبع بمطبعة المنظمة العربية للتنمية الزراعية

الخرطـــــوم