

جامعة الدول العربية  
المنظمة العربية للتنمية الزراعية  
المخروطوم

# الدورة التدريبية في مجال الغابات "البرنامج والمحاضرات"

المعهد العربي للغابات والمراعي  
اللاذقية - سوريا  
من ٨/٧ حتى ١٩٨٤/٨/٢٦



المخروطوم ابريل (بستان) ١٩٨٣

جامعة الدول العربية  
المنظمة العربية للتنمية الزراعية  
المخروطوم

AC 634.9071  
aoad

# الدورة التدريبية في مجال الغابات "البرنامج والمحاضرات"

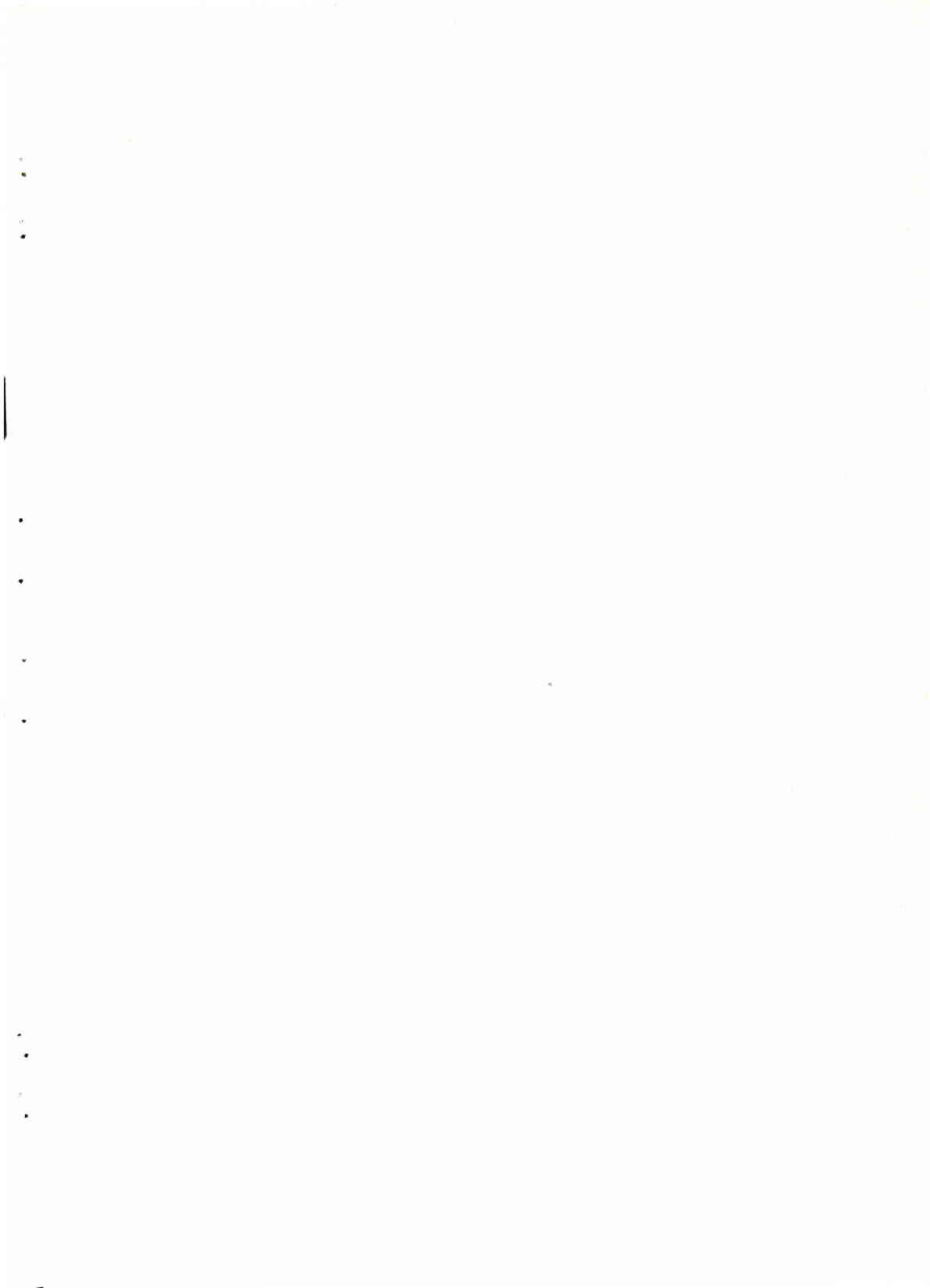
المعهد العربي للغابات والمراعي  
اللاذقية - سوريا  
من ٨/٧ حتى ٨/٢٦ / ١٩٨٤



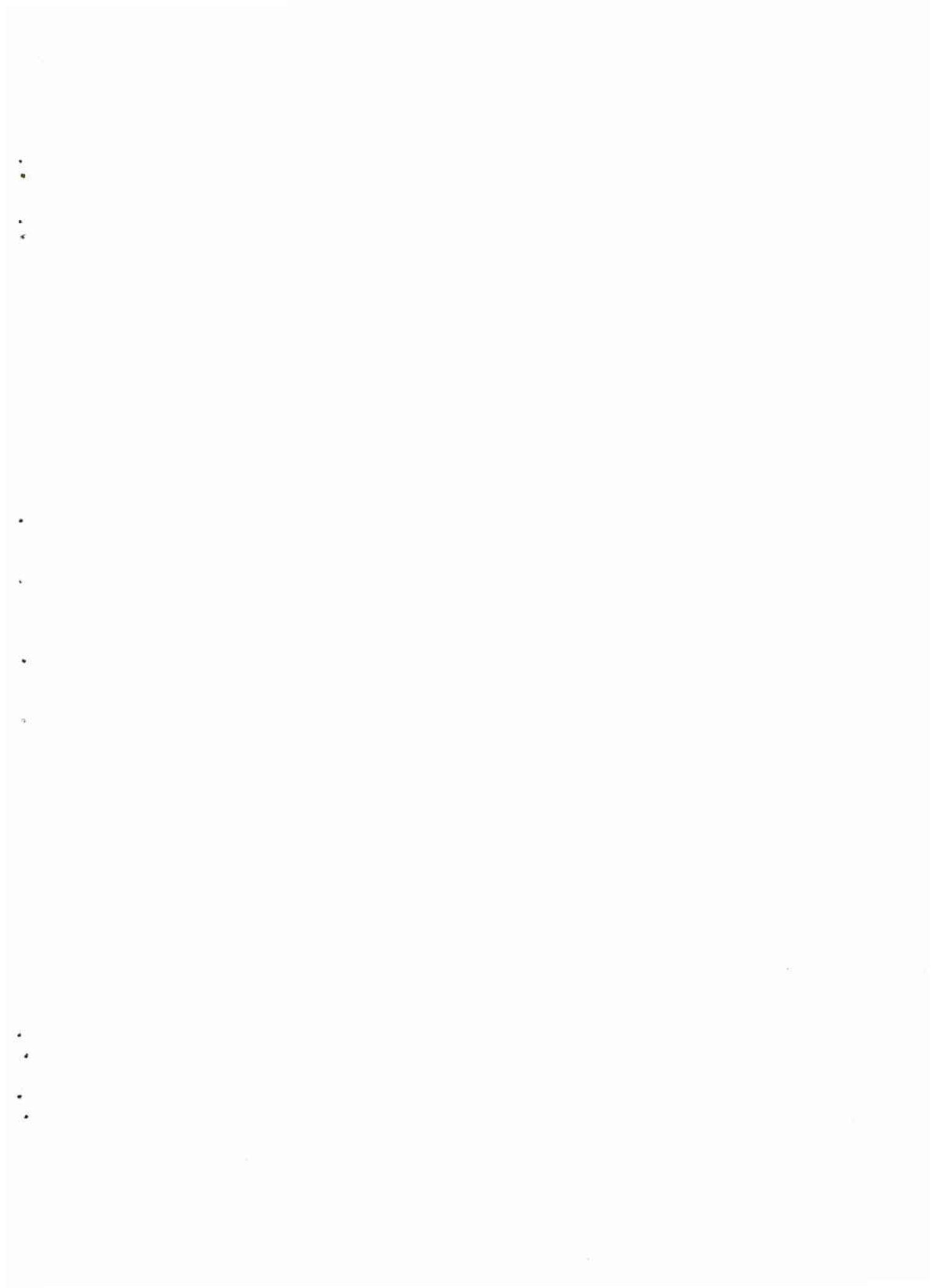
المخروطوم ابريل (بيلان) ١٩٨٣



لا يجوز نشر هذا التقرير أو أى جزء منه  
إلا بعد موافقة  
المنظمة العربية للتنمية الزراعية







## تقديم

تعتبر الثروة الحراجية التي تتوفر في بعض الأقطار العربية من الثروات التي يجب أن يوجه لها اهتماما كبيرا لتطويرها واستثمارها 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 الصافية الى مجار عكره مليئة بالأوحال والحجارة والرمال ، بل وحولت كثيرا من الأراضي الخصبة الى صحارى جرداء .

ولكى يمكن الارتفاع بمستوى ادارة واستثمار الغابات فى وطننا العربى ، وحشدا للطاقات العربية فى هذا المجال ، وتسهيلا لطرق تدريبها على الأساليب الحديثة لكى تلم بالجوانب العلمية والتطبيقية قامت المنظمة العربية للتنمية الزراعية بعقد دورة تدريبية فى مجال الغابات فى المعهد العربى للغابات والمراعى باللاذقية بالجمهورية العربية السورية فى الفترة من ٧ - ٢٦ أغسطس ١٩٨٢ بهدف جمع 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 التى أقيمت فى الدورة والتي تغطى المتطلبات والخلفيات العلمية لهذا النشاط التدريبى لفنبي الغابات والحراج . ولقد نظمت هذه المحاضرات فى سبعة أقسام شملت البيئة الحراجية ، علم الشجر ، والتنوع الوراثى للأنواع الحراجية ، تربية الغابات ، استغلال وتنظيم الغابات ، التشجير الحراجى، تكنولوجيا الأخشاب والصناعات الخشبية ، والسياسة الحراجية والتنمية . والأمل معقود على وضع تصور يحقق العمل المشترك فى هذا المجال - والذى تقاسمت الاهتمام به العديد من المعاهد القومية والمنظمات



الاقليمية والدولية خلال السنوات الأخيرة .

ان المنظمة العربية للتنمية الزراعية ان تقدم هذا التقرير الشامل لأعمال الدورة التدريبية ، لتأمل أن يكون اضافة هامة تساعد العاملين في هذا المجال في الكثير من أقطارنا في وضع المخططات اللازمة وتوجيه الاهتمامات الضرورية لتطوير وتنمية الغابات الحراجية. والشكر للسيد الاستاذ / عماد جديع وزير الزراعة والاصلاح الزراعي بالجمهورية العربية السورية ، وكذلك للعاملين في المعهد العربي للغابات والمراعي 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 علمي وفني قيم وللعاملين في المكتب الاقليمي للمنظمة العربية للتنمية الزراعية بدمشق

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

المدير العام



الدكتور حسن فهمي جمعه

المحتويات





## المحتويات

### الصفحة

- تقديم : السيد الدكتور حسن فهمي جمعة  
مدير عام المنظمة السورية للتنمية الزراعية
- ١ كلمة الدكتور يحيى بكور - مدير المكتب الاقليمي للمنظمة  
بدمشق
- ٣ كلمة الاستاذ محمد علي الصباغ - معاون وزير الزراعة  
والاصلاح الزراعي
- ٤ اسماء المتدربين المشاركين في الدورة
- ٥ برنامج الدورة
- ٧ اسماء المحاضرين المشاركين في الدورة
- المحاضرات :

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

## المعاضرات

<u>الصفحة</u>	<u>المعاضر</u>	<u>عنوان المعاضرة</u>
---------------	----------------	-----------------------

٨	الدكتور ابراهيم نحال	١ - <u>القسم الأول</u> : <u>البيئة الحراجية وعلم الشجر</u> : المناخ المتوسطي : خصائصه - تفسيراته تأثيره في النبت الحراجي
٢٧	الدكتور ابراهيم نحال	٢ - دور العوامل البيئية الأرضية في طبيعة وتوزيع ونتاج الغابات المتوسطة
٥٤	الدكتور احمد حمود	٣ - دور الغابة في حماية التربة والمياه
٧٩	الدكتور محمد نبيل شلبي	٤ - المجتمعات النباتية الحراجية وأهميتها التطبيقية في ادارة واستغلال الغابات
٩٥	الدكتور ابراهيم نحال	٥ - التنحسرون والحراجيين في مكايفته
١١٥	الدكتور محمد نبيل شلبي	٦ - <u>القسم الثاني</u> : <u>علم الشجر</u> : السند يانبات المتوسطة من النواحي الجغرافية والبيئية والتصنيفية

## تابع المحاضرات / ١

المنفعة

المحاضر

عنوان المحاضرة

١٤٢

الدكتور ابراهيم نحال

٧ - التنوع الوراثي للانواع المنزلية  
واهميته في تطوير الفخابات المتوسطة

القسم الثالث : تربية الفخابات :

١٥٦

المهندس الحراجي مصطفى جلمود

٨ - دراسة التجرد الطبيعي في الفخابات  
والعوامل المؤثرة فيه

القسم الرابع : استغلال وتنظيم الفخابات :

١٧٤

الدكتور جرجس قدح

٩ - أجهزة قياس الفخابات

١٨٨

الدكتور جرجس قدح

١٠ - جداول الحجوم والانتاج وأهميتها  
في ادارة واستغلال الفخابات

القسم الخامس : التشجير الحراجي :

٢١١

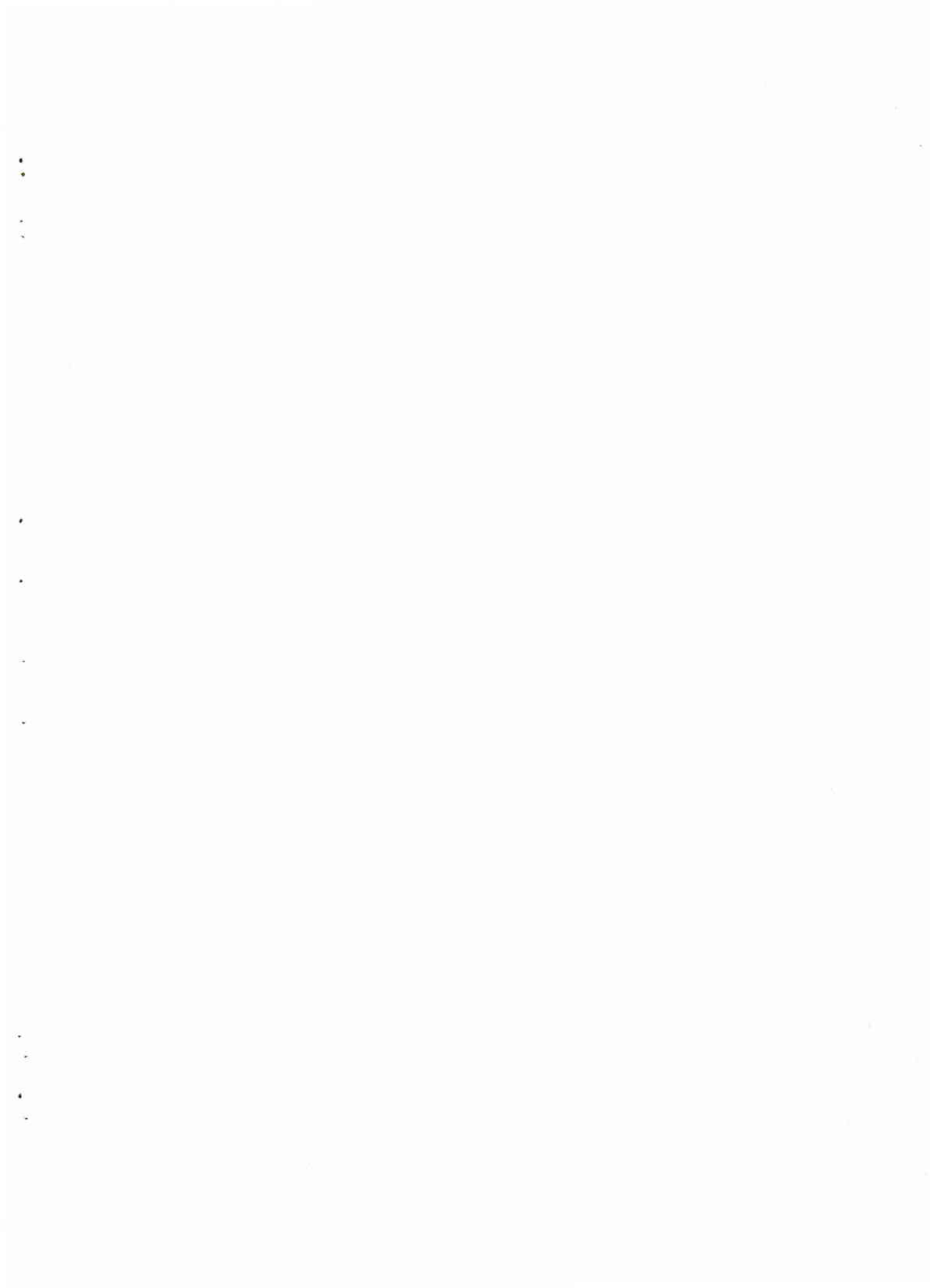
المهندس الحراجي احمد سميد عباس

١١ - التشجير الحراجي الاصطناعي في  
المناطق الجافة وشبه الجافة

تابع المحاضرات / ٢

الصفحة	المحاضر	عنوان المحاضرة
٢٤٠	الدكتور اديب رحمة	١٢- الأسس البيئية والتقنية لتثبيت الكيماويات الرملية في المناطق الجافة وشبه الجافة
٢٥٩	المهندس الحراجي احمد سميد عباس	١٣- مشاجر الحور المروية
٢٧٨	الدكتور سيد عزت قنديل	القسم السادس : تكنولوجيا الاخشاب والصناعات الخشبية :
٣٢١	المهندس الحراجي فاروق الاحمد	١٤- صناعات الاخشاب وأسسها التكنولوجية
٣٤٥	المهندس الحراجي مصطفى جلعود	القسم السابع : السياسة الحراجية والتنمية : ١٥- الفايات في الجمهورية العربية السورية ودورها في التنمية الزراعية ١٦- نحو سياسة حراجية هادفة في الوطن العربي





المشرف العام على الدورة

- الدكتور يحيى بكور

اللجنة التنفيذية

رئيسا - الدكتور ابراهيم نحال  
عضوا - المهندس محمد على الصباغ  
عضوا - الدكتور احمد حمود



كلمة الدكتور يحيى بكور  
مدير المكتب الإقليمي 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 نتوخاها  
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 عماس جديع  
وزير الزراعة والاصلاح الزراعي على استضافتهم لهذه الدورة وتوفيرهم  
مستلزماتها، ووضعهم الخبرات المكتسبة في القطر في مجال زراعة وحماية  
وتنظيم الغابات تحت تصرفكم.

أميها 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 من  
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

الكبيرة المتوفرة في بعض اقطاره لا زالت بمجملها مهملة وغير مستثمرة بالشكل العلمي المطلوب، وأن مساحات واسعة وشاسعة لا يمكن استغلالها بزرعات لحاصيل أو أشجار مثمرة تصلح للتشجير الحراجي وبامكانها تأمين حاجة الوطن العربي الى الاخشاب ومنتجاتها . وان الفنيين الزراعيين العاملين في مجال الغابات لا زالوا بحاجة الى مزيد من التدريب والاطلاع على الجديد في هذا المجال .

لذلك كله فقد أقر مجلس المنظمة اجراء دورتكم هذه ووجهت الدعوة الى جميع الاقطار العربية للمشاركة كلها . ولهذا كله طلبت الجمهورية العربية السورية استضافة هذه الدورة والمساهمة في انجاحها . ولهذا كله أوفدتكم حكوماتكم لدراسة الخبرات المكتسبة وتبادل المعلومات في هذا المجال .

وختاما نتمنى لكم اقامة سعيدة ومعلومات وخبرة على أيدي نخبة من الخبراء الذين اختارتهم المنظمة من جميع الاقطار العربية ، وتعارفا خيرا بينكم انتم ابناؤا الشعب الواحد والوطن الواحد .

والسلام عليكم .

مدير المكتب الاقليمي  
في دمشق

الدكتور يحيى بكور

كلمة الاستاذ محمد علي الصباغ  
معاون وزير الزراعة والاصلاح الزراعى

أيتها الاخوة

يسعدنى أن أكون بينكم اليوم لافتتاح الدورة التدريبية الخاصة بإدارة واستثمار الغابات نهاية عن السيد وزير الزراعة والاصلاح الزراعى وتصنياته لكم بطبيب الاقامة وانى ان أرحب بكم فى ربوع وطنكم الثانى سوريا العربية التى نذرت نفسها للدفاع عن حقوق العرب وكما يسمونها قلب العروبة النابض .

أيتها الاخوة

لا زال الاهتمام باعداد الانسان فى كافة الاقطار العربية دون المستوى المطلوب مع انه الاداة التى يقع عليها عبء تنفيذ الخطط التى تضعها الاقطار العربية . وتقع هذه الدورة ضمن الخطة الموضوعه لاعداد الانسان المدرب القادر على التنفيذ .

أيتها الاخوة

كانت أكثر الاقطار العربية خضراء طيبة بالاشجار المثمرة والحراجية . والتى كانت تمد الانسان بثمارها وعطائها وكانت نموذجا يحتذى به فى المحافظة على جمال الطبيعة ومناخها الجميل وكانت بذلك تجذب السياح من كافة اقطار العالم .

أيتها الاخوة

فى الختام أشكر المنظمة العربية للتنمية الزراعية ممثلة بالسيد المدير العام باهتماماتها المختلفة والتى يعتبر التدريب فيها رأس هذا الاهتمام وأعطت هذه الدورة حقها من الرعاية . كما أنى أشكر السيد مدير المكتب الاقليمى للمنظمة بدمشق على هذا الاعداد الجيد لهذه الدورة والتى بسذل قصارى جهده فى سبيل انجاحها كما أشكر كافة الجهاز الفنى الذى سيقوم بتدريبكم .

والسلام عليكم ورحمة الله .

اسماء المتدربين المشاركين في الدورة

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

## برنامج السنـد ورة

١٠٠٠-٩٠٠٠	وصول المتدربين	السبت ١٩٨٢/٨/٧
١٠٣٠-١٨٨٣	الافتتاح	الاحد ٨٢/٨/٨
٩٠٠-١١٠٠	جولة ميدانية عامة (فوتلق والبسيط) غابات المنوبر والمعز	الاثنين ٨٢/٨/٩
٩٠٠-١١٠٠	المناخ المتوسطي: خصائصه الحيوية؛ تقسيماته وتأثيراته في النبت	
	الحراجي - دورة العوامل البيئية الارضية في طبيعة وتوزيع ونتاج	
	الغابات المتوسطة.	
٩٠٠-١١٠٠	أساليب التشجير في المناطق الجافة	الثلاثاء ٨٢/٨/١٠
١٣٣٠-١١٣٣	أجهزة قياس الغابات	
١٦٠٠-١٨٠٠	تطبيق القياسات في غابة المعهد	
٨٠٠-١٨٠٠	جولة الى صلنفة وغابات الشوح والارز مع زيارة لقلمة صلاح الدين	الاربعاء ٨٢/٨/١١
٩٠٠-١١٠٠	التصحر وور الحراجيين في مكافحته	الخميس ٨٢/٨/١٢
١٣٣٠-١١٣٣	الاستس البيئية والتفنية لتثبيت الكثبان الرملية في المناطق الجافة	
١٦٠٠-١٨٠٠	زيارة مواقع الكثبان الرملية المشيئة في صنوبر جبلة	الجمعة ٨٢/٨/١٣
٨٠٠-٢٠٠٠	زيارة جزيرة اروار و منطقة ن ريكيش	الاحد ٨٢/٨/١٥
٩٠٠-١١٠٠	السند يانبيات المتوسطة من النواحي الجغرافية والبيئية والتصنيفية	
١٣٣٠-١١٣٣	- طرق تجديد الغابات	
٨٠٠-٢٠٠٠	جولة ميدانية في منطقتي البابير والبسيط : غابات المنوبر والمعز	الاثنين ٨٢/٨/١٦
٩٠٠-١١٠٠	صناعة الاخشاب والموار الاقتصادية للغابات	الثلاثاء ٨٢/٨/١٧
١٤٠٠-١١٤٠	زيارة لمعمل الاخشاب في الالانقية	



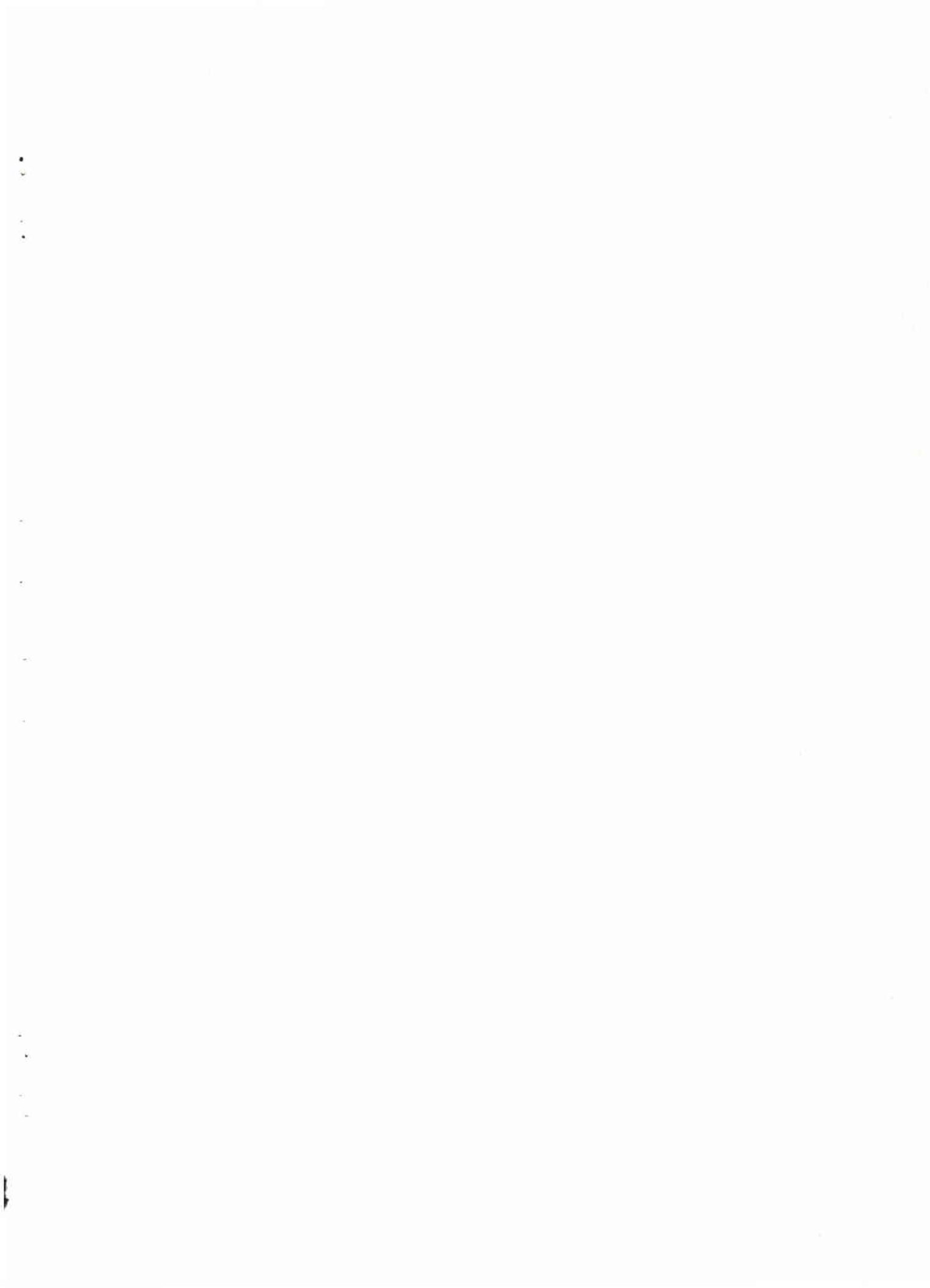
تابع برنامج السدورة

الا ربعا <sup>٤</sup> ٨٢ / ٨ / ١٨	جد اول الحجوم والانتاج واهميتها في ادارة واستغلال الغابات	٩٠٠ - ١١٠٠٠	د . جرجس قنح
	في ج ٤٠٠س ومكانها في التنمية الزراعية	١٣٠٠ - ١٣٠٠	م . فاروق الاحمد
	جولة حرة في مدينة اللاذقية .		
الخميس ٨٢ / ٨ / ١٩	الدراسات البيئية الحراجية واهميتها التطبيقية في ادارة واستغلال الغابات	٩٠٠ - ١١٠٠٠	د . شلبي
	د ور الغابة في حماية التربة والمياه	١٣٠٠ - ١٣٣٠٠	د . حمود
الجمعة ٨٢ / ٨ / ٢٠	تدريب على الادوات الحراجية واستعمالها	٩٠٠ - ١٤٠٠	م . احمد سميد
السبت ٨٢ / ٨ / ٢١	التنوع الوراثي للمنبويات واهمية دراسته في تطوير الغابات المتوسطة - مبادى <sup>٤</sup> وضع السياسة الحراجية	١٣٣٠ - ١٣٣٠٠	م . جلعون
الا احد ٨٢ / ٨ / ٢٢	جولة ميدانية الى مناطق القدموس ومصياف ( العمود <sup>٤</sup> عن طريق الغاب ) .	٨٠٠ - ٢٠٠٠	د . شلبي - د . حمون
الا اثنين ٨٢ / ٨ / ٢٣	المشاجر المرورية ( الحور ) اكار الحور	٩٠٠ - ١١٠٠٠	م . احمد سميد
	الاساليب المتبعة في انتاج الفراس الحراجية ( المشاتل ) على	١٣٣٠ - ١٣٣٠٠	م . احمد سميد
الثلاثا <sup>٤</sup> ٨٢ / ٨ / ٢٤	جولة الى مشتل الهناري الحراجي .	١٦٠٠ - ١٨٠٠٠	م . احمد سميد - محمد حموى
	مفارقة اللاذقية الساعة السابعة والوصول الى مدينة الثورة		
	الساعة الثانية عشرة وزيارة سد الفرات - ومشاجر الحور		
	المبيت في حلب		
الا ربعا <sup>٥</sup> ٨٢ / ٨ / ٢٥	جولة في مدينة حلب وزيارة قلمتها والمتحف الوطني - تناول طعام الفداء <sup>٤</sup> بعد يقية السبيل ومن ثم المخاضرة الى		
	تدمر - التوقف في حماه لمشاهدة التشجير على المدرجات ( جبل زين العابدين )		
الخميس ٨٢ / ٨ / ٢٦	جولة في منطقة تدمر - المغامرة الى دمشق - زيارة مشاريع التشجير في جبل قاسيون .		
الجمعة ٨٢ / ٨ / ٢٧	د دمشق		
السبت ٨٢ / ٨ / ٢٨	مكتب المنظمة في دمشق - اجتماع مع معاون وزير الزراعة السوري		
	اختتام الدورة في دمشق الساعة ١٢٣٠ .		

المحاضرون

( جرى ترتيب الاسماء حسب تسلسلها الالفبائي )

- الدكتور ابراهيم نحال  
استاذ في كلية الزراعة ووكيل جامعة حلب للشؤون العلمية - حلب - الجمهورية العربية السورية .
- الدكتور احمد حمود  
مدير المعهد العربي للغابات والمراعي - اللاذقية - الجمهورية العربية السورية -
- المهندس احمد سعيد عباس  
معاون مدير المعهد العربي للغابات والمراعي اللاذقية - الجمهورية العربية السورية .
- الدكتور اديب رحمة  
استاذ مساعد - كلية الزراعة - جامعة حلب - خبير تثبيت الكثبان الرملية لدى " الفاو " فـسـي المغرب .
- الدكتور جرجس قدح  
مدرس في المعهد العربي للغابات والمراعي اللاذقية - الجمهورية العربية السورية .
- الدكتور سيد عزت قنديل  
استاذ - رئيس قسم الغابات وتكنولوجيا الاخشاب كلية الزراعة - جامعة الاسكندرية - جمهورية مصر العربية .
- المهندس فاروق الاحمد  
مدير التحريج والغابات - وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي - دمشق - الجمهورية العربية السورية .
- المهندس محمد حموي  
رئيس مصلحة التحريج والغابات - مديره الزراعة و اصلاح الزراعي - اللاذقية - الجمهورية العربية السورية .
- الدكتور محمد نبيل شلبي  
مدرس - كلية الزراعة - جامعة حلب - حلب الجمهورية العربية السورية .
- المهندس مصطفى جلعود  
رئيس دائرة الانتاج في مصلحة التشجير والغابات مديرية الزراعة والاصلاح الزراعي - اللاذقية - الجمهورية العربية السورية .



القسم الأول

البيئة الحراجية



١- المناخ المتوسطي : خصائصه - تقسيماته  
تأثيره في النبات الحراجي



المناخ المتوسطى  
خصائمه الحيوية - تقسيماته - تأثيره فى النبت الحراجى

---

الدكتور ابراهيم نحمال

- ١- مقدمة
- ٢- تعريف المناخ المتوسطى
- ٣- الخصائص الحيوية للمناخ المتوسطى
- ٤- توزيع المناخ المتوسطى فى العالم
- ٥- تصنيف المناخ المتوسطى تبعا لخصائمه الحيوية
- ٦- شدة جفاف الفترة الجافة
- ٧- الطوابق النبتية المتوسطية





## المناخ المتوسطى

خصائصه الحيوية - تقسيماته - تأثيره فى النبات الحراجى

الدكتور/ ابراهيم نحال (1)

1 - مقدمة:

ان لمعرفة المناخ أهمية كبرى فى علم الحراج ان أن العوامل الجوية مجتمعة أو بتعبير آخر محصلة هذه العوامل هى التى تنظم شروط وجود النبات 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 النبات 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 حدثت من انتشار بعض الأنواع ومنعتها من احتلال مناطق أخرى تلائم متطلباتها المناخية .

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

ان الخاصية الأساسية التى تميز المناخ المتوسطى الذى يسود حوض البحر الأبيض المتوسط بالنسبة للنبات الحراجى هى الجفاف الصيفى الذى ينطبق مع الفترة الأكثر حرارة فى السنة فينتج عن ذلك وجود فترة جافة وحارة طويلة وحرارة يبر فيها النبات الحراجى بصورة دورية كل سنة . وتعتبر هذه الفترة بالنسبة للنبات الحراجى الطبيعى أو الاصطناعى من أهم العوامل من النواحي البيئية .

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

ان النبات 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 النبات الحراجى السائد فى البلاد ذات المناخ المتوسطى يكون مؤلفا غالبا من انواع اليفة الجفاف xerophiles . أما الانواع المعتدلة mesophiles والأليفة الرطوية hygrophiles فانها تتمركز فى الطوايق الشديدة الرطوبة التى تتميز بكميات عالية من الامطار وبردوية جوية عالية ، كما هو الحال بالنسبة للسنديان العذرى "Quercus cerris" وأنواع Abies sp. أو فى المناطق التى توفر لها تغذية مائية أرضية كافية مثل الدلب الشمرقى 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 النبات الحراجى الطبيعى فى البلاد المتوسطية وتوجهنا فى مشاريع التشجير الحراجى وفى تربية الغابات ، ولذلك كان من الضرورة الاهتمام بدراسة خصائص المناخ المتوسطى من الناحية التفصيلية بهدف معرفة الخصائص البيولوجية الأساسية التى لها تأثير فى النبات 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 بمنحنين بيانين : 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 الصيفى الذى ينطبق مع الفترة الأكثر حرارة فى السنة، وينتج 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 والى التى 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 صفرى 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 وهمومه لا يصل الى حد كبير ان 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 الفزير ( كما فى أعلى الجبال والمناطق الداخلية البعيدة عن التأثيرات المطفوة 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 مسن النشاط عند النباتات بصفة عامة، الا ان شدته تختلف حسب الموقع

من البحار والمحيطات . ففي 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 ما لم 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 غالبيتها 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 زراعة بعلا .

ان بعض الاشجار المثمرة الجفافية كالزيتون والتين والكرمة والفسق الحلبي 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 ، ففي شرقى المتوسط مثلا تتركز زراعة الحمضيات فى الطوابق البيومناخية الساحلية المعتدلة والدافئة وكذلك تتركز زراعة الموز فى لبنان على الشواطىء . 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 أسوء 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 ٣٦٨٣ 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 ( ١٥٧٦ ) مم أقل من المتوسط .

بينما حصلت اعزاز فى عام ( ١٩٦٣ ) على ٦٣٦٣ مم وراجو على ٧١٢٩ مم ، 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 (معدا القسم الشمالى الشرقى ) سوريا - لبنان - الاردن - العراق فلسطين - مصر - ليبيا - تونس - الجزائر - المغرب - قسم من الباكستان الغربى ( منطقة بالوتشستان Baloutchistan ، جبل سليمان ووازيرستان Waziristan أودية نهر الهندوس والمنطقة الجنوبية من وادى Pechaver - ايران منطقة بحر قزوين ( مثلا مدينة Lenkoran )

جدول رقم (١) : تبادلات الأمطار السنوية في محطتي اعزاز وراجو في  
القطر السوري .

السنة	المحطة	اعزاز	راجو
١٩٥٧		٣٧٩٠	٤٣٣٢
١٩٥٨	سنة جافة	<u>٣٣٥١</u>	<u>٣٦٨٣</u>
١٩٥٩		٣٥٣٦	٥٣١٦
١٩٦٠		٤٠٤٣	٤٧٢٨
١٩٦١		٥٠٢٠	٥٨٤١
١٩٦٢		٤٣٩٨	٥٤١٩
١٩٦٣	سنة رطبة	<u>٦٣٦٣</u>	<u>٧١٢٩</u>
١٩٦٤		٤١٩٠	٥٤٤٠
المتوسط		٤٣١	٥٢٥٩

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

### ملاحظة :

تخضع مناطق الشرق الاوسط بكاملها ( ما عدا القسم الشمالي  
الشرقي من تركيا ) : سوريا- لبنان - الاردن - العراق - فلسطين  
تركيا للمناخ المتوسطي . ان كل هذه المناطق بما فيها مناطق  
البادية السورية تتميز بامطار تهطل بصورة رئيسية في الفصول الباردة  
أو الباردة نسبيا ويفصل جاف هو الصيف وهو الفصل الأشد حرارة  
في السنة . وعلى عكس ما يزعم البعض، فان المناخ الصحراوي غير  
موجود في سوريا ، وذلك لأن الامطار تهطل سنويا في البادية  
السورية خلال فصل الشتاء بصورة خاصة ولكن كمية الامطار السنوية  
ضعيفة . والبادية السورية تتميز بمناخ متوسطي لكنه شديد الجفاف .

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

### ٥ - تصنيف المناخ المتوسطي تبعا لخصائصه الحيوية :

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



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

وبالإضافة الى اختلاف كمية الأمطار ضمن المناخ المتوسطي، فان توزيعها على الفصول المطيرة يختلف أيضا حسب المنطقة الجغرافية وكذلك شدة الجفاف الصيفي ليست متساوية في كل المناطق الخاضعة لهذا المناخ .

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

الا أنها كلها تتميز بالصفات المشتركة التالية من النواحي الحيوية :

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

١-٥- التصنيف تبعاً لشدة الجفاف الصيفي :

ان الجفاف الصيفي ليس له نفس الشدة في كافة المناطق الخاضعة للمناخ المتوسطي .

ان المناخات الجافة في شرقي البحر الابيض المتوسط تتنازع بجفاف صيفي شديد مقارنة مع المناخات الجافة المتوسطية في غربي المتوسط وفي استراليا حيث يكون الجفاف الصيفي مخففا كما هو موضح في الجدول رقم (٢) .

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

المحطة	البلد	الامطار الصيفية	الامطار السنوية
الاسكندرية	مصر	٠٠	٢٠٣
عمان	الاردن	٠٠	٢٩٨
دمشق	سوريا	٠٠	١٩٤
حلب	سوريا	٠٠	٣٢٥
حمص	،،	٠٠	٤٥٢
بغداد	العراق	٠٠	١٤٧
الموصل	العراق	٠٠	٣٩٢
طرابلس الغرب	ليبيا	٠٠	٤١٤
أغادير	المغرب	٤٠٠	٢٨٧
سفاقين	تونس	٧٠٠	١٩٧
بشيرت	تونس	٣٣٠٠	٦٢٥
پاليرمو	ايطاليا	٣٣٦٠	٦٢٥
طحالا	تونس	٦٣٠٠	٤٧٣
أد بلايبند	استراليا	٦٥٠٠	٥٣٠
بند يغو	استراليا	٩٠٠٠	٥٢٥
جنوة	ايطاليا	١٧٠٠٠	١٣٠١

يبين هذا الجدول ان محطتي حمص في سوريا وطحالا في تونس يحصلان على أمطار سنوية متقاربة الا أن الأمطار الصيفية مختلفة ، فهي معدومة في حمص وتعادل ٦٣ مم في طحالا . ان محطة طحالا هي أخف جفافا بالنسبة للنبت الطبيعي وللأشجار المزروعة من محطة حمص .

## ٢-٥ - التصنيف تبعاً للنظام المطري الفصلي :

تختلف المناخات المتوسطة فيما بينها تبعاً لتوزيع كمية الأمطار العظمى والدنيا الفصلية . ولهذا التوزيع أهمية بالغة من النواحي الحيوية ولا بد من أخذها بالحسبان عند استغلال المناطق المتوسطة . وفيما يلي عرض لهذه النظم المطرية السائدة :

- ان كل نظام مطري يمكن أن يميز بأربعة أحرف للفصول وهي :
- خ : خريف ( ايلول - تشرين الأول - تشرين الثاني ) .
  - ش : شتاء ( كانون الأول - كانون الثاني - شباط ) .
  - ر : ربيع ( آذار - نيسان - أيار ) .
  - ص : صيف ( حزيران - تموز - آب ) .
- ترتب حسب تناقص متوسط الأمطار الفصلية .

## - النظام الأول : ش خ ر ص :

في هذا النظام يكون الشتاء هو الفصل الأكثر أمطاراً ويأتي بعده الخريف ، ثم الربيع ، ويبقى الصيف جافاً كما هو ظاهر في المحطات التالية :

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

### النظام الثاني : ش ر خ ص :

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

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

يوجد هذا النظام في شرقي المتوسط خاصة ( سوريا-العراق  
- لبنان - تركيا - الاردن )

### النظام الثالث : ر ش خ ص :

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

<u>المحطة</u>	<u>ر</u>	<u>ش</u>	<u>خ</u>	<u>ص</u>	<u>المجموع</u>
انقره ( تركيا )	١٢٢ م	١١٥ م	٧٠ م	٥٢ م	٣٤٢ م
مراكش (المغرب)	٨٥	٨١	٦٤	١٢	٢٤٢

### النظام الرابع : ر خ ش ص :

وهنا يكون الربيع هو الفصل الأكثر أمطارا ثم يأتي الخريف ثم الشتاء ثم الصيف ، وفي هذا النظام يعتبر الشتاء الفصل الجاف الثاني بعد الصيف :

المحطة	ر	خ	ش	ص	المجموع
اغدير (تركيا)	٩٠م	٦٢م	٥٠م	٤٤م	٢٤٦م
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 يأتي الربيع أما الشتاء فهو الفصل الجاف الثاني بعد الصيف :

المحطة	خ	ر	ش	ص	المجموع
القيروان (تونس)	٩٨م	٨٥م	٧٨م	٢٥م	٢٨٦م
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 ثم يأتي بعده الشتاء ثم الربيع ثم الصيف أكثر الفصول جفافا :

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

٣-٥ - التصنيف تبعا لاستقرار النظام المطري :

ان النظام المطري ليس مستقرا في كل المناطق الخاضعة للنظام المتوسطي . والحقيقة انه اذا تم تحليل التوزيع الفصلي

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

في هذه المحطة ان متوسط الامطار الفصلية خلال ١٦ سنة (١٩٤٧-١٩٦٣) يدل على نظام مطري متوسطي 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 يلي :

العام	ش	ر	ص	خ
١٩٥١	١٥٠٠٩٠	١٣٩٥٠	٢١٩٧٠	١٢٨٢٠
١٩٥٥	٢٤٧٥٠	٦٩٠٠	٢٨٠٧٠	٢١٨٨٠
١٩٥٩	١٥٢٥٠	٥٩١٠	١٩٣٨٠	١٣٨٧٠
١٩٦٠	١٩٩٠٠	١٥٨٦٠	٢١٦٨٠	١٠١٧٠

هذه محطة تتميز اذ ان مناخ متوسطي غير مستقر ، بينما نرى ان في محطة الروج في سوريا التي تتميز بنفس كمية الأمطار السنوية وهي ٥٧٥ مم ، يكون النظام المطري الفصلي ثابتا ومستقرا ومتوسطيا باستمرار . لذا فانه لا يمكن اعتبار المحطتين متماثلتين بيولوجيا بالرغم من تساوي الأمطار السنوية ان ان في المحطة التركية ، يمكن أن تهطل الأمطار في الصيف في بعض السنوات ، بينما لا تهطل اطلاقا في المحطة السورية ، ولهذا تأثير خاص في النبت الطبيعي والمزروع .

ان مثل هذه المحطات موجودة عادة في المناطق التي يلتقي فيها المناخ المتوسطي مع المناخ القاري ، كما هو الحال في القسم الشرقي من تركيا .

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

ان معادلة امبيرجية EMBERGER التالية والمعروفة تحت اسم المعامل المطري 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 :

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

$$Q = \frac{2000 P}{m^2 - m^2} \quad \text{أو :}$$

حيث Q : العامل المطري الحرارى Quotient pluviothermique  
P : كمية الامطار السنوية بالمليمتر .  
M : متوسط درجات الحرارة العظمى للشهر الأكثر حرارة  
m : بدرجات السنتيفراد .  
: متوسط درجات الحرارة الصغرى للشهر الأكثر برودة  
بدرجات السنتيفراد

يستعمل لحساب M و m سلم الدرجات المطلوبه حيث

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

كانت المنطقة أشد جفافا وبالعكس .

ان العامل Q لا يعطى 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	mo 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 المتوسطة ومقارنتها مع النبت الطبيعى الذى يعين 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  $7^{\circ}\text{C} > m$  ويتميز بعدم حدوث الصقيع .  
 الشكل العذب : وتكون فيه  $3^{\circ}\text{C} > m > 7^{\circ}\text{C}$  ولا يحدث الصقيع فيه الا أحيانا .  
 الشكل البارد : وتكون فيه  $0^{\circ}\text{C} > m > 3^{\circ}\text{C}$  ويحدث فيه الصقيع بصورة عادية .  
 الشكل البارد جدا : وتكون فيه  $3^{\circ}\text{C} > m > 0^{\circ}\text{C}$  ويحدث فيه الصقيع خلال مدة طويلة من الزمن .  
 الشكل الشديد البرودة جدا : وتكون فيه  $m > 3^{\circ}\text{C}$  - وقد تصل الى  $10^{\circ}\text{C}$  - ، كما في بعض المناطق من هضاب الأناضول في تركيا ( نحال ، ١٩٦٢ ) .

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

يعتبر GAUSSEN ان الشهر الجاف هو الشهر الذي يكون فيه متوسط الأمطار ( P ) مقدرا بالمليمترا أقل أو يساوي ضعف المتوسط الشهري لدرجات الحرارة مقدره بالسنتيغراد (  $2T$  ) يعتبر الشهر جافا عندما يكون  $P \ll 2T$  حيث يمثل (  $2T$  ) التبخر بشكل غير مباشر .

ان مجموع الأشهر الجافة تشكل الفترة الجافة السنوية وهى تسمح بتمييز 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 وأدتها لتعريف الفترة الجافة السنوية هى التالية :

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

ولما كان قياس التبخر بشكل مباشر عطية صعبة ومن العسير تعميمه على كافة المحطات، فإنه من الممكن الاكتفاء بالمعطيات المناخية التي 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 و نتح 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 ويتفدى بالماء بشكل وافر جدا . وهو يمثل التبخر - نتح الاعظمى فى مناخ معين ويتعلق بالتأثيرات المتداخلة للميزان الاشعاعى والرياح 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 ، از انه من النادر ان تكون التربة مشبعة بالماء . لذا فإنه 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 الحقيقي .

#### ٦- شدة جفاف الفترة الجافة :

للتمييز بين المحطات المختلفة من حيث شدة الجفاف الفترة الجافة ، فان أفضل طريقة لذلك هي ان يتم حساب النقص في الماء خلال الفترة الجافة أي  $ETa-p$  ( التبخر - نتح الحقيقي مطروحاً منه الأمطار خلال الفترة الجافة ) ويقسم على الأمطار الهاطلة في الفترة الجافة ، أو بتعبير آخر حساب النسبة  $\frac{ETa-p}{P}$  وكلما كانت قيمة هذه النسبة عالية ازادت شدة الجفاف للفترة الجافة . بهذه الطريقة يمكن التمييز بين المناخات الجافة من حيث شدة جفاف الفترة الجافة السنوية . ولهذا أهمية تطبيقية عالية أيضاً في الزراعة البعلية وفي التشجير الحراجي والشمري وفي ادارة المراعي والغابات الطبيعية .

#### ٧- الطوابق النباتية etages de vegetation المتوسطة :

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

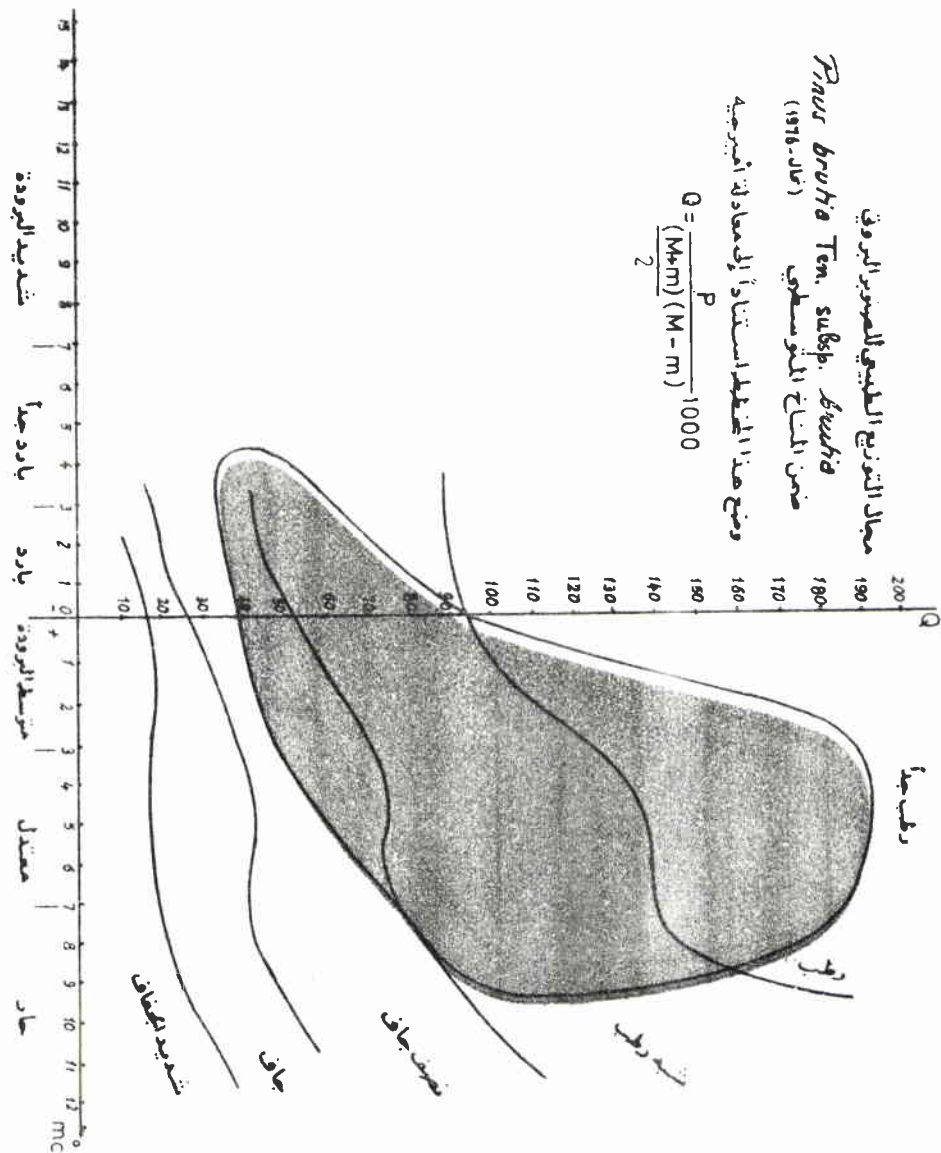
اذا حاولنا أن ندرس علاقة النبات Vegetation بالمناخ في بلد معين نلاحظ بأنه يمكن تقسيم نبت هذا البلد الى عدد من الوحدات الطبيعية ويناسب كل وحدة نوع معين من المناخ . تدعى هذه الوحدات الطبيعية بالطوابق النباتية . ان كل طابق نباتي وحدة طبيعية لها صفاتها الخاصة بها ومستقلة عن الارتفاع عن سطح البحر وعن الفلورا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

الفلورا (١) Flore : هي العد الاحصائي لنباتات منطقة معينة وبجانب تمييزها عن النبات Vegetation الذي يعبر عن العلاقة بين هذه النباتات والظروف البيئية المحيطة وتجمع هذه النباتات بشكل مجتمعات نباتية متميزه عن بعضها .

مجال التوزيع الطبيعي الموزون البروني  
*Rhus brevifolia* Tem. subsp. *subsp.*  
 ضمن المناخ المتوسطي (نكلا-1976)

ومنتج هذا المعطى استناداً إلى المعادلة التيرجيه

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



دور العوامل البيئية الأرضية  
في طبيعة وتوزيع ونتاج الغابات المتوسطة

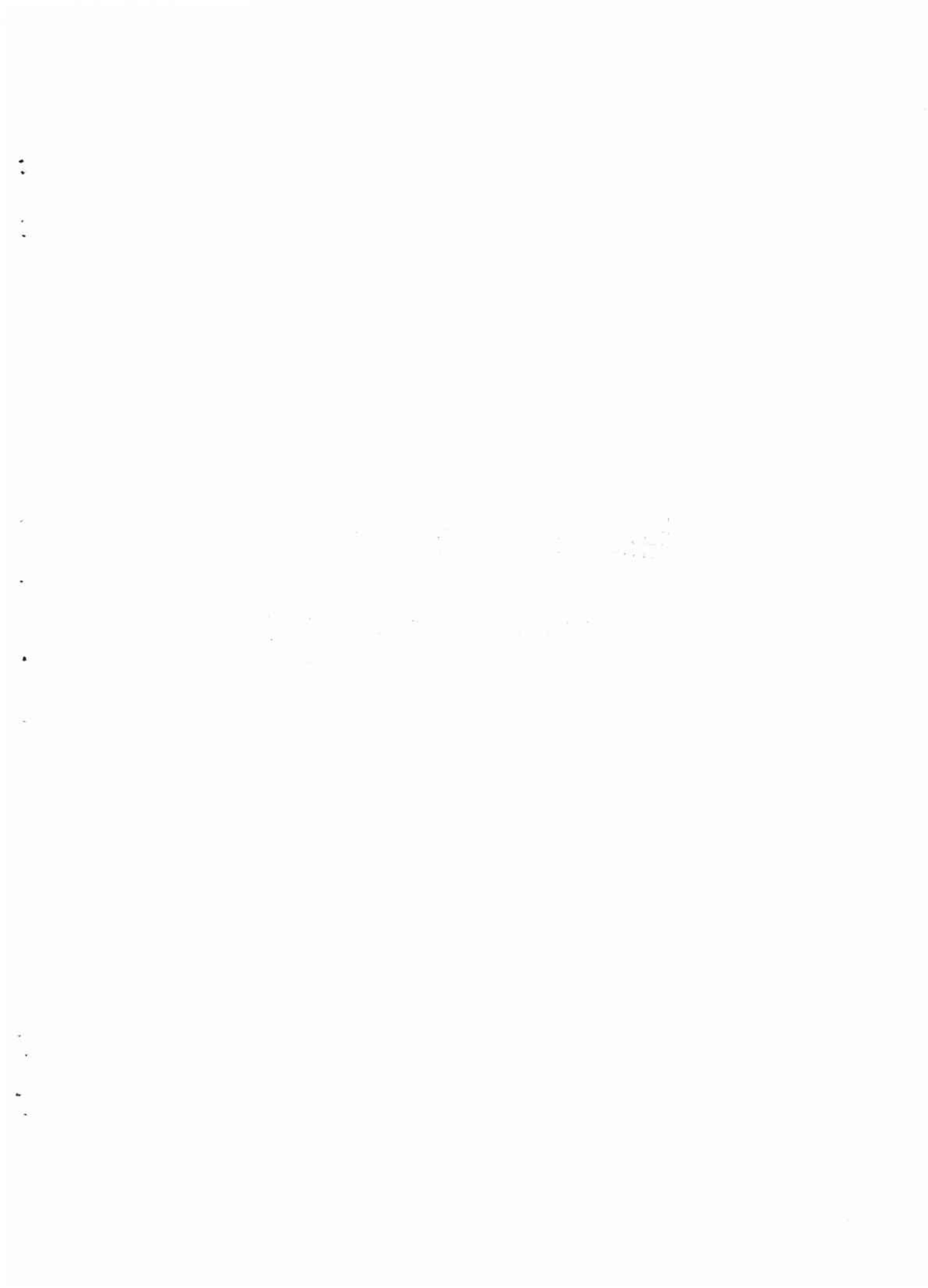
الدكتور ابراهيم نحال

- ١- أهمية العوامل البيئية الأرضية ومدى ارتباط النبات الحراجي بها .
- ٢- تأثير العوامل البيئية الأرضية في طبيعة وتوزيع الغابات المتوسطة  
المثل الاول - طبيعة وتوزيع الغابات في منطقة البايير والبسيط  
في الشمال الغربي من سوريا .
- المثل الثاني- طبيعة النبات الحراجي في الطابق شبه الرطب في  
الجبال الساحلية السورية واللبنانية .
- ٣- أهمية العوامل البيئية الأرضية في نمو ونتاج الغابات المتوسطة .
- ٤- تأثير العوامل البيئية الأرضية في خواص الخشب للغابات المتوسطة

المراجع

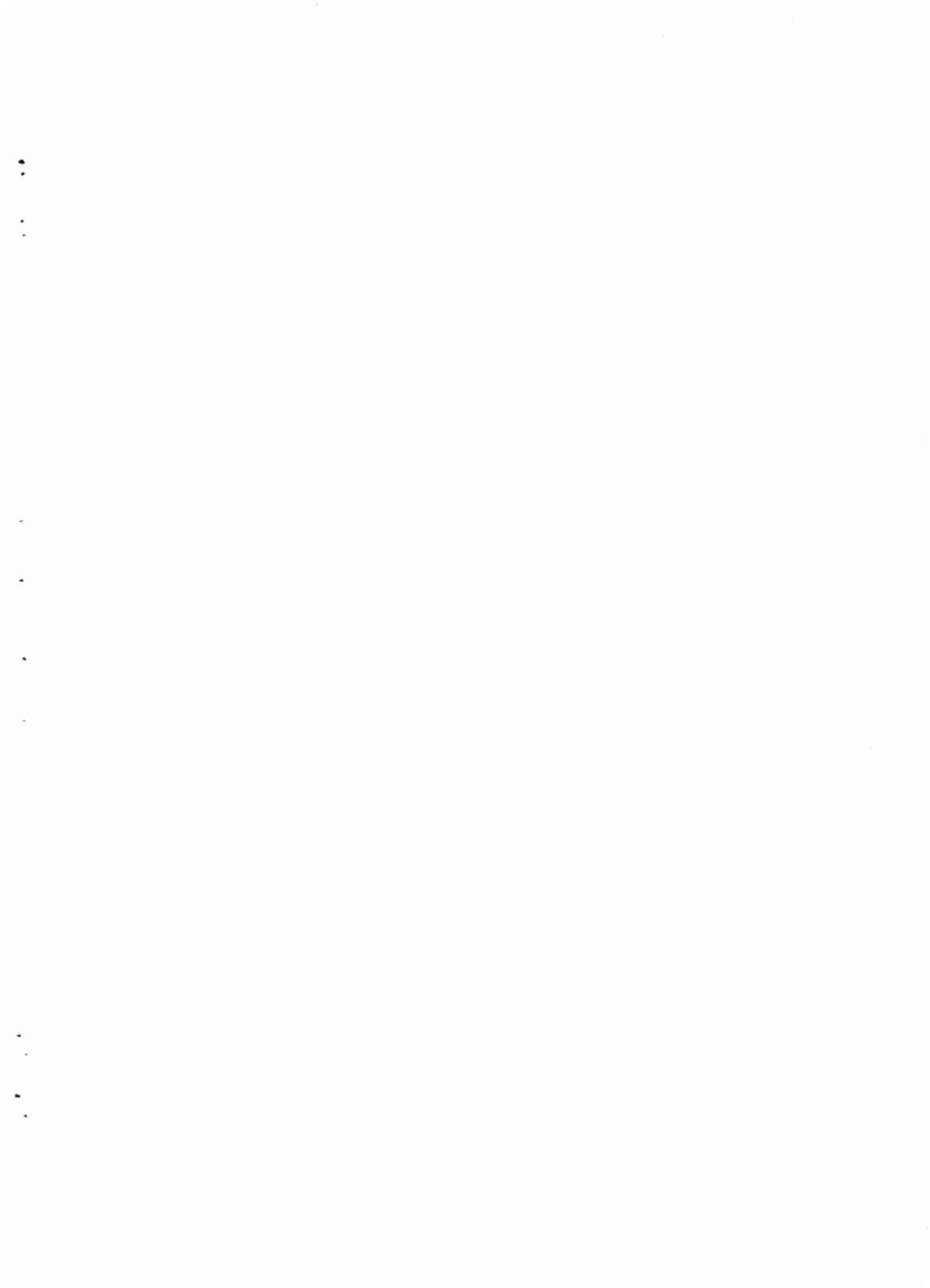
٢- دور العوامل البيئية الارضية في طبيعة

وتوزيع وانتاج الغابات المتوطنة



دور العوامل البيئية الأرضية في طبيعة  
وتوزيع ونتاج الغابات المتوسطة





## دور العوامل البيئية الأرضية

فى

طبيعة وتوزيع ونتاج الغابات المتوسطة

(١) الدكتور/ ابراهيم نحال

أهمية العوامل البيئية الأرضية ومدى ارتباط النبت الحراجى : أولا :

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 ، تنبثق خصائص الاتربة مرتبطة بخصائص الصخرة الأم وذلك بسبب عجز الشروط المناخية المتوسطة باجراة 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 الاقاق العليا من الاتربة ، بينما تبقى الاقاق السفلى متباينة وقريبة من خصائص الصخرة الأم ، مما يعطى لهـذه الاتربة خصائص معينة تجعلها متباينة بيئيا بالنسبة للنبت الحراجى ، لاسيما من حيث امكانية التغذية المائية والمعدنية للاشجار من الاقاق المتوسطة والعميقة وكذلك من الصخرة الأم نفسها .

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

### ثانيا : تأثير العوامل البيئية الارضية فى طبيعة وتوزيع الغابات المتوسطة :

دلت الدراسات ( نحال,1974, NAHAL ) 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 لاي 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 البايروالبيسط فى الشمال الغربى من سوريا بين ٥٠٠ و ٧٠٠ متر :

## أ - الخصائص المناخية للمنطقة المدروسة :

تقع هذه المنطقة في الطابق المتوسطى الرطب وعلو 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 اشهر الماطرة تنهمر بقوة ( ١٠٠ مم من الامطار خلال ٢٤ ساعة في ١٢ نيسان ١٩٧٢ ) ، وبما ان المنطقة مؤلفة من مجموعة تلال منحدره ، فان تسرب الماء داخل التربة ، وبالتالي المدخرات المائية في التربة وتحت التربة سترتبط بخصائص التربة والصخرة الام من حيث النفوذية والاحتفاظ بالماء ، اى ان ماء الامطار الباقي تحت تصرف الغابة في المنطقة المدروسة سترتبط بخواص التربة والصخرة الام .

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

ان هذا العامل هو الذى يبدو اساسيا في تحديد وتوزيع غابات الصنوبر والعزر في كل من منطقة البايروالبيسيط . ومن هنا يتضح ان العامل الارضى بمخزونه المائى الموضوع تحت تصرف الغابة في المنطقة وكذلك اتجاه السفح بتحديد درجه جفاف الموقع يلعب الدور الاول في تحديد طبيعة الغابة وتوزعها في منطقتنا كما سنبين ذلك في الفقرات التالية .

## ب - الخصائص الكيميائية والفيزيائية للتربة :

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

ب-١ - مجموعة الاتربة الناتجة عن تآكل صخور البيريدوتيت مع

السريتتين وهى تتميز بمايلى :

- ارتفاع المغنيزيوم القابل للتبادل فى مركب الادمصاعى اذا قورن مع الاتربة الناتجة عن الغابرو والامفيوليت .
- انخفاض الكسيوم القابل للتبادل فى مركب الادمصاعى بالنسبة للمغنيزيوم حيث تكون النسبة  $\frac{Mg^{++}}{Ca^{++}}$  ر وما اكبر من الواحد وتراوح بين ١ر٨٧ - ٣ر٥٤ .
- 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 الغاية حيث يتراوح بين ٣٢٥٠ - ٦٠٥٠ 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 . وما يزيد من جفافية هذه الاتربة هى كونها سطحية غنية جدا بالفضار فتجف كثيرا وتتصلب فى فترة الجفاف الشديد مما يجعل اعادة ترطيبها بعد هطول الامطار صعبا .

ب-٢ مجموعة الاتربة الناتجة عن تاكل الغابرو والامفيوليت وهى تتميز بمايلى :

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

النسبة  $\frac{Mg^{++}}{Ca^{++}}$  اقل من الواحد في اكثر الاحيان  
وتتراوح بين ٠.٧٣ - ١.١٠ .

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

ج- النبت وعلاقته بالخصائص البيئية للمواقع :

- ج-١- ان غابة الصنوبر البروتى (١) تتمركز على الاتربة الناتجة عن البيريدوتيت البيروكسينية السربنتينية وهى اتربة سطحية قليلة

Pinus brutia Ten. subsp. brutia

(١)

الاحتواء للماء ، عالية الاحتواء جدا بالمغنيزيوم القابل للتبادل فالنسبة  $\frac{Mg^{++}}{Ca^{++}}$  تتراوح بين ١٨٧ - ٣٥٤ ، وبالإضافة الى ذلك فان الصخرة الأم قليلة النفاذية جدا للماء وللجذور . وفي هذه التربة حيث يرتفع المغنيزيوم ارتفاعا كبيرا بالنسبة للكالسيوم تستطيع غابة الصنوبر ذات الاوراق الابرية والمستديمة الخضرة ان تتكيف وذلك لقلّة تطلبها بشكل عام الى العناصر الغذائية وخاصة الكالسيوم اذا قورنت بالاشجار ذات الاوراق العريضة المتساقطة الاوراق كالعزر .

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

- ج-٢ ان غابة العُزْر (١) تتمركز على التربة الناتجة عن الغابرو والامفيوليت وهي اترية عميقة ، غنية وعالية الاحتواء بالماء . كما انها تتميز ايضا بارتفاع نسبة الكالسيوم القابل للتبادل في مركب الادمصاص وتتراوح النسبة  $\frac{Mg^{++}}{Ca^{++}}$  بين ٧٣ - ١١٠ . اي ان هذه التربة تتميز بتغذية كلسية افضل بكثير مما هو عليه في التربة السابقة . ان هذه النتائج تتفق مع الاحتياجات المائية والمعدنية للعُزْر الذي يتميز باوراق عريضة ومتساقطة . وان غابات العُزْر تتمركز اذن في المواقع الرطبة والغنية .

ان ما تقدم يوضح لنا ان تنوع غابات العُزْر والصنوبر البروتي في المنطقة المدروسة يرتبط بعاملين رئيسيين : العامل المائي وعامل التغذية المعدنية التي تكون اكثر توازنا ، لاسيما من حيث التغذية بالكالسيوم .

يبدو من نتائج التحليل ودراسة المواقع المختلفة ان العامل المائي هو العامل المحدد بالنسبة لتوزيع النبات في المنطقة .

---

(١) العُزْر والسنديان العُزْرى 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 الأم واحتفاظها بالماء ، كما يمكن ان يساهم فى تحديد المواقع التى تتوزع فيها كل من غابة الغرز وغابة الصنوبر .

#### د - التطبيقات العملية فى الحراج :

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

د-١ ان غابة الغرز الاليفة الرطوية تتمركز فى المواقع الرطبة . وهذا يدعو الحراجى الى عدم تشجيع الغرز اثناء الاعمال التربوية والقطعات الاستثمارية خارج هذه المواقع بغية تشكيل غابة اقتصادية . اى انه يجب عدم تشجيع الغرز فى المواقع التى وصفت بالمواقع الجافة اى فى مواقع البيرويدوتيت والبيروكسينية ، وفى هذه المواقع يترك الغرز 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 باتريتها السطحية وبصخورها الأم القليلة الاحتفاظ بالماء . ان هذه المواقع معرضة للتدهور السريع بانجراف اتريتها 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 والسنوبر في المواقع المتوسطة الرطوبة ، كما هو الحال على السفوح الحارة والجافة من مواقع الغابرو ، يمكن ان تزول وتحل محلها غابة نقية من السنوبر تحت تأثير القطع السيء الذي يسبب تدهور التربة ويؤدي بالتالي الى انخفاض احتفاظها بالماء ، اذا تتابع تدهور الموقع فان غابة السنوبر تعطى ماكي من الجنبات والجنبيات الجفافية ومن ثم لاند ( وبراخ ) من العجرم الخ . . حتى يصل التدهور الى ظهور الصخرة الام . وفي هذه الحالة يصل احتفاظ الموقع للماء الى حده الأدنى ولا يسمح بالعودة الى الغابة الاصلية الا بعد مدة طويلة جدا ، اي بعد ان تتشكل تربة جديدة .

د- ٤ في المواقع المتوسطة الرطوبة ( السفوح الشمالية في مواقع البيريديوتيت والسرينتين ، والسفوح الجنوبية من مواقع الغابر والامفيوليت ) يجب تشجيع الغابة المختلطة من السنوبر والغزر للحصول على غابة متوازنة بيولوجيا . ان التربة المتوسطة الرطوبة في مواقع البيريديوتيت والسرينتين في المناطق المنحدرة سريعة التدهور وسرعان ما يطرد الغزر من هذه المواقع تحت تأثير القطع السيء وتعريية التربة والحرائق . ان هذا يتطلب من الحراحي الحذر اثناء عمليات القطع المختلفة للمحافظة على التربة وبالتالي على المياه في التربة .

المثل الثاني : طبيعة النبت الحراحي في الطابق شبه الرطب

المعتدل في الجبال الساحلية السورية واللبنانية :

في هذه المناطق يرتبط توزيع وطبيعة النبت الطبيعي الحراحي بطبيعة الصخرة الام كمايلي :

## طبيعة الصخرة الأم

صخور مارينة وكلسية مارينة  
صخر كلسي كثيم تعلوه تيراروسا  
صخر رملي ( في لبنان فقط )

## طبيعة النبات الحراجي

غابة من الصنوبر البروتي  
غابة من السنديان العادي  
Quercus calliprinos  
غابة من الصنوبر الثمري  
Pinus pinea

## ثالثا : أهمية العوامل البيئية الأرضية في نمو وانتاج الغابات المتوسطة :

تلعب العوامل الأرضية ، لاسيما المحتوى المائي في التربة والصخرة الأم دورا أساسيا في نمو وانتاج الغابات المتوسطة . لذلك فان كل العوامل البيئية التي تساعد في زيادة المحتوى المائي للتربة وللصخرة الأم وتحسين التغذية المائية للأشجار الحراجية ، تلعب دورا أساسيا في زيادة خصوبة المواقع بالنسبة لنمو الأشجار وزيادة الانتاج الخشبي . ان هذه الحقائق يجب ان تؤخذ بالحسبان عند وضع النظم الإدارية 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 في بلاد حوض المتوسط يلاحظ ان العامل الأرضي يلعب الدور الأساسي في تحديد درجة خصوبة المواقع ، وبالتالي في تحديد نمو الغابات وانتاجها من الأخشاب ، كما يظهر ذلك من الأمثلة التالية :

١- يبين الجدول رقم (١) خصائص غابات الصنوبر البروتي في البايرو البسيط من سوريا من حيث ارتفاع الأشجار والانتاج الخشبي منذ البدء ومتوسط حجم الأخشاب القائمة وذلك تبعا لدرجات الخصوبة التي امكن تمييزها في هذه المنطقة .

جدول رقم ( ١ ) درجات خصوبة المواقع للصنوبر البروتي

Pinus brutia Ten. subsq. brutia

في البايروالبيسط ( سورية ) ١٠٠٠مطار  
السنوية تتراوح ما بين ٨٠٠ و ١٢٠٠ ملم،  
اما الطوابق المناخية فشبه رطبه أو رطبة  
( نحال ، ١٩٧٥ )

الارتفاع الكلي الوسطي للاشجار بعمر يتراوح من ٧٥ الى ٨٠ سنة ( متر )	الانتاج الخشبي منذ البدء <sup>١</sup> مقدرا بالمتر المكعب في الهكتار وفي السنة	متوسط حجم الاشجار القائمة عند عمر يتراوح من ٧٥ الى ٨٠ سنة ( بالمتر المكعب ) وفي الهكتار	درجات الخصوبة
٢٦	٦	٢٦٥	ممتازة
٢٤	٥	٢٤٤	أ
٢٠	٤	٢٠٤	ب
١٦	٣	١٦٨	ج
١٢	٢	١٣٦	د

ان القسم الاكبر من غابات الصنوبر البروتي في هذه المنطقة هو من درجة الخصوبة "ج" أى يعطى وسطيا ٣ أمتار مكعبة منذ البدء في الهكتار والسنة .

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

٢- يبين الجدول رقم (٢) عمر الاستثمار الكمي للصنوبر البروتي وخصائص الغابة عند هذا العمر بحسب درجات خصوبة المواقع المميزة في منطقة البايير والبسيط .

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

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

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

رابعا : تأثير العوامل الارضية في خواص الخشب للغابات المتوسطة :

تؤثر العوامل الارضية في خواص الخشب للغابات المتوسطة - وقد بين رحمة ١٩٧٢ ، RAHME في دراسة على غابات الصنوبر البروتي في شمال غربي سوريا ، ان طبيعة الصخور تؤثر في بعض خواص الخشب ، الا ان تأثيرها محدود مقارنة مع العوامل المناخية ولا سيما الامطار ، كما سنوضح ذلك فيما يلي استنادا الى دراسات قام بها رحمة ( ١٩٧٢ ) على غابات الصنوبر البروتي في منطقة البايير والبسيط .

الجدول رقم (٢) عمر الاستثمار الكلي للمصنوبر البروتي وخصائص الغابة عند هذا (\*)  
 العمر بحسب درجات خصوبة المواقع في البايروالبيسيط (سورية)  
 ( نخال ، ١٩٧٥ )

متوسط الارتفاع الكلي للأشجار عند هذا العمر مقدرًا بالامتار	القطر الوسطي عند عمود الاستثمار ( سم )	المخزون الخشبي التقريبي عند الاستثمار في الهكتار ( م <sup>٣</sup> )	عمر الاستثمار الكلي الذي يجب عدم تجاوزه مقدرًا بالسنوات	درجة خصوبة الموقع
٢٦٥٠	٦٠-٥٥	٢٩٧	٩٠	ممتازة
٢٤٥٠	٥٥-٥٠	٢٥٥	٨٥	أ
٢٠٠٠	٤٠-٣٥	٢٠٧	٨٠	ب
١٤٥٠	٣٠-٢٥	١٦٥	٦٠	ج
١١٠٠	٢٤-٢٠	١٣٠	٥٠	د

(\*) ان هذه المعلومات تنطبق على غابات منتظمة ذات كثافة عالية ويطبق عليها نظام معالجة  
 عادي .

جدول رقم (٣) : درجات خصوبة المواقع ونتاج غابات المنورس الحلبي في جنوب فرنسا  
( نعال ، NAHAL, 1962 )

درجة الخصوبة	متوسط الارتفاع الكلي للأشجار	الانتاجية م <sup>٢</sup> /هكتار / سنة
درجة ممتازة	٢٤ مترا	٥ - ٤٧
أ	= ٢١	٤
ب	= ١٨	٣
ج	= ١٤	١٥
د	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 المقاوّمات الميكانيكية نفسها فى المنطقة .

## ج- الخواص المتعلقة بالكثافة الدقيقة :

Caractéristiques microdensitométriques

ان متوسط الكثافة العظمى للخشب الذى ينمو على الغابرو أعلى من المتوسط الخاص بالبيريدوتيت ( ٩٠٢ غ/دسم ٣ عند الغابرو مقابل ٨٨٥ غ/دسم ٣ عند البيريدوتيت ) . أما نسبة عدم التجانس للكثافات العظمى السنوية فكان متوسطها أعلى عند البيريدوتيت ( ٣١١ ) منه عند الغابرو ( ٢٦٦ ) .

وبشكل عام يمكن القول ان : 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 لششب المنوسر البروتق وطبيعة المخورقن البايو والبسيط من سورية ( عن رحمة ١٩٧٢ RAHME )

المتوسط	مجموعة الفايرو	مجموعة البيريد وتيت	الخواص الفيزيائية
٢٧٠	٢٣١		عرض حلقات النمو ( ملليمتر )
١٢٤٨	١٣٠٠		التقلص الحجمي ( مشبع - لا مائي )
٠٢٢	٠١٤		التقلص المحوري ( مشبع - جاف هوائي )
٠٢٩	٠٢٣		التقلص المحوري ( مشبع - لا مائي )
٤٤٧	٤٧٥		التقلص المساسي ( مشبع - جاف هوائي )
٢٦٢	٢٧٤		التقلص المساسي ( جاف هوائي - لا مائي )
٧٢٢	٧٦٦		التقلص المساسي ( مشبع - لا مائي )



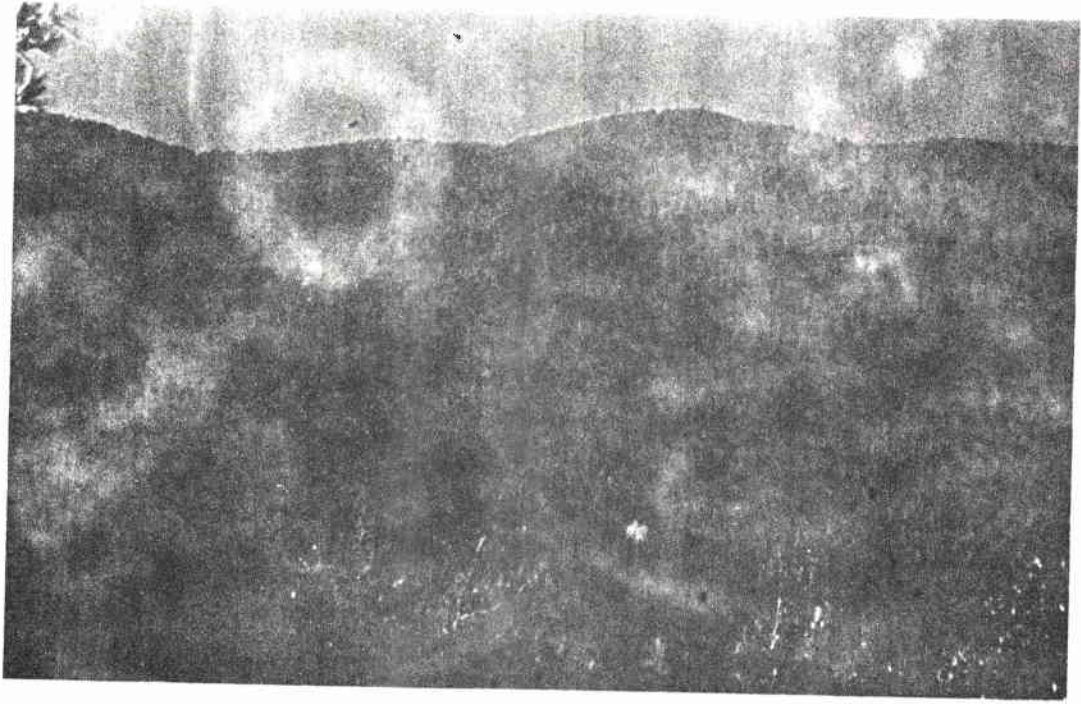
## REFERENCES

- 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 maritimes et de Ligurie Occidentale. Extra. des An  
nales 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 - Les groupements vegetaux de la France mediterraneenne ( Prodrome 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 superieur de la Tinee (Alpes Maritimes) these Lyon.
- ISRAELSEN O. W., HANSEN V. E., 1962 - Irrigation Principles 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 d'humidite 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 l'île de Port Cros ( Var). Rev. Forest. Fr., 5, 342 - 348.
- MOLINIER, 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.

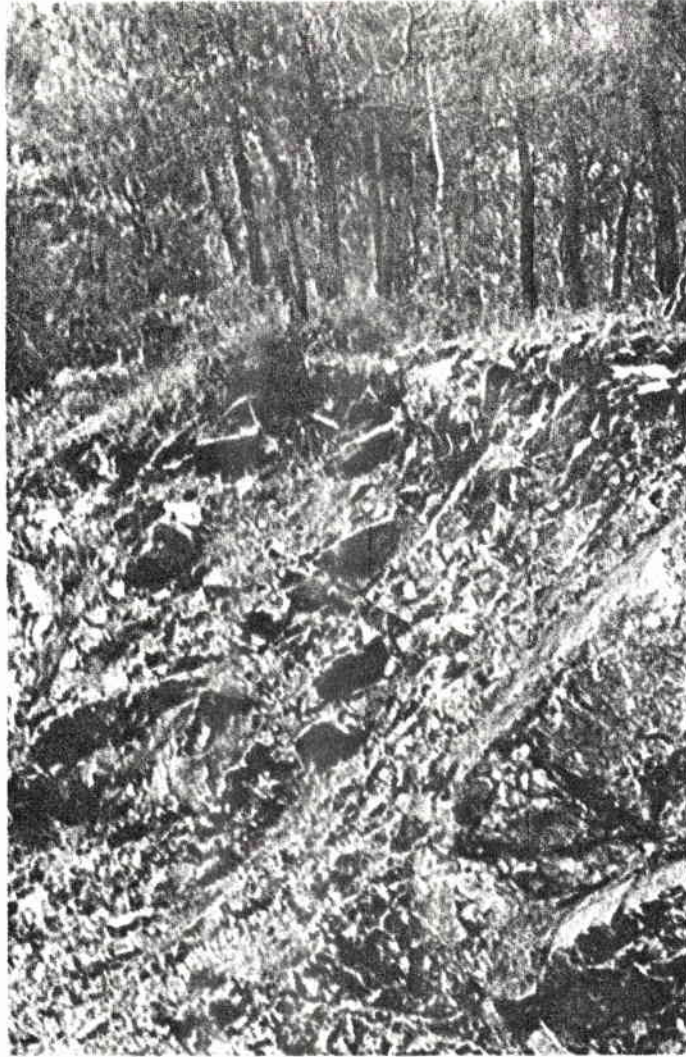
- NAHAL I., 1962 - Le Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill) Etudes taxonomique, ecologique et sylvicole. Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forets, T. XIX, 4, 1 - 208 Naney.
- NAHAL I., 1969 - Sols et vegetation dans les montagnes cotieres de Syrie. Sciences du sol. no. 1, 85 - 96.
- OOSTING H. 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.



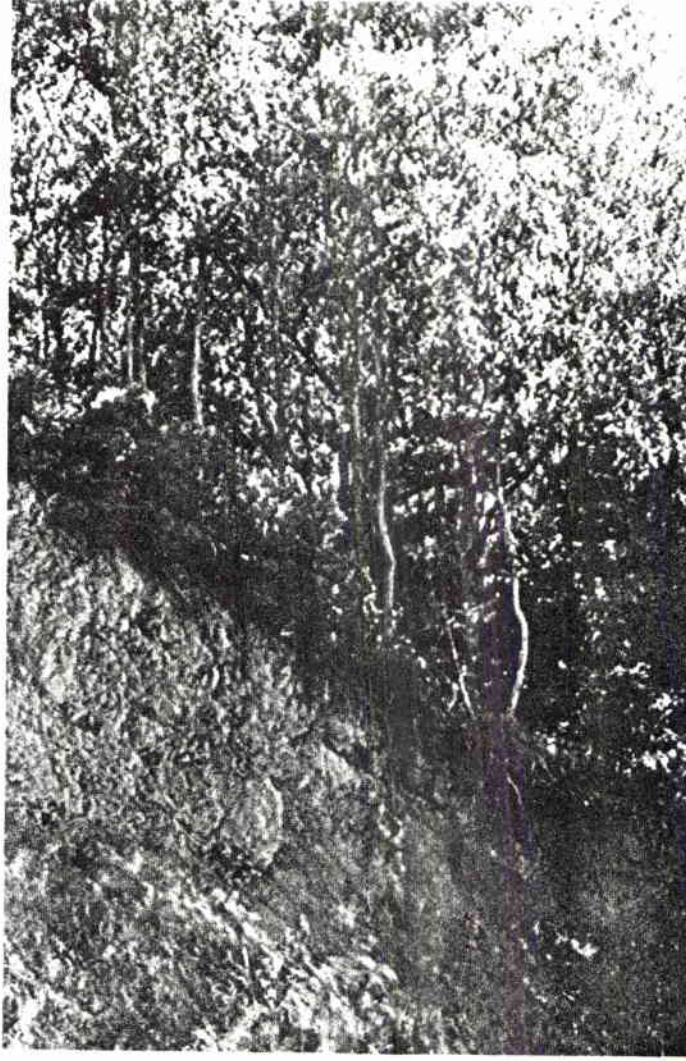
- منظر عام لغابات الصنوبر البروتي  
*Pinus brutia* Ten. subsp. *brutia* في منطقة البايير والبسيط  
في محافظة اللاذقية من سورية ، حيث تتراوح الامطار السنوية  
بين 900 و 1200 مم. تنمو غالبية هذه الغابات على الصخور الخضراء .



- منظر عام لغابات الصنوبر البروتي *Pinus brutia* subsp. *brutia*  
والسنديان العربي او الأشعر (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 السربنتين حيث تظهر الصخور  
الام عارية .  
لاحظ كثافة غابات العزر النامية على صخور الغابرو .



- نموذج عن الاتربة السطحية الصخرية مع تحترية قليل  
التفوذية للمياه والجذور والناشئة على صخور البيريدوتيت والسربنتين  
التي تنمو عليها غابات الصنوبر البروتي *Pinus brutia* subsp. *brutia*  
في منطقة البائر والبيسط ، محافظة اللاذقية ، سورية .

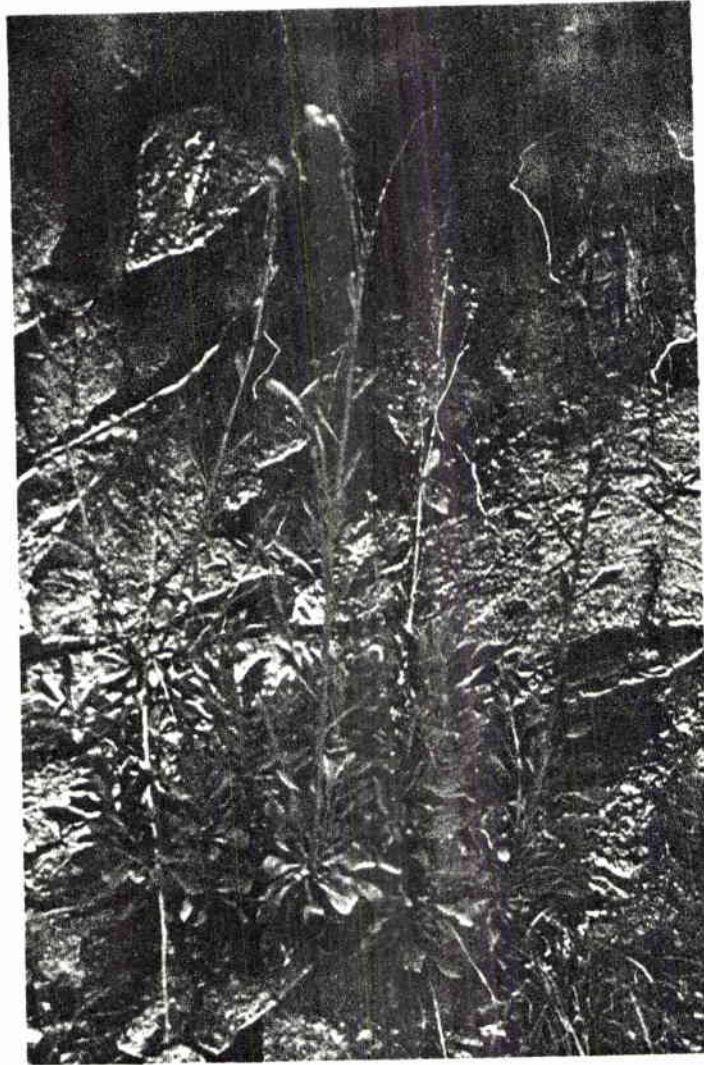


- نموذج عن الاتربة العميقة مع تحربة نفوذ للمياه والجذور والناشئة  
على صخور الغابرو التي تنمو فيها غابات من السديان العزري او الاشعر (العزري)  
*Quercus cerris* subsp. *pseudocerris* في منطقة الباير والبسيط من  
محافظة اللاذقية، سورية، ابتداء من 500 متر عن سطح البحر .





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



المعروف *Ptosimopappus bracteatus* - -  
تحت اسم « السكرية » أو « اذن العجل » في منطقة البايير والبييط ، على  
الصخور الخضراء الغنية بالمغنيزيوم ، وتظهر الصورة هذا النبات ضمن  
صخور البيريدوتيت المتحولة جزئياً الى سرينتين .



- نموذج عن بعض الاثربة الصخرية السطحية والقليلة الاحتواء  
للماء التي يمكن ان يعيش عليها الصنوبر البروتي *Pinus brutia* subsp. *brutia*  
والناشئة على صخور البيريدوتيت والسربنتين في منطقة البائر 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 في حماية التربة والمياه

١- مقدمة: دكتور احمد محسن حمود (١)

لقد دلت الأبحاث الحديثة على ان الانجراف والمساوات المنجرفة ترافق ثروة الانسان الطبيعية منذ وجوده ، كما وتعد 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 هي العنصر السائد في القضاء على الحضارات والمجتمعات القديمة ، والجوهر في ذلك ان التعرية المائية والهوائية التي تحمل التربة من التلال والأودية قد قامت بالتدرج بدم الينابيع وأنظمة الري التي كانت القاعدة الأساسية لتلك الحضارات .

لقد ساهم الانسان الى جانب العوامل الطبيعية الأخرى ولازال في بعض البلدان في تسارع عمليات التعرية نتيجة للعلاقة غير الصحيحة بينه وبين الغطاء النباتي وخاصة الغابة منه ، تلك العلاقة التي حولت الينابيع الطبيعية الى مجار مليئة بالأوحال والحجارة والرمال كما وتركت الكثير من الأراضي الخصبة الغنية بأراضي جرداء لا تصلح لأي استعمال .

لقد جاء في الكتب القديمة في وصف مياه نهر الاردن " مياه صافية كالعقيق الأخضر " واليوم فان نهر الأردن واحد من أكثر الأنهار عكورة في الشرق الأوسط وكذلك الحال مع أنهار الفرات ودجلة والفرات وأمور وغيرها من الأنهار الكبيرة التي نشأت في أوديتها أول التجمعات الحضارية .

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

(١) مدير المعهد العربي للغابات والمراعي - اللاذقية - الجمهورية العربية السورية .



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

ومنذ زمن بعيد فان الحفريات الأثرية على ضفاف البحر الاحمر - حيث لا توجد الآن سوى قرى صغيرة فقيرة - أثبتت أن مدنا عديدة كانت تقوم على شواطئه على كل منها ما يقارب 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 ل ٦٠ مليون م<sup>٣</sup> 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 شاطئ البحر ، والآن فقد اكتشفت بقاياها على بعد ٢٥٠ كم من الخليج العربى تحت سهل من الطمي .

هكذا كان الماضى ولكن نظرة الى الحاضر والمستقبل لاتعطى 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 لا بد 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 وبالتالي الى الحالة التى حذر منها العالم فى . 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 والفقير مما يدفعهم الى الهجرة للمدن بحثا عن العمل .

ان التعرية بنتائجها المريعة 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 الغاية هى الحارس الأمين من التعرية وفى الحفاظ على المياه . فالامطار عند هطولها على الأراضى الجرداء لها امكانية كبيرة على تحريك التربة كفعل القصف وبالتالي تجميعها وسحبها الى المنحدرات فمجارى الأنهار حتى تصل وترسب فى بحيرات السدود أو على الشواطىء السفلى للأنهار أو حتى انها تتردم 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 يناديها صافية دائمة ويقل جريان المياه السطحية الى حده الأدنى فبينما يصل فى الأراضى العارية حتى ٩٠٪ من مجموع المياه الهائلة فانه يتناقص حتى ٢٪ فى أراضى الغابات .

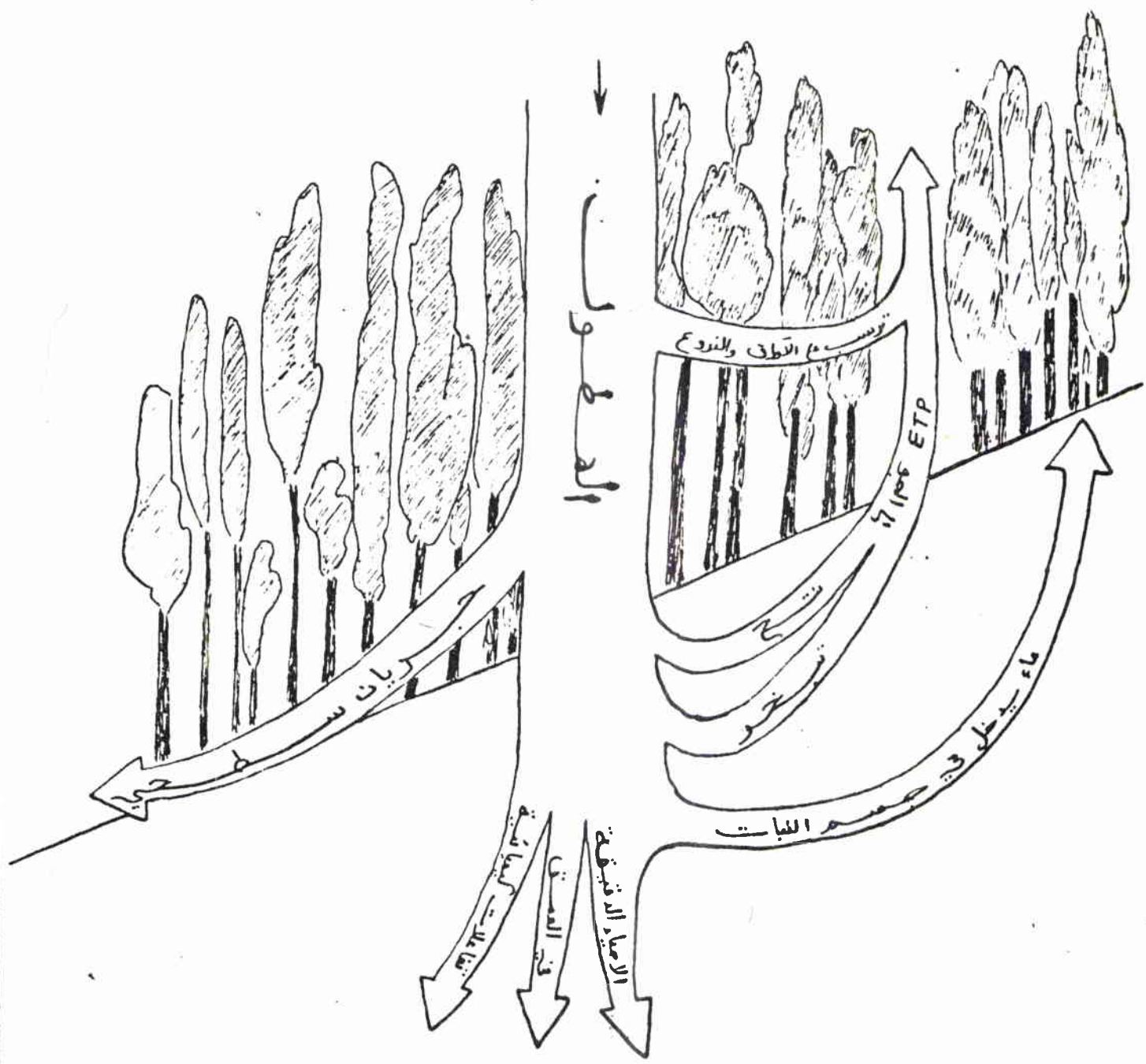
وبدخول المياه الهاطلة الى التربة وتشكيلها للخزانات الجوفية وتغذيتها للأنهار والينابيع فان الغابة تكون بذلك قد لعبت الدور الأساسي في الحفاظ على هذه المياه . وبعد جريان هذه المياه على سطح التربة وللأقلال من شدتها عند اصطدامها بالأفرع وأوراق أشجار الغابة فان ضررها على التربة وتحريكها يكون شبه معدوم وذلك تكون الغابة قد لعبت الدور الأساسي أيضا في الحفاظ على التربة ، ولا يقتصر دور الغابة في 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 في الغابات .

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

في أرض عارية من النبات فان كمية الانجراف ٧٨ طن / هكتار سنويا  
في أرض مزروعة بالقطن أو الذرة فان الكمية كانت ٢٠ طن / هكتار سنويا  
في أرض مغطاة بالغابات كانت الكمية ٤٠٠٠ ر. طن / هكتار سنويا فقط

ان أغلب بلدان الوطن العربي 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 حدالم يعد له مايرره .

فالوطن العربي يستورد معظم حاجته من الاخشاب ومن الصناعات الخشبية ويسخر لذلك مبالغ طائلة يمكن أن تحول لاستثمارها في انشاء غابات تمدنا بالاخشاب وتؤمن لوطننا المنافع الأخرى التي تؤمنها الغابة والتي ليس أكبرها الخشب ( الخشب هو ١/٣ قيمة الغابة فقط ) .



وعلاوة على ذلك  
توزيع مياه الأمطار وتحت تأثيرها مع التربة والنبات

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

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

ان حدود العالم المستقبلية ستكون حدودا غذائية وأمنه  
سيكون أمنا غذائيا وعلينا تعزيز القاعدة التي تنتج الغذاء واعطائها  
ماستحقه من العناية قبل فوات الأوان ، فالتربة والماء والنبات الذي  
تشكل الغاية ثقلا كبيرا فيه ، هذه العناصر الثلاثة التي تؤلف عناصر  
الطبيعة هي المصادر التي يسعى العالم الآن لاستغلالها  
الاستغلال الأمثل في كل ما يحتاجه ، انطلاقا من ديمومتها حيث انها  
ستستمر بعد أن ينضب النفط ، بل وهي لاتخضع للعرض والطلب  
والمواد الخام وأسواق التصريف كما في الصناعة .

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

ولكي نساهم في هذا المضمار علينا ان نباشرالى ادارة  
مساقتنا المائية وغاباتها وتعزيزها ولنطلع على الأنظمة المتبعة في  
العالم في هذا المجال .

## ٢- تصميم الاعمال فى ادارة وتنظيم مساقط المياه :

١-٢- 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 لتعلم وتطوير السكان الذين يعيشون فى المناطق المعرّة .

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 ، المخزونات 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 المعرّة :

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 الشجرة ، 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 - أفنية ، جدران استنادية ، تغيير فى الانحدارات حواجز اسمنتية أحزمة اسمنتية ، أفنية 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 ( أفنية ) وأفنية لتهدئة مياه التلال وماشابه .

ج- أعمال حراجية : وتتضمن التحريج من حفر ، رفع أحزمة مدارج انشاء مصدات الرياح ، تربية وتحسين الادغال والاجمات والغابات المهبطة والمخرية .

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 مراعى 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 .

وفي هذا المجال يمكن منح جوائز تشجيعية ونهبات شتاء  
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 ، المدرج ، الاحزمة الخضراء ، البحيرات الصغيرة  
للري ، مصدات الرياح وماشابه .  
وهكذا فان العمل الناجح في ادارة المساقط المائية  
والوقوف بوجه التعرية والفيضانات ، الجفاف والتخلف يمكن أن يستمر  
فقط بتوجيه وتكامل صحيحين للعناصر السابقة .

٢-٣- المعركة مع المناطق المعرأة والمساقط المائية هي جزء من  
المعركة ضد الفيضانات ، الجفاف والتخلف :  
بالاعتماد على الظروف المناخية لمنطقة العمل سواء أكانت  
رطبة أم جافة ، ( شبه ) تحت رطوبة أم شبه جافة فانه لا بد  
من ظهور فترات جفاف كعنصر يكمل من ضرر تأثير التعرية  
والفيضانات . وحيث ان الجفاف يؤثر بشكل مباشر على الغطاء  
النباتي العشبي 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 تفتت ونظرا لقللة الرطوبة فان الاحياء  
الدقيقة تنعدم وهذا مايقود الى تغيرات كبيرة في تركيب  
التربة ، نفاذيتها ، تهويتها وغيرها من الخواص الفيزيائية للتربة .

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



وبسرعة تربة مجهددة وتظهر للعين سرعة تقدم عملية التعرية وعلى ذلك فان المعركة مع الجفاف هي في الوقت نفسه معركة مع التعرية .

الجفاف يقضى على كميات هائلة من غذاء الانسان والحيوان ، ولكي يحافظ الانسان على حياته وحياته حيوانية فانه يقوم بكسر اراضى جديدة وبالاغذاء على الغابات ليعموض النقص في الغذاء ، وبكسره لتلك الاراضى فان الانسان يصبح العامل الكافى في 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 هي 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 اراضى خربة ومهجورة وعلى العكس من ذلك فان المياه الهادئة والبحيرات الصناعية يمكنها أن تحول الاراضى الصحراوية الى اراضى خصبة ومنتجة . ولذلك فان المعركة ضد التعرية يجب أن تفهم على انها معركة من أجل الحفاظ على المياه .

وحسب الخلاصة التى وضعتها اللجنة الاوروبية للتعريية ومساقت 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 والفيضانات  
يجب أن تحتوى على برنامج متكامل . :

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

أ- الأساس :

خارطة الشبكة المائية للمسقط ، خارطة تضاريس ، خارطة  
للغطاء النباتي ، خارطة جيولوجية ، خارطة تربة ، خارطة لنفاذية  
التربة ، خارطة تعرية ، خارطة استعمالات التربة الزراعيّة  
خارطة حراجية ، ومختلف الخرائط المناخية مثل : خارطة  
مطرية ( المتوسط السنوي 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 . . .

ج-

الخطط :

تفاصيل المخططات الهندسية والهيدروتكنيكية التي وضعت  
للوقوف في وجه التعرية والفيضانات ، الاعمال والخطط  
للتحسين الحراجي ، خطة التحسين الزراعي ، وكافة المخططات  
اللازمة مثل مخططات انشاء البساتين والكروم والمرعى والمناحل  
وغيرها ، وخاصة وضع الخطط للمستقبل ، استعمالات التربة  
والمياه للمنطقة موضوع الدراسات والتي يجب ان توضح امكانية  
الرى للتلال والأودية في المسقط ، وخطة للبحيرات الصناعية

وأحواس تربية الأسماك وتنمية المراكز السياحية والميسر  
الاحتياطي وخطط تدعيم الصناعات المحلية .

ويعنى آخر فإن الخطة المستقبلية لاستعمال التربة  
والمياه فى مسقط مائى يجب أن تؤخذ ببساطة على أنها  
معركة ضد انجراف التربة والفيضان والجفاف .

### ٣- الأهداف الأساسية عند تصميم مشروع إدارة وتنظيم مسقط مائى :

- 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 .
  - ج- درء خطر الفيضانات ببناء منشآت خاصة بذلك كالحواجز والسدود والبحيرات الصناعية الصغيرة وايقاف حمل المسوار 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 إدارة وتنظيم مساقط المياه :

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

وبما ان المساقط المائية ومناطق التعرية هى أجزاء من أحواس 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 النواحي الاجتماعية والاقتصادية وان توجه حسب حاجة السكان الذين يعيشون فيها .

في التطبيقات الحديثة لإدارة وتنظيم المساقط المائية وأحواض الأنهر تستعمل الأنظمة التالية :-

#### ١-٤ النظام الأوروبي التقليدي :

يتميز هذا النظام بإنشاء حواجز ( سدود صغيرة ) حجرية في مجرى المسقط ، وتحريج أراضيها والقيام بأعمال التربة والتنمية للغابات والأدغال المتدهورة وكذلك تحسين المراعى .  
وفي الأراضي الزراعية الشديدة الانحدار تنشأ مصاطب ( غرادونى ) ضيقة وتنشأ الحواجز ( السدود الصغيرة ) حيث يمكن أن ترسب أكبر كمية من المواد المنجرفة . ولهذا النظام بدايات منذ الإمبراطورية 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 الأوروبى أمكن التوصل الى بناء قاعدة نظرية لتصميم هذه الحواجز فى المجرى حسب كمية المياه والمواد المنجرفة وللوقوف فى وجه التعرية هذا وقد توصل الى ذلك العالم الفرنسى Thiery بمعادلة تحديد انحدار المجرى عند تصميمه .

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

d الوزن الحجمى للمواد المنجرفة كغ/ م<sup>٣</sup> .

y الوزن الحجمى لمياه الفيضان كغ/ م<sup>٣</sup> .

b طول قطر أطول وحدة من المواد المنجرفة / م .

l معامل الاحتكاك وقيمه = ٠.٢٦ .

k معامل قابلية الفيضان للمجرى .

c معامل السرعة حسب معادلة تشيزى .

r نصف القطر المائى للمجرى .

#### ٢-٤ - النظام الفرنسى :

يعتبر المهندس المدنى ب ديمونتره عام ١٨٨٠ مؤسس هذا النظام وكان يعمل لدى مديرية انشاء وحماية الطرق الفرنسية والتي من خلالها خرج بنتيجة وهى ان أنجح الطرق لادارة المساقط المائية تتم بانشاء حواجز حجرية قليلة الارتفاع فى المجرى ( 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 لصفرها وقلة كميات المياه خلفها والتي 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 المياه والمواد المنجرفة .

#### ٣-٤ - 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 وازافة الكثير من الحواجز الثانوية على نفس المجرى كما وتنشأ خزانات لاستقبال المواد المنجرفة لترسيبها .

#### ٤-٤-٤- النظام السوفيتي :

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

ولكل واحدة من هذه المناطق تتبع خطوات تختلف عن الأخرى ففي المجرى تنشأ قناة وفى المنطقة الوسطى حسب الحاجة تنشأ مجتمعات سكنية وقرى وفى المنطقة الثالثة تعطى الأفضلية لإدارة المراعى الطبيعية ، وتنظيم الغابات وإدارة مصائد الطبيعة ككل .

#### ٤-٥-٥- النظام الايطالى :

( تحسين استغلال التلال والهضاب ) :

في هذا النظام يجب استغلال أية مساحة مهما صغرت من المسقط بالطاقة القصوى .. قاية ، 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 بيتها عادة زراعات بينية مثل الفول كغذاء للإنسان والحيوان وخضروات أخرى .

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

ان العمل في هذا النظام بدأ في عام ١٩٥٣ في ايطاليا،  
وحتى عام ١٩٧٦ انشئت حوالي (٥٠) ألف بحيرة صناعية في أماكن  
كانت عبارة عن مناطق جافة وغير منتجة وهذه البحيرات تروى الآن  
زراعات في مساحة تزيد عن ١٢٥ مليون هكتار عدا ايجاد فرص  
العمل لعدة ملايين من الناس .

#### ٦-٤ - النظام الامريكى :

يرتبط هذا النظام بدراسات معمقة لظروف المسقط مبتدئة  
من الفحوص والتحليل الدقيقة للمغطاء النباتي ، التربة ، الوضع الحالي  
للسكان وعاداتهم حتى أدق التفاصيل التي تمكن من ادارة متكاملة  
لاستعمال التربة والمياه ، وكذلك تشغيل سكان المنطقة في هذه الاعمال  
وتعطى الأفضلية في العمل لادارة النظام المائي وحماية البيئة، مع  
استغلال أقصى الامكانيات في تربية الغابات ، الزراعة، انشاء وتطوير  
المراعي ، الاسماك ، السياحة والتنزه .

في الولايات المتحدة فان القوانين تفرض اقامة البحيرات  
الصناعية الصغيرة بجانب المزارع التي تعاني من نقص المياه في فصل  
الصيف وذلك لرى المشروعات والحيوانات .

وقد طور عدد كبير من المصانع لانتاج آلات زراعية لعمل  
الأحزمة الكتورية في الأماكن المتعرجة وآلات أخرى لانشاء المدرج  
في التلال والمنحدرات .

#### ٧-٤ - نظام بروفيسور روسيتش : S. Rosich

ويتلخص هذا النظام باقامة حواجز في المجارى المائية لها  
مخافى خاصة لترسيب المواد المنجرفة .

وهذه الطريقة استطاعت أن ترسب كميات هائلة من المواد المنجرفة .

#### ٤-٨- نظام بروفيسور غاقر يلوڤيتش :

ويتلخص بإنشاء حواجز ( سدود صغيرة ) بفتحات كبيرة في مجرى الحوض وإنشاء أقنية تصريف للمياه الزائدة على جانبي السد الذي يوزع مياه الفيضان على جانبيه إلى أكثر من قسم مما يخفف من سرعة الجريان وبالتالي إلى الإقلال من الأضرار الناجمة عن تلك المياه ومؤخرا ظهرت تصميمات مشابهة ( سدود ولكنها بفتحات واسعة ) في إيطاليا والولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي .

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

تعتمد هذه الأعمال على نوع التعرية التي تظهر سواء في المساقط المائية أو في أحواض الأنهر، ومن هنا جاءت أهمية التشخيص الصحيح لوضع الموقع كنقطة انطلاق للعمل وعلى ذلك فإن العمل في مسقط حلت فيه التعرية الشديدة . بحيث أدت إلى تهديم في جوانب المجرى ، انزلاق في التربة ، وجود أخاديد وماشابهه - فإن تصميم الإنشاءات يختلف فيه عما لو كانت التعرية سطحية . وفي هذه الحالة تجب المبادرة أولا إلى الأعمال الهندسية وثانيا إلى الأعمال الحيوية .

أ- الأعمال الهندسية وتشمل : الأقنية ، تثبيت حواف المجارى إنشاء الحواجز ( السدود الصغيرة ) بمختلف أنواعها ، الأحزمة الاسمنتية والحجرية والخشبية في المجارى ، أقنية الصرف ومنشآت خاصة بالترسيب وغيرها .

ب- الأعمال الحيوية في المساقط المائية تشمل :

أولا - إعادة الغطاء النباتي .

ثانيا- تحضير التربة لحفظ الرطوبة وحمايتها من الانجراف .



ثالثا - أعمال لحفظ المياه واستغلالها جيدا في اعادة استثمار  
أراضي المسقط .

أولا - اعادة الغطاء النباتي :

يلعب الغطاء النباتي دورا مهما في حفظ التربة من تأثير  
القصف المباشر لقطرات المطر على سطح التربة ، وللغطاء النباتي  
الدائم قيمته سواء كان غابة ، مراعى أوبساتين ، وفي المساقط المائية  
فان الأراضي التي لاتصلح للبساتين والزراعات الأخرى فانه يجب  
تحريجها وازا أهملت الأراضي الزراعية فانه يجب تحريجها على شكل  
أحزمة ضيقة على خطوط الكنتور وتزرع المساحات المتروكة بينهم  
بالنباتات العلفية وللاستعمالات الأخرى .

وعند التحريج يجب ان تختار الأصناف التي تلائم المناخ  
والتربة واطافة الي ذلك يفضل أن تكون من الأنواع الجيدة الاخشاب  
ويستحسن أيضا ان تعطى شمارا 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 .
- ج- أصناف مختلطة طويلة وقصيرة وتختار على أن تكون ذات مواسم  
ازهار مختلفة تمتد من الربيع الي الخريف .
- د - أصناف مختلطة على أحزمة كنتورية متبادلة مع أحزمة مزروعة  
بالأعشاب وتستعمل في حماية البحيرات الصناعية من السدم  
أثناء الهطول الغزير للامطار .

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

وفي الغابات الواقعة على انحدارات شديدة تخصص محميات

كاملة ويجب أن تخرج من نطاق أى نوع من أنواع الاستثمار قانونياً،  
التي يسمح فيها بالرعى ويجب أن تكون تحت رقابة شديدة وان لا يسمح  
فيها بزيادة حمولة وحدة المساحة من الحيوانات عن الحدود المسموح  
بها .

يجب أن تحدد على مخططات بمقاييس معينة المساحات التي  
ستفرض بالحراج وتحدد الأعناق وطريقة الزرع ( على خطوط كرادونى  
فى حفر أورقع . الخ ) وطريقة التسميد أن وجد والرعى والعناية  
بالفراس، وكذلك تحدد باقى الأقسام من المساحات بما سيستخدم  
فيها من اجراءات . وفى حال التفكير باستغلال المياه فيجب  
الاقبال من المزارع والأحزمة ويتم التحريج بطرق أخرى - تسمح  
بالحصول على محصول مائى أكبر، وفى الاقنية الفرعية تنشأ حواجز  
من الحجارة أو الغابيون Gobion ( صناديق من الاسلاك  
تملاً 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 التي 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 وتخریب  
الغطاء النباتى ولكن بتحريك 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/م<sup>٢</sup>)  
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 ما يضطرها للجريان على السطح

مشكلة الأخاديد والخنادق وغسل التربة بعد كل هطول وهكذا تشكل التعرية .

وأثبتنا من جهة الدراسة التالية :  
لنأخذ عتزة واحد<sup>ة</sup> وبلد وزر كاتريلر D8 H للمقارنة من حيث الضغط الذي يسببه كل منهما على التربة أثناء مروره فوق سطحها معطيات العتزة :

متوسط وزن العتزة الجبلية في بلادنا ٢٨ كغ  
مساحة مايلامس التربة من الظلف الواحد ٥ سم<sup>٢</sup>

البلد وزر

وزن البلد وزر المذكور ٢٨١٠٠ كغ علما بأنه من أضخم البلد وزرات ومساحة السطح الملاصق للتربة من الجنزير الواحد .  
١٨٣٠٠ سم<sup>٢</sup>

بالنسبة للعتزة : ٥ سم<sup>٢</sup> × ٤ أظلاف = ٢٠ سم<sup>٢</sup> مساحة الاظلاف الاربعة .

٢٨ كغ ÷ ٢٠ سم<sup>٢</sup> = ١٤ كغ/سم<sup>٢</sup> ضغط العتزة .

وبالنسبة للبلد وزر :

١٨٣٠٠ سم<sup>٢</sup> × ٢ جنزير = ٣٦٦٠٠ سم<sup>٢</sup>

٢٨١٠٠ كغ ÷ ٣٦٦٠٠ سم<sup>٢</sup> = ٠٫٨٦ كغ/سم<sup>٢</sup> ضغط البلد وزر

١٤ ÷ ٠٫٨٦ = ١٦٣ مرة يزيد ضغط عتزة واحدة عن البلد وزر

وهذا يعني أيضا ان مرور عتزة واحدة على مساحة الارض يشكل ضغطا يعادل ١٦٣٪ من مرور البلد وزر كاتريلر نمره D8H الضخم .

ثانيا - تحضير التربة لحفظ الرطوبة وحمايتها من الانجراف :

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

القديمة، وخاصة في الشرق الأقصى حيث توجد مدارج يعود تاريخها إلى ٥٠٠٠ سنة مضت .

### التقسيم الأساسي للمدارج :

- أ- مدارج عريضة ويبلغ عرضها على الأقل ١٠ - ١٢ م وطولها يصل إلى عدة مئات من الأمتار .
  - ب- مدارج ضيقة : يتراوح العرض بين ٣ - ٥ م والطول عدة مئات من الأمتار .
  - ج- خطوط الكرادوني : خطوط ضيقة جدا والعرض من ٥ - ٣ م والطول عدة كيلومترات .
- هذا وتقسم المدارج حسب ميل السطح فيها إلى :
- أ- مدارج أفقية .
  - ب- مدارج مائلة بالاتجاه المعاكس لانحدار الأرض .
  - ج- مدارج بأفنية .

وتستعمل عادة المدارج العريضة للزراعات الرعوية بينما الضيقة منها وخطوط الكرادوني للأشجار المثمرة والتحريج، وحيث أن تكاليف إنشاء وصيانة المدارج مكلفة جدا لذلك ينصح باستعمالها في الأراضي ذات الانحدار بين ١٠ - ٧٠٪ فقط .

وحسب كالزيشي Galzechy فإن عرض المدارج يرتبط بالانحدار كالتالي :

- |          |   |
|----------|---|
| ١٠ - ٣٠٪ | المدارج العريضة تنشأ على الانحدارات من                      |
| ٥٠ - ٧٠٪ | والمدارج الضيقة تنشأ على الانحدارات من                      |
|          | وفي الانحدارات التي تقل عن ١٠٪ وتزيد عن ٧٠٪ لا يستحسن إقامة |
|          | اية مدارج حيث انها تكون غير مجدية .                         |

عند إنشاء المدارج ، سواء كانت لزراعة المراعي ، الفايات البساتين أو الخضار فإنه يجب ترك مدارج خاصة لتستعمل كطرق لخدمة هذه الزراعات .

## تصميم المدرج :

تستعمل في تصميم المدرج 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 التي 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 في المعادلة السابقة .

٢- معادلات بادارة حفظ التربة والمياه الامريكية ، وهذه المعادلة تستعمل منذ عشرات السنين في امريكا و استراليا :

أ- للانحدارات حتى ٥٪

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

ب- للانحدارات التي 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 في هذا المجال لتتناسب مع الظروف الخاصة بكل منطقة.

ولحماية التربة الزراعية فان أول عمل يجب القيام به هو منع حراستها باتجاه الانحدار ، واتباع دورة زراعية سليمة وتغطية التربة بالمخلفات النباتية كالقش والأعصان في الفترات التي 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 bujicnim tokovima 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 - Bujicnih 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.

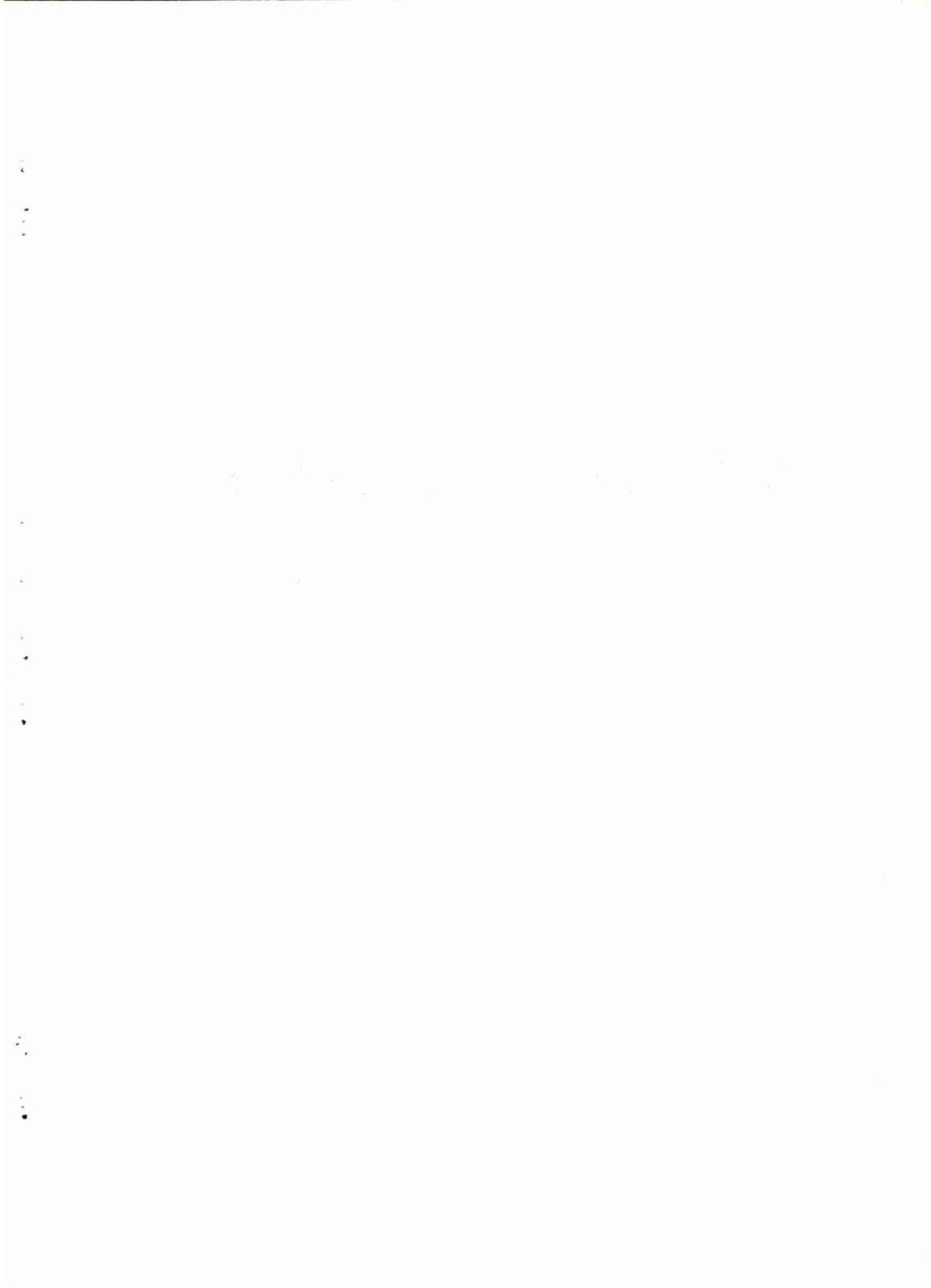
حمود أحمد ، ١٩٨١ - حفظ التربة والمياه في المساط المائية - محاضرات  
في المعهد العربي للغابات والمراعي ، بوقا ، اللاذقية  
سوريا .





٤ - المجتمعات النباتية الحراجية وأهميتها التطبيقية

في إدارة واستغلال الغابات



المجتمعات النباتية الحراجية  
وأهميتها التطبيقية في ادارة واستغلال الغابات

الدكتور محمد نبيل شلبي

- ١- مفهوم المجتمع النباتي وآلية نشوئه وتطوره
  - ٢- طرق دراسة المجتمعات النباتية .
    - ١-٢ مواصفات المواقع .
    - ٢-٢ مواصفات الغطاء النباتي .
    - ٣-٢ مواصفات سطح الجرد وساحته .
    - ٤-٢ دراسة الغطاء النباتي
    - ٥-٢ الجداول الاجتماعية النباتية
  - ٣- تعريف المجتمع النباتي وقواعد التسمية في علم الاجتماع النباتي
  - ٤- الاهمية التطبيقية لمفهوم المجتمعات النباتية في ادارة واستغلال الغابات
- المراجع



المجتمعات النباتية الحراجية  
وأهميتها التطبيقية فى ادارة واستغلال الغابات

(1)  
الدكتور محمد نبيل شلبي

1 - مفهوم المجتمع النباتى وآلية نشوئه وتطوره :

يقول هنرى بابوت Henri Pabot (1957) " يجب ان لا نخطئ 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 كأنه 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 يهمن امره وبقاى 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 ؟ لتتابع 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 . بد<sup>ا</sup> من اوائل شهر ايار تقريبا وبعد ان تعاود اشجار الزان توريقها بعد فترة

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

سكون شتوى نسبي ، يصعب على اى شعاع شمسي ان يخترق تيجان هذه الاشجار ليصل الى ارض الغابة . ولكن وقبل عملية التوريق هذه فان نباتات قليلة هي تلك التي تسارع في نموها وازهارها منذ الايام الاولى لتحسن الطقس وقبل ان تصل اشجار الزان الى اعادة امتلاك جميع اوراقها ثم ويتناقص الضوء لا تلبث هذه النباتات ان تنهى على عجل دورة حياتها النشيطة لتمضى بعد ذلك باقى السنة بحالة من الحياة البطيئة . نباتات بالغة الندره تلك التي ترضى العيش بنهار دائم الظل خفيف الظلمة ، تلك النباتات تشكل مجتمعاً نباتياً خاصاً 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 يؤدي بعد فترة وجيزة نسبياً الى اختفاء جميع نباتات المجتمع السابق ليحل محلها مظهر جديد كل الجدة في مورفولوجيته وشروط حياته قوامه نباتات مختلفة القامة محبة للضوء بعبارة اخرى متحملة له ، عثا ان نحاول اعادة زراعة هذه المنطقة بغراس الزان لأن هذه الغراس ، وهي من النباتات المحبة للظل ، لا يمكن لها العيش في هذه المنطقة ، في ظروف من الاضاءة الكاملة. مرحلة اخرى اكثر تطوراً تبدأ في هذا الموقع تتجلى في بدء احتلال الصنوبر الحراجي *Pinus sylvestris* له . يتطور هذا الصنوبر ويزدهر ولا يلبث ان يكون غابة عالية . تبدأ وبشكل متزامن من النباتات الاخرى المحبة للضوء ، والتي سبقت الصنوبر الحرجي في احتلال الموقع ، في الاختفاء النسبي التدريجي متأثره بالظل الخفيف الذي افاض به الصنوبر على الموقع . وفي ظل هذا الصنوبر يعود الزان لاحتلال المنطقة حيث تجد بادرته ظلاً كافياً في كنف الصنوبر الحرجي ، ثم لا يلبث هذا الاخير بان ينحسر تدريجياً لان بذوره لا تجد ضوءاً كافياً ، وقد بدأت نباتات الزان بحجبه ، لتنبث وتتوسع . تتابع نباتات الضوء اختفاءها التدريجي نوعاً بعد نوع ويعود الوسط الى لقاء ظروفه الاصلية التي سبقت قطع غابة الزان الاوجية .

ان ما صح قواه على غابة الزان هذه يمكن ان يصح ايضا على غابة شوح Abies cilicica فيما لو اردنا ان نضرب مثلا محلها مستوحا من غابات القطر السوري . ولكن الانواع التي ستحتل الموقع مرحلة بعد مرحلة، في حالة زوال غابة الشوح ، ستختلف عن تلك التي تتعاقب عند اختفاء غابة الزان المشار اليها . هنا لن يكون هناك دور للصنوبر الحرجي ، الذي يوجد اصلا في سوريا ، ولا لاني صنوبر آخر . وسيقوم على الأغلب ، بتأمين هذه المرحلة غابة خليط حوامها نباتات محبة للضوء تتسرب من طوابق نبتة ادنى او من بقع حراجية مجاورة مثل :

<u>Quercus libani</u>	<u>Q. cedzozum</u>
<u>Q. cerris sub sp. pseudocerris</u>	<u>Q. infectoria</u>
<u>Q strya carpinifolia</u>	<u>Carpinus orientalis</u>
<u>Fraxinus Ornus</u>	<u>Juniferus drupacea</u>
	<u>Sorbus torminalis.</u>

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

Phytosociologie

## ٢- طرق دراسة المجتمعات النباتية ،

ان الوحدة البحثية الاساسية لعلم الاجتماع النباتي هي ما نسميه بالفرنسية ال Releve أي الكشف الجردى النباتي وهذا الكشف



لا يهتم فقط بالغطاء النباتي بل يتجاوزهُ الى صفات الوسط الذي يحتله هذا الغطاء .

## ١-٢ : مواصفات الموقع :

قبل البدء بتسجيل مكونات الغطاء النباتي في المنطقة المدروسة يتوجب علينا تسجيل الصفات الاخرى المتعلقة بالموقع المدروس . وهذه الصفات هي :

- ١- الارتفاع عن سطح البحر مقدرا بالمتر .
- ٢- ميل ارض الموقع مقدرا بالنسبة المئوية .
- ٣- الاتجاه الجغرافي للارض المدروسة .
- ٤- طبيعة الصخرة الأم وخواص التربة الناشئة عليها وذلك من حيث بنيتها وبنائها ، خواص المادة العضوية ، درجة الحموضة واللون الرمزي لكل افق .

ومن الامور التي يجب تسجيلها تاريخ اجراء الكشف لأن النباتات الموجودة في شهر ايار مثلا قد لا نصادفها في تشرين الاول ، من هنا نشعر بأهمية تغطية المنطقة المدروسة باكثر من كشف نباتي في فصول مختلفة .

## ٢-٢ : مواصفات الغطاء النباتي :

تسجل ايضا الصفات العامة للغطاء النباتي واهمها ارتفاع النباتات المكونة للوسط المدروس ، ولقد اقترح Gaussen الفرنسي 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 يعني نباتا عشبيا ذا مظهر مرجي اي قريبا جدا من سطح الارض ، اثنان تعني نباتات عشبية و٣ تدل على نباتات تحت شجيرية . . واخيرا الرقم ١٠ يعني الاشجار العالية الفاهوية المظهر .

ولاعطاء هذه الارقام نوعا من المرونة وسهولة الاستعمال اختصرت الى خمسة ارقام تتدرج من الواحد الى الخمسة :-

الرقم الواحد : يدل على نباتات تتواجد تقريبا ملاصقة لسطح التربة، كالحالب والشيبات 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 ٢ م الى ١٠ م وتدعى بطبقة الشجيرات .

الرقم ٥ : الذى يدل على نباتات شجيرية 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 يجيب 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 ثلاثة ارقام للتغطية معبرا عنها بنسب مئوية . بعد هذه الحيشيات 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 النبات ، كأن يقع جزء من سطح الكشف فى غابة والجزء

الآخر في موقع نبت عشبي . هذا اضافة الى وجوب تأمين التجانس الطبوغرافى لكل سطح الموقع .

تحدد 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 المجرودة وهذا ما يسمى عادة بالقطاع أو الحد الأدنى .

## ٤-٢ : دراسة الغطاء النباتى :

يتم تسجيل النباتات طبقة بعد طبقة ، ويعنى هذا اتباع مختلف المستويات المتشكلة من قبل مجموعة النباتات ذات الارتفاع المتشابه ( اشجار ، شجيرات ، نباتات عشبية ، طحالب .. ) . ننشئ لائحة الانواع الموجودة باعطاءنا لكل نوع معاملين ( رقمين ) الاول يدل على الغزارة والمهيمنة والثانى يشر الى القابلية للحياة الاجتماعية .

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

الرقم ٥ : عدد من الافراد غير محدد يغطى اكثر من  $\frac{3}{4}$  السطح المجرود .

الرقم ٤ : افراد تتواجد بغزارة اولا ولكنها تغطى من  $\frac{1}{4}$  الى  $\frac{3}{4}$  السطح المجرود .

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

الرقم ٢ : افراد تغطى على الاقل  $\frac{1}{2}$  من السطح المجرود .

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 «عزل 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 ال ٥ : الى تجمع نباتى تقريبا نقى .
- " ال ٤ : الى مستعمرات هامة الاتساع .
- " ال ٣ : الى بقع من الافراد .
- " ال ٢ : الى افراد متجمعة بشكل باقات .
- " ال ١ : الى افراد مبعثرة بشكل انفرادى

## ٢-٥ : الجداول الاجتماعية النباتية :

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

يتم انشاء الجداول النهائية بالطريقة التالية : نقوم بجمع الكشوف الجردية النباتية ، والتي بيدو 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 الفزارة والهيمنة والحياة الاجتماعية ، وكل عمود يمثل كشفا جرديا نباتيا مستقلا . هذا الجدول يتعرض الى تفسيرات 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 I الى V للدلالة على معامل الحضور بحيث ان النباتات الموجودة فى ٢٠-٪

من الكشوف تنال الرقم  $\Sigma$  كقيمة لمعامل الحضور وتلك التي توجه في ٨١ الى ١٠٠٪ من الكشوف ينال الرقم ٧٠ .

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

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

٣- تعريف المجتمع النباتي وقواعد التسمية في عالم الاجتماع النباتي :

عندما نتحدث عن علم التصنيف النباتي يتبادر الى ذهننا آنيا مفهوم الوحدة التصنيفية الاساسية في هذا العلم وهي النوع Esfiece كذلك هي الحال في علم الاجتماع النباتي ( 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 بانہ " 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 Ghinocet فى عام ١٩٧٣ المجتمع النباتى بانہ " ترتيب اصيل بين مجموعة من الانواع ، جزء منها ينم بوجوده عن بيئة معينة محددة وتسمى افرادہ بالانواع المميزة - *Especies caractéristiques* بينما يضم الجزء الاخر انواعا يبدو انها غير ذات قيمة بيئية نسميها بالانواع المرافقة *Especies compagnes* .

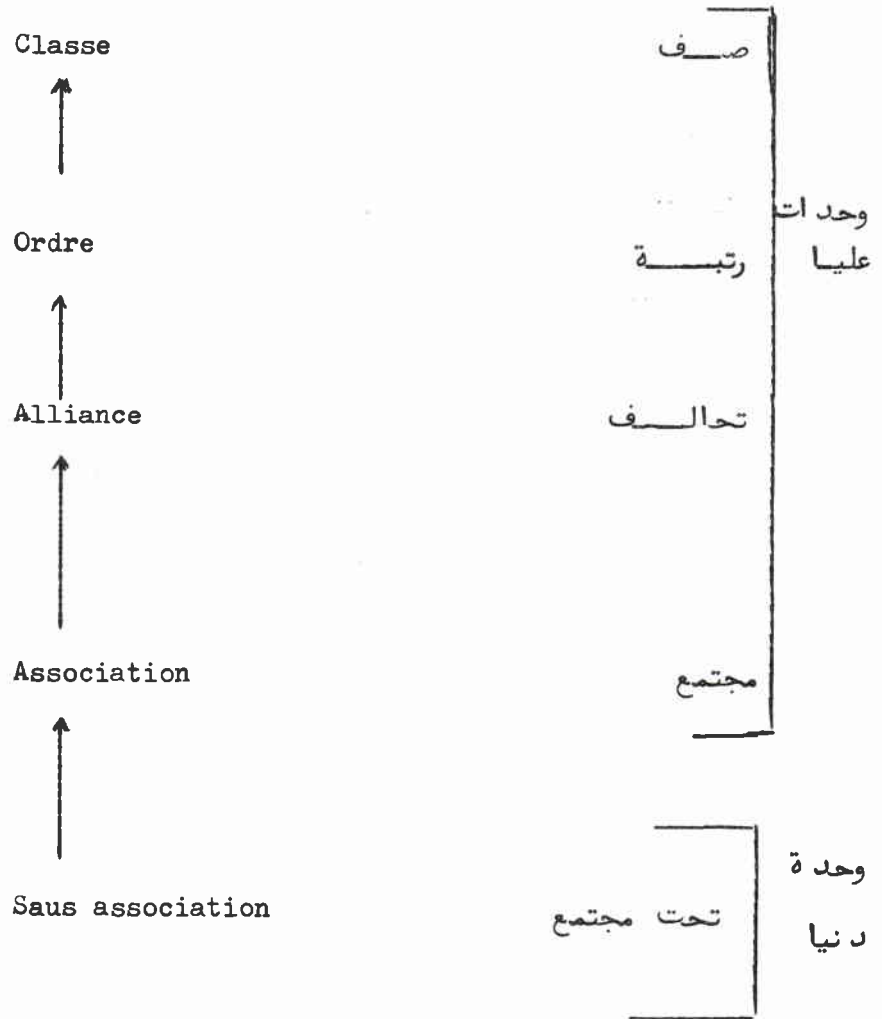
وكما ذكرنا سابقا فان المجتمع النباتى يعتبر الوحدة الاساسية فى بنية علم الاجتماع النباتى أى يلعب نفس الدور الذى يلعبه النوع كوحدة بنيوية اساسية فى هيكل التقسيم النباتى . هذا وانہ فى مصطلح علم الاجتماع النباتى فان المجتمع النباتى يسمى باسم نوع واحد او نوعين نباتيين ويتم اختيارها بين الانواع الاكثر تمثيلا 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 منتها بالمقطع *etum* ويوضع اسم النوع الثانى بصيغة الصفة مثال :

*Pistacieto Quercetum callifrini* كناية عن مجتمع البطم الفلسطىنى والسنديان العادى .

*Cerco - Ferulagetum autumnalis* كناية عن مجتمع الزمزيق و  
*Ferulage autumnalis.*

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

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



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

- تحت المجتمع : يستعمل جذر اسم الجنس لاجد 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 في حال استعمال اسم نباتين في تسمية القرابة فان ذلك يتم بالشكل التالي : يذكر جذر اسم الجنس الاول متبعا بالنهاية 0 وينتهي جذر الجنس الثاني ب ion ويوضع اسم النوع للنبات الثاني 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 في ادارة واستغلال الغابات :

لكي نفهم اهمية الدراسات الاجتماعية النباتية في الاوساط الغابوية يجب ان نحاول استيعاب مفهوم المجتمع النباتي بكل اعماقه وحديثاته . ان المعيار الرئيسي في تحديد المجتمع النباتي كما ورد معنا آنفا هو الغطاء النباتي ، وشكل ارق ، بعض الانواع النباتية ذات المتطلبات البيئية الخاصة التي تفرض نفسها كمؤشر يعرف ويحدد المجتمع عن طريقة اذن فان حسن اختيار هذه النباتات ، اوعبارة ارق واضح حسن اكتشافها ، والذي يجب ان يكون مبنيا على اسس متينة من المعرفة المتعمقة باوضاعها التصنيفية وحاجاتها البيئية ، سيعطى من النواحي التصنيفية بعدا هاما لعلم الاجتماع النباتي يعني ذلك ان كل موقع اخر تصادف فيه هذه النباتات مجتمعة وبنفس



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

لن نقف الفائدة المتوخاه من هذا المفهوم عند هذا الحد بل تتجاوز 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 'نخرة الام' . . . ولو قمنا ايضا باجراء دراسات قياسية متكاملة للغطاء الشجرى السائد فى الموقع بما فى ذلك تحديد الانتاج الخشبى السنوى بوحدة المساحة ، لامكنا ربط هذه المظاهر البيئية الارضية والانتاجية بالغطاء النباتى . اى لامكنا ان نستفيد من النباتات المميزة للمجتمع السائد كدلائل ومؤشرات للخواص الدقيقة للتربة ولانتاج الخشبى المحتمل .

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

تعريف وتحديد مجتمعين نباتيين احدهما

Chaerophyllo - Quercetum pseudocerridis

Chaezophyllum libanoticum

ومن نباتاته المميزة نذكر

Lathyrus libani

Digitalis ferruginea

Euphorbia macrostegia

Cerco - Ferulagetum aut umnalis

والثانى

Cercis siliguas trum

ومن نباتاته المميزة نذكر

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 المنتج السنوي من الاخشاب في الهكتار الواحد .

اجريت بعد ذلك تحاليل رياضية بالحاسب الالكتروني (الكبيوتر) ادخل في هذه التحاليل كمتغيرات مايلي :

- الانواع النباتية الداخلة في تركيب الغطاء النباتي .
- المعطيات الفيزيائية والكيميائية للتربة .
- المعطيات القياسية الشجرية بما فيها كمية الانتاج الخشبي السنوي في الهكتار .

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

عليا تدل مجموعة النباتات الاولى *Chaezohyllum libanoticum*

( *Lathyrus libani*.... )

على انتاج خشبي مقداره ٥ - ٣٧ / سنة / هكتار

( *Cercis Siliguastrum, Rhus  
continus* ..... )

وتدل مجموعة النباتات الثابتة

على انتاج خشبي مقداره ٢ - ٣٣٥ / سنة / هكتار .

## الخلاصة :

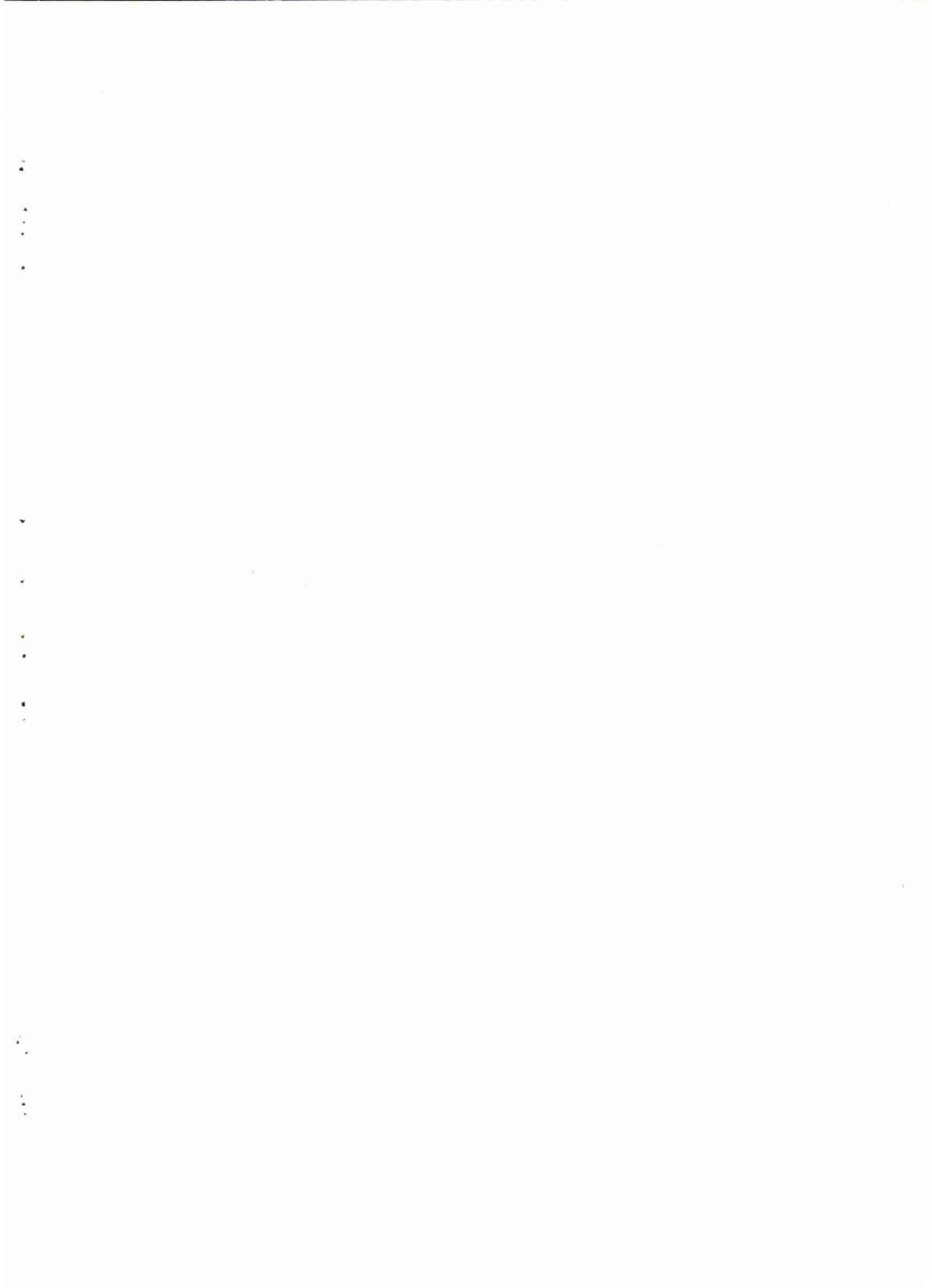
ان تطبيق مفاهيم علم البيئة فى الاوساط الغابوية وما يتضمنه ذلك من دراسة اجتماعية نباتية وتحديد للمجتمعات السائدة اعطى ابعادا جديدة ذات فائدة عظمى لعلم الحراج حيث ان هذه المجتمعات النباتية التى تمتاز بهوية محدودة تدل على وسط بيئى معين كما تدل ايضا على خصوبة معينة فى المواقع المدروسة وبالتالى يمكن ان تدل 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. 1972<sub>b</sub> - Etude 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 Hêtre 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 correspondances dans l'etude 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 botanique (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 paraître dans *Ecologia mediterranea*, tome VI, Université d'Aix Marseille III, Fac. Sc. et Techniques de St-Jerome.
- DECOURT N., GODRON M., ROMANE F., TOMASSONE R., 1969 - Comparaison de diverses méthodes d'interprétation statistiques de liaison entre le milieu et 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 productivité potentielle. *Oecologia Plantarum*, t. 2 n°3 : 183 - 216.
- GODRON M. et al., 1968 - Gode pour le relevé méthodique de la végétation et milieu.  
C.N.R.S., Paris, 292.p.
- GOUNOT M., 1969 - Méthode d'étude quantitative de la végétation.  
Masson, Paris : 314 P.
- GUINOCHET M., 1973 - Phytosociologie.  
Masson, Paris, 227 p.
- LACOSTE A., SALANON, R., 1969 - Elements de biogéographie.  
FAC, 13, Ferrand Nathan, Paris, 189 p.

٥ - النسيء ودور المراجيع في مكافئته



# التصحّر ودور الحراجيين في مكافحته

الدكتور ابراهيم نحال

- ١- مشكلة التصحر وأهميتها بالنسبة للعالم العربي
- ٢- كيف يحدث التصحر؟
- ٣- الأسباب التي أدت وتؤدي إلى التصحر
- ٤- نتائج التصحر في الوطن العربي
- ٥- الوسائل التي يمكن اتباعها لمكافحة التصحر
- ٦- دور الحراجيين في مكافحة التصحر.

المراجع





التصحّر  
ودور الحراجيين في مكافحته  
الدكتور ابراهيم نحال (١)

١- مشكلة التصحر وأهميتها بالنسبة للعالم العربي

طلبت الجمعية العامة للأمم المتحدة بقرارها رقم ٣٣٣٧ الخاص بالتعاون الدولي لمكافحة التصحر اجراءً تقديراً وتقويماً لكافة المعطيات المتعلقة بعمليات التصحر وتأثير هذه العمليات في التنمية الاقتصادية وذلك بهدف اعداد خطة عمل اجمالية ومتكاملة لمكافحة التصحر في العالم . وتجسيدا لأهمية مشكلة التصحر بالنسبة للبشرية جمعاء ، فقد عقد مؤتمرات الامم المتحدة للتصحر في نيروبي ( كينيا ) في 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 في نهاية البحث . ان خطة العمل هذه تبرز الاهتمام الكبير الذى يعيره العالم لهذه الظاهرة الخطيرة وكذلك ضرورة التعاون على المستويات الدولية والاقليمية والوطنية لمكافحة التصحر والحد من خطرهما على الانسان في كل مكان . والحقيقة أن المناطق المهددة بالتصحر تصيب تقريبا سدس سكان الارض وان هذه المشكلة ستتعاظم في المستقبل من الازدياد المتسارع لسكان الارض اذا لم تتكاتف البشرية جمعاء في التصدي لها والعمل على استرجاع الأراضي 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 وشبه 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 التي أصبحت مألوفة في 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 في مناطق بعيدة عن مصدرها نظرا لسرعة جريان مياه الامطار على منحدرات الاحواض المائية التي 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 للتصحّر وأكثرها تأثرا به على صعيد جيلنا والاجيال المقبلة وذلك نظرا لطبيعة الخصائص المناخية الجفافية السائدة فيه.

ان العناصر الاساسية لأى مجتمع معاصر، أى النمو الاجتماعى والاقتصادى والنمو السكانى والانتاجية الزراعية، مترابطة جدا فيما بينها. لذا فان تهمد انتاجية الارض يشكل خطرا على صحوة 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 تعنى خطورة ظاهرة التصحر وابتدأت تتخذ خطوات لمكافحته، الا أن هذه الخطوات لا تعتبر كافية، وأنه.

من الضروري اهتمام الدولة والمجتمع والفرد 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 وتبادل الطاقة بينها وبين البيئة. الا أن هذا التوازن يمكن أن يضطرب بسرعة نتيجة سوء استغلال هذه الانظمة البيئية الذى يوءى الى تعرية التربة وتعريضها للانجراف، وينتج عن ذلك انسيال مياه الامطار على المنحدرات وانخفاض تسربها داخل الارض لتغذية المياه الجوفية، كما أن التربة تجف، وسعد 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 والمراعى الطبيعية والاراضى الزراعية والمياه.

يتجلى التصحر بازدياد الجفاف وانخفاض انتاجية الارض وحلول نبت طبيعى أكثر جفافية وأكثر تبعثرا محل النبت الاصلى، أى أن الهيئة تأخذ مجموعة من الصفات الجديدة تشبه المناطق الصحراوية.

يظهر التصحر بشكل يقع في الاجزاء الاكثر حساسية تأخذ بالامتداد 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 و أدت 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 أصابته 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 سرّ واستغلال موارد التربة والمياه والنبات. ان التغيرات المناخية التي تصيب المناطق الجافة وشبه الجافة، وخاصة من حيث الامطار، وهي عوامل مساعدة للتصحّر، الا أنها ليست السبب الاساسي له .

ان التصحر بما يرافقه من تدهور في عناصر البيئة يلاحظ في كل دول العالم العربي، ليس في النطاقات الشديدة الجفاف والجافة والنصف جفاف فقط، وانما في النطاقات الاكثر رطوبة أيضا. الا أن شدة التدهور هي أكثر وضوحا وعتفا في النطاقات التي تتميز بجفافها .

نوجز فيما يلي الأسباب الملاحظة في البلاد العربية والتي أدت الى التصحر :-

- من أهم أسباب التصحر في 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 احتياطات لمنع انجراف التربة والمحافظة على مياه الامطار وخاصة على المنحدرات.
- ساهم اقتلاع الشجيرات في المناطق الرعوية في البادية - لاستعمالها في الوقود - في تدهور النبت الرعوى الى حد كبير .
- ساهمت حرائق الغابات المتعمدة وغير المتعمدة في تهديم الغابات .
- ان الرعى الجائر في مناطق الغابات والمراعى الطبيعية هو من أهم الاسباب التي أدت الى التصحر. كما أن حفر الآبار غير المنظم في البادية بغية ايجاد مواقع للشرب دون أخذ الاجراءات اللازمة لمراقبة المرعى حول هذه المواقع كان من الاسباب الحديثة في تدهور مراعى البادية. فمثلا تستطيع أن تتحمل المرعى الطبيعي في شمال العراق ٢٥٠ ألف رأس من الاغنام بينما في 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 الفطاء النباتى ودفع عملية التصحر المتسارع.

- تفاقمت حراثة مناطق البادية التى تقل أمطارها عن ٢٠٠ ملليمتر 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 والمياه ومنهم من لم يتبع هذا الاسلوب وهو لا يزال يحرق الارض باتجاه الانحدار مسببا ضياع التربة والمياه . ويبدو أن اتباع هذا النمط من الحراثة باتجاه الانحدار يعود بالدرجة الاولى الى صفر الحيازات الارضية الزراعية وتجزئتها .

- من الخصائص الاساسية للمناخ السائد فى القسم الكبر من البلاد العربية هو سوء توزيع الامطار من سنة لخرى . ففي 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 وشبه الجافة دون اجراء دراسات مسبقة كافية عن الخواص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة وعن خواص المياه المستعملة فى الرى ، وكذلك بسبب عدم اتباع دورا زراعية مناسبة وعدم تطبيق اساليب مناسبة فى الرى والصرف . ان هذه الظاهرة انتشرت كثيرا فى دول المشرق العربى بعد الحرب العالمية الثانية و أدت الى تليح وانخفاض 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 . وبالإضافة الى ذلك فان تنظيف سطح التربة من الاعشاب وتسويته للتخفيف من ضياع الماء عن طريق التبخر والنتح جعلتا التربة اكثر حساسية للانجراف الريحى ، خاصة بعد قطع كافة الشجيرات والاشجار . ان هذه الاراضى كانت مقطاة 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 تدهم 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 والرحل سواءً بارادتهم أم بغيرها دون أن يطرأ تبدل ملحوظ فى نمط معيشتهم وحصولهم على الغذاء ، سبب تدهورا كبيرا فى البيئة المجاورة لمناطق استيطانهم .
- ان التغييرات 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 والبتترول 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 في تلوث الجو والتربة والمياه الجوفية خاصة أن الأمطار  
القليلة لا تكفي لغسل هذه الفضلات.

#### ٤- نتائج التصحر في الوطن العربي :

يظهر التصحر في البلاد العربية بتبدلات خطيرة في الانظمة  
البيئية خاصة في النطاقات نصف الجافة وشبه الجافة وحتى شبه الرطبة  
يما يلي :-

##### أ- تدهور النبات الطبيعي :

١- يظهر تدهور الغابات بوضوح في كل مكان وخاصة في  
النطاقات نصف الجافة والجافة. ان القسم الاكبر من غابات الصنوبر  
الحلبى Pinus halepensis وصنوبر بروتيا P. brutia  
والسنديان العادى Quercus calliprinos والبطم الاطلسى  
Pistacia atlantica والغلف Prosopis specigera  
وبعض الاكاسيا Acacia raddiana وغيرها التي كانت تغطى  
النطاقات شبه الرطبة وشبه الجافة والجافة تظهر بدرجات مختلفة من  
التدهور والذي يتجلى بحلول مجتمعات نباتية جفافية منخفضة القيمة  
الاقتصادية وضعيفة الحماية للتربة محل الغابات الاصلية. وفي المراحل  
المتقدمة من التدهور يحتل الموقع غطاء عشبي جفافى، ثم تظهر مادة  
الاصل وتنكشف الصخرة الام. لم يبق من غابات البطم الاطلسى  
في الجزء الشمالى من شبه الجزيرة العربية الا بعض الاشجار المتفرقة  
التي تعجز عن تأمين تجدها الطبيعي .

وهكذا فقد أدى التدهور الى انقراض الغابات الطبيعية والس  
زوال ميزاتها البيئية والاقتصادية.

٢- ان النبات الطبيعي متدهور في منطقة المراعى في البلاد  
العربية، ومن النادر أن نجد مراعى في حالة جيدة. نتيجة الرعى الجائر  
يلاحظ في البادية الشامية مثلا انخفاض في عدد النباتات جيدة القيمة  
العلفية مثل Salsola vermiculata و Dactylis glomerata

و Oryzopsis miliace و O. holciformis و Stipa و barbata و Astragalus وغيرها من البقوليات والنجيليات كما يلاحظ ازدياد في النباتات ضعيفة القيمة العلفية وحتى السامة مثل Carex stenophylla و Noea mucronata و Peganum harmala أى يحدث تبدل في طبيعة المجتمعات النباتية في 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.

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

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

ب - تدهور التربة:

يظهر تدهور التربة على الاشكال التالية:

ب- ١ - في مناطق الغابات والمراعى الطبيعية:

يلاحظ في هذه المناطق:

- انخفاض كبير في خصوبة التربة الذي ينتج عن بخر المواد العضوية والمعدنية والكائنات الحية المختلفة نتيجة الانجراف العطشى والرياح، وهذا ينعكس أيضا على عمق التربة التي تبدو قليلة السمك في المناطق المتدهورة.

- تهدم بنية التربة وانخفاض قدرتها على امتصاص الماء، بما يخفف من تسرب مياه الامطار لتغذية النباتات والمياه الجوفية، بينما يشجع الجريان السطحى وتشكل السيول. ان شدة السيول وتكرارها قد اصبحا ظاهرة مألوفة في النطاقات الجافة وشبه

الجافة وحتى في المناطق شبه الصحراوية .

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

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

#### ب - ٢ - في مناطق الزراعة المطرية :

انتشرت هذه الزراعة خاصة في السهول بعد ازالة الغطاء النباتي وخاصة الشجيرات والاشجار . أدت الحرث العميقة للتربة وكذلك تسوية سطحها الى زيادة حساسيتها للانجراف الريحي، مما سبب انخفاضاً شديداً في خصوبتها، وأدى كذلك الى تشكل الكثبان الرملية ففى 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 - في 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 الري 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 غالباً 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 التلح مع ما يرافقه من انخفاض فى المحصول والحد من انتاج

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 .

### ج - خسارة الاراضى القابلة للزراعة :

بينما 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 . ففي الاغوار الجنوبية من الاردن أدت السيول القوية والفيضانات الى خسارة أكثر من ١١٠٠ هكتار من الاراضى القابلة للزراعة من أصل ٥٤٠٠ هكتار بين ١٩٥٨ و ١٩٦٥ ، أى بحدود ١٥٠ هكتار تقريبا كل سنة . وكذلك فى سوريا والعراق ، فان مساحة الاراضى الزراعية المفقودة سنويا نتيجة التلح 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 و ١٩٧١ - 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 ٦٥ مليون هكتار فى ١٩٥٦ الى ٤٨ مليون هكتار فى ١٩٦١ - ١٩٦٥ . كما لوحظ أيضا انخفاض مساحة الحراج من ١٩ مليون هكتار فى ١٩٦١ - ١٩٦٥ الى ١٥٨ مليون هكتار فى ١٩٧١ - ١٩٧٤ . تبين التقديرات ان ثلث مساحة المراعى الطبيعية الجيدة فى المشرق العربى فى تدهور

نتيجة زراعة الحبوب في المناطق التي تقل أمطارها عن ٢٠٠ ملليمتر كما .  
دلت التقديرات في عام ١٩٥٠ أن حوالي ٦٠٪ من الاراضي الزراعية  
في سهل ما بين النهرين الجنوبي في العراق كانت مصابة بالتملح  
نتيجة سوء الري والصرف . كما أن ٢٠ - ٣٠٪ من هذه الاراضي لم يعد  
صالحا للزراعة وترك نهائيا . هذا وان مساحة اضافية من الاراضي تقدر  
بواحد بالمئة تضيع سنويا نتيجة للتملح الزائد .

#### د - انخفاض انتاج الارض :

يظهر التصحر بانخفاض ملحوظ في مردود الهكتار في منطقة  
الزراعة البعلية والعموية . وبالنسبة للمراعي الطبيعية يلاحظ انخفاض  
لموس في قدرة الحمولة بحيث تنخفض في بعض الحالات الى عشرات  
الهكتارات للرأس الواحد . هذا وأن المراعي التي كانت تلائم رعى  
الغنم أصبحت لا تلائم الا الماعز وحتى للجمال وذلك قبل أن تتحول  
الى أشباه صحار . في المناطق الحراجية ينخفض النمو السنوي للغابة  
الى حدود كبيرة قد تصل الى أقل من نصف متر مكعب للهكتار في  
السنة .

#### هـ - انخفاض مستوى المياه في الآبار :

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

#### و - زيادة الملوحة في مياه الآبار :

ان ازدياد الملوحة في مياه الآبار ظاهرة أصبحت مألوفة في  
المنطقة العربية نتيجة ازدياد ملوحة التربة واستعمال مياه مالحة للري  
كذلك نتيجة إعادة استعمال مياه الري المالحة أو نتيجة لتسرب مياه  
البحر في المناطق الشاطئية الشديدة الجفاف ، كما في السككم من  
دولة الامارات العربية المتحدة .

## ز- اضطراب الحياة الحيوانية البرية :

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

## ح- الهجرة الى المدن :

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

## ه- الوسائل التي 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 والمراعي الطبيعية .

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

(ب) في منطقة الزراعة المروية: من الضروري اتباع الوسائل الملائمة في الري والصرف وانتخاب دورة زراعية ملائمة واستعمال مياه غير مالحة. وذلك لتلافى تلح وغدق التربة المزروعة والمحافظة على خصوبتها.

(ج) في منطقة المراعى الطبيعية يمكن: انشاء محميات طبيعية - تحسين المراعى عن طريق بذرھا اصطناعيا بأنواع علفية جيدة أو تشجيرھا بشجيرات علفية - زيادة توفير المياه بانشاء السدود على مجارى الوديان وحفر الآبار وتوزيعھا بشكل مناسب - تثبيت الكتبان الرملية المتحركة - انشاء منتزهات قومية لحماية الحياة البرية النباتية والحيوانية - انشاء جمعيات تعاونية رعوية - انشاء جمعيات لتسمين الاغنام الخ . . . . .

(د) في 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 الري بالتنقيط وبالرش للتخفيف من استهلاك الماء - تجميع مياه الامطار على المنحدرات البسيطة ومشكل عام - حسن استغلال واستعمال المياه باعتبارھا عاملا حرجا في ظاهرة التصحر - انشاء كاسرات رياح .

(و) ان المنطقة العربية تحتاج الى تهيئة اختصاصيين في كافة مجالات تنمية المناطق الجافة للاشراف على حسن ادارتها واستغلالها. لذا فانه من الضروري افتتاح شعب تخصص في الكليات الزراعية المهينة لذلك في مجالات استصلاح وادارة الاراضى المالحة وفي ادارة واستغلال المناطق الجافة.

- (ز) تحتاج المنطقة العربية الى مزيد من الابحاث العلمية التطبيقية المتعلقة باستعمال الاراضى لتنفيذ البرامج لمكافحة التصحر وكذلك لاختيار تكييف 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 ومكافحة التصحر .
- (ح) انشاء هيئات حكومية تقوم بالاشراف على الموارد الطبيعية وتنظيم 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 وأساسى فى مكافحة التصحر عن طريق :

( أ ) المحافظة على الغطاء الحراجى الطبيعى ، لاسيما على المنحدرات وذلك بوضع نظام ادارى متوازن يؤمن بنفس الوقت استغلال هذا الغطاء لتلبية حاجات الانسان مع استمرار حمايته للتربة والمياه وللبيئة المحلية .

وهذا 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 اشجار أو شجيرات جفافية قليلة الاستهلاك للماء ومتكيفة مع الشروط البيئية للمنطقة ، لاسيما من حيث احتياجاتها المائية . وذلك لان الهدف من التشجير هنا ، هو صيانة التربة وتوفير المياه وليس انتاج الخشب .

( ج ) 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 والفيزيولوجى للرياح .

( د ) القيام بالتشجير الحراجى الانتاجى بهدف انتاج الخشب لتلبية حاجات السكان من خشب الوقود والاعشاب بالصناعية مما يؤدى الى تخفيف الضغط على الغابات الطبيعية ويساعد على حمايتها

وتحسينها . وفي 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 والمياه والتوصل الى استغلال رشيد للمواد الطبيعية من تربة ومياه وغابات ومراع 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 وتربة ونباتات وحيوانات 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 on Environment 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.

= نعال ، ابراهيم ١٩٧٨ - الانظمة البيئية وعلاقتها بالانسان - في كتاب  
البيئة والانسان لمراحل التعليم الجامعي والعالى - المنظمة العربية  
للتربية والثقافة والعلوم - القاهرة .

نشرات مؤتمر الأمم المتحدة  
٢٩ آب ( أغسطس ) ٩ أيلول (سبتمبر) ١٩٧٧  
نيروبي - كينيا

- مؤتمر الامم المتحدة المعنى بالتصحر - الموجز - خطة العمل والقرارات.
- عمليات التصحر واسبابه ، A/ CONF. 74/1
- الأنشطة الدولية الحالية لمكافحة التصحر- معلومات اساسية، A/CONF. 74/73
- تقرير عن مؤتمر الامم المتحدة عن التصحر، A/CONF. 74/36
- الحزام الاخضر عبر اقطار شمال أفريقيا - وثيقة معلومات أساسية، A/CONF. 74/25
- بعض أوجه التصحر ونتائج الاجتماعية والاقتصادية في منطقة اللجنة الاقتصادية لغرب آسيا . تقرير مقدم الومؤتمر 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 الثاني

علم السج

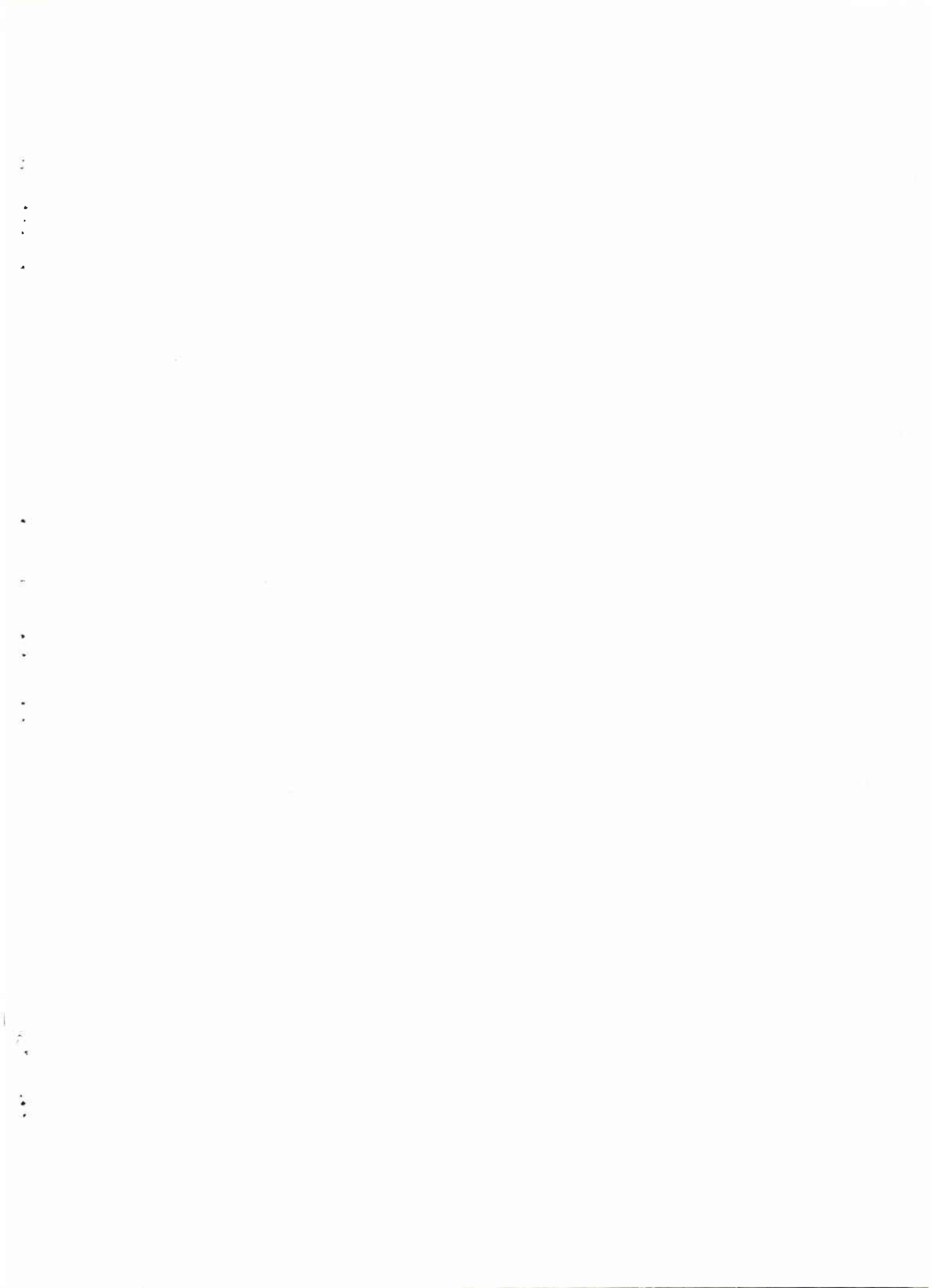
Handwritten text, possibly a signature or date, located in the center of the page.

Handwritten text, possibly a signature or date, located below the first block.

١- السديان التوسطية في النواحي الجغرافية

والبيئية والتصنيفية



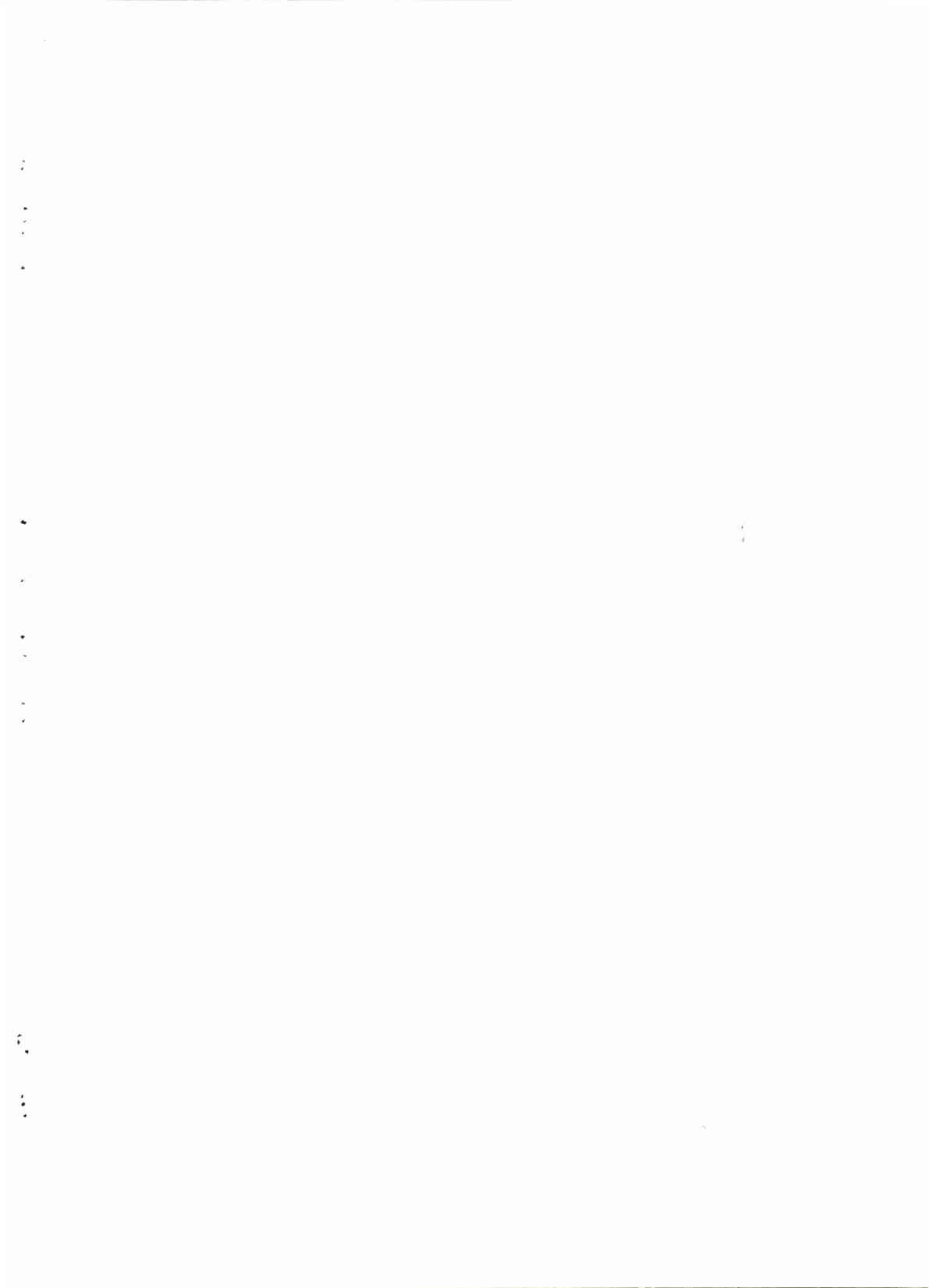


السند يانيات المتوسطة فى النواحي  
الجغرافية والبيئية والتصنيفية

الدكتور محمد نبيل شلبى

- ١- مقدمة عن مفهوم الاستقرار التصنيفى وأهميته عند انواع جنس السنديان Quercus
- ٢- مكان السنديانيات فى غابات البحر الابيض المتوسط  
١-٢ غابات السنديانيات ذات الاوراق المتصلبة  
٢-٢ غابات السنديانيات ذات الاوراق المتساقطة
- ٣- بعض الطرق الحديثة فى التصنيف والتي أبدت فعالية باعادة تصنيف جنس السنديان فى سوريا-

المراجعــــــــــــــــ



1- مقدمة عن مفهوم الاستقرار التصنيفي وأهميته عند أنواع

### جنس السنديان :

ان أهمية جنس السنديان Quercus L. بمختلف أنواعه لقديمة قدم التاريخ نظرا لتعدد استعماله ولسعة انتشاره ونظرا لتكوين اغلب هذه الأنواع لأشجار ضخمة تبعت على التقدير والاهتمام اللائقين بجنس يعد من أكثر الاجناس النباتية دخولا في تركيب غابات دول البحر الابيض المتوسط .

من هنا أتت أهمية دراسة هذا الجنس بيئيا وتضيفيا حيث أنه لا يخفى في العصر الحاضر على احد من المهتمين بدراسة النباتات والنبت الطبيعي أهمية الدراسات التصنيفية في تحديد القيم البيئية لاي نبات ذي أهمية اقتصادية عشيا كان ام شجريا . وتزداد هذه الأهمية وتتسع فيما يخص جنس السنديان Quercus L. نظرا لما يعانيه هذا الجنس من عدم ثبات وراثي 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 لفي منتهى التعقيد . وان جميع المحاولات التي تمت واعتمدت نتائجها في هذا المجال أدت الى اختلافات في الآراء التصنيفية تخفى ورائها ، في كثير من الاحيان ، مصلحة شخصية تتجلى عند الرغبة بالاحتفاظ بمسمى اعتمد لحقبة من الزمن ثم تبين عدم صلاحيته وضعف أهميته .

هذا وان ازدياد أهمية الدراسات البيئية في عصرنا الحاضر استوجب ادخال معايير جديدة في التصنيف النباتي اكثر فعالية وأهمية من تلك التي كانت تعتمد في الماضي نقصد بذلك معايير بيئية من شأنها ان تمكن من اعادة النظر في كثير من التصنيفات التي كان يعمل بها والتي غدت متناقضة عندما اخذ بعين الاعتبار البيئة الذاتية والاجتماعية للوحدات التصنيفية التي تتعلق بها ، زيادة بالايضاح نرى بانه من

غير المعقول مثلا الاستمرار بالفصل بين نوعين يبديان كثيرا من التشابه المورفولوجي ويلتزمان بنفس البيئة الذاتية والاجتماعية. نسوق مثلا على ذلك النوعين من السنديان Quercus ilex و Quercus ratundifolia اى كسب علمي بل أى مبرر يمكن أن نلجأ اليه لتبرير الاستمرار بالاحتفاظ بهنين الـسميين طالما ان النوعين يتشابهان مورفولوجيا وبيئيا الى حد التماثل . بالتأكيد يجب أن نشاير ، 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 يشك ذلك اى انتقاص لقيمتهم .

فيما يتعلق بجنس السنديان Quercus L. فان العالم لينية وصف في كتابه الانواع النباتية Species plantarum ( ١٧٥٣ ) تسعة انواع من منشأ امريكي منها اربعة انواع تنتمي ، او بعبارة اخرى تمثل النوع - Quercus ilex المتعارف عليه في وقتنا الحاضر . في تلك الحقبة وفي الحقبة التي تليها اتسمت الانواع والوحدات التصنيفية بكثير من الفموض والاضطراب فما كان يسمى من قبل البعض ضربا أو صنفا كان يعتبر من البعض الاخر نوعا مستقلا ، اضافة الى أن النوع الواحد كان يعطى في بعض الاحيان وحسب العالم الـسمى له ، اسما مغايرا كذلك نرى مثلا بان النوع Q. lanuginosa والسمى 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 في التسميات لم يقتصر على فترة واحدة بل استمر حتى يومنا هذا فان Djavanchir ( ١٩٦٧ ) الذى اجرى دراسة على جنس السنديان في ايران اشار في دراسته - بأن عدد الانواع والوحدات التحت نوعية التابعة لهذا الجنس يجب ان يفدو ( ٤١ ) وحدة تصنيفية بدلا من ( ١٠ ) وحدات كانت معتدة عند بدء الدراسة بشكل عام وحتى يتسنى لنا اخذ فكرة واضحة عن كثرة تعقيدات الدراسات

التصنيفية على هذا الجنس نذكر بان عدد الانواع التي تنتسب الى هذا الجنس تختلف من باحث لآخر : ٥٠٠ نوع ( ١٩٣٧ )  
( Natiridadae ) اكثر من ٣٠٠ نوع ( Lawrence ١٩٥١ )

اكثر من ٦٠٠ نوع ( Djavanchir ١٩٦٢ ) ، ٥٠٠ نوع  
تقريبا ( Jones ١٩٧٤ ) ، اكثر من ٢٠٠ ( Burger )  
( Burger )

الخلاصة باننا نعتقد بان جزءا هاما من الصمديات التي تجابه دراسة هذا الجنس تصنيفيا مردها الى التعدد في الشكل الظهري 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 والتي تتجلى فيها بوضوح ظاهرة التعدد في الشكل الظاهري ، ومن ثم ادى الى وجود عدد كبير جدا من المرادفات التي لا نفع منها وتسبب في كثير من الاحيان اضطرابا في نتائج كثير من الابحاث لبعض العُلُوم النباتية التي تعتمد اساسا على علم التقسيم النباتي .

في هذه المحاضرة التي يفترض فيها ان تكون مختصرة سنكتفى بذكر لمحة موجزة عن مكان السند يانيات في غابات البحر الابيض المتوسط ومن ثم لمحة موجزة ايضا عن اهم الطرق الحديثة في دراسة انواع جنس السنديان Quercus L. تصنيفيا .

٢- مكان السند يانيات في غابات البحر الابيض المتوسط : تدخل

انواع جنس السنديان في تكوين طرازين من الغابات يختلفان بيئيا ومظهريا : الطراز الاول يسمى بغابات السند يانيات ذات الاوراق المتصلبة Les forets sclerophylles والطراز الثاني يسمى بغابات السند يانيات ذات الاوراق المتساقطة Les forets caducifolies

١-٢ : غابات السند يانيات ذات الاوراق المتصلبة :

تتكون هذه الغابات اساسا من بعض انواع جنس السنديان

Quercus L. ذات الاوراق الدائمة وهي Q. coccifera,

Q. ruber, Q. Ilex, Q. calliprinos (انظر الاشكال رقم ٢-٣-٤-٥) هذه الاشجار تختلف الى حد ما عن بعضها البعض في اماكن انتشارها وفي 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 التطبيق النباتى 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 - ١٨٠٠ م ، وفى جبال اطلس يصل حتى ارتفاع ٢٤٠٠ م . 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 .

Quercus suber

السنديان الفلينى

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

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

من ناحية التطبيق النباتي فان هذا السنديان يعتبر من  
العناصر التي تشارك السنديان سابق الذكر في تكوين غابات  
الطابق المتوسط الحقيقي .

#### السنديان : *Quercus coccifera*

يشكل هذا السنديان في القسم الغربي والوسطى لحوض البحر  
الابيض المتوسط تكوينات حراجية متفرقة تتركز بشكل اساسي  
في الطابقين البيومناخيين شبه الرطب والرطب الحاربيين  
والمعتدلين ( انظر الشكل رقم ١ ) . في الشمال الاقريقي  
فانه ضعيف الانتشار جدا في الغرب ويبدأ انتشاره بالازدياد  
باتجاه شرقا مع ميله الى اخذ الشكل - الشجري لاسيما في  
الجزائر وتونس وفي اليونان ايضا .

#### السنديان العادي : *Quercus callifrinus*

يعتبر هذا النوع من الناحية البيئية نظيرا للسنديان  
الاخضر *Q. ilex* ومن الناحية التصنيفية النباتية نظيرا  
للسنديان *Q. coccifera* حيث يصادف في سوريا  
ولبنان وفلسطين والاردن وفي العراق والناضول الجنوبية  
ويشكل في بعض الاحيان غابات متوسطة الكثافة ولكن في اكثر  
الاحيان يكون غابات متفرقة بمعثرة قليلة الكثافة . من  
الناحية البيئية فانه كظيره السنديان الاخضر ينتشر من  
ستوى سطح البحر وحتى ١٤٠٠ م وتحت معدل من الامطار  
مقداره بين ٣٥٠ - ١٣٠٠ مم يعني هذا من الناحية البيومناخية  
الطابقين نصف الجاف وشبه الرطب المعتدلين والعذبيين  
( انظر الشكل رقم ١ ) . اما من ناحية التطبيق النباتي  
فانه يعتبر صنوبر بروتيا العنصرين الاساسيين في تكوين غابات



الطابق المتوسطى الحقيقى ، اضافة الى انواع اخرى لاسبيل  
لحصرها كالعنبر الحلبى والسرو الدائم الاخضرار .  
من الناحية الجغرافية فان هذا النوع ينتشر فى سوريا  
فى المناطق التالية :

شمال اللاذقية ( كسب ، البائر والبسيط ، وادى قنديل . . )  
جبال العلويين الشمالية ( على السفحين الغربى والشرقى  
ولا سيما حتى ارتفاع ٥٠٠ م عن سطح البحر ) فى بدايئة  
الغاب حوالى مصيف ، فى جبل الاكرد ، 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 القاشلى . .

## ٢-٢ : غابات السنديان ذات الاوراق المتساقطة :

تنتشر هذه الغابات فى الطابق البيومناخى الرطب المعتدل  
والعذب - واهيانا فى الرطب البارد وكذلك فى الطابق الرطب  
العذب . ويمكن لها ان تتواجد ايضا فى الطابق البيومناخى  
الرطب الحار ( انظر الشكل رقم ١ ) . من الناحية النباتية 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 ١٠٠٠ م 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 بديهيها الى اختزال رقعة الطابق البيومناخى الرطب .

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

( انظر الاشكال رقم ٦ - ٧ - ٨ و ٩ ) اضافة الى هذه الانواع  
Q. libani, Q. cedrorum, اخرى الاقل اهمية  
Q. look.  
( انظر الاشكال رقم ( ١٠ - ١١ - ١٢ ) .

### السنديان : Quercus pubescens

يعتبر هذا النوع من اكثر الانواع انتشارا في غابات  
السنديان متساقطة الاوراق في القسم الشمالي لحوض البحر  
الابيض المتوسط وذلك من اسبانيا حتى اليونان . من الناحية  
البيومناخية فان غابات هذا النوع تسود في اطابق الرطب  
العذب والمعتدل ومن ناحية التطبيق النباتي انه بالرغم من  
سيادة هذه الغابات في الطابق المتوسطي العلوي فانها  
تسرب لتشكّل تجمعات هامة ايضا في الطابق المتوسطي  
الحقيقي حيث تبدى من ناحية التركيب النباتي والبيئة تشابهها  
واضحا مع تجمعات السنديان 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 وما 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 بشكل ركيزة هامة في الطابق  
المتوسطي العلوي وذلك في سوريا الشمالية الغربية وفي المناطق  
التركية المتاخمة لها واحتمالها في لبنان .

في سوريا يصادف هذا النوع في الطابق البيومناخي الرطب  
العذب والطابق البيومناخي شبه الرطب المعتدل . وذلك في  
المناطق التالية : شمال اللاذقية ( البايير والبسيط ، كسب . )  
العلويين الشمالية ( صلفه ، باب جنة ، جوبة برغال . وكذلك  
على السفح الشرقي للجبل بين ١٠٠٠ و ١٢٠٠ م ارتفاع عن  
سطح البحر ) العلويين الجنوبية ( شيخ حسان - بين  
وادي العيون ودريكيش ، وادي النصارى . ) شمال غربي  
حلب ( بيك اوبيسى في المنطقة التي تعلو ناحية بلبل على  
ارتفاع ١٠٠٠ م تقريبا ) .

السنديان : Quercus faginea

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

يقابل هذا النوع من الناحية البيئية والمورفولوجية

Quercus infectoria

وذلك في تركيا وسوريا وفلسطين ولبنان والعراق وايران . كلا  
هذين النوعين يبدان تشابها مورفولوجيا وتماثلا في المتطلبات  
البيئية حيث ينتشران خصوصا في الطابق البيومناخي الرطب  
والطابق النباتي المتوسطي العلوي . ومع ذلك فانهما يشاركان  
في تكوين غابات اخرى كالمخروطيات والسنديانيات ذات الاوراق  
المتصلبة . اضافة الى ذلك فانهما يمتازان بمطاطية واسعة  
من حيث الانتشار الارتفاعي حيث يصادفان من مستوى سطح  
البحر وحتى ٢٠٠٠ م ارتفاع

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

هذا النوع يمكن اعتباره من الانواع نصف المتساقطة او بجمارة  
أصح نصف دائمة الخضرة . ينتشر في الاماكن التي تتماز  
بترية عميقة وذلك في الطابقين البيومناخين شبه الرطب ونصف  
الجاف المعتدلين ومن الناحية النباتية في الجزء العلوى من  
الطابق المتوسطى الحقيقى .

يصادف هذا النوع في اليونان وفي تركيا وفي فلسطين وفي  
العراق وايران ( في بعض الاحيان تحت اسما نوعية اخرى ) .  
في سوريا يشغل هذا النوع مساحة متواضعة جدا بعيدة غالبا  
عن التأثيرات البحرية حيث يصادف في جبل حلو ( منطقته صافيتا )  
حوالى قلعة الحصن ، جبل الستورة ( في منطقة تل لكخ )  
وفي منطقة مصيف ببداية سهل الغاب ، جبل الزاوية ، منطقة  
عفرين . .

بعض الطرق الحديثة في التصنيف والتي أبدت فعالية باعادة  
تصنيف جنس السنديان Quercus L. في سوريا :

-٣

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 ما يتطلب دوما  
اعادة النظر واجرا . مراجعات في كل ما درس وحدد . زيادة في  
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 ان العينة التي  
تمتلك جميع صفات النوع هي عينة نظرية خيالية لا وجود لها وذلك  
فيما لو خرجنا عن القاعدة التي تنص على وجوب اعتبار العينة  
الاولى التي سميت لاول مرة عينة نموذجية Echantillon Type  
وهو بنظرنا أمر يجب أن نتجاوزه فيما اذا اردنا لهذا العلم أن

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

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

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

- ١- دراسة الصبغيات عدديا وظاهريا اي ال Caryologie
- ٢- دراسة مورفولوجيا غبار الطلع وابعادها بالمجهرين العادي والالكتروني اي ال Palynologie .
- ٣- الدراسة التصنيفية الحسابية الاختبارية - Taxinomic numicriq-ues experimental.
- ٤- الدراسة البيوكيميائية لبعض المكونات الحيوية في الخشب والثمار والانسجة الاخرى .

فيما يخص جنس السنديان Quercus L. في سوريا فقد امكن بتطبيق الطرق الثلاثة الاولى على عدد كبير من العينات ( ١٦٠ عينة ) اعادة النظر في تصنيف هذا الجنس . وقد قدم الحاسب الالكتروني ( الكمبيوتر ) في هذا المجال خدمات جلية ، 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 الكلى والنوعى لها ، دون التعرض لذكر الصفات المميزة التى ساعدت فى تحديد هوية كل وحدة تصنيفية ونسرد فيما يلى التسميات التى اعتمدت لكل من هذه الوحدات :

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

اذن نعتقد ، كما المحنا اليه بالهداية ، بانه يتوجب اجراء دراسات على جميع سديانيات منطقة البحر الابيض المتوسط حتى يتسنى لنا تحديد قيمها البيئية واهميتها الغابوية بدقة انطلاقا من قاعدة تصنيفية متينة . وان اصرارنا على استعمال الحاسب الالىكترونى 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 الال  
أداة لحل مسألة والمسألة لا تقدم اليه الال بعد أن يتم تحديدها  
وتفصيل بنودها وحيثياتها ووضع التعليمات اللازمة لحلها.

REFERENCES

- AYMONIN G., 1976 - Deux singulieres chenaies en " Zone bioclimatique mediterraneenne" 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 quercetea 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 Oak 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 Ingenieur, 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 flore 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 mediterraneen.

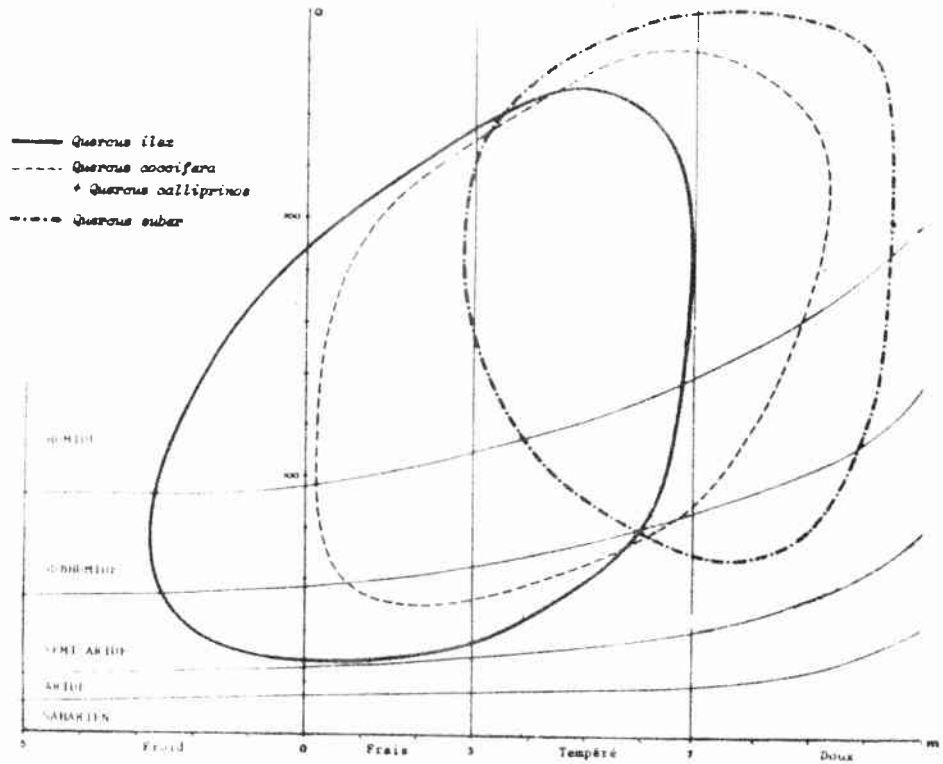
Notes techniques du M.A.B. 2, U.N.E.S.C.O., Paris,

9 - 34.

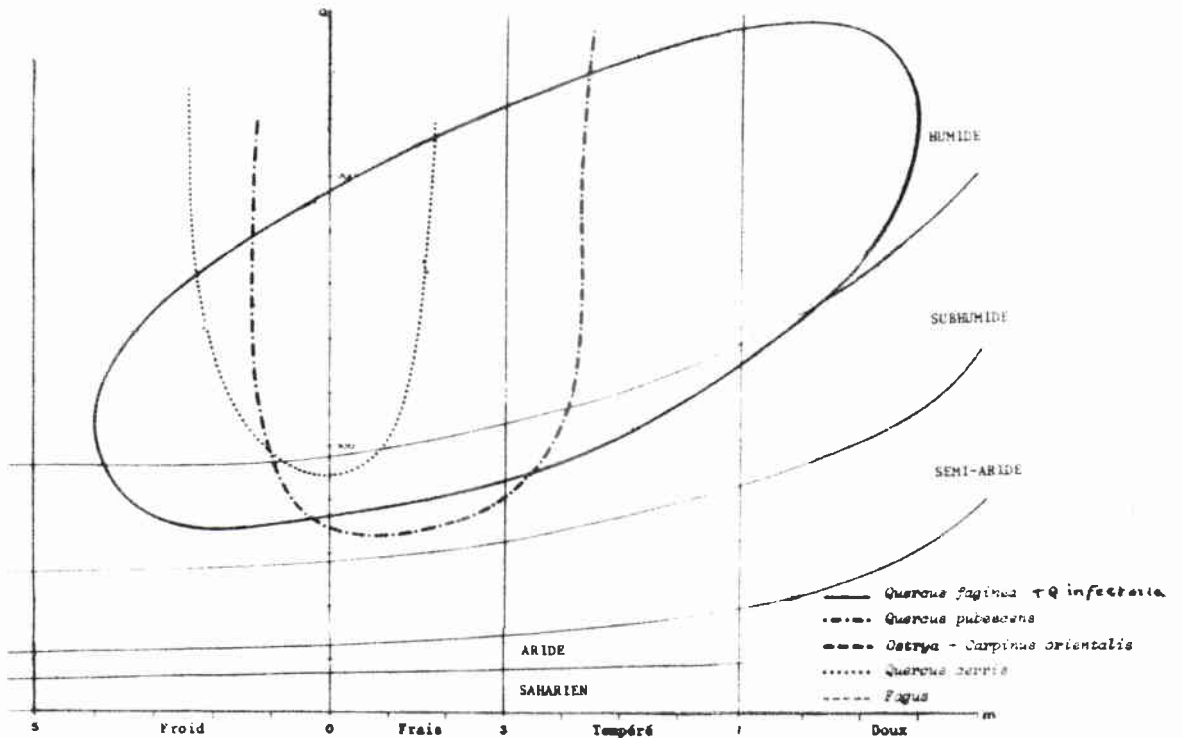
VALENTINE D. H. , 1962 - La taxonomie experimentale :

Tendances actuelles. Revue de cytologie et biologie vegetales,

tome XXV Fascicule 3 - 4 : 255 - 266.

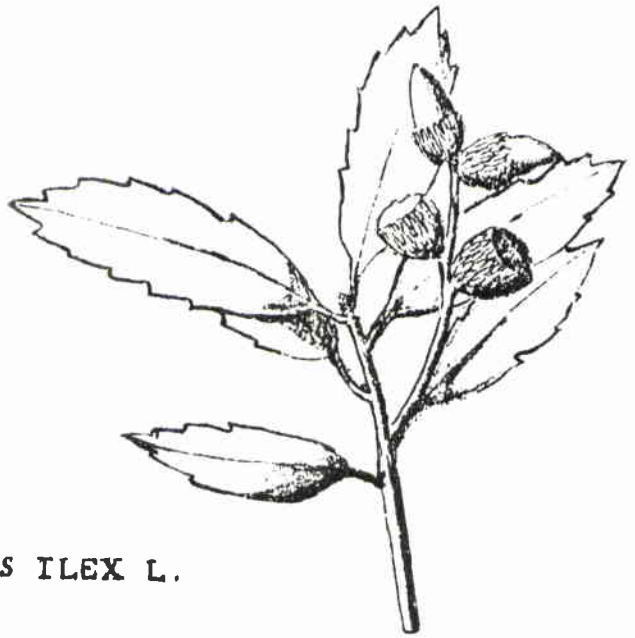


نطاق الانتشار الفلحي لغابات مندليات دائمة الخضرة على مخطط أمبرجيهيه  
 حسب المعامل المطري الحراري (Q) ومتوسط درجات الحرارة الدنيا للشهر الأكثر برودة (m)



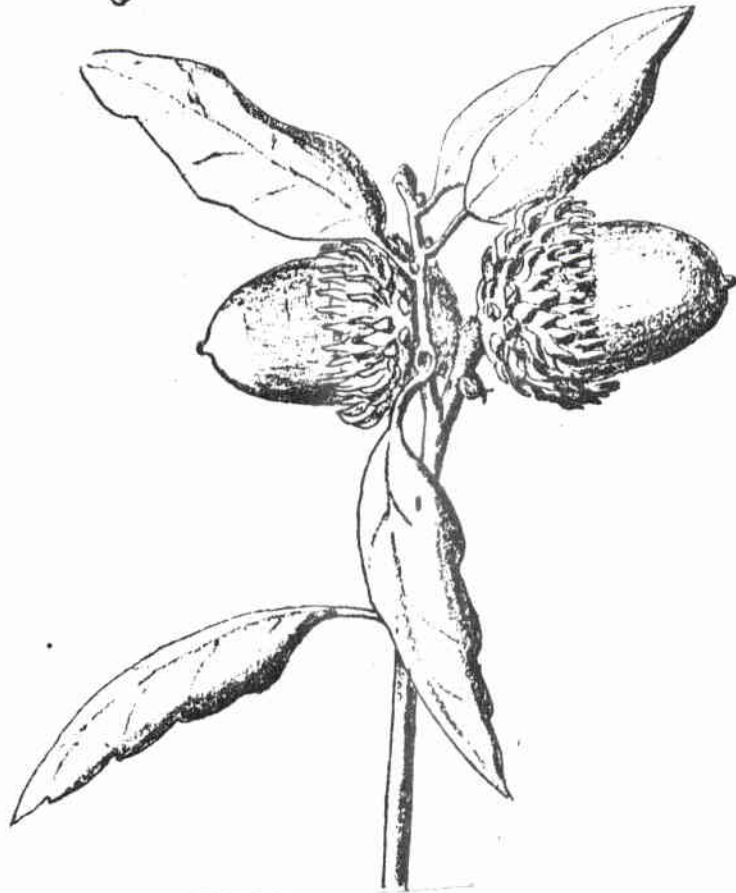
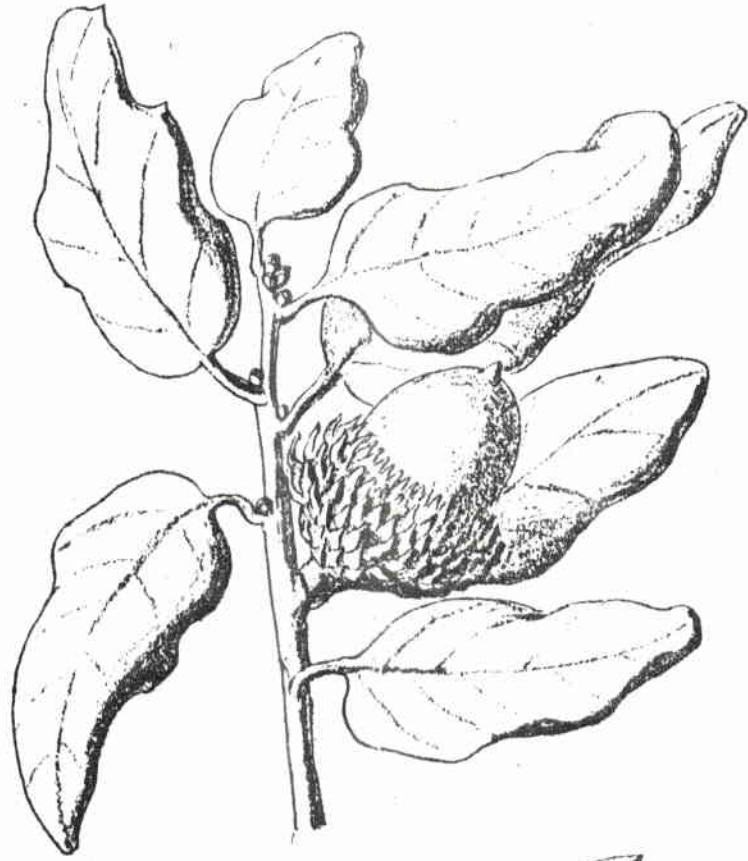
نطاق الانتشار الفلحي لغابات مندليات منساقطة الاوراق على مخطط أمبرجيهيه  
 حسب المعامل المطري الحراري (Q) ومتوسط درجات الحرارة الدنيا للشهر الأكثر برودة (m)

الشكل رقم - 1 -

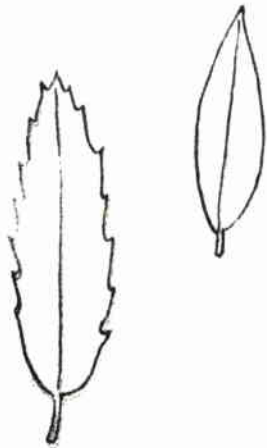
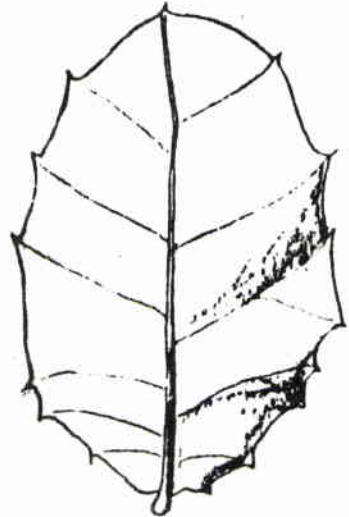
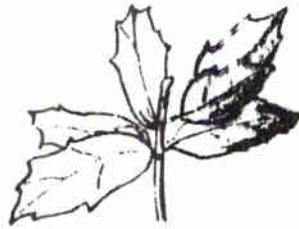
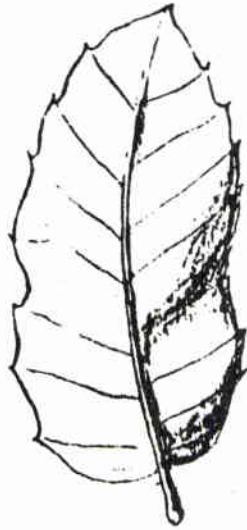
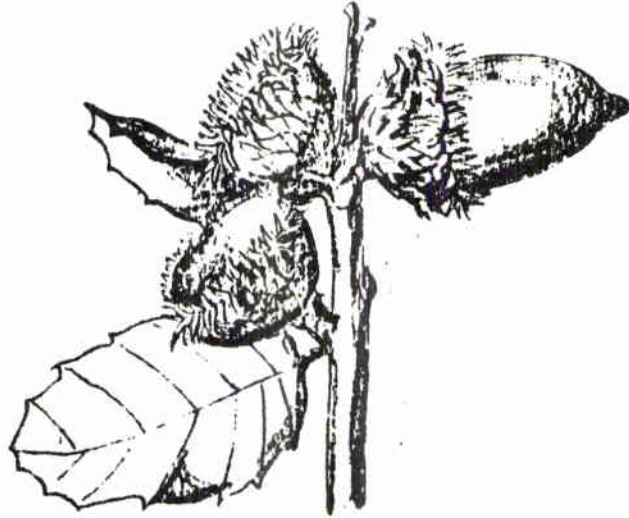


QUERCUS ILEX L.

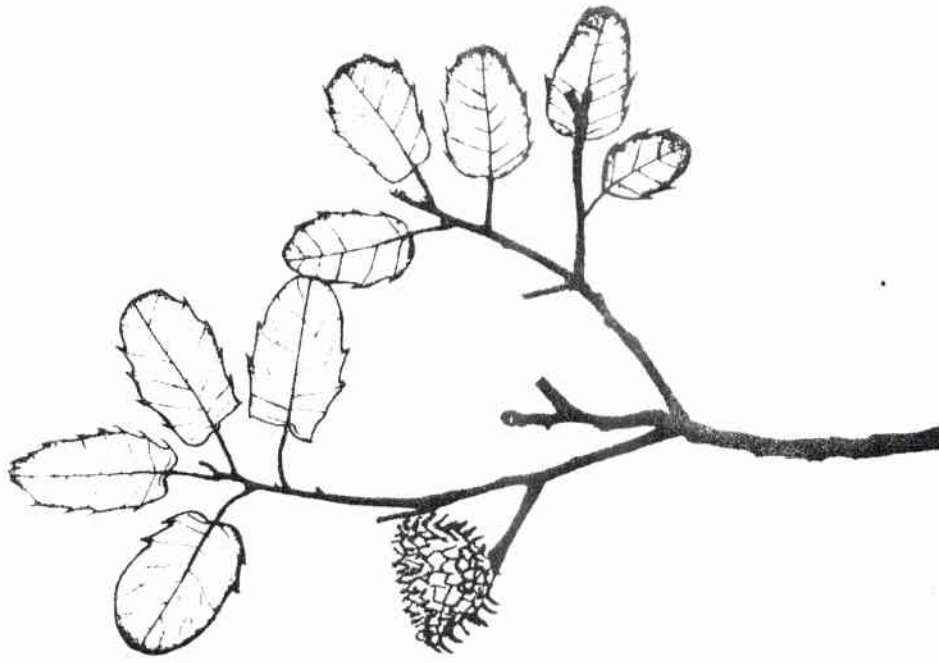
الشكل رقم - ٢ -



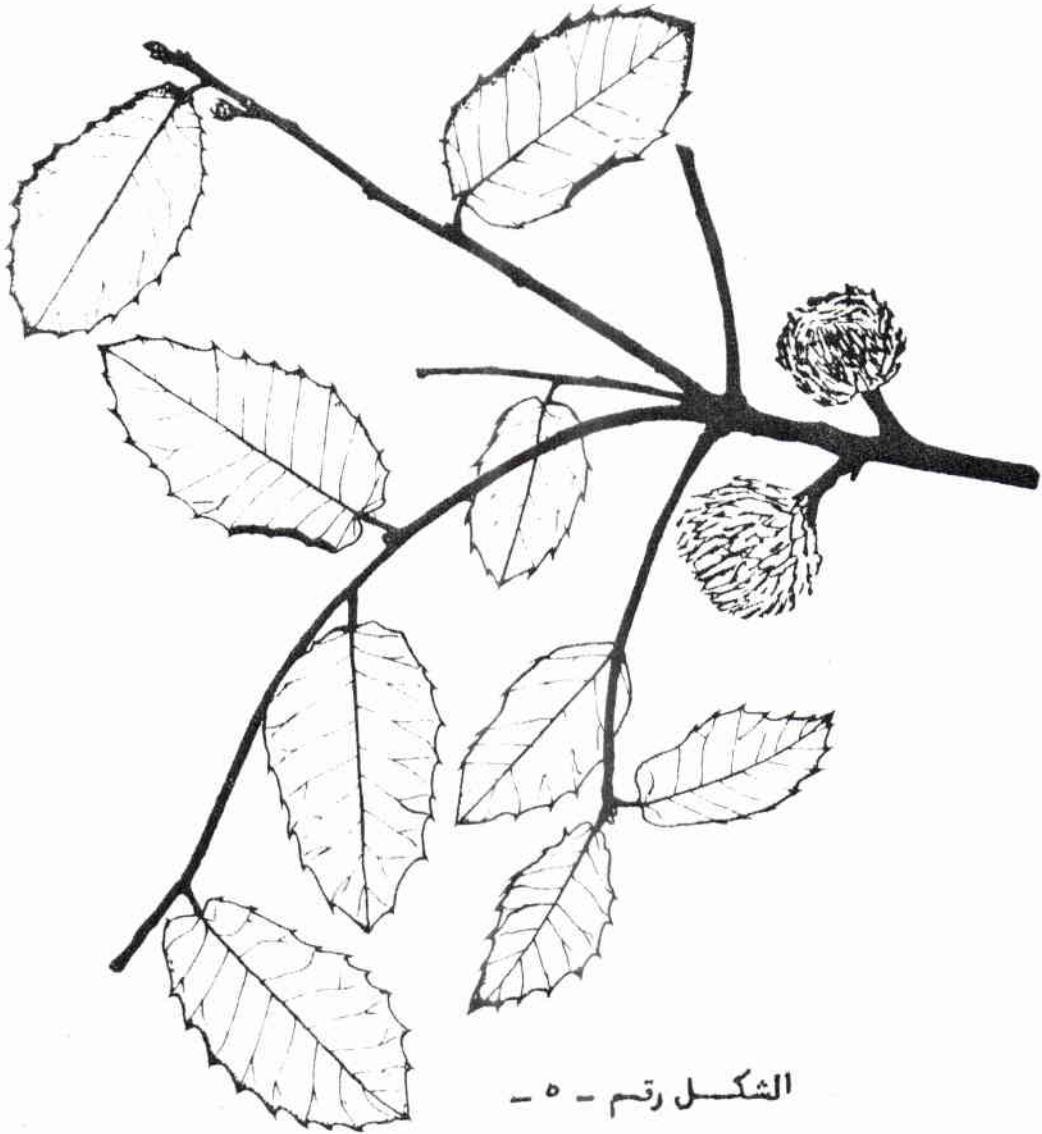
QUERCUS SUBER L. - الشکل رقم - ۳ -



QUERCUS COCCIFERA - الفكل رقم - ١ -

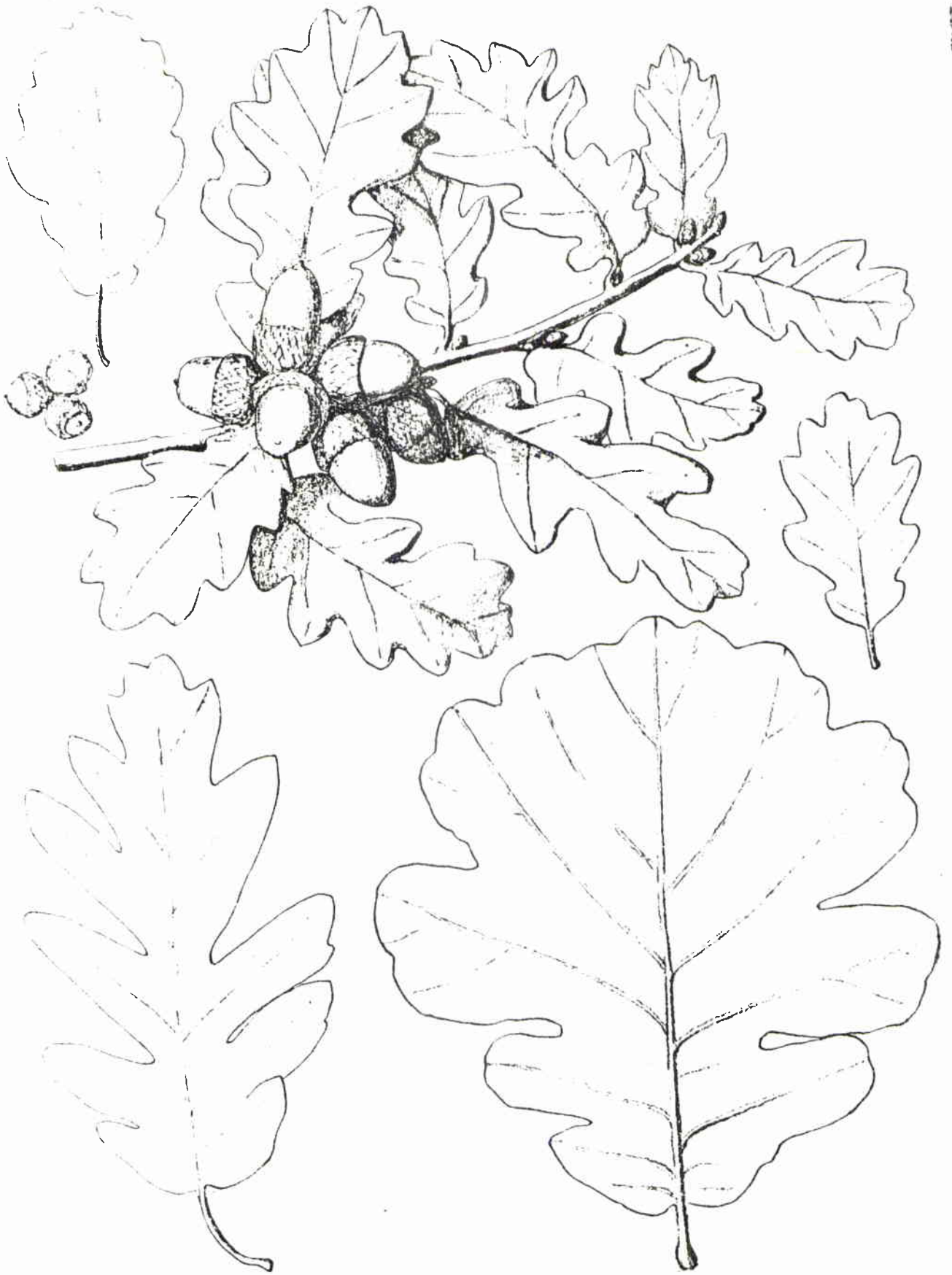


*Quercus callipteris* Webb.



*Quercus callipteris* Webb. var. *senzelei* A. Camus

الشكل رقم - ٥ -



QUERCUS LANUGINOSA Lemk. = Q. PUBESCENS Willd.

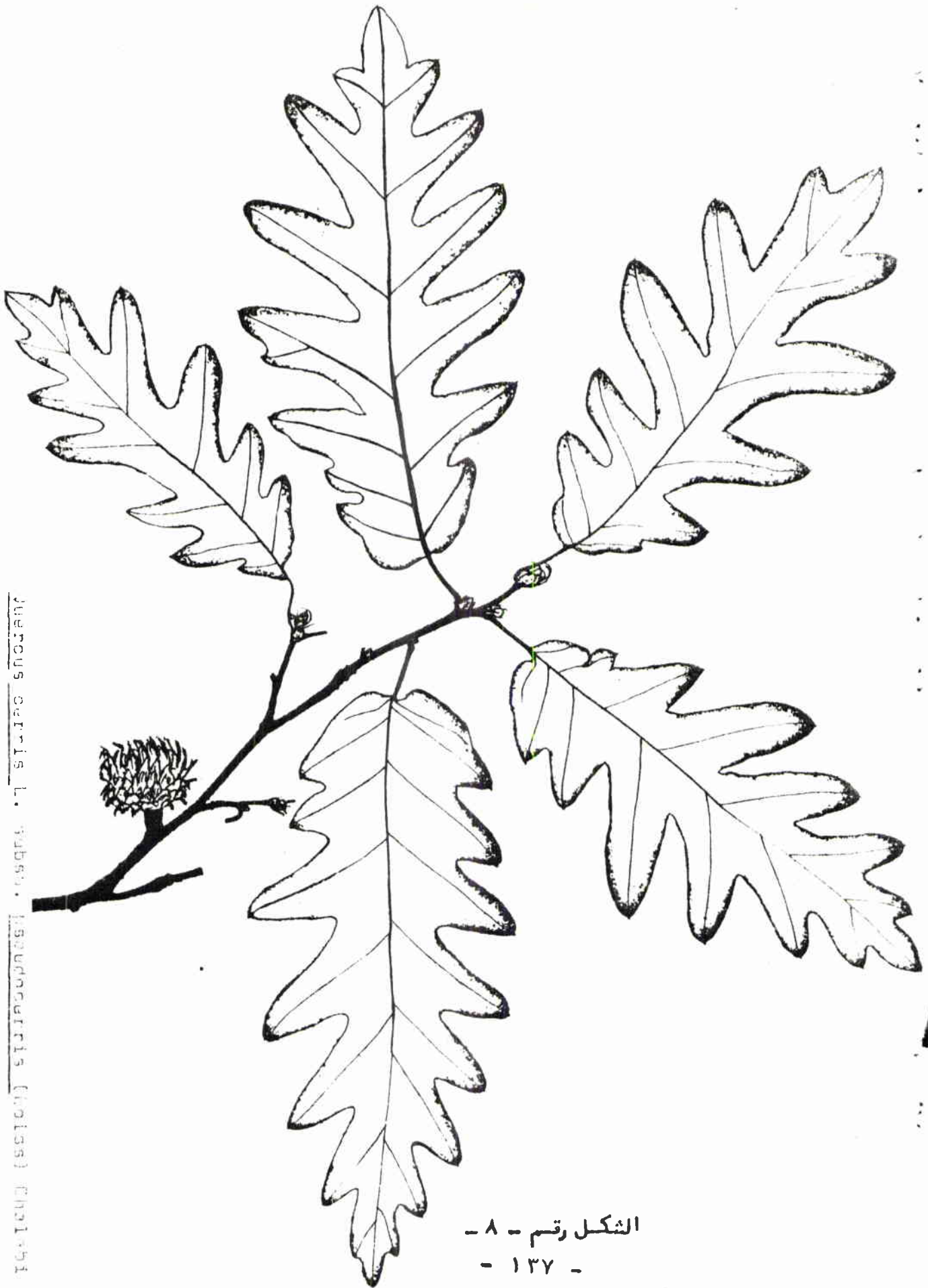




QUERCUS GERRIS L.

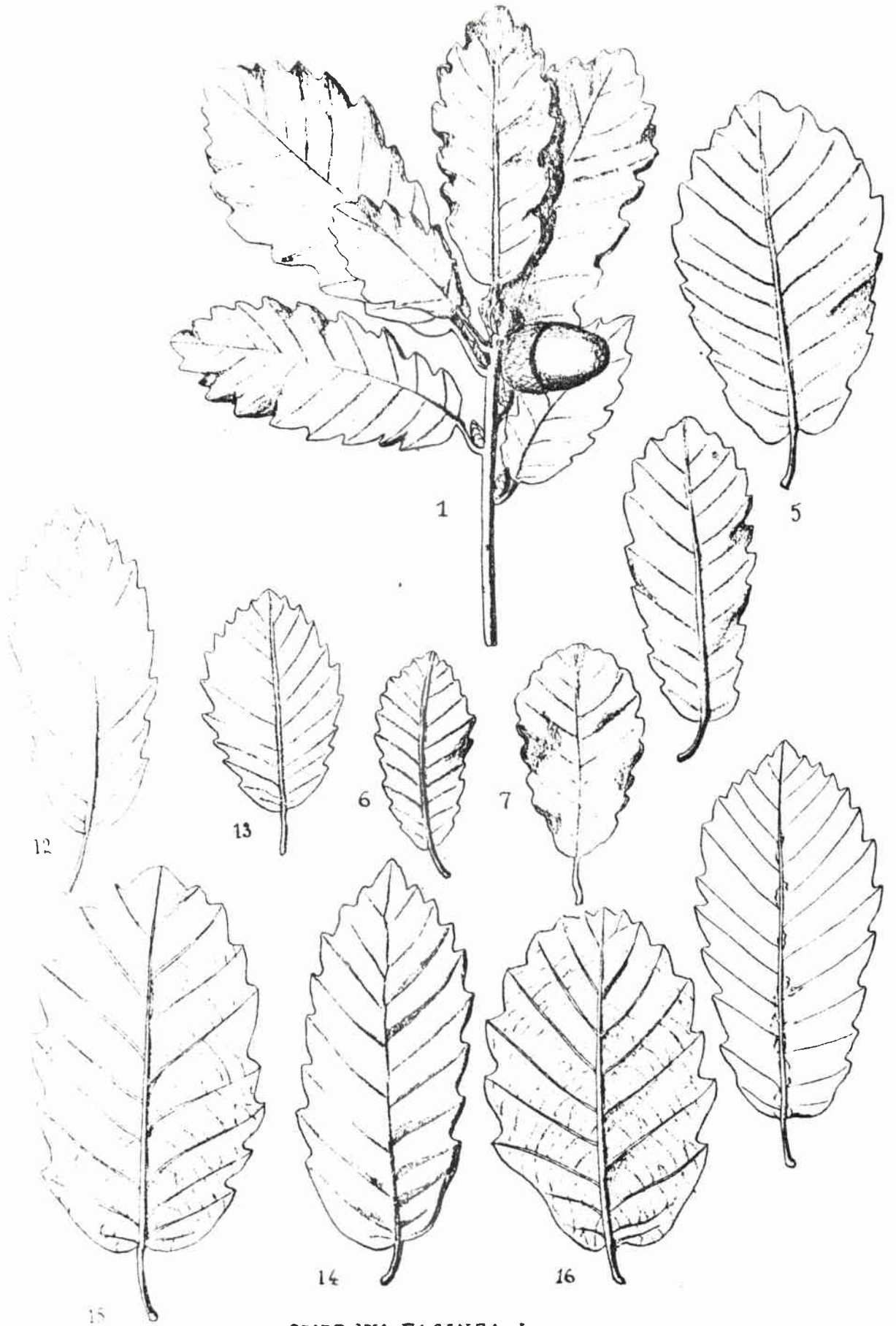
الشكل رقم - ٧ -

QUERCUS CERRIS L. (FABACEAE) (PSEUDOCERRIS (MOLISS) ENGLER)



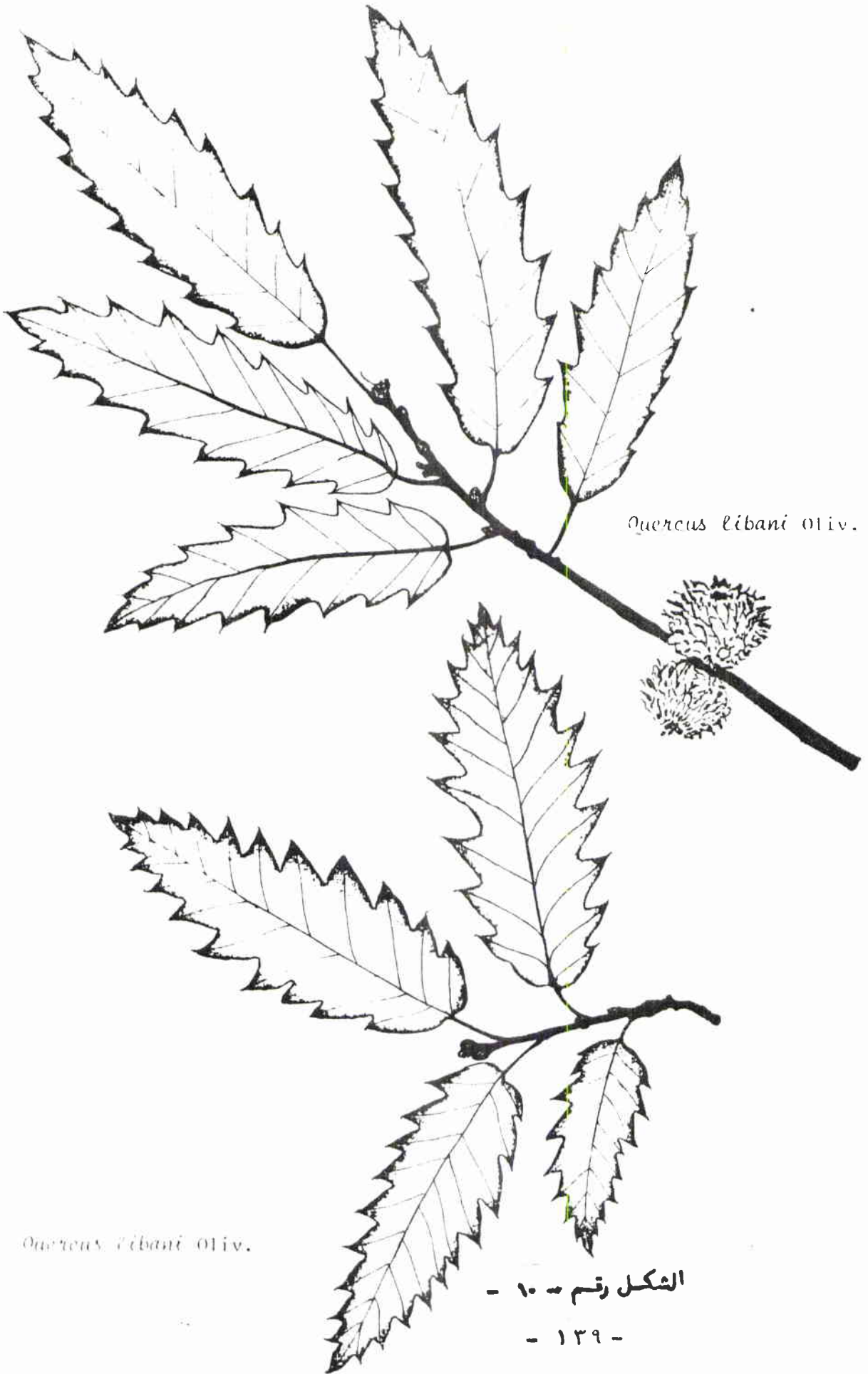
الشكل رقم - ٨ -

- ١٢٧ -



QUERCUS FAGINEA Lamk.

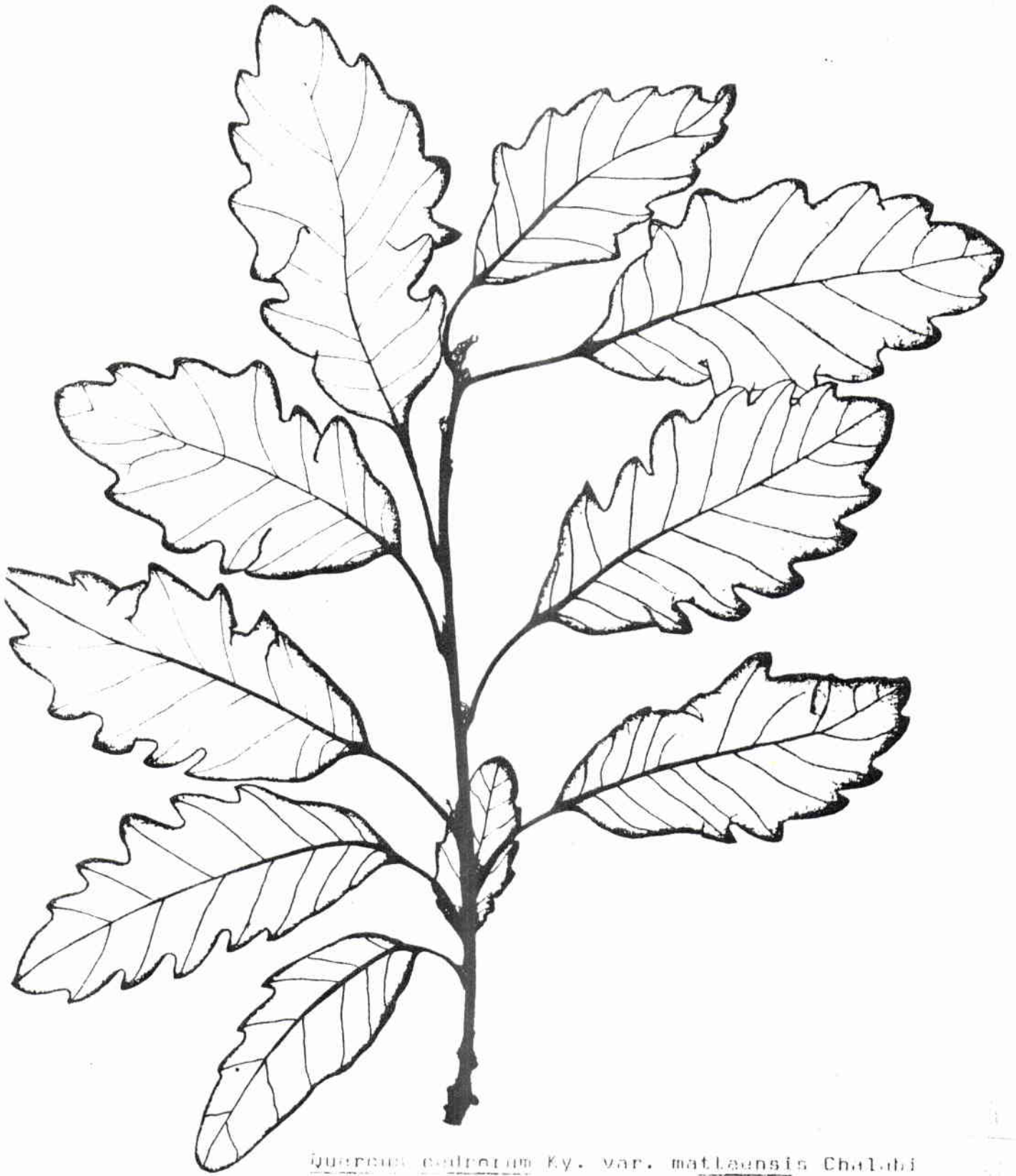
الشكل رقم - ١ -



*Quercus libani* Oliv.

*Quercus libani* Oliv.

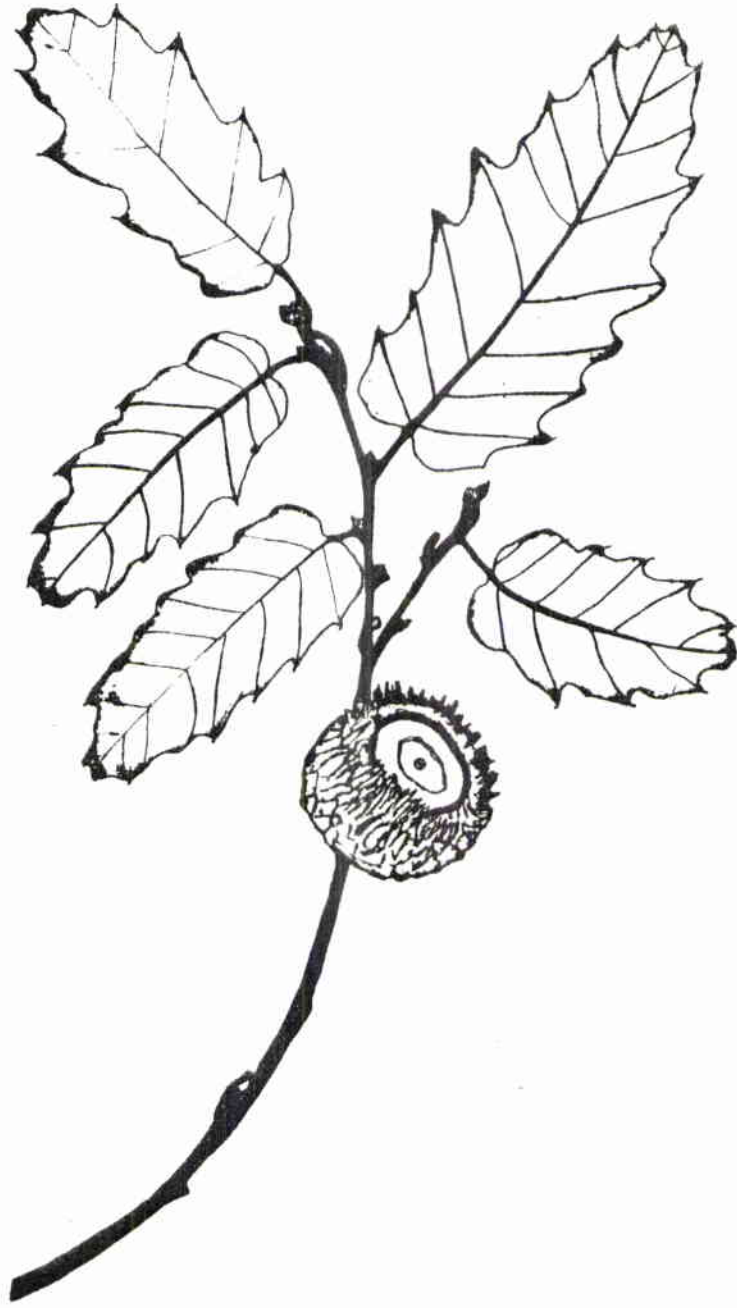
الشكل رقم ١٠ -



Quercus castanea Ky. var. matlaensis Chalabi

الشكل رقم - ١١ -

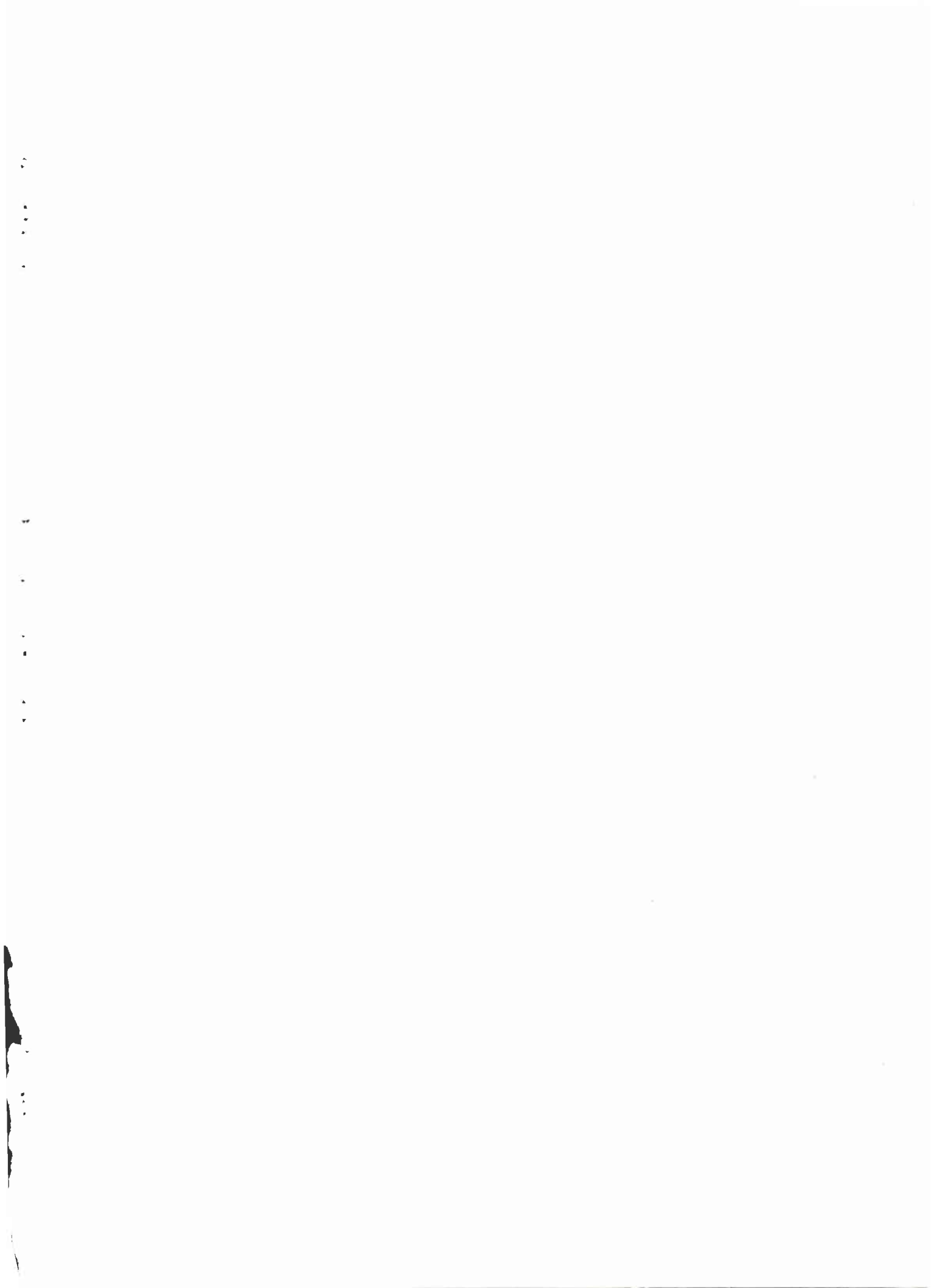
- ١٤٠ -



Quercus look ky.

الشكل رقم - ١٤ -

- ١٤١ -



٢- التنوع الوراثي للأنواع الصنوبرية وأهميته

في تلوين الغابات المتوسطة



The [unclear]

[unclear]

[unclear]

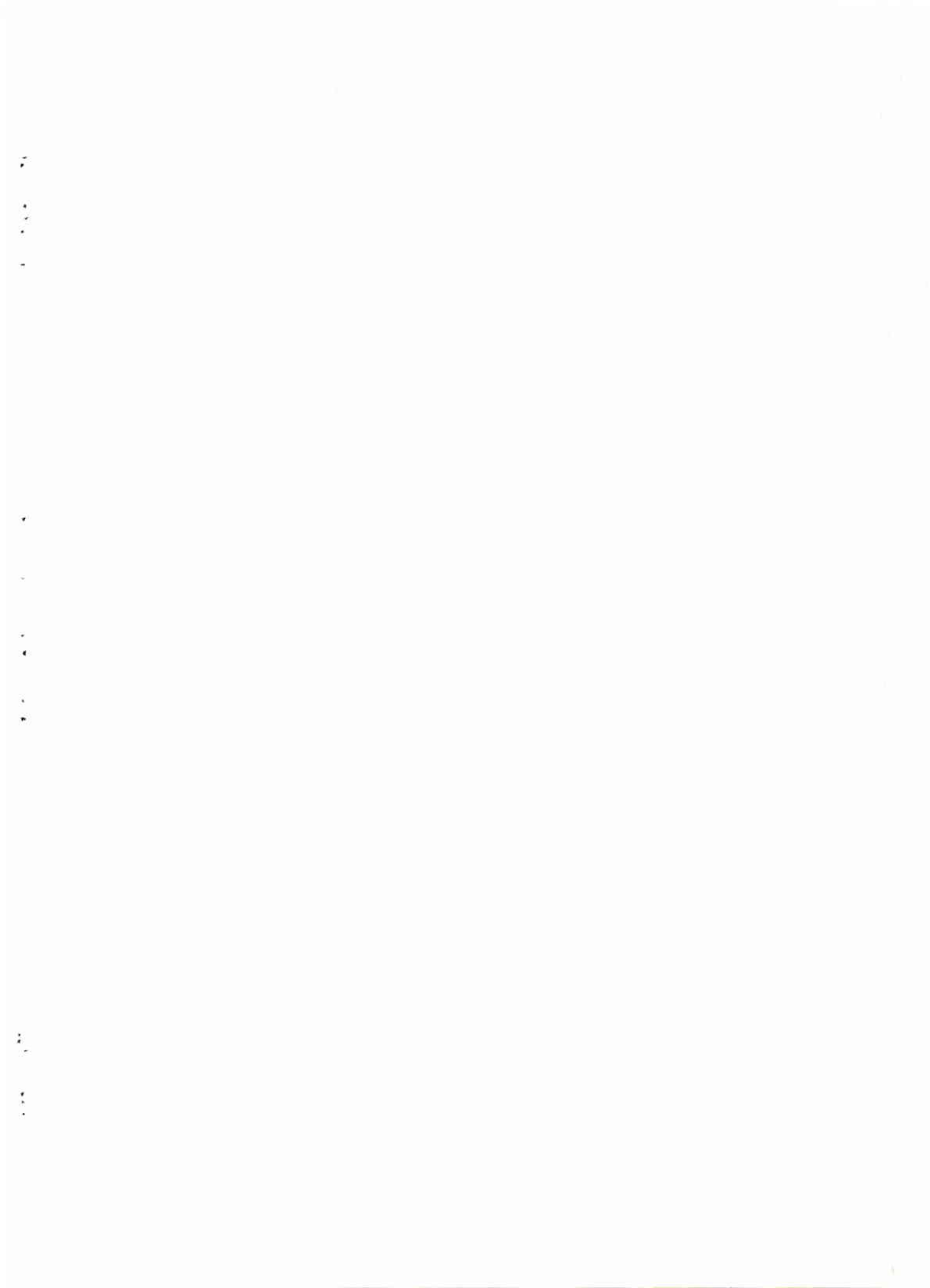
## التنوع الوراثي للأنواع الصنوبرية وأهميته

في  
تطوير الغابات المتوسطة

الدكتور / إبراهيم نعال

- 1 منشأ التنوع الوراثي عند الأنواع الحراجية
- 2 الوحدات التصنيفية ماتحت النوعية التابعة للصنوبر البروني
  - ٢-١ - تحت الأنواع .
  - ٢-٢ - الضروب .
  - ٢-٣ - العروق .
  - ٢-٤ - الأنماط الطرز البيئية .

المراجع



## التنوع الوراثي للأنواع الصنوبرية وأهميته

### في تطوير الغابات المتوسطة

(1)

الدكتور/ إبراهيم نحال

#### 1- منشأ التنوع الوراثي عند الأنواع الحراجية :

أن الأنواع الحراجية التي تشكل الغابات الطبيعية أو التي تستعمل في التشجير الحراجي الاصطناعي ليست نقية من الناحية الوراثية وتعتبر جماعات " Population " تعيش معزولة في مناطق جغرافية محددة بشكل يقع متباعدة نسبياً أو مختلطة مع بعضها البعض ضمن منطقة جغرافية معينة .

ومن هذه الأنواع ما هو واسع الانتشار ضمن منطقة بيئية معينة مثل الصنوبر الحلبي " Pinus halepensis Mill " الذي ينتشر على مساحات واسعة في كل بلاد حوض المتوسط ماعداً في مصر لاسيما في شمالي أفريقيا .

ومنهما ما هو متوسط الانتشار ويتركز في منطقة بيئية محددة نسبياً مثل الصنوبر البروتي " Pinus brutia Ten. subsp. brutia " الذي ينتشر في القسم الشرقي في حوض المتوسط .

ومنهما ما هو ضيق الانتشار ويتركز في منطقة جغرافية قليلة الاتساع مثل الشوح القليلي " Abies cilicica " الذي ينتشر في الطوابق الرطبة والباردة من المناطق الجبلية العالية في لبنان وسوريا وتركيا ، وكذلك مثل الارز الاطلسي " Cedrys atlantica Manetti " وهو يتركز في جبال الجزائر والمغرب ابتداءً من ألف متر تقريباً عن سطح البحر .

ان الأنواع الحراجية التي تنتشر طبيعياً على مساحات واسعة

(1) استاذ الحراج في كلية الزراعة - جامعة حلب - حلب - سوريا وكيل جامعة حلب للشؤون العلمية .

نسبياً وتوجد في ظروف بيئية متنوعة ، سواء كانت ظروفنا مناخية أو أرضية ، تحتوي بالضرورة على " صفات شكلية وفيزيولوجية ، معينة تجعلها تتكيف مع الظروف البيئية المتنوعة التي تعيش فيها هذه الأنواع . فالصنوبر الحلبي يعيش في منطقة أنتشاره الطبيعي في حوض المتوسط في ظروف مناخية متنوعة من حيث كمية الأمطار السنوية وتوزيعها على الفصول الماطرة ( شتاء ، خريف ، ربيع ) ودرجات الحرارة الصغرى والعظمى والرطوبة الجوية الخ . . . وكذلك من حيث الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة وطبيعتها المسخرة الام .

وقد دلت الدراسات ( NAHAL, 1962 ) أن غابات الصنوبر الحلبي في حوض المتوسط تنتشر في مناطق تحمل على أمتار سنوية تتراوح بين ٢٩٥ و ٩٠٠ مم . كما يتراوح متوسط درجات الحرارة الصغرى للشهر الأكثر برودة بين ( ٥٠ - ٥٠ ) - ( ٩٢ + ) إلا أنه يتركز في الطوابق شبه الجافة بشكل رئيسي .

وكذلك فإن الصنوبر البروتي " Pinus brutia Ten. subsp. brutia " يصادف في مناطق تتراوح أمطارها السنوية بين ٣٥٠ - ١٣٠٠ مم ، كما يتراوح متوسط درجات الحرارة الصغرى للشهر الأكثر برودة بين ( ٤ - ٥ ) - ( ٩٨ + ) . وبالإضافة إلى ذلك فإن غاباته تصادف على أنواع مختلفة من الصخور الام " Parent material : Roche-mere " ( صخور كلسية غنية بكاربونات الكالسيوم ، صخور خضراء غنية بالمغنسيوم وفقيرة بالكالسيوم ، صخور غضارية ، صخور رملية الخ . . . . . ) .

في مثل هذه الظروف البيئية المتنوعة لابد أن تكون تنوع الصفات الوراثية لهذين النوعين كى يستطيعا التكيف مع هذا التنوع البيئي في مجال أنتشارهما الطبيعي ، ولاسيما من حيث المقارنة لدرجات الجفاف المختلفة ودرجات الحرارة المنخفضة والعالية وكذلك لبعض خصائص التربة مثل ارتفاع نسبة كاربونات الكالسيوم

وأرتفاع نسبة المغنيزيوم وغيرها .

أما بالنسبة لاناواع الضيقة الانتشار مثل الارز الصغير الاوراق Cedrus brevifolia \* الذى ينتشر فى جبال قبرص بشكل يقع قليلة الاتساع والارز الاطلسى والشوح القيلقى ، فان ضيق رقعة الانتشار يمكن أن تكون غالبا ناتجة عن سببين رئيسيين :

أ- انحسار المساحة الاصلية لانتشار النوع الحراجى نتيجة لتبدل الظروف البيئية خلال الازمنة التاريخية بحيث يزول النوع الحراجى من المناطق التى لم تعد تناسب حياته وتكاثره ومناسته لاناواع 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 اناواع أكثر تلاؤما مع الظروف البيئية الجديدة .

ب- ظهور اناواع أو تحت اناواع جديدة نتيجة الانعزال الجغرافى بسبب اتمام -الاتصال- الوراثى مع النوع الاعلى كتنجسة لتفتت -منطقة الانتشار الطبيعى للنوع الاصلى بسبب تشكل الجبال والبحار الذى يودى الى ظهور عوازل جغرافية طبيعية تمنع الاتصال بين البقع المنعزلة فيما بينها .

ويعتقد أن الانعزال الجغرافى قد كان السبب فى ظهور اناواع عديدة من الشوح فى جبال حوض المتوسط انطلاقا 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 .

Abies 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 اناواع

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

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

وفى كلتا الحالتين ، فإن الانواع المنحدرة من نوع واحد-والذى كان يحتل منطقة واسعة متنوعة الظروف البيئية- تحمل صفات وراثية كاملة يمكن أن تظهر من جديد إذا 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 مثلا 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 الضروري أخذها بالحسبان عند جمع البذور لاستعمالها في التشجير الحراجي .

## ١-٢ تحت الانواع :

يحتوي الصنوبر البروتي على تحت الانواع التالية ، وهي تعيش في مناطق جغرافية محددة ومعزولة غالبا عن بعضها بعضا .  
Pinus brutia Ten. subsp. brutia

وهو ينتشر في شرقي المتوسط في سوريا ولبنان وتركيا والعراق واليونان . وهو يغطي مساحات واسعة في سوريا ولبنان وتركيا .  
Pinus brutia Ten. Subsp. pithyusa stevenson

وهو ينتشر بشكل بقع صغيرة في تركيا واليونان .  
Pinus brutia Ten. subsp. stankewiczii Sukaczew

وهو ينتشر بشكل بقع في القفقاس ( جيورجيا ) من الاتحاد السوفيتي  
Pinus brutia Ten. Subsp. stankewiczii Sukaczew

وهو ينتشر في بقعة صغيرة في منطقة القرم .  
أن ماتحت النوع " brutia " المنتشر بكثرة في سوريا ولبنان وتركيا فهو الذي سنقوم بالاهتمام به فيما بعد من حيث دراسة الضروب والعروق والطرز البيئية .

## ٢-٢- الضروب :-

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



وهو يتميز بقزمه ، ومن الضروري التأكد من أن هذا الشكل القزم ليس ناتجا عن ظروف بيئية سيئة ، ولا سيما من حيث ظروف التغذية المائية والمعدنية المعدنية التي تحد من نمو الاشجار في الارتفاع فتبقى الشجرة قزمة بالرغم من تقدمها بالعمر . وفي الواقع ، يلاحظ في البايير والبسيط في سوريا وعلى التربة السطحية الفقيرة بالعناصر الغذائية والماء ، والمشكلة على السرينتين والبيريديوتيت وفي الطابق نصف الرطب ( الامطار تتراوح بين ٨٠٠ - ٩٠٠ مم تقريبا ) ، أن نمو الاشجار في الارتفاع يكون ضعيفا حيث أن متوسط الارتفاع الكلي للمجموعة الحراجية لا يتجاوز ١٢ مترا عند عمر ٧٥ سنة . علما بأن هذا الارتفاع يمكن أن يتراوح ما بين ١٦ - ٢٠ مترا في الطابق نفسه ولكن على تربة أكثر خصوبة .

### ٣-٣ العروق :

توجد في منطقة التوزيع الطبيعي للصنوبر البرونيا عروق تتميز بصفات ذات أهمية بالغة من النواحي الحراجية ولا سيما فيما يتعلق بأستقامة الساق وقلة الاغصان وسهولة تساقطها ونحافتها . أن المجموعات الحرجية المنتشرة في الفرلق وكركنول في البايير والبسيط في سوريا أمثلة واضحة على هذه العروق الجيدة . ولذا نجد أنه من الضروري الاعتناء بهذه المجموعات وأعتبارها مراكز منتخبة لجمع البذور اللازمة للتشجير الحراجي ، كما يجب أن تربي الاشجار تربية تنشيط عمليات الازهار والاثمار . أن أتساع هذه المجموعات الحراجية وأتصالها ببعضها في كركنول والفرلق يؤكد على أن هذه المجموعات تنتمي الى عروق خاصة . وبالرغم من العمليات التحسينية التي أجراها الحراجيون على هذه المجموعات عن طريق إزالة الاشجار المعوجة والضعيفة ، الا أنها تبقى بمجملها مؤلفة من أشجار جيدة الاستقامة والنمو ، مما يدل على أن المجموعات بكاملها تتميز بهذه الصفات .

ان تدخل الحراجي بأزالة الاشجار السيئة من حيث الشكل والنمو يساعد على تحسين المجموعات الحراجية حيث لا يبقى في النهاية الا الاشجار الجيدة التي 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 تجدها 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 ) أو الاصطفاء نحو الاسوأ الذى يجب على الحراجى محاربه . أن استمرار الاصطفاء للصفات السيئة يمكن أن يودى مع الزمن الى ولادة عروق جديدة الا أنها سيئة حراجيا .

وأنظافا 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 ما يلجأون الى هذه المجموعات لان أشجارها قصيرة ملتوية ويسهل جمع 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 ) البيئية ( \* )

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 وبالعوامل 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 ما هو 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 ما بين ( ٣٥٠ ) مليمترا و ( ١٢٠٠ ) مليمترا . 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 ما هو عالى الاحتواء على الكالسيوم مثل المارن والكلس المارنى ومنها ما هو فقير جدا

من حيث التغذية المعدنية . ففي منطقة البايير والبسيط في سوريا ينتشر القسم الأكبر من هذه الغابات على أترية ناشئة على صخور البيريدوتيت " Periodtites " المتحولة جزئيا الى سربنتين " serpentine " وهي أترية فقيرة بالعناصر الغذائية ولا سيما بالكالسيوم وخلافا لذلك نجد أنها عالية الاحتواء على المغنيزيوم ، كما أنها سطحية وقليلة المحتوى المائي . أن ظروف الحياة النباتية صعبة على هذه الأترية ولا سيما تلك المتدهورة منها ، ومن المحتمل أن يكون الصنوبر البروتي الذي يعيش على هذه الأترية في هذه المنطقة هو من نمط بيئي مقاوم لهذه الظروف . ان هذا الموضوع هام جدا بالنسبة الى الحراجين ويستحق كل اهتمام لدى الباحثين الحراجيين لتوضيحه .

ان لمفهوم الطرز البيئية أهمية بالغة في الحراج نوضحها بالأمثلة التالية :

أ- لتشجير المناطق الجبلية أو الباردة يكون من الضروري جمع البذور من الانماط البيئية المتحملة للبرد ، أي من المجموعات الحرجية الموجودة في الجزء الأشد برودة من المجال الطبيعي لتوزيع الصنوبر البروتي . أن عدم الاهتمام بهذا المبدأ واستعمال بذور من الجزء الدافئ أو القليل البرودة لتشجير مناطق باردة يمكن أن يؤدي الى أخفاق مشروع التشجير إذ أن الفسراس المستعملة ليست كلها مقاومة للبرد .

ب- لاستعمال الصنوبر البروتي في تشجير المناطق الجافة ونصف الجافة استعمالا ناضجا ، فإنه من الضروري استعمال أنماط بيئية من هذا الصنوبر تتميز بتحملها للجفاف . ولذا نجد أنه يفضل جمع البذور من مجموعات حرجية موجودة في الجزء الأكثر جفافا من مجال التوزيع الطبيعي لهذا الصنوبر ، كما هو بالنسبة الى الغابات في شمال حلب في سوريا وفي مناطق أذربايديزلي وأوساك في تركيا .

ج- اذا كانت الأترية عالية الاحتواء على المغنيزيوم وتحمل فعلا

أنماطاً بيئية متكيفة مع هذا الوسط الترابي ، فإنه من الضروري جمع  
البذور من المجموعات الحرجية النامية على صخور البيريدوتيت والسرينتتين  
بغية تشجير الاراضي العارية والعالية الاحتواء على المغنيزيوم .

المراجع :

نحال : أبراهيم . ١٩٦٣ - دراسة بيوكيميائية للترينتتين كطريقة لتصنيف

جنس Pinus وتطبيقها في تصنيف أنواع

الصنوبريات من فئة Halepensis في حوض

المتوسط . المجلس الاعلى للعلوم . الكتاب  
الخامس . دمشق .

نحال : أبراهيم . ١٩٦٦ - أساسيات علم الحراج . مديرية الكتب

والمطبوعات الجامعية . جامعة حلب . ٦٧  
صفحة .

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

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

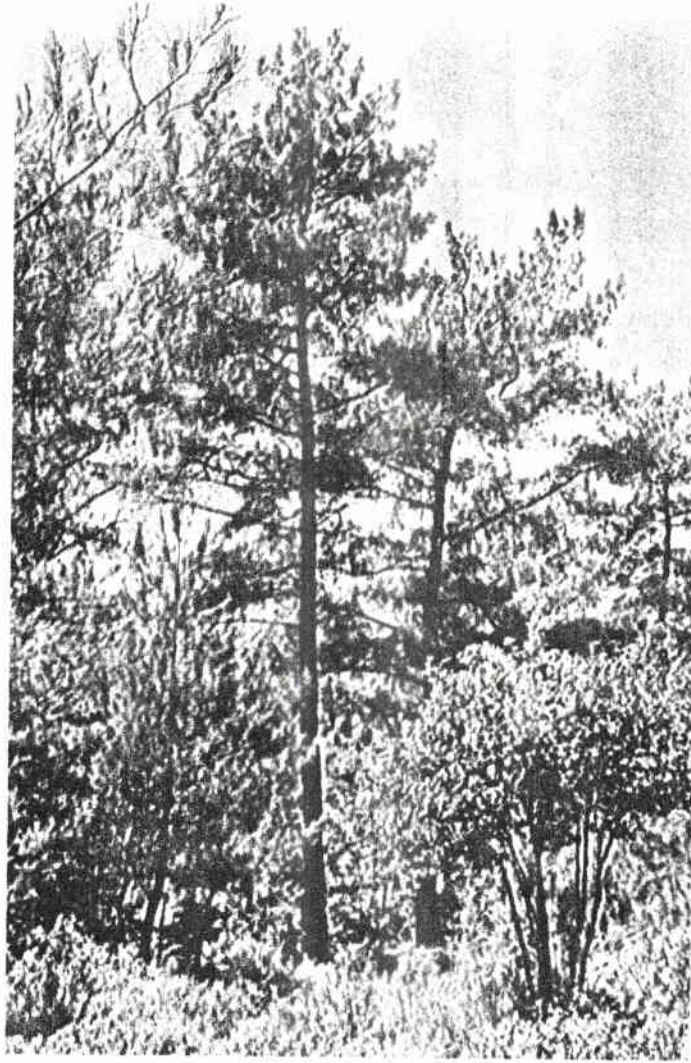
BONASTRE M., 1928- Recherches chimiques sur quelques substances  
vegetales trouvees dans les cercueils des momies.  
Journ. Pharm., 14, Paris.

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

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

GAUSSEN: 1., 1960- Les Gymnospermes actuelles et fossiles (Genera-  
lites, genre Pinus). Fasc. IV. Chap. XI. 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 turpentine 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<sup>o</sup> 1239,158p.
- NAHAL I., 1962- Le pin d'Alep (pinus halepensis Mill.). Etude taxonomique, phytogéographique, écologique et sylvicole. Annales Ecole Nationale des Eaux et Forêt, Naney, T.XIX, 4,pp. 1-207.
- PAPAJOANNOU J.,1954- L'hybridation entre les pins méditerranéens et son influence sur la gemme et surtout en Grèce. 10 p.,dactylo.
- SAFAROV IS., 1970- The systematic position and infrspecific variations of Pinus celdariva Medw. Bot.Journ. Eull. Bot. Soc., USSR,55 p.
- VAN CAMPO-DUPLAN, 1950- Recherches sur la phylogénie des Abietinées d'après 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 والبيسط 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 البايرو البسيط في محافظة  
اللاذقية ، سورية .

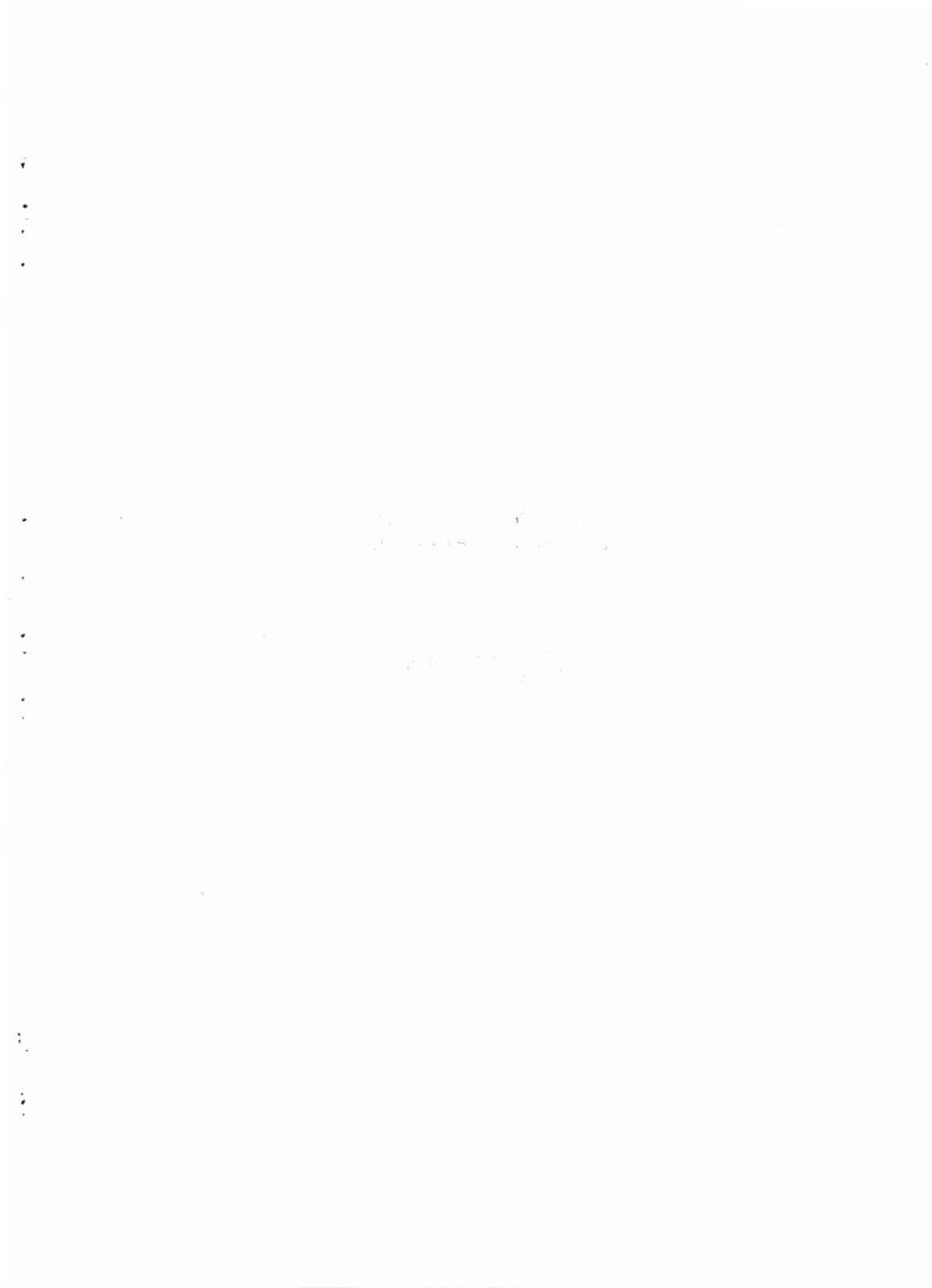




— غابة من الصنوبر البروتي *Pinus brutia* subsp. *brutia* —  
نامية على صخور البيريدوتيت والسربنتين في البايير والبسيط . التربة  
سطحية والامطار تقارب الالف ميليمتر .  
جدوع الاشجار متوسطة الاستقامة .

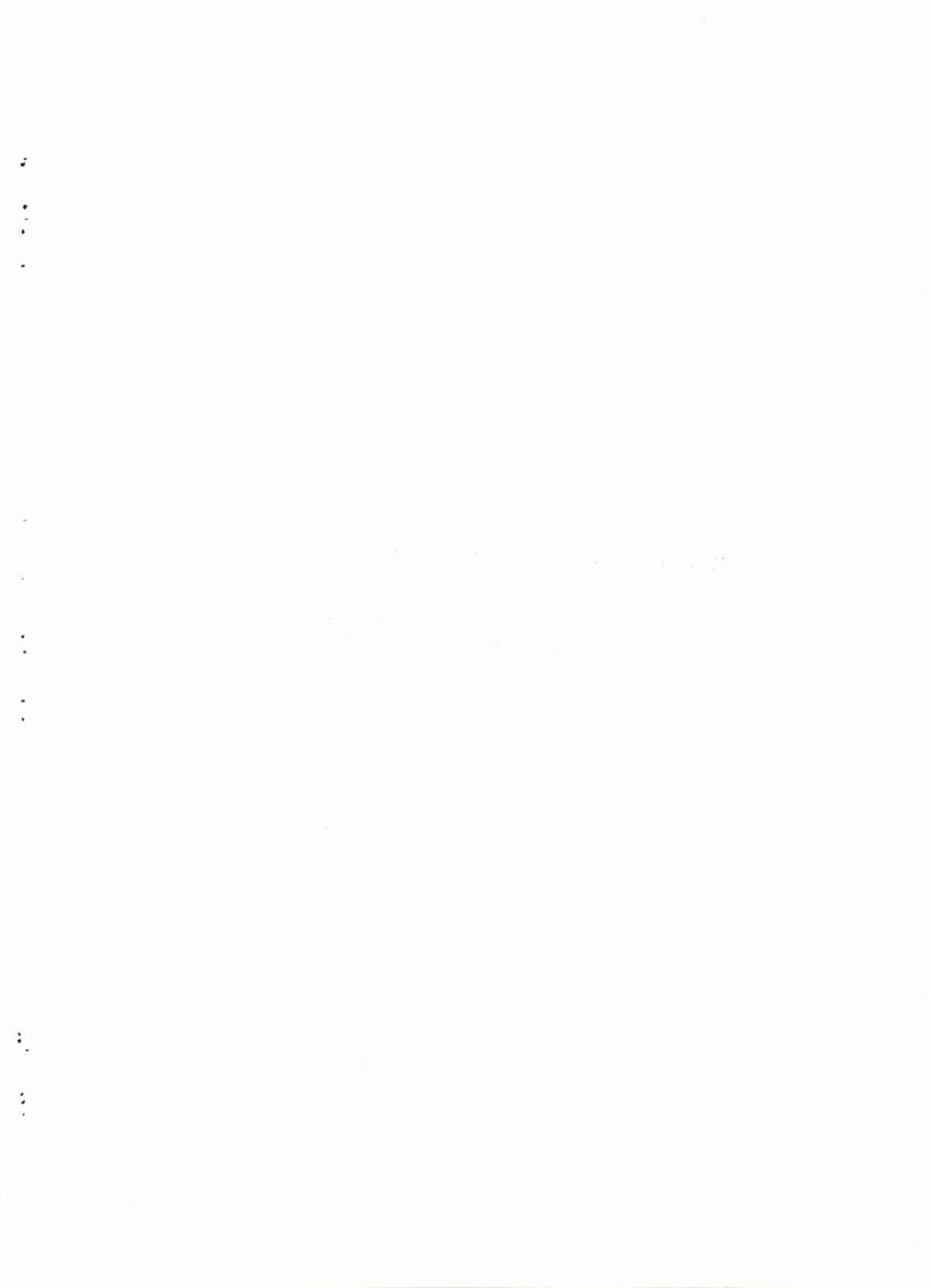
# القسم الثالث

تربية الفأبان



١- دراسة التجدد الطبيعي في الغابات

والعوامل المؤثرة فيه



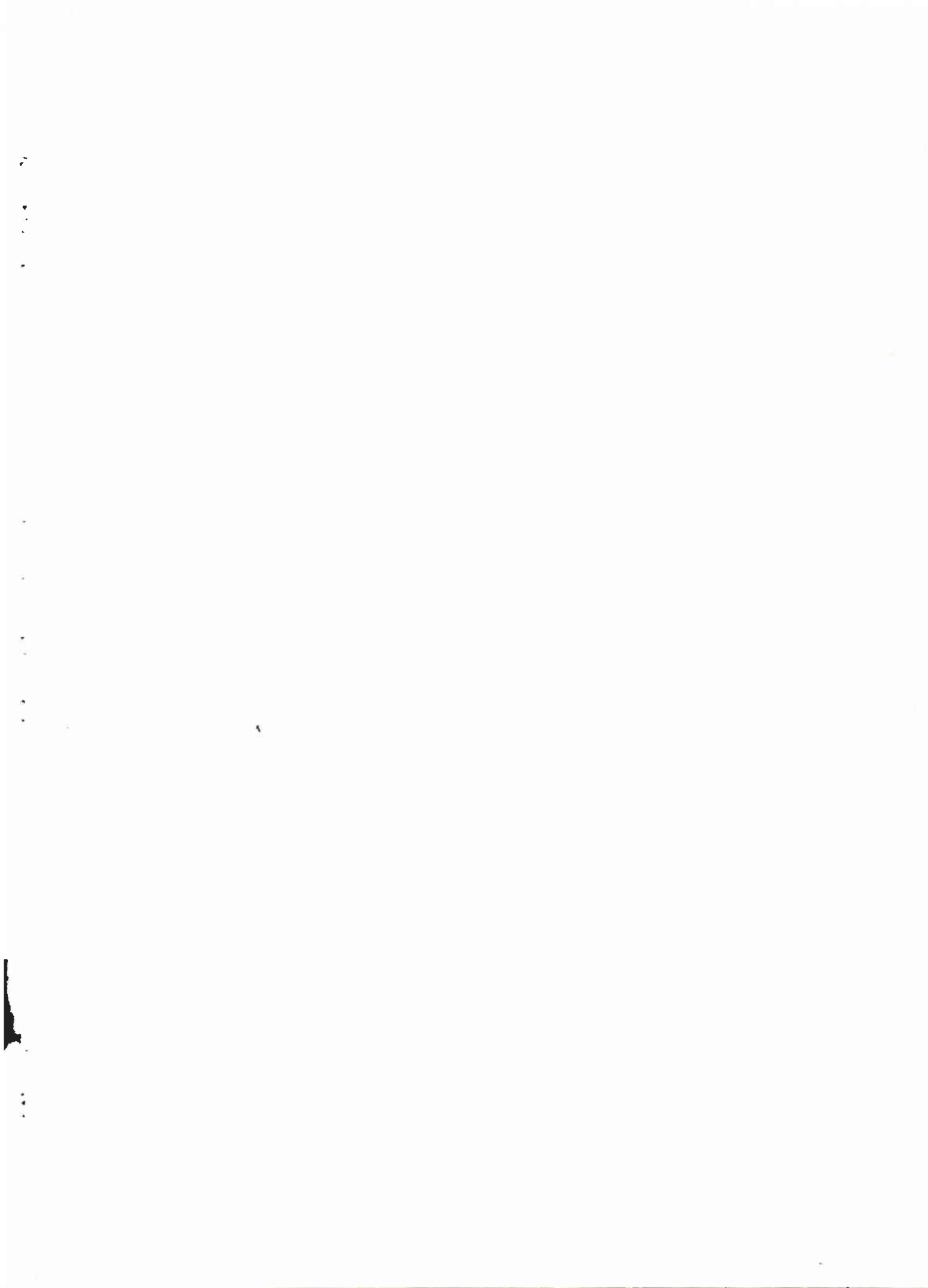
دراسة التجدد الطبيعي في الغابات

والعوامل المؤثرة فيه

المهندس الحراجي :  
مصطفى جلعود

- 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 الطبيعي في الغابات

### والعوامل المؤثرة فيه

( ١ )

المهندس الحراجي مصطفى جلعود

#### ١- طرق تجديد الغابات

أن تجديد الغابات أو أستبدال الجيل القديم من الاشجار بجيل جديد له القدرة على النمو والعطاء أكثر من الاشجار الناضجة التي تناقص نموها - يتم في الظروف البيئية الملائمة في 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 الرئيسي بين التكاثر البذري والتكاثر الخضري هو أن المنشأ الناتج عن البذرة لا يحمل بالضرورة كامل صفات الام ، كما انه يمر بجميع مراحل التطور بدءا من الجنين داخل البذرة وحتى بلوفه سن النضج . بينما الفسيلة الناتجة عن البرعم ما هي الا أستمرار للحياة الشجرة الام حيث تحمل كامل صفاتها . ، كما أن المجموع الجذري الكبير الذي يمدها بالفذاء يسرع من نموها ويختصر مراحل تطورها .

ونتيجة للتجدد البذري أو الخضري تحافظ الغابة على وجودها وأستمرارها وحسب تدخل الانسان في هذه العملية فأن التجدد أما أن يكون طبيعيا أو اصطناعيا . والتجدد الطبيعي يحدث في الغابة تلقائيا ، أما التجدد الاصطناعي فلا يتم الا بمجهود بشري ، أما بفرس الفراس أو العقل المربأة بالمشاتل أو بنثر البذور على الارض مباشرة . وفي كلتا الحالتين تعتبر المرحلة الاولى ( الانتاش والبادرة الصغيرة الحساسة ) من أكثر مراحل حياة الشجرة خطورة . كما يجب كذلك سواء في التجدد الطبيعي أو الاصطناعي ، أن نولي أهتماما كبيرا على

(١) رئيس دائرة الانتاج في مصلحة التشجير والغابات - مديرية الزراعة والأصلاح الزراعي - اللاذقية - الجمهورية العربية السورية .



الاعتبارات الوراثية ، لانها تساعدنا على تغيير مكونات الغابة من الاصناف والسلالات وخاصة اذا ركزنا على الصفات الوراثية التي 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 لا يمكن تواجدها طبيعيا ( Dor man 1958 ) فمثلا أشجار الصنوبر البروتى Pinus brutia الموجودة فى كل موقع عذر الفرنلق فى شمال غرب سوريا والتميزة بجودة نموها يمكن اعتمادها كأصناف بذرية والتكيز 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 فأنا 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 خضرىا 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 ) .

### ١-٢ - التجديد بالاخلاف :

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

أن عدم تفتق البراعم الكامنة خلال فصل الربيع يعود لعدم تلقيها الضوء والمواد الغذائية بشكل كاف ( حيث تزدهم على القسم السفلي من ساق الشجرة ) وقد تبقى نائمة لعدة سنوات وتظهر وكأنها منبعثة من داخل ساق ( الشجرة ذات منشأ داخلي ) لذلك فهي أكثر مقاومة للعوارض الطبيعية وجذوعها أكثر استقامة أما البراعم العرضية فتظهر نتيجة سرعة تراكم كميات كبيرة من المواد الغذائية في منطقة جروح السوق ( سطوح المقاطع المعرضة للضوء ) وهي ذات منشأ خارجي .

في السنة الأولى من الاستثمار تظهر أعداد كبيرة من الاخلاف على الارومات وتكون سريعة النمو ثم لاتلبث أن يتدنى عددها بفعل المنافسة مع تقدمها بالعمر . وتنمو الاخلاف في السنة الأولى من عمرها بسرعة أكبر بكثير من البادرات البذرية بفعل الفارق بين المجموع الجذري 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 في أوج قدرتها على الاخلاف .

## ٢-٢- التجديد بالفسائل :

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

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

والغابات التي تتكاثر خضريا تسمى بغابات الجم وهي تنتج

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

### ٣- التجديد الطبيعي 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 بالازهار 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 الغابة ، وكذا الاشجار الناتجة عن التكاثر الخضرى تبكر عن أشجار التكاثر 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 الحياة العملية حيث تعتمد عليه عملية جمع البذور والاعمال الاخرى المساعدة للتجدد الطبيعي .

ومن الانواع ماتنضج ثمارها فى نفس عام التزهير كالشوح مثلا ومنها ما يحتاج لسنتين كالصنوبر Pinus ومنها ما يحتاج لثلاث سنوات كالارز Cedrus وموعد النضج والجمع يختلف بأختلاف

الانواع والظروف البيئية ، والمواقع ، ووسائل نقل وانتشار البذور والثمار مختلفة ( الرياح - المياه - الحيوانات - الطيور - الجاذبية ..... ) .  
وكميات البذور التي تعطىها الاشجار سنويا غير متساوية ، ان أنها تعطى في بعض السنين كميات أكثر وأجود من بعضها الاخر وهذه تسمى بالسنين البذرية التي يجب أن يستغلها الحراجي ويجمع أكبر كمية ممكنة من البذور خلالها .

هذا وتلعب العوامل الاخرى دورها في الحمل ( المناخ التربة - العمر - الكثافة - النمو ) . ويمكن تقدير كمية البذور التي 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 نتائجها على بقية أشجار الغابة .
- أوعية جمع البذور : توزع على أرض الغابة قبل موعد نضج الثمار بقليل أوعية خاصة معروفة المساحة ( ١م ٢ مثلا ) وذلك بشكل عشوائى وتجمع البذور المتساقطة عليها من آن لآخر ثم تعم نتائجها على وحدة المساحة .

### ٣-٢- أنبات البذور وظهور البادرات في التجدد الطبيعي :

لاتساوى فرص أنبات البذور المتساقطة على أرض الغابة حيث تختلف الظروف المحلية التي تتوزع عليها هذه البذور ، فالبذور التي تسقط على أمكنة تتوفر فيها الظروف المناسبة للانبات ( تربة - رطوبة حرارة ) تنبت بعد أنقضاء فترة سكونها ، والبذور التي تسقط على أمكنة صخرية أو مغطاة بالنباتات العازلة والمنافسة لايتيسر لها سبل الانبات ، وأمكانية الانبات تحددها جودة البذور وحيويتها ، ولكن لا بد 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 في المختبر لاتنطبق على نسبة الانبات التي تحدث

في الغابة . فمثلا تصل نسبة الانبات المختبرى للصنوبر ٩٠ - ٩٨ ٪ بينما لا تتعدى هذه النسبة في أحسن الظروف الانباتية في الغابة ٣٠-٣٥ ٪ وقد لا تتعدى في بعض الحالات ٢٠ - ٣٠ ٪ . من هذا نرى أنه لكي نضمن تأمين التجدد الطبيعي في الغابة بدرجة مقبولة يجب أن تتساقط عليها كميات كبيرة من البذور . وعطية الانبات تبدأ بنشاط الجنين داخل البذرة وأنتفاخها وتمزيق أظفتها بفعل الرطوبة التي قد لا تتواجد بشكل كاف للانبات على المواقع الصخرية والمعارض الجنوبية

ان الغطاء الميت السميك والمتماسك يمنع وصول البذور الى سطح التربة لتجد حاجتها من الرطوبة وقد لا يسمح لجذير الباردة بالوصول الى التربة في حال أنباتها ، وهذا ما يلاحظ بكثرة في البقع المنخفضة من غابات الشوح التي تحتفظ بغطاء ميت وسميك لفترة طويلة وعندما تكون طبقة الغطاء الميت رقيقة ومتحللة ومختلطة مع التربة فإنها تكون أكثر ملائمة لانبات البذور بعد سقوط الامطار وأخذ حاجتها من الرطوبة . ويحتاج الرشيم حتى يبدأ في الانبات ويستمر في النمو لدرجة مناسبة من الحرارة التي تتوفر لاغلب البذور الحراجية في الربيع (٢٠م<sup>٥</sup>) . هذا وتتناقض نسبة الانبات على الارض المرصوة وكذلك الاراضي الغرقة التي لاتصلها الكمية الكافية من الاكسجين اللازم للانبات

٣-٣ - نجاح التجدد الطبيعي :

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

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

لاعطاء الافضلية بالمساعدة وفقا لما يلي :

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 طفيان 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 الاضامة الكافية لنموها فيموت قسم كبير منها .

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

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

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

د - كثافة الغطاء الميت : تشاهد هذه الظاهرة في الاودية التي 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 الحراجي في هذه الحالة التخفيف من كثافة الاشجار وفتح غطاء الغابة لافساح المجال لاضاءة أكبر للاسراع في تحليل المواد العضوية .

هـ - استمرار الرعي : تقوم الحيوانات بالتهام ماتجده من ثمار وبذور متساقطة على أرض الغابة علاوة على تأثيرها السيء على البادرات بالدعس أو القضم أو القلع في مراحل حياتها الاولى . كما أنها تعمل على رص التربة وجعلها غير صالحة لانبثاق البذور ، والتربة المرصوة تساعد على تبخير الماء بكميات أكثر من التربة المفككة . وعلى الحراجي أن يقوم بمنع الرعي ضمن الغابات التي هي في مرحلة التجدد حتى يتم تأمينه ونجاحه .

و - أنجراف التربة السطحية : تحدث هذه الظاهرة على أراضي الغابات القليلة الكثافة سيما على المعارض الجنوبية المنحدرة في منطقتنا والتي تهطل عليها أمطار شتوية غزيرة تسبب أنجراف تربتها والبذور المتساقطة عليها . وعلى الحراجي في مثل هذه الحالة التدخل بالتحريج الاصطناعي بالفرس المباشر أو بنشر البذور بعد تهيئة التربة .

ز - الجفاف والبخر : في المناطق الحارة والجافة صيفا ( المناخ المتوسطي ) يموت قسم كبير من البادرات الحديثة التكوين وخاصة على المعارض الجنوبية ذات التربة الفقيرة والتغذية المائيـة المحدودة . وهذه الظاهرة بيئية يمكن كسر حدتها بأعمال مختلفة قد تكون

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

٥ - طرق مساعدة التجدد الطبيعي البذري :

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

٥ - ١ - أشكال القطوع الاستثمارية المساعدة على التجدد :

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

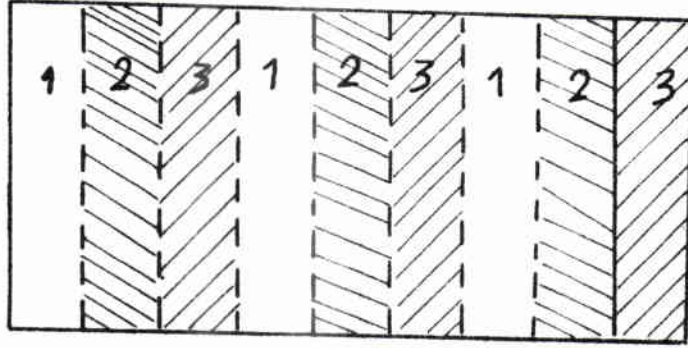
لتأمين سقوط الكميات الكافية من البذور للتجدد الطبيعي عند اتباع طريقة القطع الكامل للاشجار ، يستبقى على أرض الغابة عدد من الاشجار بدون قطع تسمى بالامهات البذرية .

ويجب أن تنتخب هذه الاشجار بحيث تكون متميزة بسرعة النمو ومقاومة الامراض ، وأستقامة الساق ، وغزارة الحمل ، وتناسق التاج ( ذات صفات وراثية جيدة ) ويرتبط عدد هذه الاشجار بمدى توفر الظروف والاحوال المناسبة للنمو وأتساع المساحة المقطوعة . فبقدر ماتكـون المساحة المقطوعة كبيرة بقدر ماتكون الفرصة مهيأة لحدوث تغيير فى الظروف البيئية ، ولموت قسم أكبر من الامهات البذرية . ففي المساحات التى يزيد فيها عرض المساحة المقطوعة عن ٢٠٠ - ٢٥٠ م يستبقى بالمهكتار الواحد ٢٠ - ٢٥ شجرة بالنسبة للاصناف الضوئية . أما فى الاحوال العادية ( ٥٠ - ١٠٠ م ) 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 مفاجئ ، وميلها نحو النمو التاجى والجذرى لتتأقلم مع الوسط الجديد .

لهذا وحتى لاتحتل الادغال الشجرية والاعشاب المساحة المستثمرة



قبل تأمين البذور يجب أن تحضر الاشجار التي ستترك كأصمات بذرية قبل تنفيذ عملية القطع ، وذلك بأستثمار الاشجار التي حولها لتعريضها لأكبر كمية ممكنة من الضوء وحشها على النمو التاجي لكي تصبح فوس أوج عطائها البذري فوس سنة القطع . ولاتقطع الاصمات البذرية الا بعد التأكد من نجاح التجديد والذي يحتاج الى ( ٥ - ١٠ سنوات ) .



القطع التام على صلاا أشرطة متعاقبة

- ١- الأشرطة التي تقطع قطعاً تاماً في البداية .
- ٢- الأشرطة التي تقطع بعد سنوات قليلة منه الاولى
- ٣- الأشرطة التي تقطع اخيراً ويؤمنها تجديد ها باية واحدة غير القطع التام

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

اشجار حديثة التلوين



اشجار بمر التجدد البذري

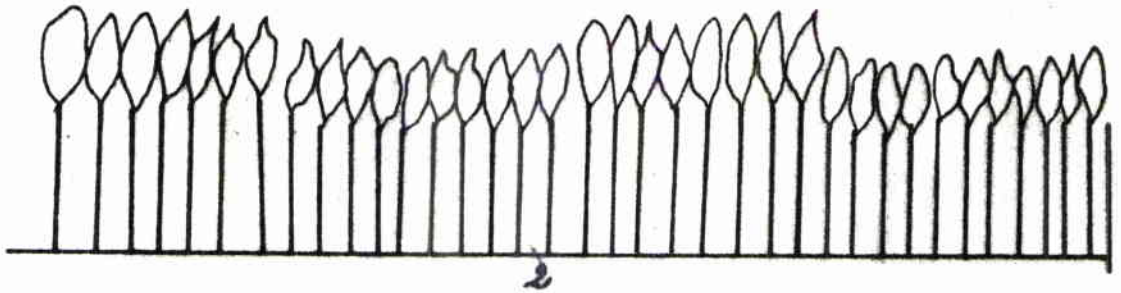
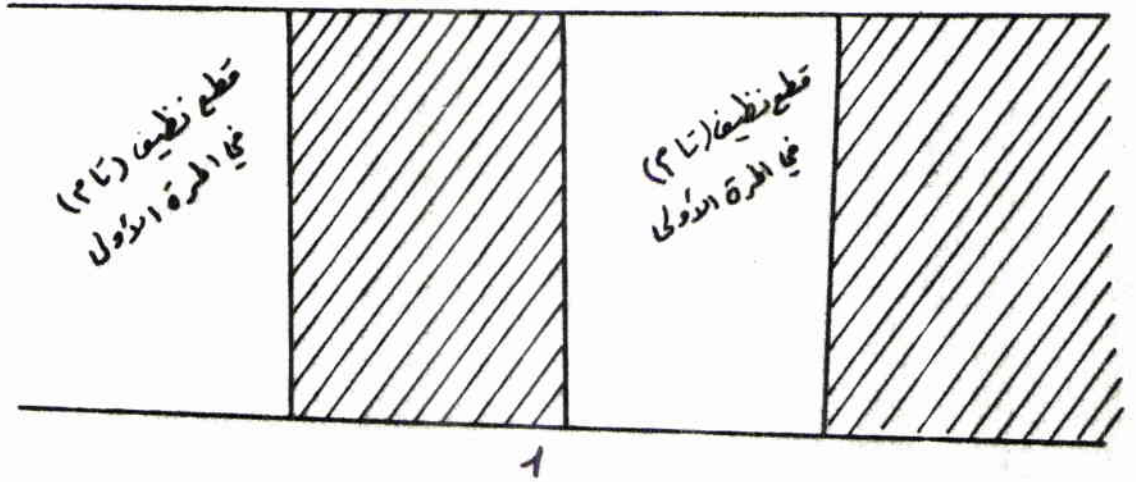
- ١٦٥ -

قطع كامل مع التجديد من بذور الاشجار المحيطة  
النقط تشير الى البادرات بمعنى سنوات من القطع

اتجاه الرياح  
في فصل تاقط البذور

٥ - ١ - ٣ - القطع التام بشكل أشربة متتالية يبدأ أستثمارها بعكس  
أتجاه الرياح .

- وهذا يساعد على :
- ( أ ) تأمين نثر البذور باتجاه المساحات المقطوعة المهيأة للتجديد .
- ( ب ) حماية البادرات الصغيرة وعدم تعريض الاشجار للقلع حال كشفها .



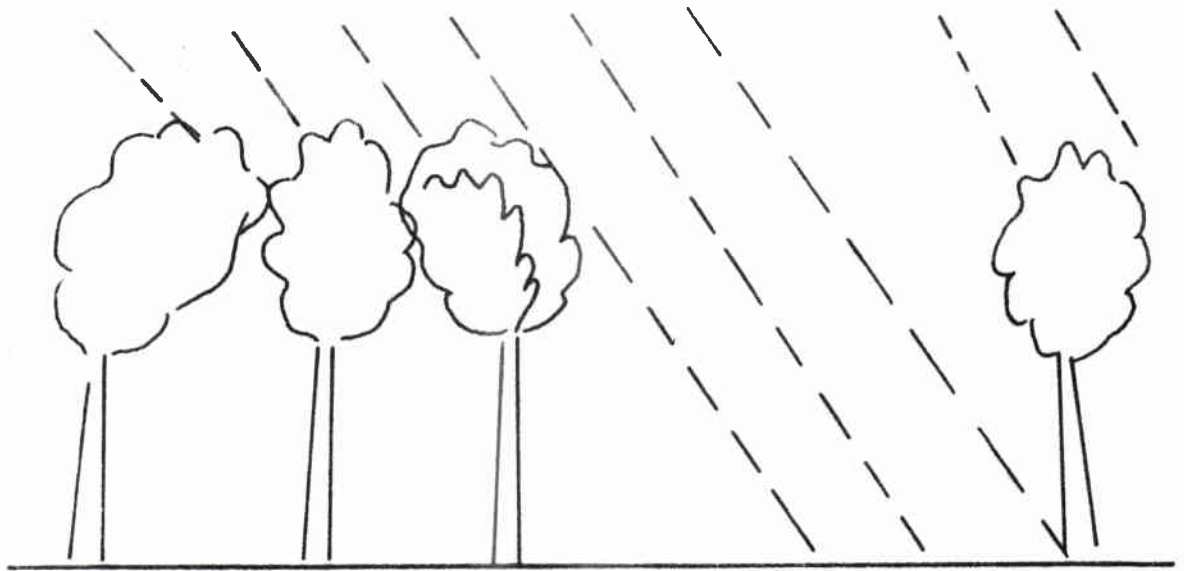
- القطع النظيف التام نجا غابة صنوبر على شكل أشربة متتالية بعرضها / ١٨٠ قدم  
 1- الشكل المدون يظهر الرتيب الأفقي  
 2- الشكل السفلي يبين مقطع عمودي نجا غابة بعد / ١٥٠ سنة من  
 القطع الأول و / ٤٥ سنة من القطع الثاني بارتفاع / ٨٠ و / ١٧٥  
 قدم على التوالي



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 الأقطار الكبيرة .

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



منطقة كاملة التظليل  
اضافة واقدة

طرف المنطقة  
اضافة منتشرة وواقدة

منطقة مكشوفة  
اضافة مباشرة ومنتشرة

توضيح الاجتماعات الشمسية التي تعتبر من أهم عوامل المناخ المحلي  
تأثيراً بالتجدد الطبيعي

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

قد تتواجد على أرض الغابة المراد استثمارها أعداد كثيرة من البادرات وهذه قد تتعرض للضرر أو الموت أثناء أعمال الاستثمار وتتعرض عملية التجدد .

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

ولتخفيف الأضرار التي قد تلحق بالبادرات من جراء أعمال

### الاستثمار يتبع ما يلي :

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

### ٣-٥- تنظيف مواقع الاستثمار من الفضلات :

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

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

### ٤-٥- عزق وتحريك التربة :

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

وغير الكاملة التجدد .

#### ٥٥- حماية المواقع الحديثة التجديد من الرعى :

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

#### ٦- تقييم التجدد الطبيعي :

عند دراسة التجدد الطبيعي في غابة ما يجب الاهتمام بأخذ بيانات عن :

- أ- عدد البادرات المتواجدة على وحدة المساحة وكيفية توزيعها ( موزعة بانتظام على كامل المساحة أم محصورة في 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 الطبيعي في الغابة وصفا جيدا وتحديد الاعمال اللازمة لمساعدته عند اللزوم .

- وللوصول الى هذه النتائج يمكن الاعتماد على :
- أ- التقدير بالنظر : وهي طريقة تقريبية تستخدم في المساحات الواسعة جدا ، وتتم بدخول الحراجي ذو الخبرة الى الغابة والتجوال ضمنها وملاحظة البادرات من حيث : كثافتها ، عمرها متوسط ارتفاعها ، ثم إصدار التقييم الخاص بذلك .

ب - طريقة العينات : وتتخلص في تحديد عينات مساحية ( ٢٠٠ - ١ هكتار ) في أمكنة مختلفة من الغابة ثم يتم تحديد بقع صغيرة ضمنها لتسهيل عملية أحصاء البادرات . ان مقاييس المربعات الصغيرة المحددة ضمن العينات تختلف باختلاف 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 ١×١ م اذا كانت البادرات حديثة السن وعددها كبير .

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

ولتعميم النتيجة على وحدة المساحة / ه يستفاد من المعادلة

التالية :

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

ن = عدد البادرات بالهكتار

ع = عدد البادرات الموجودة في جميع المربعات / عينة .

م = مجموع مساحة هذه المربعات / عينة .



## المراجع

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

الزغبت ، معين ، ١٩٦٦ - أساسيات ومبادئ علوم الغابات والحراج . مطبوعات جامعة دمشق ، سوريا .

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

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

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

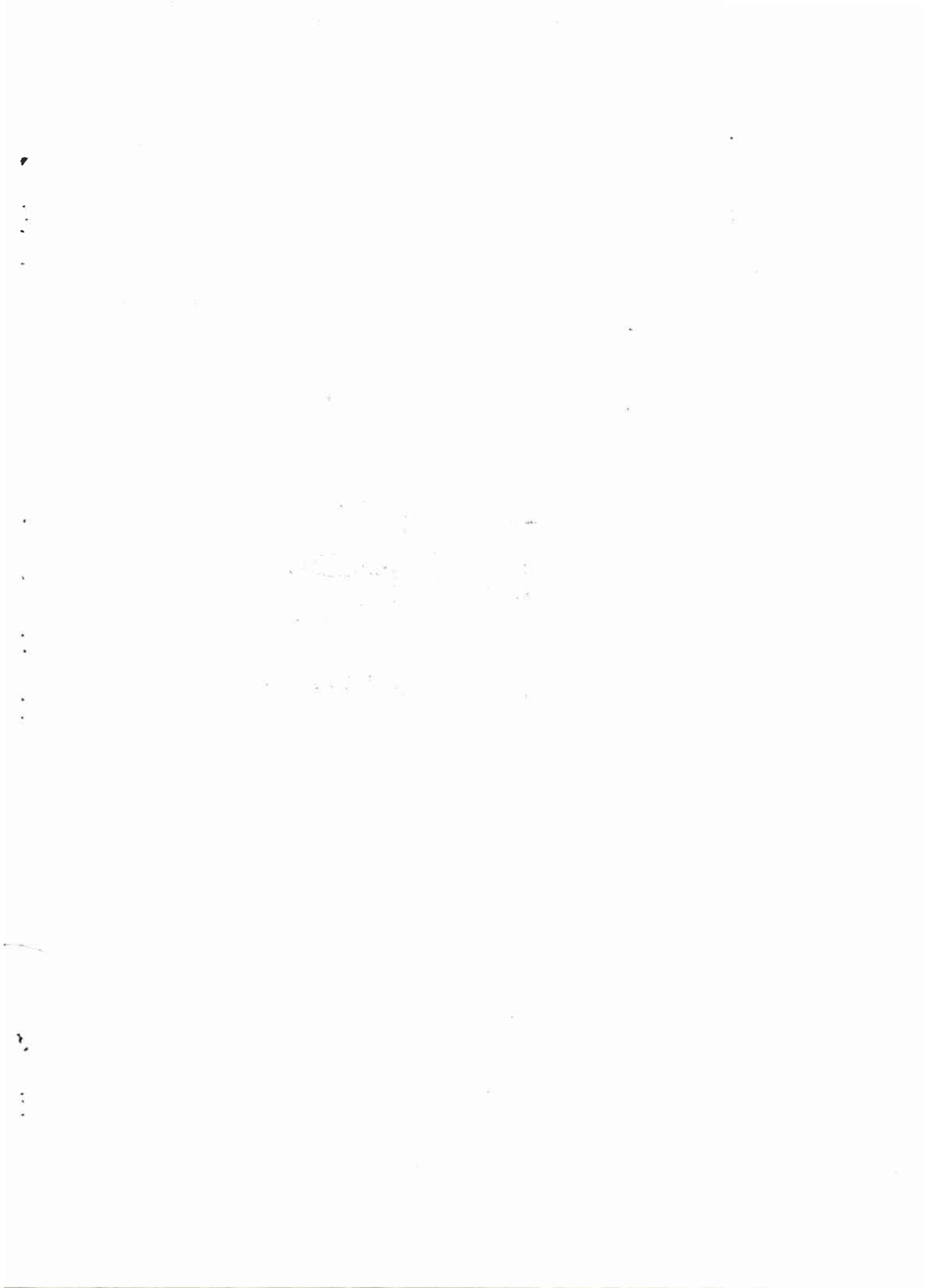
CHAPMAN G. W., 1952 - Afforestation Techniques in Cyprus.  
Unasyra, December, F.A.A. Rome.

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

استقلال وتنظيم الفابات



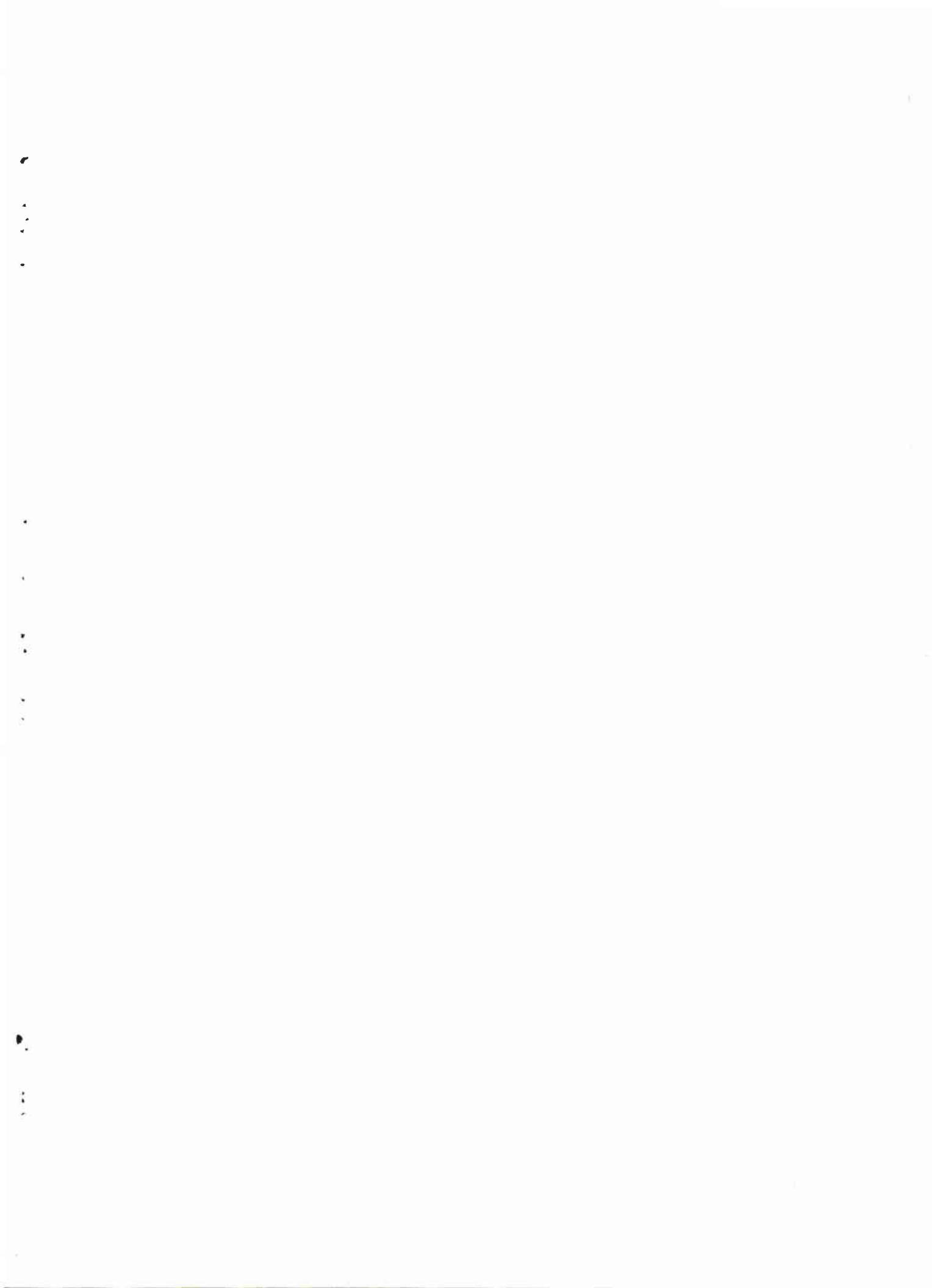
١ - اجهزۃ قیاس الفایات



## أجهزة قياس الغابات

### الدكتور جرجس قـدح

- ١ مقدمة
  - ٢ عينات بيتريخ
    - ٢-١ فوائدها
    - ٢-٢ معامل الجهاز
    - ٢-٣ بعض قيم المعامل بالنظام المترى
    - ٢-٤ اختيار المعامل المناسب
  - ٣ استخدام جهاز الريلاسكوب المرآتى للعالم شيجل
    - ٣-١ كيفية استخدام الريلاسكوب (النموذج الاساسى)
    - ٣-٢ كيفية استخدام الريلاسكوب (النموذج ذو المقياس الكبير)
- المراجع



## أجهزة قياس الغابات

الدكتور جرجس قدح (١)

١- مقدمة :

في الماضي لم تكن الحاجة الى تقدير وقياس منتجات الغابة لانها كانت تغطي 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 في المناطق التي تطورت فيها الصناعة بسرعة لذلك ظهر وتطور علم القياسات الحراجية في بلدان غربي اوربا في أوائل القرن الثامن عشر.

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

وسنقتصر في محاضرتنا هذه على دراسة عينات بيتزلنج وكيفية استخدام جهاز الريلاسكوب المرآتي للقياسات التالية :

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

٢- عينات بيتزلنج :

٢-١- فوائدها :

أ- عدم الحاجة لتحديد حدود العينة الذي يكلف وقتا  
(١) مدرس في المعهد العربي للغابات والمراعي- بوقا اللاذقية - الجمهورية العربية السورية .

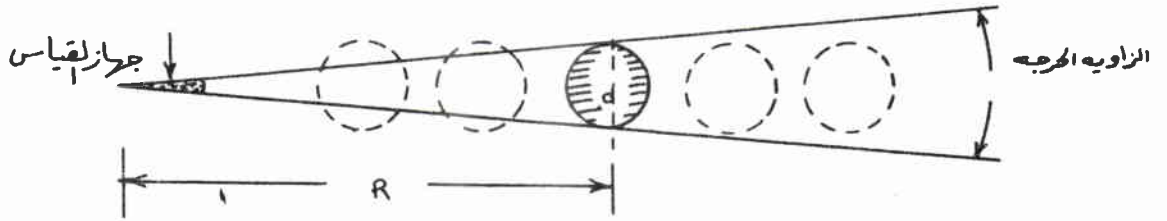


وجهدا كما في الطريقة التقليدية ( العينات المربعة، المستطيلة، الدائرية ) .

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  $d^2$  (  $d$  ) مهما اختلف قطر تلك الشجرة .

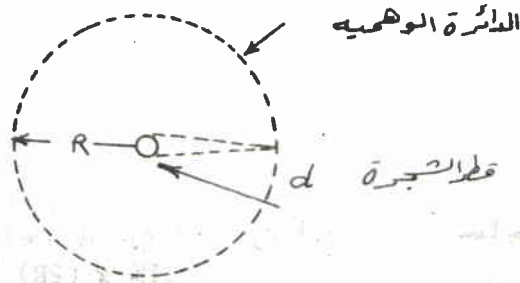


بالنسبة لشجرة ذات قطر معين، يمكن لضلعى الزاوية التسمى يضعها جهاز بترلخ أن تسمى قطر تلك الشجرة بالضبط عند مسافة واحدة معينة أى على بعد واحد معين فقط . أى أنه لو اقتربنا أو ابتعدنا عن تلك الشجرة مسافة تزيد أو تقل عن المسافة المحددة فإن ضلعى زاوية الجهاز لا تنطبق على قطر الشجرة بل تزيد عنها عند الابتعاد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

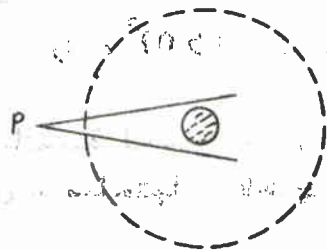
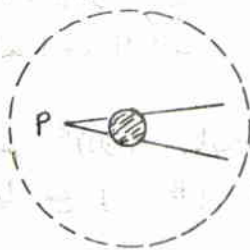
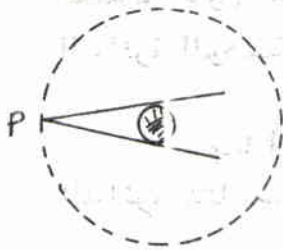
تسمى المسافة التى عندها يحدث تماس بين زاوية الجهاز وقطر الشجرة بالمسافة (  $R$  ) وتسمى النسبة بين تلك المسافة (  $R$  ) وقطر تلك الشجرة (  $D$  ) ويجب أن تساوى هذه النسبة  $\frac{d}{R}$  أى  $\frac{d}{R}$

$$= \frac{1}{50} \text{ إذا كان معامل الجهاز } \frac{1}{50}$$

تصور أن الشجرة ذات القطر ( d ) هي مركز دائرة وهمية نصف قطرها ( R ) فلكي تحسب هذه الشجرة ضمن العينة يجب أن يكون مركز العينة أي النقطة التي تقف فيها للجرد في مكان ما من الدائرة. فإذا كنا على محيط هذه الدائرة يكون قطر الشجرة مع تماس تام مع ضلعى زاوية الجهاز ( شكل ١ )



(شكل ٢) فان ضلعى زاوية الجهاز ينفرجان عن قطر الشجرة وتكون الشجرة ضمن هذه الزاوية وهذا لا يسجل ضمن العينة. أما إذا كننا ضمن الدائرة ( شكل ٢ ) فان قطر الشجرة يقطع ضلعى زاوية الجهاز أى يكون أكبر من انفرج الزاوية وهذا تكون الشجرة ضمن العينة.



شكل ١

شكل ٢

شكل ٣

مركز العينة على المحيط

مركز العينة خارج الدائرة

لكن ثبت بأن فرصة وقوع الأشجار ضمن العينة تتناسب طردياً

مع حجم هذه الاشجار نبين مايلو :

لكي 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  $\times (50)^2$

البرهان :

$$\text{مساحة دائرة الشجرة الوهمية} = \text{مساحة الدائرة الخارجية} = \frac{II(2R)^2}{4}$$

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




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

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

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

مثال :

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

الشكل	احتمال وقوع مركز العينة ضمن الدائرة الوهمية	مساحة الدائرة الوهمية	المساحة القاعدية
	$\frac{1}{4} = \frac{2500}{10000}$	$2500 = (50)^2 \times 1$	1
	$\frac{1}{8} = \frac{1250}{10000}$	$1250 = (50)^2 \times \frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
	$\frac{1}{16} = \frac{625}{10000}$	$625 = (50)^2 \times \frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

## ٢-٢ معامل الجهاز :

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

أن أي شجرة ضمن العينة مهما كان قطر تلك الشجرة تمثل نفس المساحة القاعدية بالهكتار فمثلا الشجرة ذات المساحة القاعدية  $(1 \text{ م}^2)$  لها دائرة وهمية =  $2500 \text{ م}^2$  اذا رصدت بجهاز نسبته  $\frac{1}{4}$  اي انها تمثل  $1 \text{ م}^2$  بكل  $2500 \text{ م}^2$  أي انها تحتل  $4 \text{ م}^2$  لكل هكتار.

وكذلك الامر الشجرة ذات المساحة القاعدية  $2500 \text{ م}^2$  لها دائرة وهمية =  $1250 \text{ م}^2$  اي انها تحتل  $\frac{1}{4} \text{ م}^2$  لكل  $1250 \text{ م}^2$  اي  $4 \text{ م}^2$  لكل هكتار وهكذا .

من هذا نرى أن الجهاز ذات النسبة  $\frac{1}{4}$  يعطينا دائما

$4 \text{ م}^2$  بغض النظر عن المساحة القاعدية للشجرة المعتبرة ضمن العينة نسمى الرقم (٤) معامل الجهاز ذات النسبة  $\frac{1}{4}$ .

فاذا حصلنا على ٣ شجرات ضمن العينة باستخدام هذا

الجهاز تكون المساحة القاعدية  $2 = 4 \times 3$  م<sup>2</sup> ويمكن التعبير عن معامل الجهاز بالاشكال التالية :

أ -  $\frac{10000}{\text{مساحة الدائرة الوهمية للشجرة}} \times \text{المساحة القاعدية للشجرة}$

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

ج - عدد الدوائر الوهمية في الهكتار  $\times$  المساحة القاعدية للشجرة

د -  $\frac{10000}{2 \text{ ك}} \times \text{حيث ك} = \text{نسبة الجهاز } \frac{1}{40}$  ،  $\frac{1}{50} \dots \dots$  الخ  
 $= \frac{2500}{\text{ك}}$

لاشبات ذلك : المساحة القاعدية للشجرة  $\times$  مساحة الدائرة الوهمية = BA

$$= \frac{10000}{\pi (r_2)^2 / 4} \times \frac{\pi^2 n}{4} = \frac{2n}{2(r_2)} = \frac{10000}{4} \times 2$$

$$\frac{2n}{r} \times \frac{r}{4} = \frac{2n}{4}$$

تسمى قوسنا تلك دائرة الوهمية المسماة بـ (A) والتي  
 تعتبر إذا كان ك = 2500 قوسنا ك = 2500 / 2 = 1250  
 فبذلك يكون ك = 2500 / 2 = 1250 قوسنا ك = 2500 / 2 = 1250  
 قوسنا ك = 2500 / 2 = 1250 قوسنا ك = 2500 / 2 = 1250

$$\text{ك} = 2500 \times \frac{10000}{4} = 2500 \times 2500 = 6250000$$

تسمى قوسنا تلك دائرة الوهمية المسماة بـ (B) والتي  
 تعتبر إذا كان ك = 2500 قوسنا ك = 2500 / 2 = 1250  
 فبذلك يكون ك = 2500 / 2 = 1250 قوسنا ك = 2500 / 2 = 1250

الآن ننتقل إلى استخراج نسبة التمثيل في وحدة المساحة

٢-٣- بعض قيم المعامل بالنظام المترى :

نسبة الجهاز ك <sub>ك</sub>	المعامل S <sub>A</sub>
$\frac{1}{50}$	1
$\frac{2}{50}$	4
$\frac{3}{50}$	9
$\frac{4}{50}$	16

٢-٤- اختيار المعامل المناسب :

- يتأثر اختيار المعامل المناسب بعاملين :
- أ/ عدد الأشجار المرصودة ومعتبرة ضمن العينة من نقطة معينة
- ب/ حجم الأشجار المرصودة ومعتبرة ضمن العينة من نقطة معينة

فإذا كانت زاوية الجهاز صغيرة فإن عدد الأشجار ضمن العينة تكون كبيرة وعندئذ قد يحصل أن تنسى بعض الأشجار وهذا يؤدي إلى خطأ بالجرد .

وإذا كانت زاوية الجهاز كبيرة فإن عدد الأشجار التي ستحسب ضمن العينة يكون قليلا وبذا تقل الدقة بالجرد .

وبالنسبة لجهاز ذات زاوية معينة تزداد عدد الأشجار المرصودة بالعينة بازدياد اقطارها والعكس صحيح .

ليس هناك قاعدة ثابتة لاختيار معامل معين لكن يفضل استعمال معامل بحيث يكون معدل عدد الأشجار في العينة ٧ شحيرات

فمثلا لو كان معدل المساحة القاعدية G لغابة معينة ٣ م<sup>٢</sup> فاننا نستعمل جهاز بمعامل  $\frac{3}{7}$  وذلك ليعطينا ٧ شجرات بالعينة

أى نستخدم المعامل ٤ أى جهاز نسبة  $\frac{1}{30}$ .

### ٣- استخدام جهاز الريلاسكوب المرآتى للعالم شيجل

يستخدم الريلاسكوب المرآتى للقياسات التالية:

- أ/ قياس ارتفاع الاشجار
- ب/ قياس القطر على أى ارتفاع من الشجرة
- ج/ قياس المسافات الافقية
- د/ قياس نسبة الميل %
- هـ/ قياس المساحة القاعدية G باستخدام احد النسب فى الجهاز وهى  $\frac{1}{10}$  ،  $\frac{2}{10}$  ،  $\frac{3}{10}$  . الخ ولمعرفة

هذه النسب، يوجد بالجهاز خطوط عريضة باللونين الاسود والابيض فمثلا :

شريط واحد بغض النظر عن لونه يعطينا نسبة  $\frac{1}{10}$  أى معامل

جهاز = ١

شريطين بغض النظر عن لونه يعطينا نسبة  $\frac{2}{10}$  أى معامل

جهاز = ٤

ثلاثة اشربة بغض النظر عن لونه يعطينا نسبة  $\frac{3}{10}$  أى معامل

جهاز = ٩

هناك ثلاثة انواع من الريلاسكوب المرآتى وهى :

Basic model	الموديل الاساسى	أ/
Wide scale	الموديل ذى المقياس الكبير	ب/
Tele relascop	الريلاسكوب المكبر	ج/

٣-١-١ كيفية استخدام الريلاسكوب ( الموديل الاساسى )

٣-١-١-١-١ قياس المساحدة القاعدية :

يوجد بهذا الجهاز ثلاث معامل ( BA ) وهى ١ ، ٢ ، ٤ ،  
المعامل ( ١ ) يعبر عنه بشريط ابيض مكتوب عليه الرقم ( ١ ) أى نسبه  $\frac{1}{10}$   
المعامل ( ٢ ) يعبر عنه بشريط ابيض مكتوب عليه الرقم ( ٢ ) أى نسبه  $\frac{2}{10}$   
المعامل ( ٤ ) يعبر عنه بشريط ابيض مكتوب عليه الرقم ( ١ ) وبجانبه اربع  
خطوط صغيرة طونة بالابيض والاسود . فالمعامل ( ٤ ) يعبر عنه بمجموع  
عرض الشريطين رقم ( ١ ) والاشرطة الاربعة الصغيرة المجاورة لانها  
تعطينا النسبة  $\frac{4}{10}$ .

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 الغاية 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 .

فاننا حصلنا على ١٠ شجيرات مثلا ضمن العينة تكون المساحة  
القاعدية ١٠ م<sup>٢</sup>/هكتار اما اذا استعملنا الشريط المكتوب عليه ( ٢ )  
تكون المساحة القاعدية عدد الاشجار  $\times 2$  .

٣-١-٢ قياس ارتفاع الاشجار

هناك ثلاثة اعمدة ضمن الجهاز مكتوب باسفلها وعند قمتها الارقسام  
٢٠ ، ٢٥ ، ٣٠ وهذا يعنى القياس على بعد ٢٠ ، ٢٥ ، ٣٠ م عن  
الشجرة المقيسة .



فلو أردنا قياس شجرة عن بعد ٢٠ م مثلاً نضغط على البزال 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 المكتوب تحته ( ٢٠ ) ، فلنفرض اننا قرأنا الرقم ١٠ + ثم نرصد اسفل الشجرة ولنفرض اننا قرأنا ( ٣٠ ) يكون ارتفاع الشجرة ( ٣٠ م ) وهكذا بالنسبة للابعاد الاخرى .

ولكن اذا رغينا ان نقيس شجرة عن بعد ١٥ م مثلاً ، فالمعروف أنه لا يوجد البعد ( ١٥ م ) فى الجهاز، لذا نقف على بعد ١٥ م من الشجرة ونقرأ على تدريج البعد ٣٠ ونقسم النتيجة على اثنين لنحصل على الارتفاع .

### ٣-١-٣- قياس نسبة الميل المئوية:

لقياس نسبة الميل استخدم تدريجات قياس الارتفاع. فمثلاً اذا استخدمت تدريج قياس الارتفاع على البعد ٢٠ م اضرب الرقم الناتج  $\times ٥$  فمثلاً اذا استخدمت تدريج قياس الارتفاع على البعد ٣٠ م اضرب الرقم الناتج  $\times \frac{١}{٣}$

فمثلاً اذا استخدمت تدريج قياس الارتفاع على البعد ٢٥ م اضرب الرقم الناتج  $\times ٤$  .

ولقياس نسبة الميل لسفح منحدر مثلاً ، قف فى أسفل المنحدر فى نقطة مثل ( أ ) وضع عصا طولها يساوى ارتفاعك حتى مستوى نظرك فى النقطة ( ب ) فى قمة المنحدر وارصد قمة تلك العصا ( او شخص ارتفاعه يساوى ارتفاعك ) واقراً الرقم على تدريج قياس الارتفاع وليكن تدريج المكتوب تحته ( ٢٠ ) ، اضرب الرقم الحاصل  $\times ٥$  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 الطونة بالابيض والاسود ، المجاورة له . ويعتمد قياس القطر ايضا على المسافة بين الراصد والشجرة .

بما أن الجهاز يعطينا نسبة  $\frac{1}{5}$  بالنسبة للشريط المكتوب عليه الرقم

$$\frac{\text{قطر الشجرة}}{50} = \frac{1}{5} \text{ نحصل على التناسب التالي}$$

فإذا كانت المسافة بين الراصد والشجرة ٢٠ م نحصل على التناسب التالي

$$\frac{1}{50} = \frac{1}{20} \text{ ( قطر الشجرة )}$$

٠. القطر = مسافة الراصد . مترا .  $\frac{2}{5} \times 1000 = 400 \text{ سم}$

ومن قطر الشجرة  $\frac{1}{5}$  أي ٤٠ سم =  $1000 \times \frac{1}{5}$

ومن ذلك نرى أن :

على المسافة ١٥ يعطينا الخط العريض المكتوب عليه ( ١ ) قطرا = ٣٠ سم

وكل خط ضيق مجاور له يعطينا ٥٧ سم  $\frac{3}{4}$

على المسافة ٢٠ يعطينا الخط العريض المكتوب عليه ( ١ ) قطرا = ٤٠ سم

وكل خط ضيق مجاور له يعطينا ١٠ سم =  $\frac{4}{4}$

على المسافة ٢٥ يعطينا الخط العريض المكتوب عليه ( ١ ) قطرا = ٥٠ سم

وكل خط ضيق مجاور له يعطينا ١٢ سم =  $\frac{5}{4}$

على مسافة ٣٠ يعطينا الخط العريض المكتوب عليه ( ١ ) قطرا = ٦٠ سم

وكل خط ضيق مجاور له يعطينا ١٥ سم =  $\frac{1}{4}$

### ٣-١-٥- قياس البعد بين الراصد والشجرة:

ثبت الشريط ذات طول ٢ سم المرافق للجهاز على جذع الشجرة بشكل شاقولي . ثم ارصد منتصفية وانهبط على البزال عدة مرات حتى



فكل شريط من الجهاز يعطينا قطر يساوى ضعف مسافة الرصد  
 بالسنتيمترات. فلو استخدمنا شريط واحد على بعد ٢٠ م من الشجرة  
 يكون القطر ٤ سم. وإذا استخدمنا شريطا رقيقا أى  $\frac{1}{4}$  شريط نحصل  
 شريط نحصل على ١٠ سم =  $\frac{40}{4}$

### ٣-٢-٤- قياس المسافة البعد بين الراصد والشجرة:

$$\text{من العلاقة } \frac{2}{30} = \frac{5}{50}$$

حيث ٥ = عدد الاشرطة ( الخطوط العريضة الواجب استخدامها )  
 ٣ = طول المسطرة المرفقة مع الجهاز  
 ٢٠ = مسافة الرصد .

$$\text{من العلاقة اعلاه اشرطة } 5 = \frac{50 \times 2}{30}$$

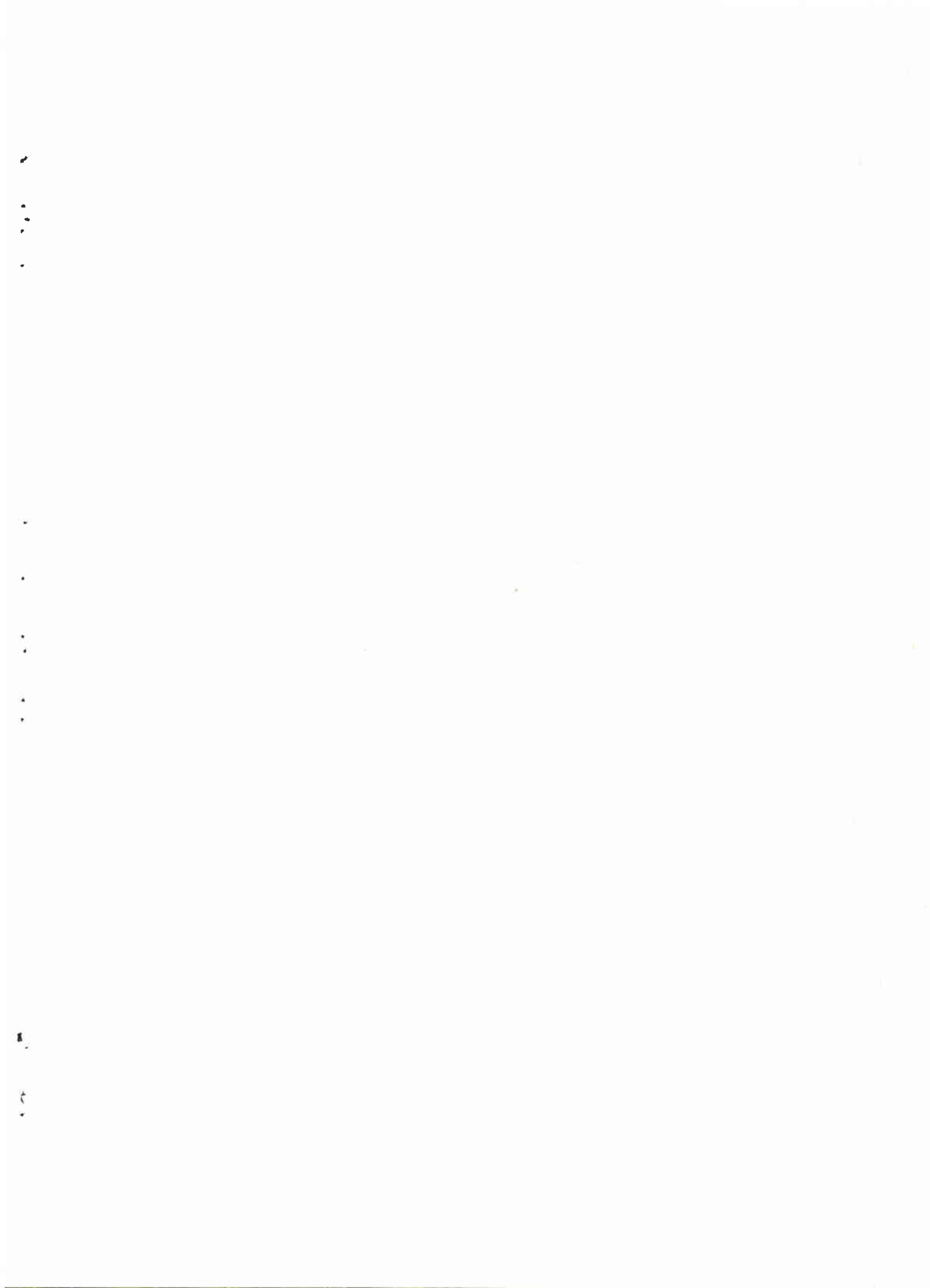
لقياس مسافة ٢٠ م يجب استخدام خمسة اشرطة .  
 صحح للسهل كما سبق بالجهاز السابق واستخدم عرض خمسة اشرطة  
 لتحديد المسافة .

## المراجع

- Barrault P., 1955 - Essais d'application de l'appareil de Bitterlich. Revue 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 الهجوم والاشاج والهمجيا

في ادارة واستغلال الغابات



جداول الحجم والانتاج وأهميتها فى  
ادارة واستغلال الغابات

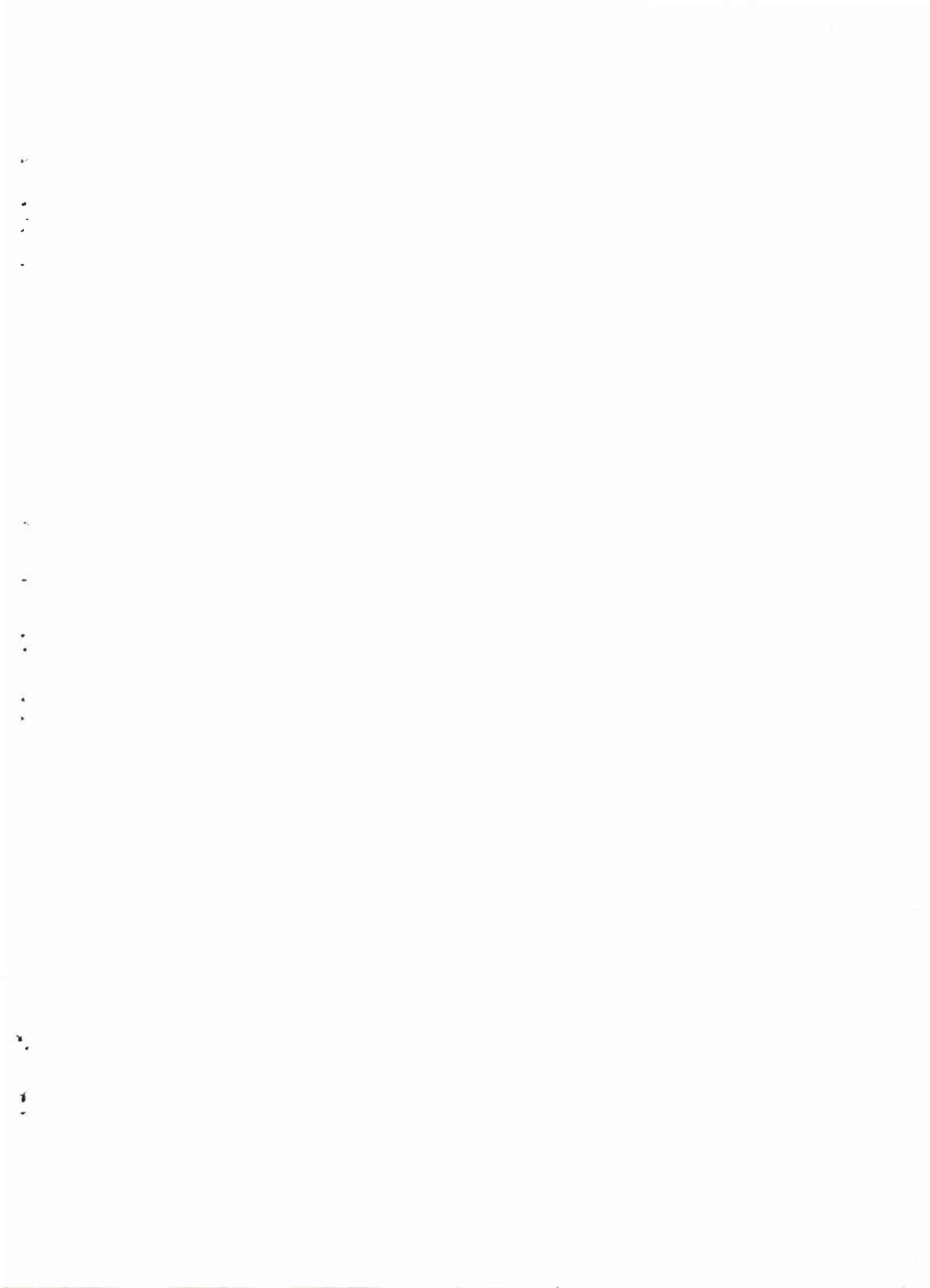
---

الدكتور جرجس قـدح

- ١ - مقدمة
  - ٢ - جداول الحجم وأنواعها
  - ٣ - كيفية عمل جداول الحجم
  - ٤ - كيفية استعمال الجدول
  - ٥ - جداول الانتاج
- ١-٥ كيفية وضع جداول الانتاج
- ٢-٥ صفوف الانتاجية لغابات الصنوبر البروتى فى منطقتى  
الباير والبسيط فى سوريا .

المراجع





## جداول الحجم والانتاج وأهميتها في إدارة واستغلال الغابات

الدكتور جرجس قدح (1)

### ١- مقدمة:

يعتبر انتاج الغابة من أهم فروع الانتاج حاجة الى تخطيطها وادارها ومبرمج لان الغابة مصنع دائم للمادة الخشبية. تلك المادة التي تقاس بها حضارة الأمم والشعوب. وبما أننا بحاجة دائمة وملحة لانتاج الغابة سواء على المستوى القومي أو على مستوى الفرد الذي بدأ منذ أقدم العصور في تسخير الغابة لمتطلباته فاستعملها للدفاع والطجأ 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 تنتهي وهي تتجدد بدون تدخل الانسان. ونتيجة لهذا الاستغلال الاعباطى بدأت مساحة الغابة بالتقلص وظهر التصحر كاحدى النتائج الحتمية التي نلسمها في وطننا الحاضر. فاتجه الحراجي لدراسة الغابة والظروف المحيطة بها وتابع نموها ومردودها والموثرات الخارجية والداخلية على انتاجها كما اهتم بعلوم الحراج ضمن برامج تعليمية منها القياسات الحراجية للوقوف على محتويات الغابة وامكانياتها التربوية والتنمية - البيئة الحراجية - القطع والاستثمار كما أبرزت العلوم المتعلقة بإدارة الغابات ذات الاهداف الرئيسية لانتاج المادة الخشبية.

ان استغلال وتنظيم الغابة هو أحد العلوم الذي يبحث في تطبيق واستخدام أفضل الاساليب والأسس العلمية للوصول بالغابة الى اعطاء أفضل مردود يتماشى مع الظروف البيئية والعوامل الاقتصادية وللوصول الى الهدف المنشود لا بد من الوقوف على محتويات الغابة ومكوناتها من المادة الخشبية ونسبة زيادتها السنوية والمرحلة وبعدها وضع الخطة المناسبة للتنظيم واستغلال للحصول على أكبر فائدة ممكنة وايصال الغابة الى الحالة التالية - وما جداول الحجم والانتاج الا جزء من خطة

(المدرس في المعهد العربي للغابات والمراعي - اللاذقية - الجمهورية العربية السورية .

## تنظيم وإدارة الغابة .

لقد تغيرت مقاييس الحالة العامة للغابة عبر السنين الماضية من نسبة تغطية التيجان لأرضية الغابة، الى عدد الاشجار في وحدة المساحة الى الحجم الخشبي في وحدة المساحة . وعند حساب حجم الشجرة يجب تحديد الامور التالية :-

- أ- الحجم المطلوب مع القشرة أو بدونها .
  - ب- هل الحجم يشمل الاغصان
  - ج- هل الحجم يشمل الارومة .
  - د- ما هي الطريقة أو المعادلة في تقدير الحجم .
- كما أن دقة تقديرات الحجم تعتمد على :-

- أ- دقة القياسات المأخوذة .
- ب- خشونة وعدم انتظام الجذوع والاقطار التي تحصل في القياسات، غالبا ما نحصل عن خشونة القشرة - ميل الجذع - انتفاخ القاعدة .
- ج- أخطاء الصدق في القياس ويمكن تقليلها بواسطة التأنس وإعادة القياس وحساب نسبة الخطأ .
- د- استخدام الطرق والمعادلات الأكثر دقة من غيرها .

## ٢- جداول الحجم وأنواعها :

١-٢ 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 بطيء ومكلف لاعمال جرد الغابات . احد تطبيقات هذا الاسلوب كانت تعتمد على ايجاد الشجرة ذات الحجم الوسطى للعيننة وقياس حجمها بدقة ثم ضرب حجمها بعدد الاشجار بالعيننة لايجاد الحجم في تلك العيننة . ويسمى هذا الاسلوب بأسلوب " الشجرة الوسطية" وكان الافتراض أن الشجرة ذات المساحة القاعدية الوسطية والارتفاع الوسطى هي الشجرة ذات الحجم

الوسطى وهذا غير صحيح ورغم ذلك فقد استخدم هذا الأسلوب وأعطى نتائج جيدة في الماضي والآن ويتوفر أجهزة القياس الدقيقة دون الحاجة الى اسقاط أو تسلق الشجرة هناك أساليب في استخدام هذا الأسلوب مستقبلا لاعمال الجرد الدقيقة . وفي تطبيق هذا الأسلوب يمكن للحراحي جمع حجوم الأشجار الفردية للحصول على الحجم الكلى للأشجار بالعينة .

ب - تقدير حجم الأشجار 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 نلاحظ بأن جداول الحجوم تعتمد على العلاقات التي يتم الوصول اليها من خلال تطبيق الأسلوب السابق أعلاه . وان اعداد جداول الحجوم يتطلب قياسات حقلية دقيقة لأشجار فردية . وأن أسلوب جداول الحجوم هو اكثر الأساليب شيوعا في اعمال جرد الغابات .

## ٢-٢ مشكلة جداول الحجوم :

بالرغم من أن ارتفاعات الأشجار وأقطارها يمكن أن تكون متساوية الا أن حجومها تكون عادة مختلفة والسبب هو اختلاف معامل الانبساط ( معدل الشكل ) . ولذا لا يمكن عمل جداول حجوم عالمية لتقدير حجوم الأشجار بمجرد معرفة القطر على ارتفاع الصدر والارتفاع بل تعمل جداول حجوم لانواع معينة أو مجموعة انواع معينة في موقع معين . أما جداول الحجوم المعتمدة على الشكل فيمكن اعتبارها عالمية ولكن لأشجار معينة ذات مواصفات شكل معين .

## ٣-٢ أنواع جداول الحجوم :

هناك ثلاثة أنواع من جداول الحجوم وهي :-

- أ - جداول الحجوم المحلية
- ب - جداول الحجوم القياسية
- ج - جداول الحجوم لصفوف الأشكال .

أ- جداول الحجم المحلية : ومن خصائصها :-

- تعطى الحجم/شجرة معتمدة على قياس القطر على ارتفاع الصدر فقط .
- بسيطة واستعمالها سريع الا أنها أقل جداول الحجم دقة لانها تعتبر جميع الاشجار المتساوية في قطرها على ارتفاع الصدر وارتفاعها متساوية الحجم . وهو بالطبع ليس صحيحا .
- تعمل جداول الحجم المحلية لتستعمل لنفس الموقع الذى أخذت منه القياسات اللازمة لعلها، ومن الخطأ جدا استخدامها في مواقع مختلفة عن الموقع المخصصة له دون فحص مدى دقة نتائجها في الموقع الآخر .
- رغم أن متغيرا واحدا يقاس وهو القطر الصدرى لدى استعمال جدول الحجم المحلى الا أن علاقة الارتفاع بالقطر الصدرى قد أخذت أيضا في الاعتبار لدى عمل جدول الحجم وهذا يعنى أن الحجم الذى يقرأ من جدول الحجم مقابل قطر صدرى ما هو الا الحجم المتوسط لمدى الارتفاعات التى قد توافق هذا القطر .

مثال على جدول حجم محلى :

صـف القطـر	الحـجـم
سـم	سـم
١٢	٠.٤٢
١٦	٠.٩٩
٢٠	٠.١٨٠
٢٤	٠.٢٨٤
٢٨	٠.٤١٣
٣٢	٠.٥٦٤
٣٦	٠.٧٢٣
٤٠	٠.٩١٢
٤٤	١.١١٧

الحجم سم	صف القطر سم
١٣٢٣	٤٨
١٥٥٢	٥٢
١٨٠٨	٥٦
٢٠٧٨	٦٠

ب - جداول الحجم القياسية : من خصائصها :

- تعطى الحجم / شجرة بالاعتماد على قياس القطر الصدرى والارتفاع .
- قد تعمل لاجل نوع واحد أو مجموعة أنواع ويمكن 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 الحجم القياسية . النوع - الموقع الذى جمعت منه المعلومات - تاريخ اعداد المعلومات - المؤلف وحدات الحجم - الحد الاعلى للقطر - عدد الاشجار المستخدمة لعمل جدول الحجم - اسلوب العمل - مقياس الدقة .

ويعطى الجدول ( ١ ) مثالا لجدول حجم تبعاً لدرجات القطر وصفوف الارتفاع بواسطة هذه الجداول يمكننا تحديد حجم الاشجار الموسومة للاستثمار بفض النظر عن وحدة المساحة . ويمكن 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 ٣٤٥ 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

		صفوف الارتفاع						
		(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)		
درجات القطر	الارتفاع	الحجم	الارتفاع	الحجم	الارتفاع	الحجم	الارتفاع	الحجم
١٢	٨٨	٠٠٤٩	٧٦	٠٠٤٢	٠٠٣٤	٠٠٢٩	٠٠٢٣	٠٠٢٣
١٦	١٢٣	٠٠١١٣	١٠٨	٠٠٠٩٩	٠٠٠٨٧	٠٠٠٧٨	٠٠٠٦٢	٠٠٠٦٢
٢٠	١٥٢	٠٠٢٠٦	١٣٢	٠٠١٨٠	٠٠١٥٨	٠٠١٣٨	٠٠١١٦	٠٠١١٦
٢٤	١٧٤	٠٠٣٢٧	١٥٠	٠٠٢٨٤	٠٠٢٥٢	٠٠٢٢٢	٠٠٢٠٠	٠٠١٨٨
٢٨	١٩٧	٠٠٤٦٤	١٦٥	٠٠٤١٣	٠٠٣٦٧	٠٠٣٢٢	٠٠٢٧٣	٠٠٢٧٣
٣٢	١٩٨	٠٠٦٢٨	١٧٨	٠٠٥٦٤	٠٠٥٠٦	٠٠٤٤٠	٠٠٣٧٤	٠٠٣٧٤
٣٦	٢٠٥	٠٠٨٠٦	١٨٤	٠٠٧٢٣	٠٠٦٥٢	٠٠٥٧٠	٠٠٤٩١	٠٠٤٩١
٤٠	٢١١	٠٠١٠٤	١٩٠	٠٠٩١٢	٠٠٨١٧	٠٠٧١٧	٠٠٦٢١	٠٠٦٢١
٤٤	٢١٤	٠٠١٢٦	١٩٤	٠٠١١٧	٠٠١٠٣	٠٠٠٨٨	٠٠٠٧٧	٠٠٠٧٧
٤٨	٢١٦	٠٠١٤٦	١٩٦	٠٠١٢٣	٠٠١٠٢	٠٠٠٨٢	٠٠٠٧٤	٠٠٠٧٤
٥٢	٢١٩	٠٠١٧١	١٩٨	٠٠١٥٢	٠٠١٣٩	٠٠١٢٧	٠٠١٢٠	٠٠١٢٠
٥٦	٢٢٢	٠٠٢٠٠	٢٠٠	٠٠١٨٠	٠٠١٦٦	٠٠١٥٨	٠٠١٤٢	٠٠١٤٢
٦٠	٢٢٥	٠٠٢٣١	٢٠٢	٠٠٢٠٨	٠٠١٩٤	٠٠١٨٤	٠٠١٦٢	٠٠١٦٢
٦٤	٢٢٨	٠٠٢٦٥	٢٠٨	٠٠٢٣٧	٠٠٢٢٣	٠٠٢١٧	٠٠٢٠٣	٠٠٢٠٣

وننظر على درجة القطر ٣٦ سم لكي نقرأ في حقل صفوف الارتفاع الرقم الذى نتج معنا كارتفاع المتوسط وليكن ١٥٧ م وهو قريبا من الارتفاع ١٦٦٠ م أى أنه يقع في صف الارتفاع الثالث . وبهذا نستحصل على حجوم الاشجار من صف الارتفاع الثالث .

### ج - 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 في 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 بينما يبلغ حجم شجرة تنوب أسود بنفس المقاسات ٩٣ قدم .

### 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 .

تحتسب ثوابت المعادلة للخط الذى يناسب المعطيات الخام ( القياسات السابقة ) . 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 الحجم 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 الحجم المحلية بطريقتين فقط نظرا لعدم الحاجة لجدول حجم اكثر دقة حيث لا توجد فى الوطن العريس غايات انتاجية تستحق كل تلك الدقة .

### ٣-١ كيفية عمل جداول الحجم المحلية باستخدام طريقة المنحنى البيانى :

ذكرنا سابقا أن جداول الحجم 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 الحجم له و النوع السائد المقصود بجدول الحجم .
- 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 بياني يمثل العلاقة بين متوسط الحجم الى متوسط القطر .

٢-٣ طريقة وضع جداول حجوم حسب الارتفاع لاشجار الصنوبر البروتى فى منطقة البايير 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 وأجرى عليها الاختبار وذلك لتطابقها وتجانسها على مخطط الصنوبر البروتى الذى جرى تحديده بناء على معطيات وقياسات 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 الحقيقي والوهى للشجرة. إلا أنه في هذه الحالة تم حسابه استنادا إلى ارتفاع الشجرة بالمعادلة التالية :-

$$F = a + \frac{b}{h}$$

$$h \cdot f = ah + b$$

ومنها

وتم حساب الحجم الحقيقي بتقسيم الساق إلى أجزاء بطول متر واحد وحساب حجمه مع إضافة حجم الأرومة. أما الحجم الوهى (الاسطوانى) فقد تم حسابه بعد معرفة المساحة القاعدية على ارتفاع ٣٠ ر م مضروبا في الارتفاع الذى حصلنا عليه بعد القطع وهو يساوى طول الأجزاء مضافا له طول الأرومة والقمة وهكذا تم حساب معدل الشكل الثابت لكل ارتفاع وبالتعويض تم حساب قيمته :

$$b = 2,824$$

$$a = 0,2119$$

$$f = 0,2119$$

+

$$\frac{2,824}{h}$$

وهكذا يكون معدل الشكل الثابت لكل ارتفاع كالتالى :

معدل الشكل الثابت

الارتفاع (م)

٠ر٥٢٥	٩
٠ر٤٩٤	١٠
٠ر٤٦٨	١١
٠ر٤٤٧	١٢
٠ر٤٣٩	١٣
٠ر٤١٣	١٤
٠ر٤٠٠	١٥
٠ر٣٨٨	١٦
٠ر٣٧٨	١٧
٠ر٣٦٨	١٨
٠ر٣٦٠	١٩
٠ر٣٥٣	٢٠

ب - حساب المساحة القاعدية :

المساحة القاعدية تعبر عن مجموع سطوح الاشجار النامية على مساحة معينة من الغابة والمقاسة على ارتفاع ١٣٠ م . ان المساحة القاعدية في الهكتار تختلف باختلاف الصنف والنوع والعمر وهناك عدة طرق لحساب المساحة القاعدية .

- الطريقة العادية : وهي قياس اقطار كافة الاشجار في وحدة المساحة أو قياس اقطار الاشجار ضمن عينات محدودة المساحة .
- طريقة بيتريخ وهي الحصول مباشرة على مجموع المساحة القاعدية في الهكتار .
- علاقة المساحة القاعدية بالارتفاع الوسطى / هكتار وذلك بتطبيق المعادلة :

$$K/ha = a \cdot h + b$$

وتعويض 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 كالتالي :-

المساحة القاعدية / هـ ( متر مربع )	الارتفاع ( متر )
٢٦٦	٩
٢٧١	١٠
٢٧٦	١١
٢٨١	١٢
٢٨٦	١٣
٢٩١	١٤
٢٩٦	١٥
٣٠١	١٦

المساحة القاعدية/هـ ( متر مربع )	الارتفاع ( متر )
٣٠ر٦	١٧
٣١ر١	١٨
٣١ر٦	١٩
٣٢ر١	٢٠

ج - حساب الحجم بالهكتار:

بعد ان تم توضيح كيفية حساب معدل الشكل الثابت والمساحة القاعدية بالهكتار وبالنسبة الى الارتفاع الوسطى للغابة يسهل حساب المخزون الخشبي بالهكتار استنادا الى :-

$$V_{he} = K_{ha} \cdot h \cdot f$$

وهكذا يكون الحجم الخشبي بالهكتار بالنسبة الى كل ارتفاع كالتالى :

الحجم/هـ (متر مكعب)	الارتفاع ( متر )
١٢٥ر٦٩	٩
١٣٣ر٨٨	١٠
١٤٢ر٠٨	١١
١٥٠ر٧٢	١٢
١٥٩ر٥٠	١٣
١٦٨ر٤٥	١٤
١٧٧ر٦٠	١٥
١٨٦ر٨٥	١٦
١٩٦ر٦٢	١٧
٢٠٥ر٩٩	١٨
٢١٣ر١٤	١٩
٢٢٦ر٦٤	٢٠

#### ٤- كيفية استعمال الجدول :

يستعمل الجدول لتحديد الطلوة النسبية في الغابة ولتحديد المخزون الخشبي بالهكتار. فلتحديد الطلوة النسبية في الغابة تحدد مجموع المساحة القاعدية للأشجار بالغابة ثم يقدر متوسط ارتفاع الأشجار ومنه نحصل على المساحة القاعدية بالهكتار بدرجة طلوة (١) مطلقة ( الغابة العادية أو المثالية ) وللحصول على الطلوة النسبية تقسم مجموع المساحة القاعدية بالغابة على المساحة القاعدية بالجدول حسب متوسط الارتفاع فنحصل على الطلوة النسبية المطلوبة.

ولتحديد الحجم الخشبي بالهكتار نضرب الطلوة النسبية في الحجم الموجود بالجدول بالحالة العادية فنحصل على الحجم الخشبي الموجود بالهكتار.

لنفرض أن مجموع المساحة القاعدية بالهكتار في غابة معينة من الصنوبر البروتي كان ٢٤٨ م<sup>٢</sup> وأن متوسط الارتفاع للأشجار المقاسة ١٦ م فتكون المساحة القاعدية بالجدول حسب هذا الارتفاع (٣٠ م<sup>٢</sup>) (طلوة مطلقة) ومنها تحسب الطلوة النسبية بتقسيم ٢٤٨ على ٣٠ فينتج ٨.٠ وهي الطلوة النسبية لأشجار الغابة المقاسة ولتحديد المخزون الخشبي بالهكتار نضرب ٨.٠ بالرقم ١٨٦٨٥ وهو المخزون الخشبي بالهكتار للطلوة المطلقة فنحصل على المخزون الخشبي في الهكتار أي ١٤٩٤٨ م<sup>٣</sup>.

#### ٥- جداول الانتاج :

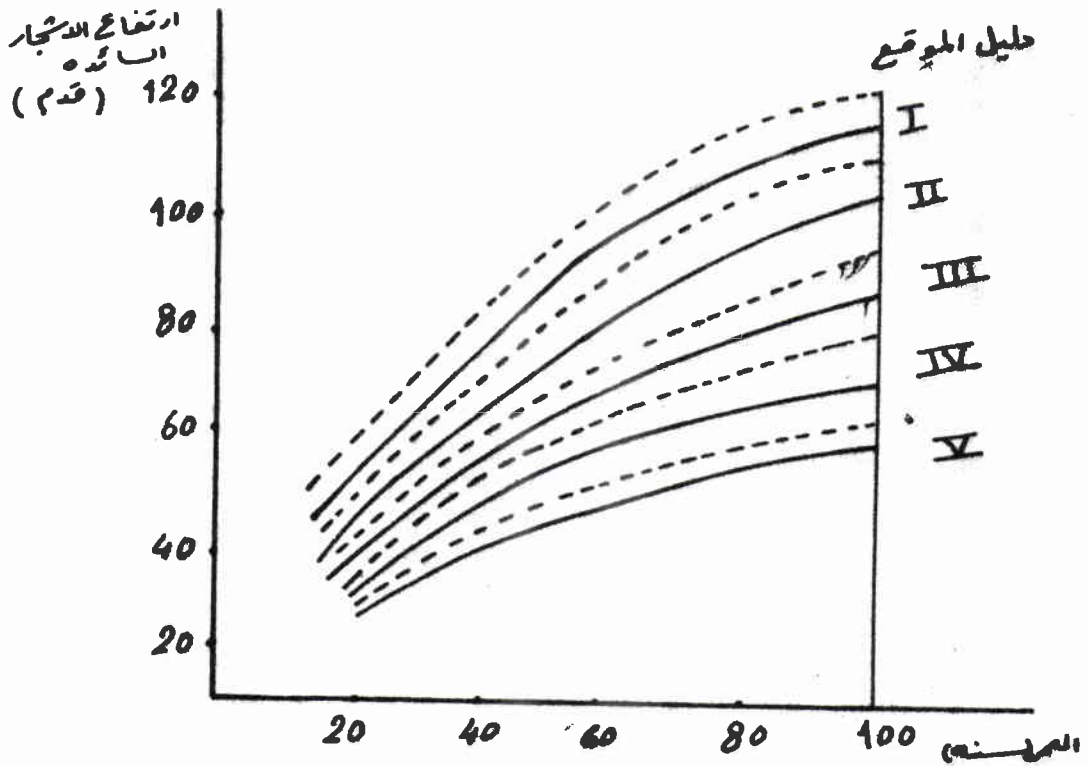
جداول الانتاج تعطينا الحجم والانتاج بالهكتار للغابات النقية المتساوية الاعمار الطيبة في عمر معين لصفوف مواقع مختلفة وهي التي تتضمن معطيات دلائل الغابة بالحالة المثالية وفي مراحل العمر المختلفة والحالة المثالية للغابة تعني احتوائها على الدلائل المظمى في وحدة المساحة من حيث الارتفاع والقطر والحجم على ضوء الظروف البيئية للموقع.

صفوف الموقع : يعمل جداول منفضلة لكل نوع ولكل صف موقع والمعلومات المعطاة لجدول الانتاج هي عدد الأشجار - 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 بالتنبؤ لمستقبل الغابة ومعطيات التفريد .

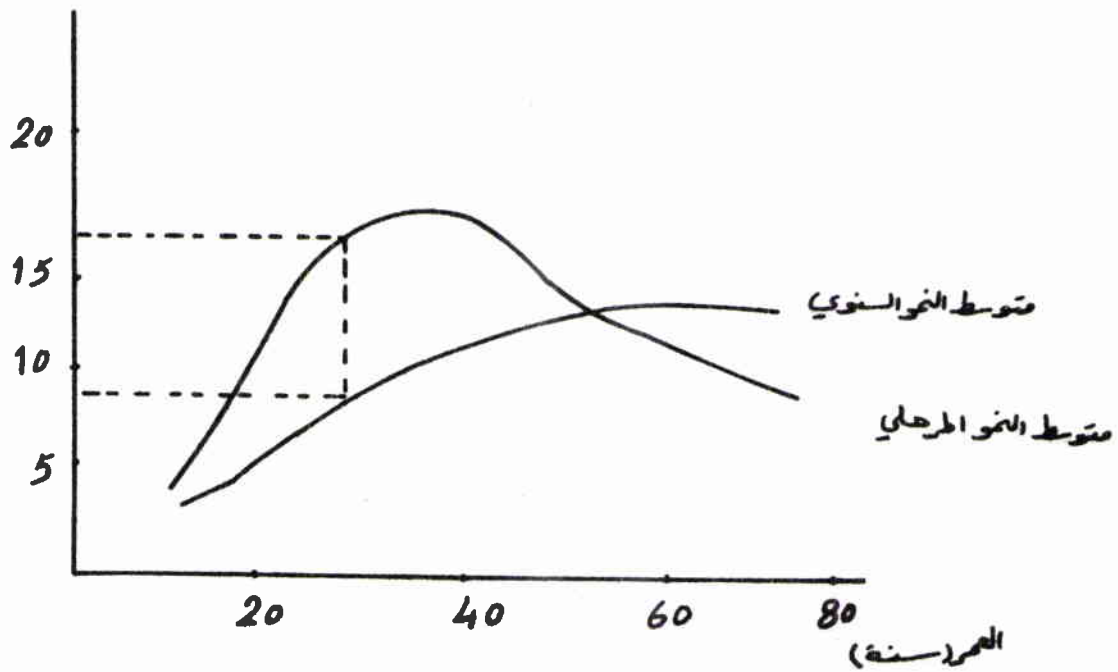
قبل استعمال جداول الانتاج يجب ايجاد صف الموقع المناسب  
للغابة المعنية . تعتمد صفوف الموقع على معطيات كثيرة منها - رطوبة  
التربة - لخصوبة التربة - الانحدار اتجاه السفوح - العمق . كما وجد  
بأن متوسط ارتفاع الأشجار السائدة والتحت سائدة يعطى فكرة واضحة  
عن نوعية الموقع . لذا فان اشمل دليل للموقع هو التصنيف على أساس  
الارتفاع الذى تصله الأشجار فى عمر معين ان 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 .



مبنى الارتفاع المتصل لتصنيف الموقع

يعمل لهذه الغاية مجموعة من منحنيات الارتفاع لكل نوع ولايجاد دليل الموقع لغاية ما ننظر الى متوسط الارتفاع للاشجار السائدة وتحت السائدة وتقارنة بالعمر ونقرأ من المخطط دليل الموقع وذلك من تقاطع خط العمر على محور السينات مع المنحنيات مقابل الارتفاع على محور العيّنات.

هناك طريقة أخرى متبعة في أوروبا وهي تصنيف الموقع على أساس الزيادة السنوية القصوى بالحجم التي يصلها نوع ما من الأشجار فسوف الموقع .



الزيادة الحجمية في غابة متساوية العمر



ان مدى متوسط الزيادة السنوية القصوى في أوروبا تتراوح بين  
٢٠٠-٤ / هـ يقسم هذا المدى الى صفوف انتاج بفرق ٢ م (٢-٤-٦-٠٠٠) .

ولذا تعتبر الغابة التي متوسط زيادتها السنوية القصوى ١٢ م<sup>٣</sup>/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 في الغابة التي  
لها اكبر قطر/هكتار) .

#### ١-٥ 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 في مراحل العمر المختلفة للغابة .
- ب) قياس عينات بالغابة لمرة واحدة في مواقع عديدة مختلفة الاعمار .
- ج) قياسات متكررة للعينات لمواقع عديدة ذات اعمار مختلفة .

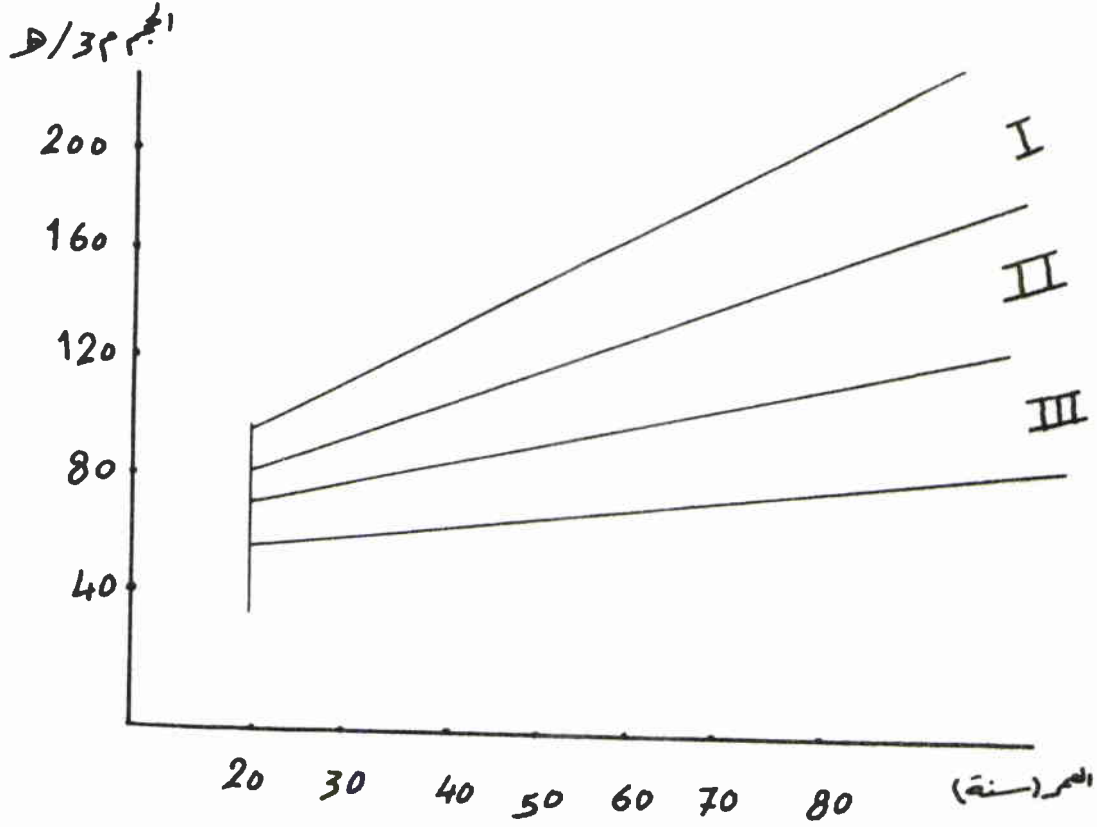
ويجب ان تكون العينات الموضوعه تحت البحث تتمتع بصفات الجيل  
الواحد من حيث النمو والتطور وتختلف بالعمر بالنسبة لدلائل الغابة  
ضمن ظروف بيئية واحدة .

٢- الطرق المستخدمة في وضع جداول الانتاج أهمها :

أ) الطريقة الشريطية ( طريقة باير )

بهذه الطريقة تجمع المعطيات لدلائل الغابة بانشاء العينات بالغابة

المثالية وترسم هذه المعطيات بخطوط بيانية يتضمن محور السينات العمر ومحور العيّنات الحجم كما في الشكل :-

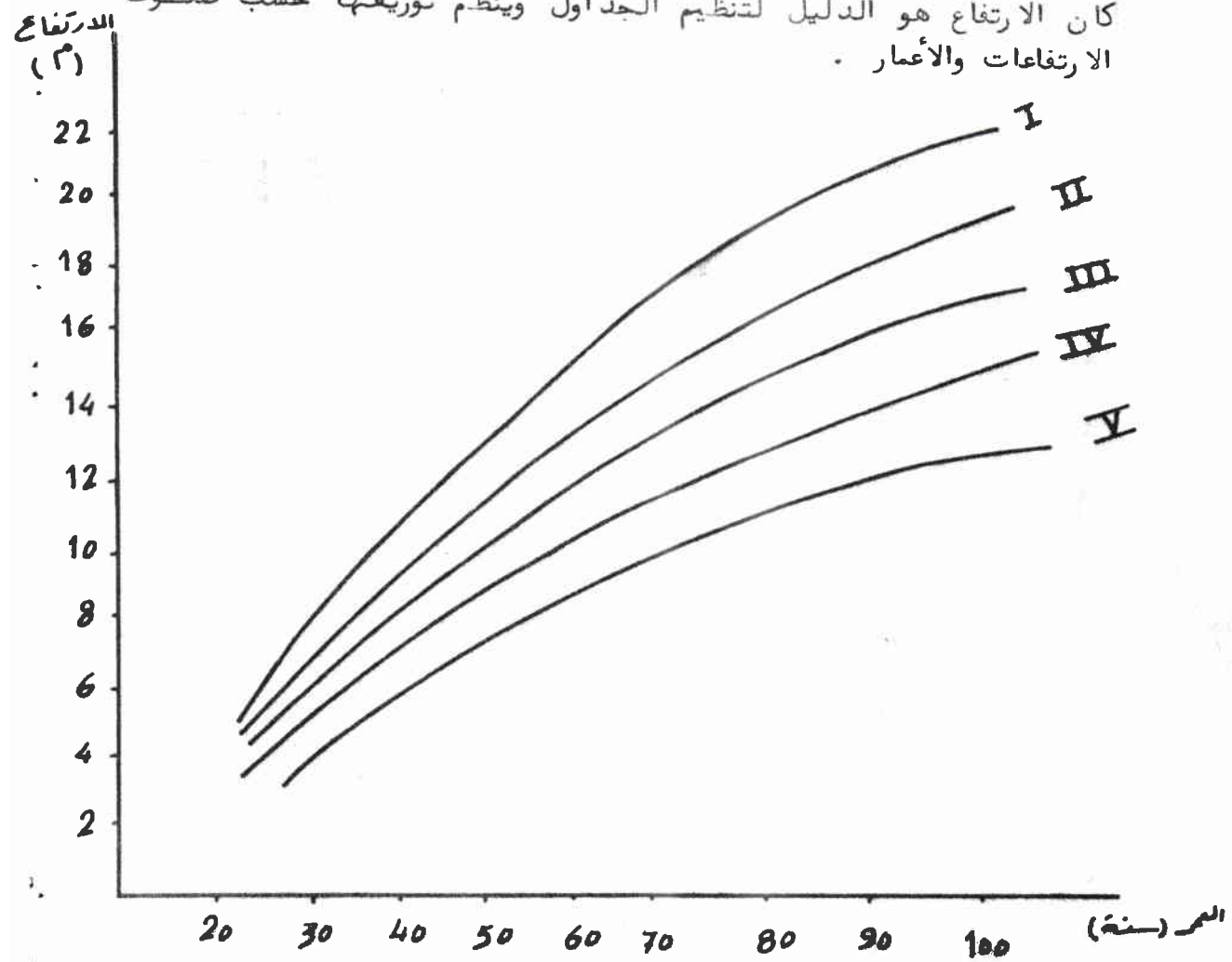


ان حجم الاخشاب في الهكتار يوضح على الجدول البياني بنقطة ونظرا لزيادة عدد العينات يزداد عدد النقاط على المخطط في مناطق مختلفة منه وذلك لكون الحجم في كل عينة يختلف عنه بالعينة الاخرى وفي كل عمر من الاعمار . بعد ذلك يرسم شريط يحدد مجموعة النقاط من الاسفل واخر من الاعلى ثم تقسم المسافة بين الشريطين الى عدة اشربة تحتل صفوف النمو والتطور بالغابة ويختلف عدد هذه الصفوف حسب تجانس وتباعد الظروف البيئية ودرجة نمو اشجار الغابة للنوع الواحد فلذا فرضنا ان عدد الصفوف ثلاثة يكون الصف الاول يمثل أفضل حالات

النمو والصف الثاني أقل جودة من الأول وأفضل من الصف الثالث. وفي 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 :

تؤخذ القياسات عن طريق قياس العدد الكبير لنماذج الغابة ذات الظروف الواحدة وذات أعمار مختلفة عن طريق انشاء العينات التي تؤخذ فيها الأشجار السائدة وذات الارتفاعات العظمى لاجراء عملية التحليل عليها على اعتبار أنها سائدة حاليا وكانت سائدة بالماضي وخلال مراحل العمر المختلفة وبالتالي تتصف بأقطار سائدة أيضا. لذلك كان الارتفاع هو الدليل لتنظيم الجداول وينظم توزيعها حسب صفوف الارتفاعات والأعمار .



### ج - طريقة كليبر:

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 دراسي 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 .

### ٢-٥ صفوف الانتاجية لغابات الصنوبر البروتى فى منطقتى البايير والبسيط:

الجدول (٢) يبين صفوف الانتاجية السبعة التى أمكن تمييزها فى غابات الصنوبر البروتى . وهو يسمح بتحديد صف الانتاجية للمساحة التى يراود جردها أو دراستها عن طريق معرفة العمر والارتفاع المتوسط للشجرة . ويبين هذا الجدول بوضوح اختلاف انتاجية غابات الصنوبر البروتى فى البايير والبسيط وهذا الاختلاف مرتبط بالنمو الطولى للأشجار تبعاً 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 وبالتالي 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 تبعاً لصف الانتاجية ان صف الانتاجية السابع يدلنا دلالة واضحة على ضرورة عدم ترك المجموعات الحراجية التابعة لهذا الصنف اكبر من ٥٠ سنة فالمخزون

الخشبي لمجموعات هذا الصنف عند هذا العمر يبلغ ١٣٠ م / ٣ هـ بينما  
لا يتجاوز ١٣٧ م / ٣ هـ عند عمر يبلغ ١٠٠ سنة.

أما بالنسبة الى صف الانتاجية الاول فان المخزون الخشبي في الهكتار  
عند عمر ٥٠ سنة هو ٢٢٠ م مقابل ١٣٠ م للصف السابع و ٢٦٠ عند  
عمر ١٠٠ سنة مقابل ١٣٧ الصف السابع.

جدول (٢) جدول صفوف الانتاجية لفأبات المنوبر البروتى فى البامير والبسيط

صفوف الانتاجية	الارتفاع						
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
المر	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
سنة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
٢٠	١٣٧٠	١٦٦	١٥٧	١٢٩٠	١٥٧	١٢٩٠	١٦٦
٣٠	١٦٠٠	١٨٧	١٧٣	١٤٥٠	١٧٣	١٤٥٠	١٨٧
٤٠	١٧٨٠	٢٠٤	١٨٨	١٦٣٠	١٨٨	١٦٣٠	٢٠٤
٥٠	١٩٢٠	٢٢٠	١٧٦	١٥٢٠	١٧٦	١٥٢٠	٢٢٠
٦٠	٢٠٠٤٠	٢٣١	١٨٥٠	١٦٠	١٨٥٠	١٦٠	٢٣١
٧٠	٢١٣٠	٢٤٠	١٧٦٠	١٥٢٠	١٧٦٠	١٥٢٠	٢٤٠
٨٠	٢٢١٠	٢٤٨	١٨١٠	١٥٢	١٨١٠	١٥٢	٢٤٨
٩٠	٢٢٧٠	٢٥٥	١٨٥٠	١٥٣	١٨٥٠	١٥٣	٢٥٥
١٠٠	٢٣٢٠	٢٦٠	١٨٧٠	١٥٤	١٨٧٠	١٥٤	٢٦٠
١٠٠	٢٣٢٠	٢٦٠	١٨٧٠	١٥٤	١٨٧٠	١٥٤	٢٦٠

المجم =  $\sum_{i=1}^n$   
 الارتفاع =  $\sum_{j=1}^m$

جدول التابل المتعلق بالخصائص البيئية والانتاجية وخواص الخشب واستعمالاته المختلفة درجات خصوبة المواقع الصنوبر البروني في البايير والسيط من سورية ( خلال ، 1976 )  
 جهرود (٣)

درجات الخصوبة	نوع الصنوبر الأم	صفحة التربة (سم)	تحت التربة		نوع التربة	نوع الصنوبر الأم	الخصائص البيئية		الخصائص الانتاجية		الخصائص الواسمالاته			
			توزيعه	مساحته في الغابة الانتاجية للاشجار			الامطار السنوية (سم)	ملاصحات اضافية	موسم الاثمار الكلي الاشجار عند عمر 75 سنة (متر)	الانتاج الخشبي منذ البدء في الاستعمال (متر مكعب)	عمر الاستعمال الذي يجب عدم تجاوزه (سنة)	المخزون الخشبي التقريبي في الجكار - عند عمر الاستعمال (متر مكعب)	القطر الوسطي عند عمر الاستعمال (سم)	خصائص الخشب
حمازة	غارو	أكثر من 90	جيدة	جيدة جداً	جيدة	1100 من 1200 إلى	معارض رطبة ومعتدلة الحرارة وصول مياه اضافية الى الموقع	26	6	90	265	55 - 60	حقلات نمر عريضة - كثافة متوسطة الى متخفة - تقصص ضعيف - بنية الخشب الايتاني اعل من الخشب النهائي	حقلات نمر عريضة - كثافة متوسطة الى متخفة - تقصص ضعيف نسبياً - كثافة متوسطة - قسوة منخفضة
													بيرديويت	غارو
ب	غارو	من 30 إلى 40	جيدة	جيدة	جيدة	1100 من 1200 إلى	معارض رطبة ومعتدلة الحرارة وصول مياه اضافية الى الموقع	20	4	80	204	35 - 40	حقلات نمر ضعيفة نسبياً - كثافة مرتفعة - قسوة متوسطة	حقلات نمر ضعيفة نسبياً - كثافة مرتفعة - قسوة متوسطة
													بيرديويت	غارو
ج	غارو	أقل من 20	جيدة	جيدة جداً	جيدة	850 - 900 من 950 إلى	معارض رطبة ومعتدلة الحرارة وصول مياه اضافية الى الموقع	16	3	60	168	25 - 30	حقلات نمر ضعيفة - كثافة مرتفعة - قسوة متوسطة	حقلات نمر ضعيفة - كثافة مرتفعة - قسوة متوسطة
													بيرديويت	غارو
د	غارو	أقل من 10	جيدة	جيدة جداً	جيدة	850 - 900 من 850 إلى	معارض رطبة ومعتدلة الحرارة وصول مياه اضافية الى الموقع	12	2	50	135	20 - 24	حقلات نمر ضعيفة - كثافة مرتفعة - قسوة متوسطة	حقلات نمر ضعيفة - كثافة مرتفعة - قسوة متوسطة
													بيرديويت	غارو

## المراجع

(١) بدران ، عثمان وقنديل ، عزت - ١٩٧٤ - أساسيات علوم الاشجار .  
دار المعارف بمصر .

(٢) دانا ، عبد الفغور - ١٩٦٦ - كيفية وضع الجداول والحجوم  
والصفوف الانتاجية لاشجار صنوبر برويتا في الباير والبسيط . - تقرير  
قسم التنظيم والادارة في مركز الابحاث الحراجية - بوقا - سوريا

(٣) قدح ، جرجس ، ١٩٨١ - جدوال الحجوم وتصنيف استعمال أخشاب  
الصنوبر البروتي . اطروحة دكتوراة ، جامعة برنوللزراعة والغابات  
بتشيكلوفاكيا ( باللغة التشيكية ) .

(٤) نحال ، ابراهيم ، ١٩٨٢ - الصنوبر البروتي وغاباته في سوريا وبلاد  
شرق المتوسط . مديرية الكتب والمطبوعات ، جامعة حلب - سوريا .  
٢٢٨ صفحة .

ASBANN 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.

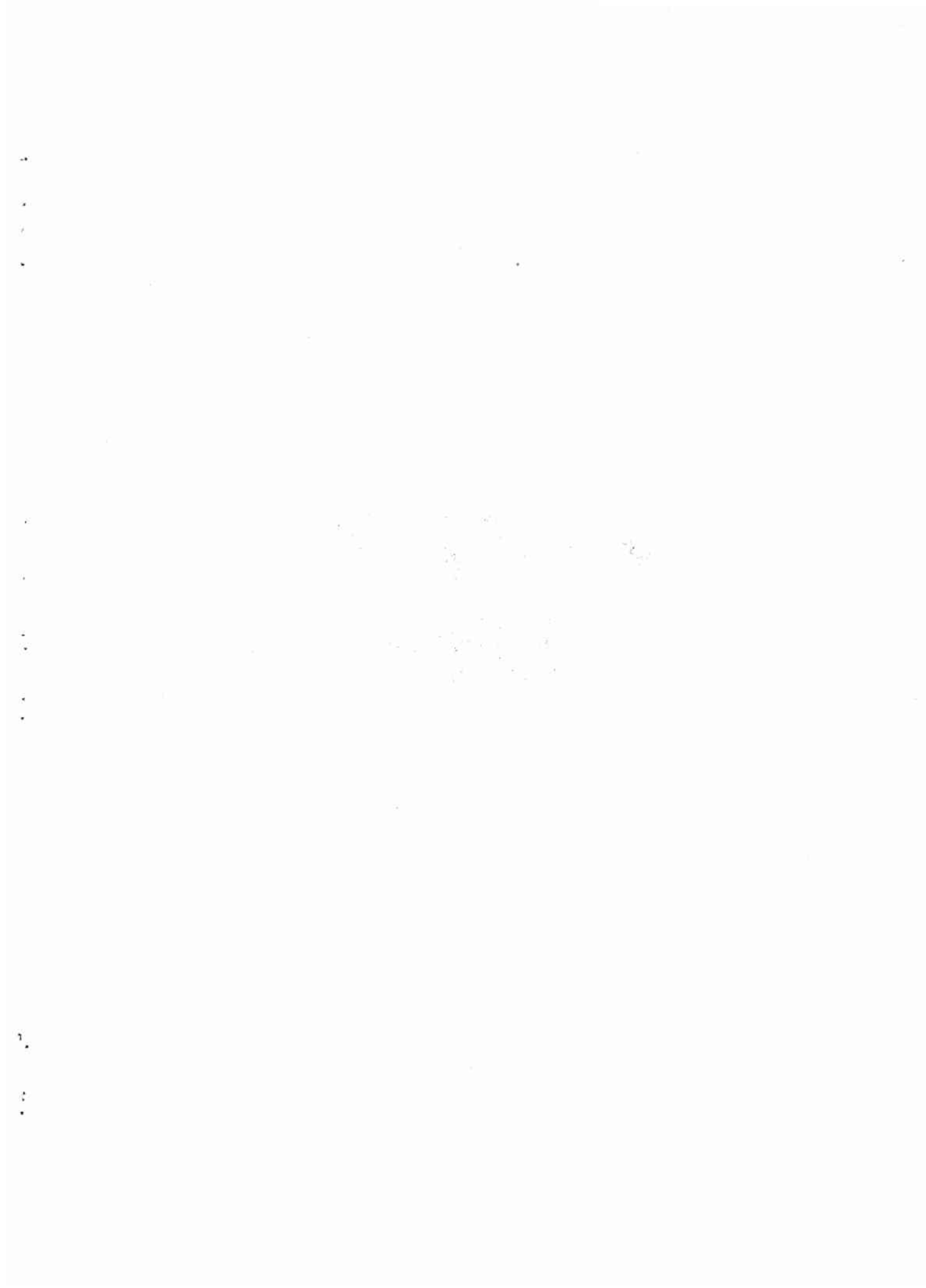
STODDARD C.H., 1978 - Essential of Forestry Practice. John Wiley  
and Sons.



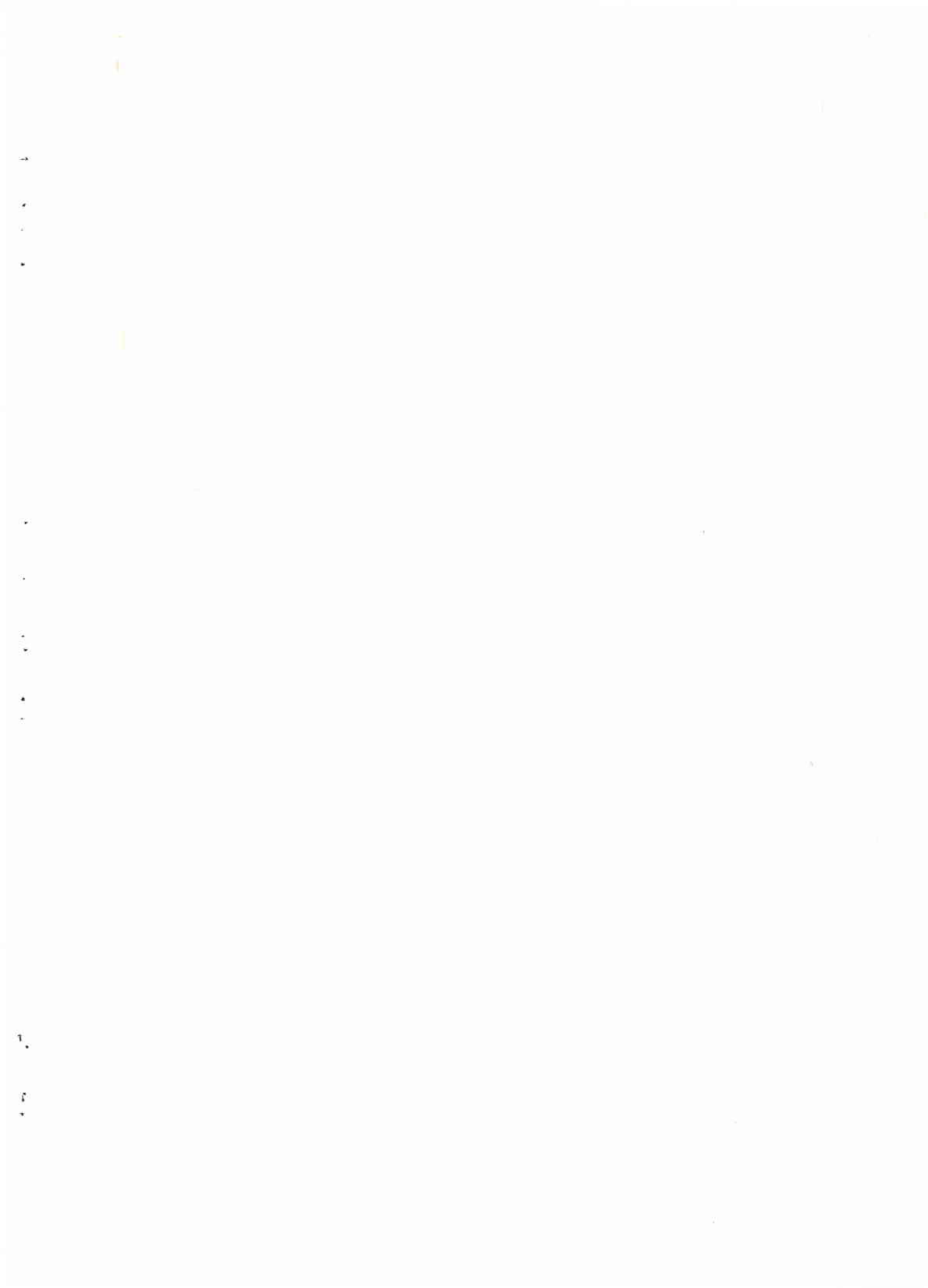


القسم الخامس

التعبير الراجح



١ - التّجبر الحراجي الاراضيّ في المناطق  
الجافة وسبب الجافة



التشجير الحراجي الاصطناعي

في

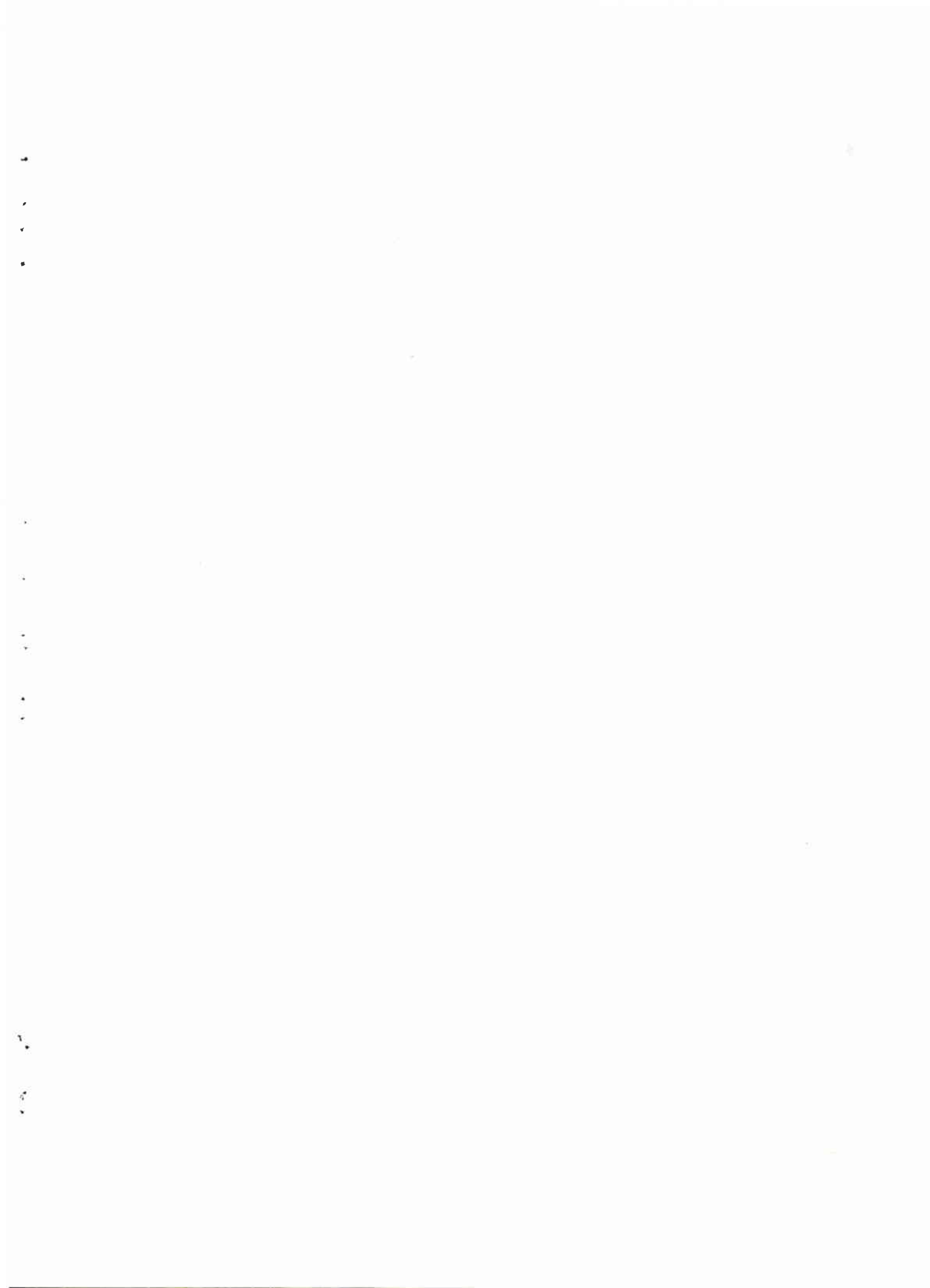
المناطق الجافة وشبه الجافة

المهندس الحراجي

أحمد سعيد عباس

- ١- مقدمة
- ٢- مقومات نجاح التحريج في المناطق الجافة وشبه الجافة
- ٣- اختيار الانواع الحراجية الملائمة .
- ٤- تحضير موقع الغرس .
- ٥- المدارج ( المصاطب ) وبعض الاعمال الانشائية المستخدمة لتحضير موقع الغرس .
- ٦- الغرس .

المراجع



## التشجير الحراجي الاصطناعي في المناطق

### الجافة وشبه الجافة

المهندس الحراجي : (١)  
أحمد سعيد عباس

#### ١- مقدمة :

تستدعي الزيادة السكانية المضطربة في الوطن العربي وأزدياد متطلبات الحياة بالكم والنوع بذل أقصى الجهود لاستثمار مواردنا الطبيعية على الوجه الاكمل وحسب أسس علمية وتقنية تحافظ على استمرار هذه الموارد بالعطاء .

يجب أن لا يقتصر الاعتماد على الموارد النفطية والمعدنية - فحسب بل ويجب إعطاء الأهمية للثروات الطبيعية المتجددة " الأرض المياه - النبات " لان على إنتاجها يعتمد استمرار بقائنا وأستقرارنا وأمننا ، ولاغرو في ذلك ، فالارض مصدر طعامنا وشرابنا وكسائنا .

أن الأرض في الوطن العربي شأنه شأن معظم بلاد العالم عامة وبلدان العالم الثالث خاصة قد أسى أستعمالها عبر العصور فقد أستغلت منذ أن عرف الانسان الاستقرار ومازالت في كثير من الاحيان بالزراعة غير الكثيفة وبأساليب بدائية وأنماط خاطئة أدت الى أستنزاف خصوبتها وتخفيض مستوى إنتاجيتها وفي كثير من الاحيان تدهورها - وعدم صلاحيتها لاي نوع من الاستغلال الزراعي .

أن سوء إدارة الأرض في الماضي وامتخض عنه من أخلال بالتوازن الطبيعي البيئي وأستمرار سوء الإدارة لحد ما حتى في زمننا الحاضر أدى الى نتائج سلبية في النواحي الاقتصادية والاجتماعية أنخفض مستوى الدخل ومستوى المعيشة في الريف وقل الاهتمام بالزراعة وزادت الهجرة من الريف الى المدينة وأصبح الريف مجتمعا مستهلكا لمنتجا .

(١) معاون مدير المعهد العربي للغابات والمراعي - بوقا - اللاذقية سوريا .



أزاء هذه المشكلة لابد من التدخل لصيانة التربة والمياه ورفع إنتاجيتها وتوفير أهم مستلزمات الحياة لابناء الريف لربطهم بأرضهم وأعادتهم الى مسارهم الطبيعي مجتمعا منتجا لاستهلاكنا .

أن خير وسيلة لصيانة التربة ودرء خطر السيول والفيضانات وتنظيم جريان المياه هي أنشاء الغابات الوقائية على الاراضى المنحدرة التى تشكل الهيكل العظمى الواقعى للاراضى الزراعية ، وكذلك انشاء مصدات الرياح والاحزمة الواقية حول المزارع وفى السهول الواسعة المكشوفة المعرضة للرياح الشديدة نظرا لاثرها الايجابى فى رفع إنتاجية 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 استعماله أيضا ، فقد عمد الانسان عبر العصور ومازال لحد ما الى قطع الغابات وحرقتها وأزالتها للتوسع بالزراعة والرعى مما أدى الى انحسار مساحة الغابات والمراعى الطبيعية وتحولت مساحة شاسعة من مساقط المياه الجبلية الى أراضى جبلية جرداء صخرية ، تربتها فى كثير من الحالات ضحلة أو متدهورة لا يربحى 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 لا تكاد تذكر بينما كانت فى الماضى ولاشك أفضل من ذلك بكثير .

وليست الغابات فى الوطن العربى قليلة فحسب بل وفى حالة من التدهور ويطء النمو وأنخفاض المردود مما يجعلها عاجزة عن توفير متطلبات البلاد من منتجات الغابات التى لا يمكن 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 ما يستورد 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 الري والمنشآت الصناعيسة  
والقرى .

أزاء هذه المشكله ونظرا للحاجة الماسة للتوسع الافقى والشاقولى  
فى الانتاج الزراعى وتوفير متطلبات المواطنين من مياه الشرب الصحية  
وتفطية 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 تبرز  
أهمية أنشاء الغابات الوقائية فى الجبال وعلى المنحدرات الممهدة  
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  
استراحتهم وعطلهم . أن ذلك يسهم فى تحسين المستوى الاجتماعى  
والصحى للمواطنين ويشجع السياحة المحلية ويسهم فى تطوير الحالة  
النفسية للانسان .

أن تلوث البيئة الذي أنبثق عن حضارة هذا العصر أضف الى ذلك النقص التدريجي في مساحة الغابات جعل لزاما علينا إنشاء المزيد من الغابات حيثما أمكن لتكون بمثابة رئة البشرية .

٢- مقومات نجاح مشاريع التحريج في المناطق الجافة وشبه الجافة :

١-٢ - تحديد مواقع التحريج ووضع خطة سليمة لتنفيذ مشاريع التشجير :

يعنى بتحديد مواقع التحريج تمييز الاراضى التى تستدعى متطلبات التسمية الزراعية أن تخصص للغابات نظرا لمواصفاتها البيئية من طبوغرافية وظروف التربة وعوامل المناخ . ويجب أن تصنف هذه الاراضى الحراجية حسب طاقتها الانتاجية وأمكانات أستغلالها الى أصناف بالاستعانة بأساليب تقييم الموقع  
Site index

أن تمييز الاراضى الحراجية يأتي ضمن التصنيف الشامل لكافة الاراضى فى أى قطر ما حسب طاقتها الانتاجية وبيان حدود كل صنف من أصناف الاستغلال "زراعة ، حراج ، مراعى ... الخ " على خرائط خاصة تسمى بخرائط أستعمال الاراضى ( Land use maps )

أن أهم المشاكل التى تقف عائقا أمام تطبيق سياسة حكيمـة لاستعمال الاراضى فى معظم أقطار الوطن العربى هى نظام ملكية الاراضى الذى بموجبه تم تطليـك الاراضى للمزارعين ، فى زمن سابق لمجرد أستغلالهم لتلك الاراضى ويفض النظر عن طبيعة هذا الاستغلال صائبا أم خاطئا ، الامر الذى تمخض عنه فى الحالة الراهنة أن مساحات شاسعة من الاراضى الجبلية المنحدرة والمتدهورة ، والى التى يجب أن تصنف كأراضى غابات بحكم موقعها فى مساقط المياه ، ملوكة من قبل المزارعين ، ومازال الكثير منها يستغل بشكل سئ أو مهممل ولم يسجل بأسم الدولة كأراضى حراجية الا المواقع النائية ضعيفة المسالك شديدة الانحدار والمتدهورة جدا أو الاراضى المغطاة 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 أن من الاراضى المملوكة تنتشر الحرائق وينطلق الرعاة أضافة الى استمرار 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 ولاسبيل لحلها الا أستلاك هذه الاراضى من قبل الدولة وتعويض مالكيها أو بأستبدالها بأراضى حكومية تصلح للاستغلال الزراعى أن وجدت أو بأجبار المالكين على تشجيرها تحت أشرف دائرة الحراج .

هناك أخطاء ترتكب فى اختيار مواقع التشجير فى كثير من البلدان العربية حيث كثيرا ماتقام عطيات التشجير فى مواقع لاتصلح لهذا الغرض ولا مبرر قطعاً 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 اعتبار للنواحي 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 ، أن يجب البدء بالمناطق العليا فى المسقط ويستمر العمل بالتدرج حتى نهاية المسقط . يجب التمييز بين المواقع الصالحة للغابات الانتاجية والمواقع الصالحة للغابات الوقائية ويستفاد فى تصنيف المواقع من وسائل تقييم الموقع المعتدلة على خصائصه الحيوية ، يجب البدء بتشجير الاراضى العارية أولا بغض النظر عن الهدف من الزراعة ويلي ذلك تشجير المواقع الاخرى حسب الريح المتوقع منها بعد التشجير . يلى الاراضى العارية من حيث أولوية التشجير والاراضى المغطاة بالشجيرات العاجزة عن تقديم إنتاج اقتصادى مريح ، ويلي ذلك الاراضى المغطاة

بغابات فقيرة يمكن أستبدالها بغابات أفضل إنتاجا . يجب أعداد خطة للتشجير تقسم بموجبها المساحة الكلية لمواقع التشجير الاصطناعي على عدد من السنين حسب توفر الامكانيات المادية والفنية ، فقد تكون الخطة خمسية أو عشرية أو أكثر من ذلك . أن تحديد المساحة المزمع تشجيرها سنويا أمر بالغ الأهمية أن عليه يتوقف توفير المخصصات المالية والأيدي العاملة والمكائن اللازمة وأعداد الغراس الكافية لهذه الغاية .

## ٢-٢- دراسة مواقع التشجير قبل البدء بالتنفيذ :

تتباين مواقع التشجير الاصطناعي في المناطق الجافة وشبه الجافة كثيرا من حيث خصائصها البيئية العامة المؤثرة على طبيعة ونمو النبات ، وفي المنطقة الواحدة تتباين المواقع من حيث بيئتها الموضوعية رغم اشتراك جميع هذه المواقع في صفة واحدة وهي الجفاف حسب تصنيف تورن دايت للمناخ في العالم . أن كمية الامطار وتوزيعها خلال العام ودرجات الحرارة وشدة الرياح وكمية التبخر/نتج متباينة وعلى أساسها نجد عدة أصناف من الاقاليم الجافة مثل :

- صنف المناخ المتوسطي
- " " المداري
- " " القاري

ففي إقليم البحر الابيض المتوسط مثلا مناطق رطبة جدا وشبه رطبة وشبه جافة وجافة . أن أهم العوامل البيئية التي يجب دراستها في مواقع التشجير هي :

### أ- العوامل المناخية :

أن أهم عوامل المناخ الواجب دراستها في موقع ما هو الامطار كونها المصدر الرئيسي للرطوبة وهي العامل المحدد لنمو النبات وتوزيعه في المناطق الجافة وشبه الجافة . ويجب أن لا تنحصر الدراسة بكمية

الأمطار فحسب بل وتوزيعها خلال العام وعدد الايام الممطرة وشدة سقوطها .

والحرارة عامل آخر هام يجب دراسته وذلك من خلال أثرها على التبخر والنتج وبالتالي أثرها على كفاءة الامطار . ويجب أن لا تقتصر الدراسة على معدل درجات الحرارة بل وحدودها القصوى والدنيا لما لها من أثر على اختيار الانواع الممكن زراعتها في الموقع . فهناك أنواع متحملة للجفاف لكنها حساسة للصقيع مثلا وأن أهمال عامل الحرارة الدنيا أدى في 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 ... الخ .

والرطوبة النسبية عامل مؤثر آخر يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار عند دراسة الظروف المناخية وذلك من خلال أثرها على التبخر/ نتج وكفاءة الامطار .

والرياح - شدتها وأتجاهها - أمر لا يجب أهمله نظرا لآثارها الفسيولوجي والميكانيكي 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 اختيار الانواع وطبيعة النبات ونموه وكذلك أثرها على أسلوب تحضير الموقع للفرس .

#### ج- الطبوغرافية :

يجب أن تدرس نسبة الانحدار وطول المنحدرات وأتجاه السفوح لآثر هذه العوامل على المناخ الموضعي وبالتالي على اختيار الاصناف وأسلوب تحضير الموقع وتحديد أماكن الطرق وخطوط النار

وأثر ذلك على كلفة التشجير .

### د - دراسة الغطاء النباتي :

للغطاء النباتي في الموقع دلالات بيئية كثيرة ما توفر على الحراجي العديد من الدراسات . فالنباتات النامية في موقع تعتبر دليلا على إمكانات هذا الموقع وطاقته الانتاجية بالاضافة الى أن بعض النباتات لها دلالات بيئية معينة كالرطوبة ، نوع الصخور المكونة للتربة ومستوى المادة العضوية و ... الخ .

### ٣- اختيار 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 أساسي لنجاحه في ذلك الموقع . فبينما تؤثر عوامل البيئة مشتركة في تحديد نوع الغطاء النباتي في منطقة ما قد تؤثر منفردة على نمو وانتشار نوع من الاشجار ، فمثلا تعتبر الرطوبة ( كمية الامطار ، توزيعها ، كفاءتها ) العامل المحدد لنمو الاشجار في المناطق الجافة ولذا يجب أن يتم اختيار الانواع من الاشجار أليفة الجفاف ( ) . وقد تكون صفات التربة الكيماوية كالطوحة مثلا عاملا محدد لنمو الاشجار أو أصناف معينة ، كما أن درجة الحرارة الصغرى قد تكون عاملا محدد لنمو انواع معينة من تلك التي تتحمل الصقيع رغم كونها من اليفات الجفاف . (Xerophytes)

وأن أفضل الانواع تأقلمت للظروف البيئية هي الانواع المحلية التي تعيش طبيعيا بالموقع أو الانواع الاجنبية التي ثبت تأقلمها في الموقع أو موقع مشابه مدة لا تقل عن ١٠ - ٢٠ سنة .

٣-٢ - ملائمة النوع للغرض من التشجير :

بالاضافة الى ملائمة النوع المختار للبيئة يجب أن يؤدي الهدف

من التشجير ، تشجير أنتاجي ، وقائي ، ترويحوي ... الخ وتفضل  
الانواع متعددة الاغراض ، اذا لا يمكن تبرير تشجير موقع ما للاغراض  
الوقائية فحسب لان ترك الموقع للغطاء الطبيعي وحمايته من عوامل  
التعرية كقيل بتأدية الهدف الوقائي في كثير من الاحيان ، لذا يفضل  
أن تكون الغابة الوقائية قادرة على إنتاج حاجة المواطنين من منتجات  
الغابة كالاخشاب الصغيرة وأحطاب الوقود أو العلف للمواشي أو الثمار  
والبذور .

فيما يلي قائمة بأهم الانواع الحراجية التي ثبت نجاحها في 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. sempervirens  
Dalbergia sisso  
Eucalyptus camaldulensis, E. Omphocephala, E. hemiphloia, E. occiden-  
talis, 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

ج - 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. c.jnerarja  
Conocarpus lancifolius  
Casuarina equesitifolia  
Terminalia catapa

Acacia arabica

Tamarix articulata

Acacia mollissima

Parkinsonia aculeata

#### ٤- تحضير موقع الفرس :

#### ٤-١ - أهداف تحضير موقع الفرس :

يهدف تحضير موقع الفرس الى أعداد وسط ملائم لنمو الفراس  
أى أعداد التربة بشكل يوفر القدر الكافى من الرطوبة والتهوية  
لضمان التشجير وتتخلص الوسائل الممكنة لتحقيق هذه الاهداف :-

- تحسين بناء التربة وذلك بتفكيكها بواسطة الحراثة أو النكش  
لتسهيل نمو وتغلغل جذور الفراس أو البادرات ضمن حبيبات  
التربة والاستفادة من محتواها من الرطوبة والغذاء والاكسجين .
- القضاء على الاعشاب والنباتات التى تنافس الفراس على الرطوبة  
والغذاء والضوء .
- تمكين التربة من الاحتفاظ بأكبر قدر من الامطار .
- تسوية سطح الارض وتعديل طوبغرافيتها بشكل يلائم عطيات  
الفرس والعناية بالفراس كالرى ( فى المشاجر المروية) والحراثة  
أو منع السيل السطحى للمياه والحد من أنجراف التربة فى  
المواقع المتحدرة .
- إضافة الاسمدة العضوية أو الكيماوية الى التربة ( المشاجر المروية  
من أشجار سريعة النمو ) .

#### ٤-٢ - أساليب تحضير الموقع :

تختلف أساليب تحضير موقع الفرس فى المناطق الجافة وشبه

الجافة حسب العوامل التالية :

٤-٢-١ العوامل الطبوغرافية :

يختلف أسلوب التحضير حسب كون الارض منبسطة أو منحدره  
وحسب درجات الانحدار :  
أ- تحضير المواقع في الاراض المنبسطة أو القليلة الانحدار : بما  
أن الاراض المنبسطة غير معرضة للانجراف المائي فلا حاجة  
لاتخاذ تدابير وقائية لمنع الانجراف المائي ، ان تنحصر عمليات  
التحضير بالنقاط التالية :

- ١- إزالة الاعشاب والشجيرات المنافسة من الموقع بالقطع أو الحرق .
- ٢- حراثة التربة حراثة عميقة قبل موعد سقوط الامطار وذلك لتحسين  
بناء التربة وتهويتها وتعريضها لاشعة الشمس وزيادة قدرتها  
على الاحتفاظ بالماء . هذا وقد تكون الحراثة لكامل الموقع  
أو يقتصر الحرث على أشربة يتناسب البعد بينها حسب مسافات  
الفرس وذلك لتقليل كلفة التشجير ويراعى عند الحراثة الابقاء  
على الكتل الترابية دون تكسير وذلك لحماية التربة من الانجراف  
الهوائي .
- ٣- أعداد الحفر على خطوط مستقيمة وعلى مسافات منتظمة تسهل  
عملية الخدمة الميكانيكية وقد يتم أعداد الموقع بشق خندق بعمق  
يتناسب وحجم الفراس بواسطة فتاحة السواقي ويتم الفراس  
بنفس الوقت الذي يتم فيه أعداد الموقع خاصة في حالة زراعة  
العقل أو زراعة الفراس بالالات الميكانيكية .

ب- تحضير الموقع في الاراض المنحدرة :

أن أهم المشاكل التي تعترض أعمال التشجير في المواقع  
المنحدرة هي :

- ١- التربة سطحية ضحلة في أغلب الاحيان وكثيرا ماتتعدم التربة  
على مساحة كبيرة من أرض المنحدر وقد ينحصر توفر التربة في  
الجيوب بين الكتل الصخرية المكشوفة .

٢- التربة ضعيفة النفاذية مما يعرقل أرتشاح القدر الكافي من المياه الى داخل التربة ، نتيجة لانحدار وضعف نفاذية التربة تنسال معظم مياه الامطار على السطح مما يزيد من تعرية التربة وضياع المياه هدرًا . لذا يجب أن يهدف أسلوب التحضير الى تحاشي أو التخفيف من العقبات المذكورة أعلاه . وأن الحل الأمثل هو تقصير طول المنحدرات وتحويل طوبغرافيتها بغية تخفيض نسبة ميلها ويتم ذلك بإنشاء المساطب أو الحراثة الشريطية وغيرها من أساليب صيانة المياه والتربة ، وسأتى على مناقشة هذه الأساليب لاحقًا .

٤-٢-٢ نوع المشجر المراد انشاؤه وطبيعة الغطاء النباتي في الموقع :

في حالة المشاجر المروية كمشاجر الحور مثلا ، تستدعي عطية الري الضرورية في المناطق الجافة وشبه الجافة ، التي تعدل سطح الارض وتسويتها بشكل يسمح بري المشجر عند الحاجة ، كما يشمل التحضير إنشاء قنوات الري والمصارف وعمل سواقي الزراعة هذا وقد يشمل التحضير أيضا إضافة السماد العضوي والكيماوي قبل عطية الفرس كما في مشاجر الانواع السريعة النمو ومصدات الرياح .

في مواقع الغابات المحروقة ، يحضر الموقع بقطع وأزالة الاشجار المحروقة وكذلك ازالة الشجيرات المنافسة التي غزت الموقع بعد الحريق وتصلح المساطب القديمة أن وجدت ، وتفتح الحفر اللازمة للفرس .

أما في مواقع التشجير المغطاة بكثافة بالشجيرات غير الاقتصادية وكذلك في غابات الجم المراد استبدالها بغابات عالية اقتصادية ، يحضر الموقع بأجتثاث الشجيرات من جذورها مع حراثة الارض وقلبها جيدا وذلك لتحسين صفات التربة الفيزيائية لضمان نجاح التشجير .

تتم ازالة الشجيرات والحراثة على كامل الموقع اذا كان منبسطة أو قليل الميل أما على المنحدرات فيجب ازالة الشجيرات على أشرطة بموازية خطوط التسوية على أن لا يقل عرض الاشرطة المحروثة عن ٤ - ٥ م والمسافات بينها من ٥ - ١٠ م حسب نسبة الميل .

يختلف أسلوب التحضير حسب طبيعة التربة ، ففي الاراضى ذات التربة السطحية التى تغطى طبقات من الصخور الكلسية تحول دون تعمق الجذور يحضر الموقع عند الضرورة بأستخدام المتفجرات بهدف أحداث شقوق فى الصخور وأيجاد جيوب تصلح لزراعة الفراس . مثالا على ذلك مشروع تشجير بالقرب من مدينة نيقوسيا فى قبرص حيث أضطرت دائرة الحراج هناك من أنشاء غابة أستجمامية ، حيث معدل سقوط الامطار ٣٠٠ ملم/ سنة والتربة سطحية تغلف طبقة صخرية متصلة بسماكة ٣-٣ م وقد تمت عملية أحداث الشقوق والجيوب فى الموقع بطريقتين وهما :

أ- التفجير بأستخدام نترات الامونيوم بكلفة ٧٥ ر . جنيه قبرصى أى ما يعادل ١٩ دولار للحفرة الواحدة .

ب- فتح ثقب واحدات شقوق بأستعمال الضاغطة وذلك فى الاماكن القريبة من البيوت السكنية حيث لايمكن أستخدام المتفجرات، وكانت الكلفة للحفرة الواحدة ضعف كلفة الحفرة فى الاسلوب الاول .

وقد زرع الموقع بفراس صنوبر بروتى مناه فى أوانى بلاستيكية كبيرة الحجم وكانت المسافات بين الفراس حوالى ٨ × ٨ م . أن كلفة التشجير فى ذلك الموقع كانت عالية ان وصلت تكاليف الفراسة الناجمة الواحدة ( ١٠ ) جنيهات قبرصية أى حوالى ٢٥ دولار . أما على التربة 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 وتتواجد التربة فى جيوب متفرقة فيتم التحضير بأعداد حفر حيثما توفرت التربة ، أو بعمل اطب صغيرة متفرقة بشكل متبادل . أما عندما تسمح ظروف التربة على المنحدرات بالتحضير الكامل فتنشأ مساطب طويلة قد تطوق الجبل أو التل وتكون المسافات بينها منتظمة وتحفر عليها الحفر بمسافات منتظمة .

على التربة الرملية المعرضة للانجراف الهوائى وحيث يخشى من

تشكل وحركة الكثبان الرملية فأن أسلوب التحضير يجب أن يضمن استقرار 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 بإنشاء حواجز مؤقتة أو دائمة من الاغصان أو قضبان القصب أو النباتات الجافة أو سعف النخيل أو اللوح الخشبية بشكل عمودى على اتجاه الرياح السائدة أو على شكل مربعات بمسافات 2×2 م على قمم الكثبان الى 4×4 م على سفوحها الى 40×40 م فى المواقع المنبسطة حيثما تهب الرياح من اتجاهات 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 وتفرس بفراس 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 وتحسرت الارض حراثة عميقة وتخطط بأستعمال المحراث وتزرع أما بالحفر أو على مروز المحراث .

من الجدير بالذكر أنه فى المواقع الجبلية المنحدرة حيث التربة السطحية الكتيفة ضعيفة النفاذية ، وحيث لا يمكن 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 40 - 50 سم أو مساطب صغيرة لاغراض التشجير بالفراس 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 الفرس 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 اتجاه الميل ، أو يكون محورها الطولى مائلا قليلا بحيث تصرف المياه الفائضة عن طاقتها الى مصرف مائى .

#### ١-٥ - أهدافها :

تنشأ المدرج 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 امتصاص التربة وتحويلها الى مصرف مائى طبيعى . أو أصطناعى أو منطقة غير قابلة للانجراف وذلك فى المناطق ذات الامطار الغزيرة أو فى المناطق الجافة التى تسقط أمطارها بفترة قصيرة وغزارة عالية وحيث الترب السطحية ضعيفة .
- ٥- تحسين الطبوغرافية بتقليل نسبة الميل وتقشير المنحدرات .

#### ٢-٥ - أنواعها :

هناك أنواع مختلفة من المدرج المستعملة لاغراض صيانة التربة والمياه فى بلدان كثيرة . وقد وردت تحت تسميات مختلفة ان تسمى بالعربية مدرج أو مساطب ، وتسمى بالاطالية 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 أو اصطناعى ينشأ بشكل عمودى على المحور الطولى للمدرج وتستعمل هذه المدرج

في المناطق الرطبة أو المناطق الجافة حيث الترب السطحية ضعيفة  
النفاذية ذات الامطار العاصفية .

تختلف المساطب في أشكالها ومقاسات مقطعها العرضي وذلك حسب  
نسبة أنحدار الارض ونوع المحاصيل المزروعة فمنها المساطب العريضة  
ومنها الضيقة ولكن معظم أنواع المساطب ذات مقطع عرضي يتألف من  
أنحدار أمامي وأنحدار خلفي وبينهما . طبة ومن أهم أنواع المساطب  
المستعملة في التشجير الحراجي مايلي :

#### - الخطوط الجرادونية Gradoni lines

وهي عبارة عن مساطب ضيقة ذات حافة أمامية وحافة خلفية  
ضيقتين وبأنحدار ٢٥٪ وتكون المسطبة ضيقة بعرض ١-٢٥م اذا حضرت  
بالايدى العاملة أو ٣م اذا حضرت بالمكائن . ويكون ميل المسطبة  
للبداخل ٢٠-٣٠٪ ويكون عمقها ٣٠-٥٠سم وتنشأ هذه المساطب  
بموازاة خطوط التسوية على الاراضي المنحدرة جدا .

- المساطب المسماة catastrips نوع من المساطب يستخدم في  
قبرص في أعداد مواقع التشجير الاصطناعي العارية من الغطاء النباتي .  
والمنحدرة جدا وتنشأ على منحدرات نسبة ميلها ٧٠٪ ويبلغ عرض  
المسطبة ٣-٤ م وميلها للداخل ١٠٪ والمسافات بينها ٧-١٠م وذلك  
حسب نسبة الميل .

#### - المصاطب من نوع : Cataslope

ينشأ هذا النوع من المساطب على الاراضي التي لايزيد أنحدارها  
عن ٢٥٪ وقد أستعمل أول مرة في أسبانيا ونقل منها الى قبرص حيث  
أستعمل بنجاح في أعداد مواقع التشجير الاصطناعي المنحدرة العارية  
من الغطاء النباتي ويبلغ عرض المسطبة ٣-٤ م وميلها للخارج ( بدلا من  
الداخل ) : ١٠-٢٠٪ وطولها في الهكتار : ١٤٠٠ م .



## المصاطب الفرنسية :

أستحدثت قبل ٢٠ - ٣٠ سنة نوع من المصاطب 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 ارتشاح المياه وتغلغل جذور الاشجار . ويمكن أستخدامها لزراعة المحاصيل والاشجار بنفس الوقت ان 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 ٧ وتناسب المنحدرات التى يزيد ميلها عن ٥٠٪ وميل المسطبة الداخلى ١٥ - ٤٠٪ وهى أفضل أنواع المصاطب للتشجير الحراجى وأقلها كلفة . يختلف عرض هذا النوع من المصاطب حسب الغرض من أستخدامها .

## المصاطب القصيرة : Mini gradoni

طريقة حديثة جدا لتحضير المواقع المنحدرة ذات الترب الكتيمة ضغيفة النفاذية . وهى عبارة عن بقع محروثة بمقاسات ١×١ م بمقاسات ١×١ م أو ٢×٢ م بميل بسيط للداخل وتحرث بعمق ٧٠ سم وتنشأ على مسافات ٥ م بين البقعة والاخرى وبشكل متبادل .  
المصاطب الضيقة ذات الحافة الحجرية أو النباتية :

تنشأ مصاطب ضيقة بعرض ٧٥ - ١٥ م على المنحدرات الشديدة

الميل ويكون محورها العرضي مائلا للداخل أو مستويا ومحورها التوازي مستويا وللحفاظ عليها من الانجرافات والتهدم تثبت حافتها الخلفية بجدار من الحجر الجاف أن توفر في الموقع أو تثبت بواسطة مواد نيابتة كأغصان الأشجار أو الشجيرات وذلك بفرس أوتاد على طول خط الكنتور المراد أنشأ المسطبة بموازاته وتوضع حزم من الأغصان خلف هذه الأوتاد بعد حفر أساس لتثبيت السطح السفلي للحزم بالتربة ومنع الماء من الجريان تحتها ، ثم تحفر التربة من الجهة العليا للمنحدر ويهسال التراب خلف الحزم الى أن تتشكل المسطبة . وهناك طريقة أخرى وهي تثبيت الأوتاد ومن ثم جدل الأغصان حولها بشكل يشبه الجدار ويحضر التراب من أعلى المنحدر ويهال على الجدار النباتي السى أن تتشكل المسطبة المطلوبة .

وهناك أسلوب آخر لعمل مثل هذه المساطب وهي بتحضير أغصان الأشجار بطول ٦٠ - ١٠٠ سم وتثبيت أطرافها السفلية بالتربة بعد حفر خندق صغير على موازاة خط الكنتور وتوضع الأغصان بشكل مائل للخارج . يهال التراب من أعلى المنحدر ليفطى قواعد الأغصان وتتشكل المسطبة المطلوبة .

ويجوز استخدام ألواح من الخشب الرخيص بعثابة جدران أستاذية للمساطب الترابية وذلك بتثبيت الألواح الخشبية على الأوتاد .

في جميع الحالات يجب عدم أخفال النكش العميق لارض المسطبة وذلك لضمان نجاح التشجير على هذه المساطب .

### ٥-٣- أنشاء المساطب :

أ- تحديد المسافة بين المساطب : تعتمد المسافة بين المدرجات على عدة عوامل أهمها نسبة الانحدار وصفات التربة الفيزيائية من حيث التركيب والبناء وطبيعة الفطاء النباتي . في معظم أقطار منطقة الشرق الادنى تنشأ المدرجات المخصصة للتحريرج بأبعاد تتناسب لحد ما مع المسافات بين الفراس ، وغالبا ماتكون المسافات بين المدرج الذي يليه ٣-٤ م . وبالنسبة للمساطب العريضة التي

تنشأ بالجرافات خاصة نوع Cataslope, Catastrip فان المسافة بين مدرجين تحددها زاوية ارتكاز التربة المفككة المردومة والمكونة للحافة الخلفية للمدرج ان ينشأ المدرج الثانى عند الحد الذى تستقر عنده تربة حافة المدرج الذى يسبقه .

ان المسافات المتقاربة بين المدرج تجعل هذا الاسلوب مكلفا جدا ويرفع من كلفة انشاء مشاريع التشجير الاصطناعى دون مبرر فطالما ان الغابة وقائية ومردودها الاقتصادى قليل فلا مبرر لانشاء المدرج على مسافات أقل من الحد الذى يضمن صيانة التربة وبمعنى آخر اذا أمكن جعل المسافة بين المدرج ( 10م ) مثلا دون أن تحدث انجراف للتربة فلا مبرر لجعل هذه المسافة 0.3م .

على كل حال هناك بعض المعادلات التجريبية التى تناسب المناطق الجافة وشبه الجافة المتوسطة والتى من خلالها يمكن حساب المسافة المثالية بين المدرج . وأهم هذه المعادلات هى معادلتى 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 بالامتر

P : الميل ويعبر 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 .

الحفر يجب ان لا يقل حجم الحفرة عن ٣٠×٣٠×٣٠ سم ويزداد العمق في الترب الرطبة ان 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 وحمياتها من الجفاف بفعل الرياح وأشعة الشمس.

تنشأ الحفر أما باليد العامة باستخدام المعول أو المجرفة أو بالحفارات الآلية خاصة في الترب العميقة الخالية من الحجارة.

#### ٦- الفرس:

١-٦ موسم الفرس :

بما أن الرطوبة هي العامل المحدد لنمو النبات في المناطق الجافة وشبه الجافة فان الفرس يجب ان يبدأ بعد أن تختزن التربة الرطوبة الكافية لنمو الفراس ويجب أن لا يقل مستوى الرطوبة في التربة في أي حال عن نقطة الذبول وأن تكون درجة حرارة التربة أعلى من درجة الانجماد . ويتم الفرس في منطقة الشرق الادنى بعد سقوط الامطار الاولى ان يبدأ غالبا في بداية شهر ديسمبر ويستمر الفرس حتى منتصف شهر آذار . ويجب ان تستغل الايام الغائمة والقليلة الرياح لاجراء عمليات الفرس.

#### ٢-٦ المسافات بين الفراس:

يجب ان لا تقل المسافة بين الفراس عن ٢-٣ م وذلك لان المنافسة بين الفراس تبدأ مبكرا في المناطق الجافة وشبه الجافة وان عملية التخفيف مكلفة . كما أن الزراعة الكثيفة على الترب الضحلة تقلل من انتشار الجذور ويزيد اهتمام الاشجار للنمو الطولي مما يسبب اقتلاع الاشجار في عمر مبكر اذا هبت رياح قوية أو سقطت عليها الثلوج .

وتختلف المسافات بين الاشجار حسب الهدف من التشجير ففي التشجير البقاعي تكون المسافات متقاربة بينما في المشاجر الانتاجية المروية قد تكون

المسافات ٥ × ٥ م الى ٨ × ٨ م . و تتحكم بالمسافات الآلة المستخدمة فى اعداد المواقع اجراء الصيانة فى المستقبل . كما أن نوع الفراس يتحكم بالمسافات ان تزرع الفراس ذات التاج الضيق كالسرو مثلا على مسافات اقرب من الاشجار الكبيرة التاج كالخروب .

ويتحكم بالمسافة أيضا طبيعة التربة فان كانت التربة جيدة وخصبة تقل المسافة بين الفراس والعكس صحيح بالنسبة للترب الفقيرة . كما ان طبيعة الارض لها أثر على المسافات فالارض الخالية من الصخور والعقبات تساعد على الفراس بمسافات منتظمة بينما فى الاراضى الصخرية يتعذر ذلك لوجود العقبات .

### ٣-٦ الفراس المستخدمة - حجمها وأسلوب تربيتها :

ان ضمان نجاح التشجير فى المناطق الجافة مرتبط بتمكن جذور الفراس من الاتصال برطوبة التربة مباشرة بعد الفرس وأن يبقى المحتوى الرطوبى كافيا لتمكن جذور الفرسة من النمو والامتداد الى اعماق التربة حيث يستفر المستوى الرطوبى ويقل خطر الجفاف . نظرا لقلة الامطار فى المناطق الجافة وعدم انتظام سقوطها ، يجب أن تبنى الفراس بحجم واسلوب يحميان الفرسة من خطر الجفاف . لذا تفضل الفراس المرهبة فى أوانى على الفراس العارية الجذور ، وتفضل الفراس الكبيرة الحجم على الفراس الصغيرة شريطة ان يضمن التوازن بين النمو الجذرى والنمو الخضرى للفراس الكبيرة من خلال عمليات تقليم الجذور وعمليات الاقلمة أو التقسية فى المشتل .

فالطوبارة الترابية تعتبر بمثابة مخزن للرطوبة والمواد الغذائية تؤمن للفرسة احتياطي من الرطوبة والغذاء فترة لا تقل عن أسبوعين بعد الفرس فيما لو انحسرت الامطار ، أضف الى ذلك ان تربية الفراس فى المشتل بهذا الاسلوب تنتج فراسا ذات مجموع جذرى متطور يساعد الفرسة 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 الفرأس العارية الجذور أسلوب غير مضمون في المناطق الجافة ويحتاج الى مزيد من الحذر والعناية التي غالبا لا تتوفر مما يسبب فشل مشاريع التشجير .

ان أنه عندما تطلع الفرأس العارية الجذور من أرض المشتل تفقد الكثير من الجذور الدقيقة الماصة وتفقد الميكوريزا والتي تشكل الجزء الرئيسي للامتصاص. فبعد الفرأس تحتاج مثل هذه الفرأس مدة طويلة من الزمن كي تستعيد نمو جذيراتها الماصة وهذا يحتاج لرطوبة كافية حولها خاصة وان جذورها الرئيسية لا يستطيع امتصاص اكثر مما تستطيع ورده مقطوفة ان تمتص من كأس ماء، فاذا انحبست الامطار وقل المستوى الرطوبى للتربة فترة قصيرة من الزمن تموت الفرأس لان ما تفقده بالنتح يفوق ما تسطيع امتصاصه من التربة.

#### ٤-٦ نقل الفرأس :

يجب ان تتم عملية نقل الفرأس بعناية تضمن وصولها لموقع الفرأس بحيوية عالية، ان يجب عدم تعريض الفرأس للتيارات الهوائية واشعة الشمس ويجب الحفاظ على طوبارتها الترابية بشكل متماسك وبرطوبة كافية. كثيرا ما يفشل مشروع التشجير نتيجة لعمليات نقل الفرأس وتوزيعها السيء . يفضل ان تستخدم صوانى خاصة ذات مقبض لتحميل الفرأس وتفريقها - لتفادى حمل الفرأس من قممها كما يحصل في كثير من الاحيان .

يتم النقل بفرجات شاحنة مجهزة برفوف لتحاشى تراكم الفرأس فوق بعضها مما يسبب تحطم قممها النامية وازعاج نظمها الجذرية .

يجب ان تنقل الفرأس الى مكان قريب من مكان الفرأس وتضف بشكل جيد يسمح باروائها أو استفادتها من مياه الامطار فيما لو تأخر موعد غرسها .

## ٥-٦ عملية الفرسة :

يتوقف نجاح مشروع التشجير على عملية الفرسة وى اهمال بهذه العملية قد يسبب فشل المشروع. يجب أن تستخرج طوبارة الفرسة من الاناء العربة 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، ويجب رى التربة حول الفرسة للتخلص من الفراغات الهوائية ولضمان اتصال الجذور بالتربة الرطبة المحيطة بها مباشرة.

يجب ان تزرع الفرسة على عمق يسمح بتغطية جذورها كاملة حتى مستوى عنق الجذر ( التقاء الجذر بالساق ) . ويفضل عمل حوص حول الفرسة لاستقبال مياه الامطار ويفضل وضع حجارة منبسطة حول الفرسة لتقليل التبخر من التربة حول الفرسة.

فى الترب الخفيفة وحيث يتم اعداد الموقع ميكانيكيا قد تحرى عملية الفرسة بنفس الوقت الذى يجرى فيه تحضير الموقع، ان تشق السواقى وتوضع الفرسة أو العقل مباشرة ويهال التراب ويرص حول الفرسة 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 للجذور .

وفى هذه الحالة يجب استخدام بذور عالية الحيوية جيدة الاصل وأن تيزر 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 بالمشا جر :

٦-٧-١ السقاية : فى المناطق القليلة الامطار حيث ترتفع درجة الحرارة ويزداد التبخر /نتح مدة طويلة خلال السنة يجب ان تروى الفراس 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 الزى اجبارية فى المشاجر المزوية السريعة النمو نظرا لعدم امكانية الانواع السريعة النمو من النجاح واعطاء المردود المرجو من زراعتها فى المناطق الجافة دون رى . وفسى مصدات الرياح وأشجار جوانب الطرق واشجار المنتزهات العامة ، يستحسن اجراء عملية السقاية بشكل منتظم ولبضع سنوات بعد الفراس للاسراع فى نموها وضمان نجاحها .

فى مواقع التشجير الاصطناعى الوقائى تعطى الفرسة ٢-٣ لتر من الماء فى كل رية ويستخدم لهذه الغاية صهاريج مزودة بخراطيم ومضخات أو تنقل الصهاريج بواسطة الجرارات للموقع ويوزع الماء على الفراس يدويا .

٦-٧-٢ العزق والتعشيب : يعنى العزق والنكش حول الفراس وما بينها لعمق ١٠-١٥ سم ويهدف :-

- قتل الاعشاب النامية حول الفراس ومنعها من منافسة الفراس 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 الفرس ان تكون الفراس قد أسست نفسها فى التربة وتكون الاعشاب قد نمت حول الفراس. ويكرر العزق ٢-٣ مرات فى السنة ولمدة ثلاث سنوات من عمر الشجر. يتم العزق أما يدويا أوآليا 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 حراجم 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 مرات بعرض ٦-١٠م على الحدود بين الاراضى الزراعية ومواقع التشجير وتنظيف هذه كليا من الاعشاب خاصة قبيل موسم الصيف. كما أن التعشيب حول الفراس أو حش الاعشاب بين الفراس يقلل من خطر نشوب الحرائق. ويجب قدر المستطاع اغلاق المشاجر الاصطناعية امام السواح والعامة فى المواسم الحرجة.

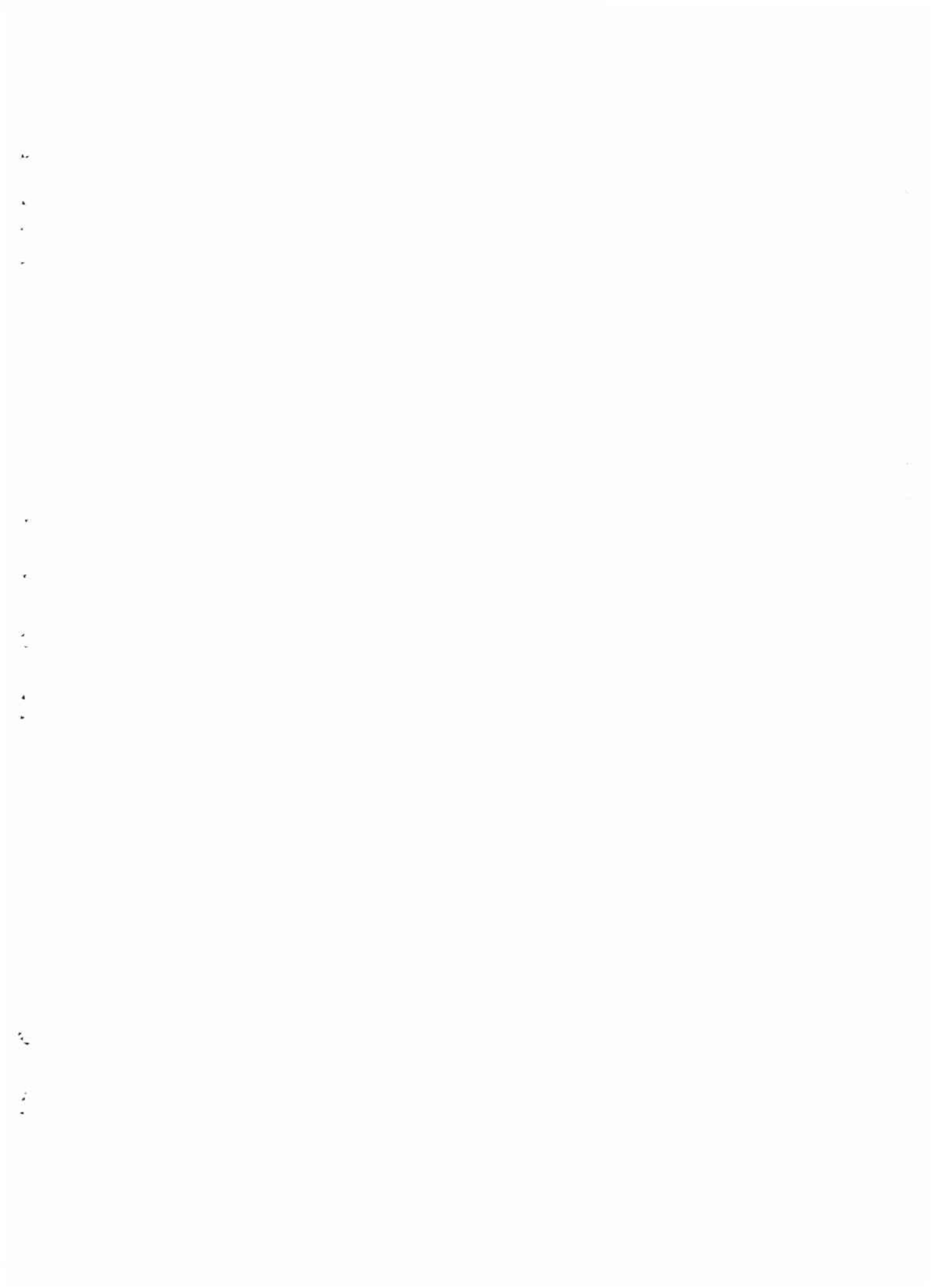
REFERENCE

- CHAPMAN G.W., 1973- A manual on establishment techniques in man - made forests. Rome, FAO.
- FAO, 1980- Techniques hydrologiques de conservation des terres et des Eaux en montagne. Rome (available in English).
- FAO, 1979- Techniques especiales de conservation. Rome (available in English)
- FAO, 1977- Amenagement des bassins reversants . 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

Handwritten text, possibly a signature or name, located in the center of the page.

٢ - الأسس البيئية والتقنية لتثبيت اللبائن  
الرمليّة في المناطق الجافة



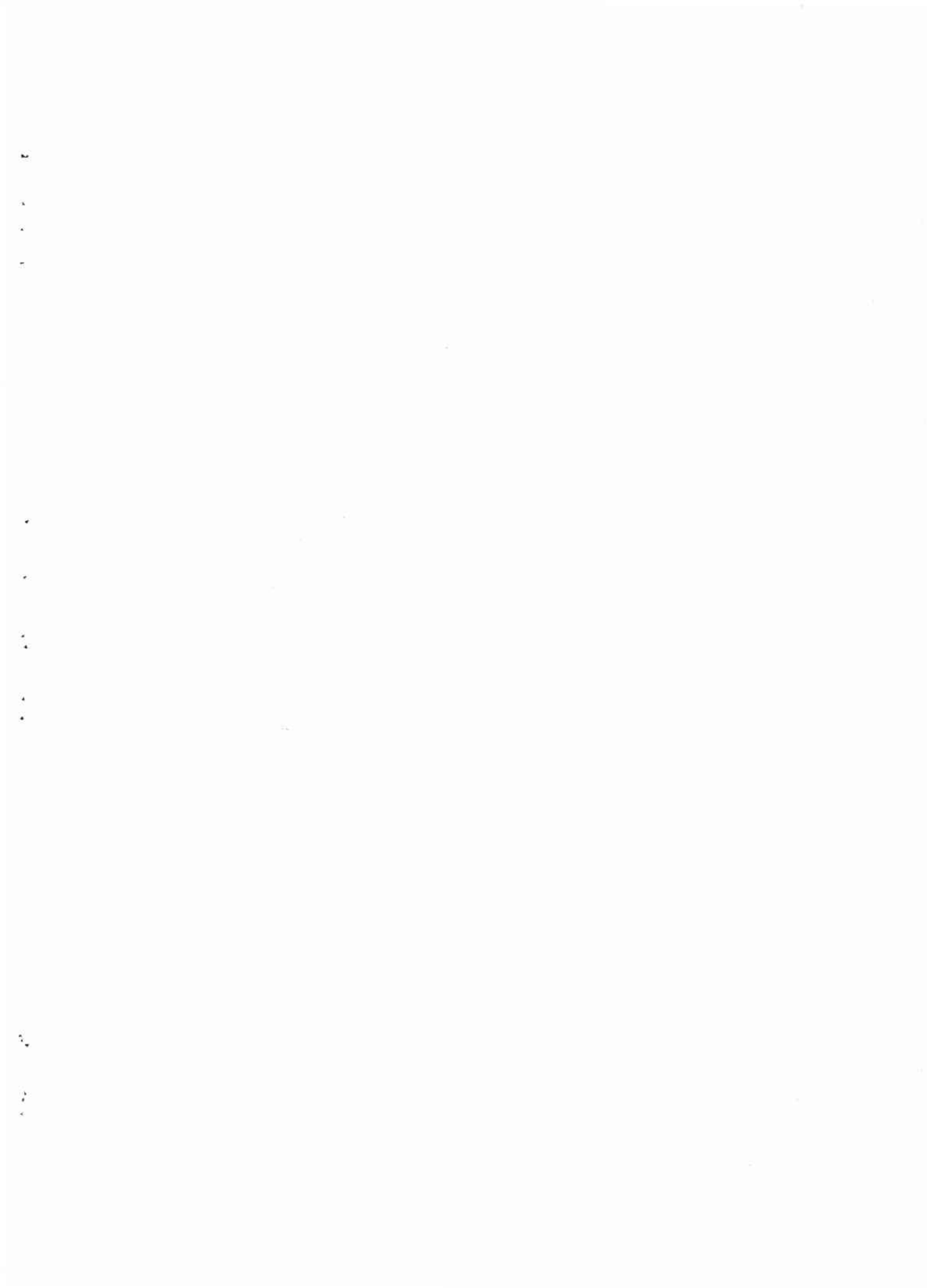
الاسس البيئية والتقنية لتثبيت الكثبان

الرملية في المناطق الجافة

الدكتور أديب رحمة

- ١- المقدمة
- ٢- الخصائص الفيزيائية للكثبان الرملية
- ٣- أشكال الكثبان الرملية
- ٤- الخصائص البيئية للرمال
- ٥- مراحل تثبيت الكثبان الرملية
- ٥-١ التثبيت الميكانيكي
- ٥-٢ التثبيت الحيوي

المراجع



الاسس البيئية والتقنية لتثبيت  
الكثبان الرملية في المناطق الجافة

الدكتور أديب رحمه (١)

١- مقدمة :

ان التصحر ظاهرة طبيعية عامة نتيجة عوامل متعددة كثيرة أهم أسبابها سوء استخدام الارض الزراعية والمراعي الطبيعية، خاصة في المناطق المتاخمة للصحراء والتي تعتمد في الزراعة المروية على الوديان الموسمية.

ان زحف الرمال جزء و ظاهرة من مظاهر التصحر الاساسية وبالاخص زحف الرمال القارية التي هي أهم مشكلة طبيعية في المناطق الجافة في العالم.

تعتبر الرمال نتيجة التعرية لعناصر التربة الغنية بها تحت تأثير الانجراف الريحي EROSION EOLIANNE أو الانجراف المائي Erosion hydrique بعد زوال الغطاء النباتي أو لسبب سوء استخدام الارض في المناطق الجافة حيث يؤدي تحريك التربة الجافة أو تحت الظروف الجافة الى تفكك عناصر التربة وجعلها أكثر حساسية للانجراف وتكون الرمال التي تزحف تحت تأثير الرياح لتهدد المزارع والقرى والمنشآت العامة. مما يؤدي الى انخفاض المردود الغذائي وهجرة السكان في 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 النباتات

(١) استاذ مساعد في كلية الزراعة بجامعة حلب - سوريا

خبير التشجير الحراجي في المناطق الجافة في 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 فكثير من الحالات مكافحتها وأيقاف خطرهما 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 ٠.٢-٢ مم ويقسم الى درجات متعددة حسب التصنيفات المختلفة من رمل خشن جدا الى رمال ناعمة جدا ويشكل ٩٥٪ وأكثر من الكثبان الرملية والباقي من عناصر ترابية أخرى أهمها السلت silt ; limon 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 ( ثاني أكسيد الكربون  $CO_2$  ) لذا فإنه يبقى بعد عمليات التآكل Acteration التى تصيب الصخور .

تقسم الكثبان الرملية حسب المنشأ الى قسمين رئيسيين :-

### ١-٢ كثبان شاطئية أوساحلية : 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 الكيمائى 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

متوازيًا نسبيًا أي أن الميل في الكثبان من طرف الرياح أو البحر يزيد  
بسرعة مع المسافة ويصل إلى ٧٠ أو ٨٠٪ أحيانًا حتى القمة ثم ينخفض  
في الطرف الثاني باتجاه اليابسة بشكل تدريجي وعلى مسافة كبيرة، حيث  
يصل إلى الميل إلى حدود ٤٥٪ تقريبًا. هذا الشكل يؤدي إلى الانتقال  
البطيء نسبيًا للكثبان الرملية بالمقارنة مع الكثبان البركانية القارية.

يتميز الرمل الساحلي من الناحية الفيزيائية بأنه خشن ودقيق ذو  
مقطع مسطح وغير منتظم، غني بالأملاح وفتات القواقع، فقير بعناصر  
السلت والطين، لذلك من خصائصه أنه ضعيف التماسك وقليل الاحتفاظ  
بالماء.

## ٢-٢ كثبان قارية : *Dunes continentales*

كثبان توجد في المناطق القارية الداخلية الخاضعة للمناخ الصحراوي  
والشبه صحراوي تتألف من رمال قارية ينشأ الرمل عن تفتت وتآكل الصخور  
التي تحتوي على الكوارتز والمعادن الغير متآكلة تحت التأثير الكيميائي  
للمياه الحاوية على ثاني أكسيد الكربون.

تنتقل هذه الرمال بواسطة الرياح أو السيول والانهار لذلك يمكن  
تقسيم الرمال القارية إلى نوعين حسب المنشأ وواسطة النقل إلى :-

### ١-٢-٢ رمال قارية نهريّة *Sables fluvioccontinentales* وهي رمال

خشنة نسبيًا وذات أقطار كبيرة نسبيًا أكبر من ٢٠٠ ميكرون تحتوي على  
كمية قليلة جدًا من المواد الترابية الناعمة مثل السلت أو الطين، يغلب  
عليها اللون الرمادي، يصعب على الكثبان المتشكلة من هذه الرمال أن تثبت  
حيويًا لانخفاض قدرة الرمال الخشنة على الاحتفاظ بالماء إلا إذا تأمن  
الري من الأنهر القريبة.

٢-٢-٢ رمال قارية *Sables continentales* رمال ناعمة ٢٠٠-٢٠٠٠ ميكرون،  
مستديرة الحبيبات بشكل عام، تحتوي على نسب أكبر من السلت أو الطين،  
لونها أصفر مائل للاحمرار حسب أصل الصخور والتربة التي تشكل منها

الرمل، تنتقل هذه الرمال الى مسافات بعيدة بواسطة الرياح القوية. لذا فان خطرهما 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 هو 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 فهي أخطر التجمعات الرملية بالاضافة الى أنها صعبة التثبيت ولا تحتوى على رطوبة لحركتها الدائمة ولا يمكن ان ينمو عليها النبات الطبيعي .

#### ٣-٢ سلاسل برخانية وهلالية : هي عبارة عن كثبان رملية من نوع البرخان

Barkahn ولكنها متلاحمة مع بعضها حيث تلتحم الاذرع لكن تحافظ على شكلها الهلالي الاساسى . تحدث هذه الكثبان عادة عند اقتراب الكثبان الهلالية من حاجز طبيعي حيث تنخفض سرعة الكثبان وتتجمع مع بعضها كمرحلة أولى قبل تحولها الى جهة رملية .

#### ٣-٣ كثبان سيفية : Sifs هي عبارة عن كثبان طولانية الشكل قد يصل

طولها الى عدة مئات من الامتار ويكون انتقالها بطيء نسبيا وتشكل عادة في الصحارى الممتدة .

#### ٣-٤ كثبان غردية : Ghordes هي عبارة عن تلال رملية عالية قد يصل

ارتفاعها الى عشرات الامتار ويمكن ان يصل الى اكثر من ١٠٠ م . شكلها هرمي ، 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 هي أنها يمكن أن تكون مصدرا للرمال المتحركة وأن تزحف على المزارع أو القرى والمنشآت.

٢-٥ جبهة رملية : <sup>Front</sup> <sub>dunaire</sub> هي عبارة عن تجمعات رملية ضخمة تتشكل نتيجة تجمع الرمال والكثبان مع الزمن خلف حواجز طبيعية مثل المزارع والقرى وهي تأخذ أشكالاً مختلفة أقرب إلى الكثبان الفردية تصل هذه التجمعات إلى ارتفاعات عالية تصل إلى عشرات الأمتار.

تشكل مثل هذه التجمعات خطراً شديداً ومباشراً على الأماكن التي توجد خلفها لكنها تمتاز عادة بارتفاع المخزون المائي في جوف الرمال نتيجة استقرارها وتجمعها منذ زمن بعيد وخاصة إذا كانت تتألف من رمال قارية.

#### ٤- الخصائص البيئية للرمال :

يتميز الوسط البيئي للكثبان الرملية بعدم استقراره وأنه حساس جداً فهو يتقدم تارة ويتقهقر ثانية، تغزوه أحياناً النباتات التي تعيش على الكثبان فترة ماء، ثم تعود الظروف السيئة إلى السيطرة ثانية، وتموت النباتات فتتحرك الكثبان إلى أماكن أخرى لتسبب الخراب. يعتبر عامل الرطوبة من أهم العوامل البيئية التي تحدد وجود الغطاء النباتي الذي يساعد على تثبيت الرمال، لأن عامل الحرارة لا يلعب دوراً أساسياً في المناطق الصحراوية والشبه صحراوية في أغلب الحالات.

تمتاز الرمال بقدرتها على امتصاص الماء وتسربها بسرعة إلى الأعماق دون انجراف أو سيلان لذلك فإنها تسمح بتسرب كل كمية الأمطار بالرغم من انخفاض كمية الأمطار في مناطق تجمع الرمال بشكل عام إلا أن الرمال المتجمعة خاصة بالأشكال الفردية أو الجبهة الرملية تحتفظ بالرطوبة في الأعماق وتمنع من تبخرها نظراً لانخفاض الخاصية الشعرية في الرمال Capillarite وتكون الرطوبة قليلة جداً أو شبه معدومة حتى عمق ٥٠ سم وإلى حد الرطوبة الهيكروسكوبية حتى ٧٠ أو ٨٠ سم ذلك تبعاً للبنية الفيزيائية للرمال (خشونة الرمال). بعدها ترتفع الرطوبة مع

العمق حتى تصل الى السعة العظمى للاحتفاظ بالماء Capacit'e de  
r'etention والتي 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  
وغيرية عند كل هطول حتى لو كانت في فترات متباعدة حيث أن هطول  
غزير يصل الى اكثر من ١٠ مم أفضل من خمس هطولات ب ٢ مم لكل  
منهم لان أغلبها يضيع بالتبخر في الحالة الثانية، بينما يخزن معظمها في  
الحالة الاولى .

ان رطوبة الرمال مرتبطة ليس فقط بالتركيب الفيزيائي للرمال أو  
بكمية وتوزيع الامطار بل بثبات حركة الكثبان الرملية، ففي الكثبان البرخانية  
لا يوجد رطوبة تكفي لتغذية النباتات بسبب انتقالها المستمر الذي  
يؤدي الى تبخرها باستمرار لان الطبقات السفلية تصبح علوية نتيجة  
الحركة المستمرة .

ان التثبيت الميكانيكي للكثبان المتحركة يساعد على تخزين مياه  
الامطار داخل الرمال المثبتة وبالتالي تحسن الظروف البيئية لنمو النباتات  
المثبتة .

هناك مصدر آخر لرطوبة الرمال لا يمكن اغفاله وله أهمية بالغة  
تعاادل هطول الامطار في كثير من الحالات ، يسمى الهطول الخفي  
Precipitation occulte وهو ناتج عن تكثف بخار الماء الجوي  
عند انخفاض درجة الحرارة ليلا ويشبه ما يسمى بالندى في المناطق  
الزراعية . يشكل هذا المصدر أهمية كبيرة في التغذية المائية للنباتات  
الرملية في الكثبان الشاطئية لارتفاع الرطوبة الجوية بالنهار الى درجة الاشباع .

يمكن القول ان الظروف البيئية للكثبان الرملية الشاطئية أفضل منها  
في 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 الجديدة للكثبان القارية اذا تشكلت من الرمال الناعمة والغنية بعناصر السلت أو الطين وكانت ذات شكل فردى أو جبهة رملية أى كثبان غير متحركة، ويمكن تحسس 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 جيومورمولوجية لتحديد أصل ومصدر الكثبان الرملية وحركتها وأشكالها. هذه الدراسة لها أهمية لمعرفة أصل الرمال هل هي قادمة من أماكن بعيدة بواسطة الرياح أو السيول أم محلية ناتجة عن ترسب الرمال الهزبية والوديان أو التآكل والانجراف القارى لعناصر التربة.
- ٢- دراسة أرضية تهدف الى التحليل الفيزيائى والكىماوى للرمال المشككة للكثبان الرملية ودراسة تركيب التربة تحت هذه الكثبان فى حال الكثبان المنخفضة الارتفاع.
- ٣- دراسة مائية تهدف الى دراسة رطوبة الرمال وتغيراتها تبعاً 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 النبات الطبيعى المنتشر فى المنطقة حالياً 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 والمستخدم في تثبيت الكثبان الرملية وتشجير المناطق الصحراوية.

ان مراحل تثبيت الكثبان الرملية واحدة من حيث المبدأ سواء كانت كثباناً شاطئية أم قارية ولكن يختلف الاسلوب وبعض الاصناف المستخدمة في 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 مؤقتة غير دائمة ومرحلية 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 نتقيد فى خلق بيئة جديدة ومحلية Microclimat تشجع على تكاثر ونمو النبات الطبيعى من جهة وتساعد على نمو النباتات المثبتة عن طريق تخفيض التبخر-النتح ومنع الاثر الضار لحركة الرياح فى تكشف الجذور Dechaussement التى تحدث غالبا للنباتات التى تغزو الرمال وتمنع نموها وتطورها .

تختلف طرق التثبيت الميكانيكية حسب عوامل متعددة منها :

- شكل الكثبان وطرق حركتها .
- الهدف المراد حمايته من خطر زحف الرمال .
- سرعة الرياح واتجاهها .
- الخصائص الفيزيائية والبيئية للكثبان الرملية .

أما أهم الطرق المستخدمة فهي :

1-1-5 إقامة حواجز الايقاف : Palissades d'arret هي عبارة عن

حواجز تعمل عمل مصدات رياح صناعية، قليلة الارتفاع لا يزيد ارتفاعها عن واحد متر تنشأ بشكل متعامد مع اتجاه الريح السائد - تستخدم غالباً عندما تكون حركة الرمال من ناحية واحدة تحت تأثير اتجاه وحيد للريح .

تصنع الحواجز من مواد مختلفة حسب توفرها في المنطقة واسعارها نذكر منها :

( أ ) ألواح من الالياف الاسمنتية ( ايمانتيه ) Plaques fibrociment وهي تشبه الالواح المستخدمة في سقف المنازل والمخازن ولكنها مثبتة لمنع استخدامها لاغراض خاصة من قبل السكان أى لمنع السرقة والتخريب ، كذلك تفيد هذه الثقوب في رفع الالواح عند تراكم الرمال خلف الحواجز بارتفاع 60-70 سم .

استخدمت هذه الالواح بكثرة في 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 في هذه الحواجز نباتات محلية يمكن أن تشكل حواجز قليلة الارتفاع 80-100 سم بتشابكها ببعض اذا كانت الاغصان أو الاجزاء النباتية طويلة ومرنة، أى اذا استخدمت بعد القطع مباشرة مثل أوراق النخيل التي هي من أفضل المواد النباتية لهذا الغرض . أو بواسطة تثبيت الاجزاء النباتية على اسلاك مثبتة على أوتدة خشبية واحد متر اسمنتية تبعد عن بعضها 2-3 م يتصل بينها ثلاث أو خمس صفوف من الاسلاك . في هذه الحالة يمكن استخدام أغصان بعض الاشجار



والشجيرات المتوفرة في المنطقة مثل أغصان الحور *populus sp.*  
والكينا *Eucalyptus sp.* والرتم *Retama*

(ج) حواجز من براميل مستهلكة تصف بجانب بعضها وهي 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 أي باتجاه الريح وخلفها أي عكس اتجاه الريح وتمنع من وصول الرمال الى المنطقة المراد حمايتها، أي لا يمكن استخدامها في تثبيت الكثبان الرملية بل تستخدم فقط في وقف زحف الرمال السطحية التي تتحرك تحت تأثير الرياح وتمنع من تراكمها في المواقع المراد حمايتها لذلك سميت بحواجز الايقاف أي لايقاف تزويد الموقع أو الكثبان المهتدة للموقع بالرمال من مناطق بعيدة.

ان مثل هذه الحواجز رغم أنها تحمي من تراكم الرمال إلا أنها تشكل بحد ذاتها تلالا رملية خلف و امام الحواجز تزداد ارتفاعا مع الايام. أي تشكل كثبانا اصطناعية وهذه قد تشكل خطرا بالمستقبل على الموقع الذي تحميه الحواجز لان تخريب الحواجز نتيجة الكسر أو الحريق يؤدي الى زحف الرمال من جديد وبكمية أكبر من السابق ويشكل خطرا جديدا.

لذلك فان التجربة اتاحت الفرصة الى ايجاد حل آخر لحواجز الايقاف وخاصة في حماية الطرق العامة والمنشآت امام زحف الرمال كما في الحواجز الشرائطية.

(د) الحواجز الشرائطية : *Palissades en bandes* هي طريقة محسنة لحواجز الايقاف وهي 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 ايلاف حركة الرمال يكون موكدًا .

- 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 الايلاف 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 وتخریبها تحت تأثير العواصف كما يحدث للحواجز ذات الصف الواحد . وتختلف المسافات بين الحواجز المتصالية 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 واحدا، أما عرض الشريط فهو يختلف أيضا حسب نفس العوامل، وعادة يمكن استخدام شريط واحد بعرض ٥ متر أى بعرض ست حواجز متصالية 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 لقللة عددها .

## ٢-١-٥ إقامة التربيعات : QUADRILLAGE

كما ذكرنا في الحواجز الشرائطية هي عبارة عن حواجز متقاربة ومتعامدة تأخذ شكل مربعات صغيرة ويفضل أن تأخذ شكل معين Losangique أو متوازي المستطيلات paralle'logramique

وتستخدم المواد النباتية عادة لإقامة مثل هذه التربيعات كما ذكرنا في الحواجز النباتية . أما أبعاد التربيعات فتختلف كما ذكرنا حسب الميل وارتفاع الحاجز وسرعة الرياح . والمسافة المثالية هي ٨-١٠ م إذا استخدمت أوراق النخيل ( سعف النخيل ) على أساس ارتفاع الحاجز ٨٠-١٠٠ سم أو ٥ متر إذا استخدم السنط Arishola pungens أو الرتم Retama raetaem حيث لا يزيد ارتفاع الحاجز عن ٥٠ سم أي كل تريع يغطي مساحة ٢٥ متر . وبشكل عام تكون المسافة عشر أضعاف ارتفاع الحاجز . تستخدم هذه الطريقة فقط في تغطية الكثبان الرملية العالية لمنعها من الحركة وخاصة عند تشكل جبهة رملية متاخمة للمواقع المراد حمايتها . ان هذه التربيعات تمنع أية حركة للرمال وتوقف تأثيرها الضار كما أنها تحسن من الظروف البيئية لتلائم نمو النبات الطبيعي المزروع لان مثل هذه التربيعات تسمح بعد موسم الامطار لغزو الكثبان من قبل النبات الطبيعي لان التربيعات تفيد في حماية المنطقة من الرعي وتسمح للنباتات أن تنمو .

## ٣-١-٥ التثبيت بالمواد الكيماوية :

وهي رش سطح الرمال بسوائل من مواد كيماوية أو مشتقات بترولية لها خاصية ربط حبيبات الرمال في القشرة السطحية التي تتراوح ما بين ٢-٥ سم حسب غزارة الرش . تمنع هذه الطريقة من حركة الرمال وتسمح في كثير من الأحوال من نمو بذور الأعشاب .

هناك مواد تجارية كثيرة ظهرت مؤخراً لهذا الغرض ولاغراض تثبيت التربة ومنع الانجراف لكن لازالت هذه الطريقة محل نقد ودراسة تحتاج الى مزيد من الابحاث .

المثبتات هذه بطريقة في كثير من البلاد الغنية بالبتترول وأعطت  
بعض النتائج لكن لم تست بنفس فاعلية الطرق السابقة في التثبيت  
الميكانيكي إلا في حالات قليلة .

- طريقة مكلفة جدا في بلاد الدول النامية الغير منتجة للبتترول 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 البيئي المحلي كما يمكن أن  
تمنع من رشح مياه الامطار ولو جزئيا لتساعد على التغذية المائية  
للنيت والاشجار المستخدمة في التثبيت، ويمكن أن تؤدي 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 الكيماوي في حالات خاصة جدا  
وفي البلاد التي توفر الامكانيات لذلك .

هناك طرق أخرى في التثبيت الميكانيكي 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 في المناطق الصحراوية والجافة وتعتبر  
حتى الآن الطريقة الاولى أفضل الطرق العملية لذلك .

## ٢-٥ 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 .

### ١-٢-٥ 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 حمايتها .
- 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 وليس على المسطحية اذا يمكن استخدام الصنفين ويكون الاول فى قاعدة الكثبان والثانى فى القمة أى أن هناك تخصص يجب الانتباه اليه .

- القيام بانتخاب الاشجار والشجيرات والنباتات التي تتميز بفروقات فردية هامة للحصول على عقل أو بذور لاستخدامها في عمليات التثبيت الحيوى .
- المفروض تنفيذ عطيات التثبيت فى الاماكن التي 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.

#### ٢-٢-٥ تنفيذ عملية التثبيت الحيوية:

- (أ) بما يتعلق بتشجيع الفطام النباتى :-
- منع الرعى بالدرجة الاولى وهى أهم خطوة على الاطلاق ومكمل الاحوال فان منطقة التثبيت هى منطقة حماية المفروض عدم دخولها من قبل الحيوانات والسكان . وان منع الرعى وفرض الحماية يكفى احيانا لغزو النبات 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، توأم 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 التي تتميز بظروف محلية أفضل Microstation يفضل بعد زراعة الغراس تغطية المكان حول الفرسة ببعض البقايا النباتية التي تفيد فى خفض الحرارة حول الفرسة 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 التي تربي ضمن الاكياس البلاستيكية السوداء.

(ب) فيما يتعلق بالتشجير: بالنسبة للاصناف التي تتكاثر بالعقل يراعى دائما القواعد السابقة في اختيار الموقع المحلي Microstation المناسب، تحفر جور خاصة بواسطة مسابر طويلة خاصة بالرمال تشبه مسابر التربة حتى عمق ٢٠٠-٢٥٠ سم وأكثر احيانا، ثم تزرع عقل طويلة ١٥٠-٢٠٠ سم وقطرها ما بين ٣-٥ سم، يفضل انتخاب العقل أو أشجار انتخيت 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 داعي للسرى.

يفضل زراعة العقل بوقت مبكر نسبيا في الخريف حتى تستطيع الغراس في المستقبل أن تنمو الى المستوى الذي لا تتأثر معه نمواتها الحديثة بالرمال الساخنة التي قد تحرقها وتمنع الفرسة 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 في الهكتار حسب رطوبة الرمال ولكنه عادة يكون حوالي ٥٠٠-٧٠٠ عقلة/ هكتار. يمكن تخفيض العدد في المستقبل بالقطع تبعا للمخزون المائي اذا لم تتوفر السقاية. والنسبة للاصناف التي تزرع غراسا فيتبع نفس الاسلوب السابق.

في تثبيت الكثبان الشاطئية يمكن استخدام اصناف سريعة النمو في بداية الامر لتساعد على التثبيت الميكانيكي أو تحل محله اذا كانت حركة الكثبان بطيئة مثل Sacch-cum aegyptiacum ثم تزرع بالاصناف البطيئة نسبيا كمرحلة من التثبيت الدائم.

٣-٢-٥ أهم الأصناف المستخدمة في تثبيت وتشجير الرمال :

### أ- الرمال والكثبان القارية :

- الطرفاء العقلية ( الاثل ) *Tamarix aphylla(articulata)*  
من أهم الأصناف على الإطلاق في تثبيت وتشجير الرمال والكثبان الرملية لقدرتها العالية على النمو والتكاثر في الرمال حيث لها القدرة على تكوين جذور جانبية ولقدرتها على الترقيد *Marcottage* مما يسمح بالنمو العرضي للشجرة وتغطية أكبر مساحة ممكنة من سطح الكثبان .

تتحمل جفاف الجو والملوحة ولها قدرة على التفتيش عن الماء بإرسال جذور طويلة الى عشرات الامتار. ان افضل موقع لزراعة الطرفاء الاراضى السلتية الرملية أو الرملية اذا توفرت الرطوبة الارضية فهو مستهلك للماء رغم تحملة لجفاف الجو، لا يتحمل الحرارة المنخفضة جدا .

### *Calligonum comosum*

- شجيرة يصل ارتفاعها الى ٢ م تنمو فوق الرمال الناعمة أو التربة السلتية الرملية تمتاز بتغطيتها السطح الرملى بسرعة وهى مستساغة جدا للحيوانات لذا يجب الانتباه الى حماية الفراس فى بداية حياتها فى الأشهر الأولى من الفتران والحشرات بواسطة سلال من القش أو بأى وسيلة أخرى .

- *Calligonum azel* شجيرة يصل طولها الى ٥ أمتار ولها نفس الخصائص السابقة ولكنها يمكن أن تنمو على رمال أكثر عمقا من الأولى . يتكاثر عمليا بالبذور .

- *Aristida pungens* نبات عشبي دائم من أهم الاصناف النجيلية التى تنمو على المواقع الرملية بعد التثبيت الميكانيكى . تمتاز بأنها تنمو أفقيا فوق الرمال وتغطى مساحة كبيرة، يمكن لنبته واحدة جيدة النمو ان تعطى ٥٠ مترًا، تتكاثر عمليا بالبذور .



- Aristida plumosa نبات عشبي ينمو فوق الرمال العميقة، تتكاثر  
عمليا بالبذور.

- Nitraria retusa شجيرة شوكية تنمو جيدا على الرمال العميقة  
تتكاثر عمليا بالبذور.

- Cornulaca monacantha نبات شوكي 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 aphyllum

Haloxylon persicum

Prosopis juliflora

Acacia tortilis

#### ج - الرمال الشاطئية:

Agropyrum junceusn

Ammophila arenaria

Saccharum aegyptiacum

Acacia cyanophylla

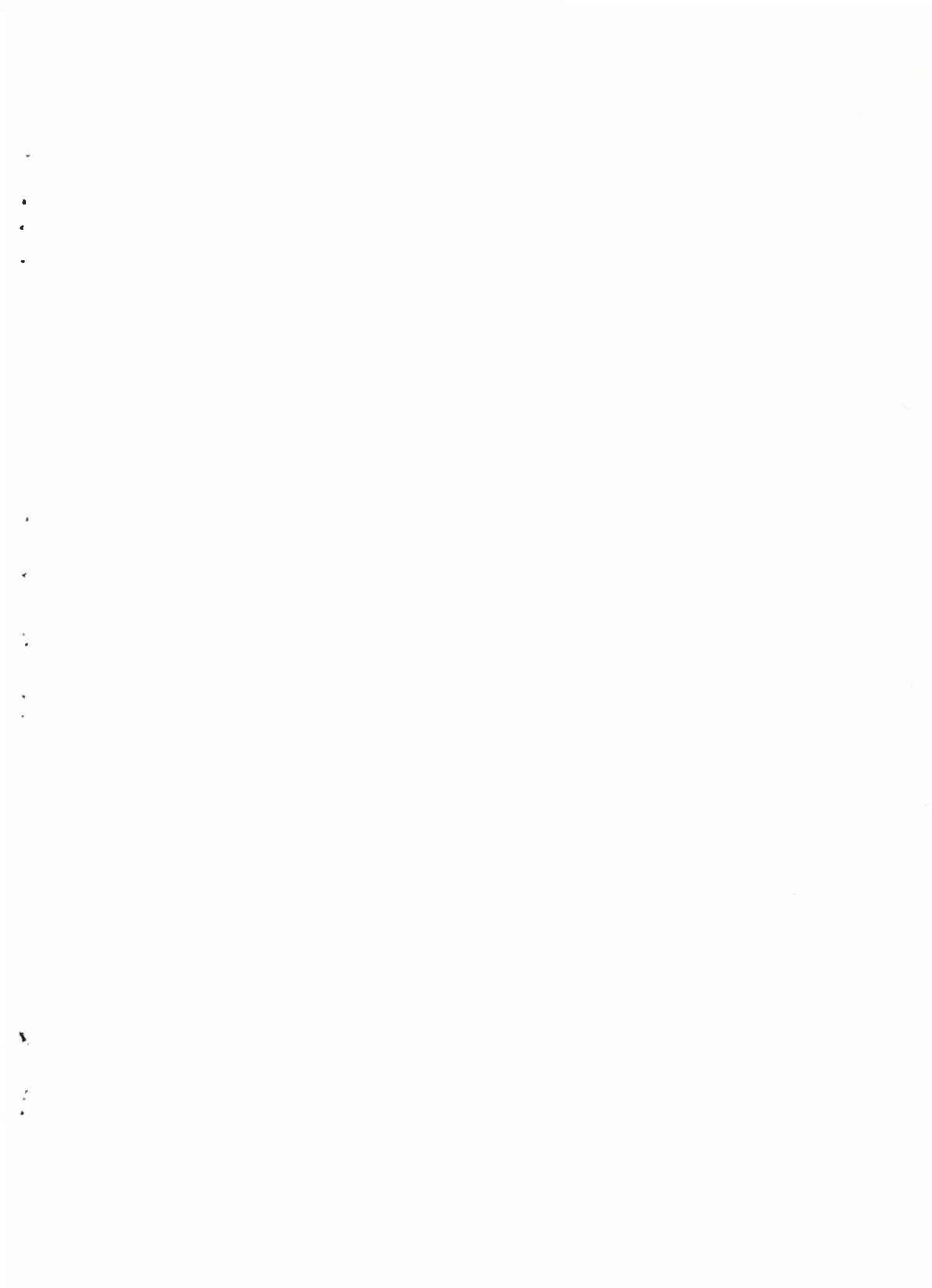
Eucalyptus gomphoccephala

Pinus canaricensis

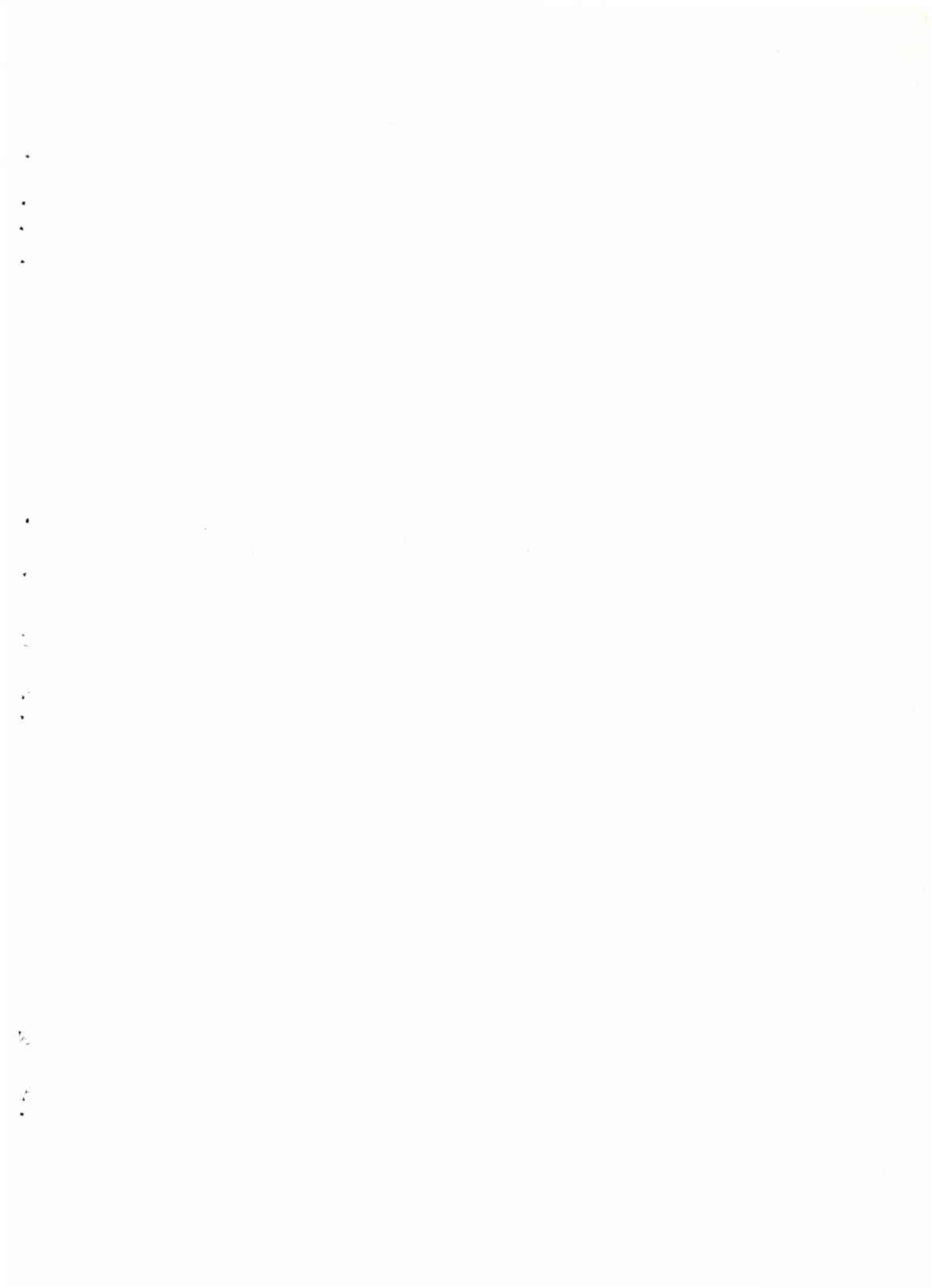
Pinus pinea

## المراجع

- نحال ، ابراهيم ، ١٩٨١ - أساسيات علم الحراج - مطبوعات  
جامعة حلب - الطبعة - ٤٥٦ صفحة .
- الزغت ، معين ، ١٩٦٦ - أساسيات ومبادئ علوم الحراج  
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 "ncroachment be stopped Ecological  
Bulletins, Swed. Nat. Sc. Res. Coum.,  
24, 241p., Stockholm



٣ - شاجر الحور المرديّة



## مشاجر الحور المروية

المهندس الحراجي أحمد سعيد عباس

١- مبررات انشاء المشاجر المروية للحور

٢- طرق اكثار الحور

١-٢ الاكثار بالعقل

٢-٢ الاكثار بالسطم

٣-٢ الاكثار بالفسائل

٤-٢ الاكثار بالبذور

٣- أساليب زراعة الحور بالارض الدائمة

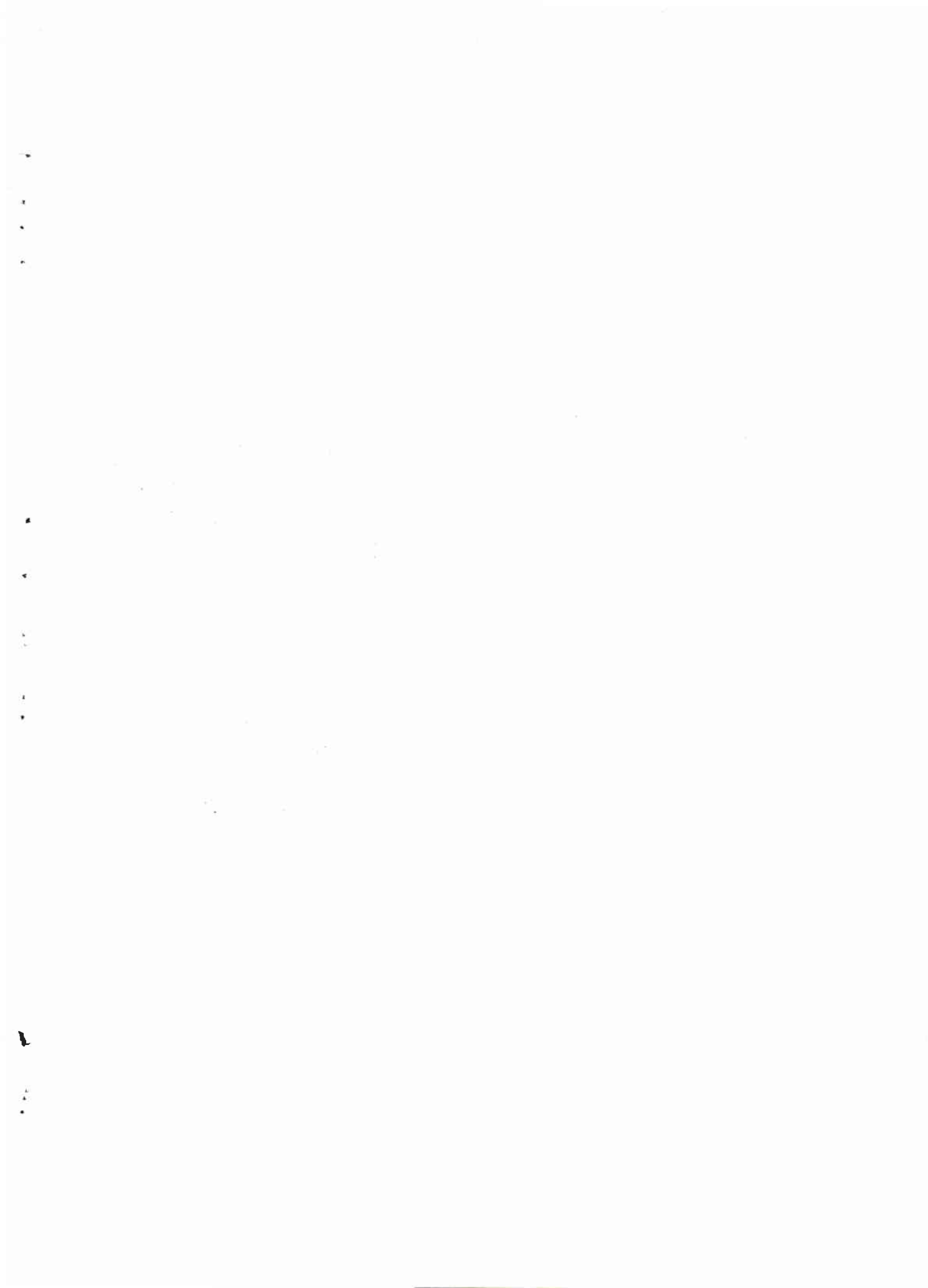
١-٣ الطريقة التقليدية

٢-٣ الطريقة الحديثة

١-٢-٣ اكثار الفراس في المشاتل

٢-٢-٣ الزراعة في الارض الدائمة

المراجع



## مشاجر الحور المروية

المهندس الحراجي أحمد سعيد عباس (١)

المشاجر المروية للحور Populus هي تلك المشاجر التي تنشأ على أراضي زراعية خصبة وتعامل فيها الأشجار معاملة أشجار البستنة نسبيا من حيث العزق والرى والتسميد والتقليم بقصد انتاج أكبر كمية من الأخشاب بمواصفات جيدة وبدورات قطع قصيرة.

### ١- مبررات انشاء المشاجر المروية للحور:

(أ) النقص الحاصل في المنتجات الحراجية وزيادة الطلب على هذه المنتجات كما ونوعا وبتأتى 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 ، ان لا تتعدى الزيادة السنوية لنمو الغابات السندية ١م<sup>٣</sup> / هكتار ، و يبلغ معدل الزيادة السنوية بالهكتار للصنوبر القروتى ٢م<sup>٣</sup> / هكتار ولا تزيد الزيادة السنوية للصنوبر فى أحسن المواقع فى سوريا عن ٦م<sup>٣</sup> / هكتار ، علما بأن الحور يعطى ٣٠م<sup>٣</sup> / هكتار واليوكالبتوس تعطى حتى ٢٠م<sup>٣</sup> / هكتار / السنة .

(ب) زيادة الطلب على الأخشاب الكبيرة الحجم والصالحة لصناعة المعاكس وصناعة الورق والخشب المضغوط والتي لا يمكن توفيرها من الغابات الطبيعية بالكمية والنوعية المطلوبة . ولقد بلغت قيمة ما أستوردته الدول العربية من منتجات الأخشاب عام ١٩٧٩ (١٩٣٧٨٨٧٦٦) ألف دولار .

(ج) سرعة نمو الأنواع الحراجية المستخدمة فى انشاء المشاجر المروية وامكانية استثمارها بدورات قطع قصيرة كأنواع الحور واليوكالبتوس والتي تبلغ الزيادة السنوية فى نموها ٣٠م<sup>٣</sup> / هكتار بالنسبة للحور

(١) معاون مدير المعهد العربى للغابات والمراعى - بوقا - اللاذقية - سوريا .



٢٠٠٣م / هكتار بالنسبة لليوكالبتوس .

( د ) إمكانية استغلال أراضي زراعية مهمة نتجة عدم توفر الأيدي العاملة أو زيادة الكلفة الانشائية لاتسغلال هذه الأراضي الزراعية كما يمكن استغلال أراضي لاتصلح للزراعة المربحة . أضف الى ذلك أن التوسع بزراعة المحاصيل الزراعية قد يسبب كساد هذه المحاصيل وبالتالي الخسارة للمزارعين كما حصل كثيرا في غور الأردن ولذا فان زراعة الأشجار كجزء من السياسة الزراعية يعتبر اجراء اقتصاديا .

( هـ ) تفوق المشاجر المروية في مردودها الاقتصادية على كثير من المحاصيل الزراعية ، وقد أجريت دراسة في 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 التي تفتقر الغابات وضرورة توفير هذه المادة الأساسية لهم ولو على حساب المحاصيل الزراعية . ففور 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 :

يكثار الحور بالطرق التالية :-

Cuttings	العقل	-
Sets	بالسطم	-
Root Suckers	بالفسائل	-
Seeds	بالبدور	-

## ٢-١ الاكثار بالعقل :

أفضل وسيلة لاكثار الحور وأضمنها نجاحا وأسهلها تطبيقا خاصة بالنسبة للأندلس المتواجدة في منطقة الشرق الأدنى نظرا لقدرتها الكبيرة على التجذير من العقل . وهناك ثلاثة أنواع من العقل وهي :

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 يلي :

- تؤخذ الافرع أو الاخلاف التي ستعد منها العقل، ويقطع الجزء السفلى للفرع نظرا لكونه سميكاً وكثير الخشب، وتزال القمة النامية للفرع لكونها غضة وبراغمة غير ناضجة والمادة الخشبية فيها غير كاملة التكوين .

- تجزء الفروع بحيث يكون طول العقلة حوالي 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 والمعاسات وأن تكون خالية من العقد والافرع الجانبية وان تكون مستقيمة خالية من الاصابات المرضية .

ب- العقل الغضة - تكاثر بالعقل الغضة أنواع الحور التي يصعب اكاثرها بالعقل المتخشبة مثل *Populus tremula*, *P. Canescens* ولكن يضمن نجاح العقل الغضة يجب أن توفر لها الظروف المثالية للنمو ان تعامل قواعدھا السفلى بالاكسين وتزرع في البيوت الزجاجي، ويمكن زيادة نسبة النجاح اذا استخدم أسلوب السرى الضبابي .

لتحضير العقل الغضة، تقطع سوق الأمهات على ارتفاع ٢٠-١٠٠ سم فوق سطح الأرض فتتم 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 يحوى ٣٠٪ من الأكسين، وتزرع فى قوارير معبأة بخلطة من الرمل والديبال ومخلفات أوراق الصنوبر بنسبة ٢ : ١ : ١ وتوضع القوارير فى بيت زجاجى مزود بالرى الضبابى بضغط ١٥ ضغط جوى ودرجة حرارة ٢٠-٢٥ يحصل التجذير بهذه الطريقة بعد ٢-٤ أسابيع تبلغ نسبة النجاح بالنسبة للهور P. tremula ٦٠-٩٠٪ أما بالنسبة لهور P. canescens فتبلغ نسبة النجاح ٨٠-١٠٠٪.

(ج) العقل الجذرية : يمكن استخدام الجذور لانتاج العقل الجذرية، ان تقطع بطول ٥-١٠ سم وبسمك ٥-٤٠ مم وتطلى أطراف العقل بالشمع وتغرس بشكل مائل فى مراقد تحوى خلطة من الرمل الخشن والديبال بحيث يكون الطرف العلوى السميك للجذر الى الأعلى وبمساواة سطح المرقد ويمكن الاستفادة من جذور الفراس 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 جانبي يؤخذ من الاشجار الكبيرة أثناء عملية التقليم شريطة أن لا يقل عمر السطم عن سنة وأن يكون مستقيماً قدر الامكان وأن يؤخذ من أمهات سليمة تمتاز بقوة نموها واستقامة سوقها .

ويزرع السطم مباشرة فى الأرض الدائمة ان تحفر له حفرة بعمق ٤٠-٥٠ سم ويزرع يكامله دون ازالة القمة النامية، ويفضل أن توضع قواعد السطوم بالماء الجارى لمدة ٢-٣ أيام قبل الزرع.

## ٣-٢ الأكتار بالفسائل :

تكاثر بالفسائل بعض أنواع الحور التي يصعب اكثارها بالعقل وكذلك الانواع التي لها خاصية اعطاء كميات كبيرة من الفسائل مثل الحور الابيض وأنواع الحور الرمادي مثل حور P.tremula ولتحضير الفسائل تقطع الجذور الحاملة للفسائل الى قطع يطول ه سم ويزرع الجذر مع الفسيلة في المشتل . ويمكن الحصول على فسائل بشكل دائم بزراعة غراس على أبعاد ١×١ م وتقطع الغراس مرة أو مرتين وتنكش التربة بانتظام فتنجح فسائل جديدة إما من الجذور الاساسية أو الجذور المقطعة وتؤخذ الفسائل الناتجة وتشتل تباعاً، يمكن بهذه الطريقة الحصول على ٤-٦ غرسات م<sup>٢</sup>/سنة .

## ٤-٢ الأكتار بالبذور :

يكثر الحور بالبذور لغايات الابحاث والتهجين وانتخاب الأنواع أما على المستوى التجارى فلا تطبق نظرا لعدم اقتصاديتها .

ان الطريقة المستخدمة لاكتار الحور في سوريا وجميع دول الشرق الأدنى هي الاكتار بالعقل المأخوذة من الساق نظرا لقدرة الانواع والسلالات والاصناف المرعاة في المنطقة على التجذير بسهولة من العقل ونظرا لسهولة تطبيق هذا الاسلوب من الاكتار وأفضليته من الناحية الاقتصادية .

## ٣- أساليب زراعة الحور بالارض الدائمة :

يزرع الحور في الارض الدائمة باحدى طريقتين وهما :

### ١-٣ الطريقة التقليدية :

تعتمد الطريقة التقليدية في زراعة الحور في سوريا ( غوطة دمشق ) ومعظم دول الشرق الأدنى على زراعة العقل أو السطوم في الارض الدائمة مباشرة ، ويتم 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 ٣٠م<sup>٣</sup>/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 العقلية  
والاخرى والسطوم بأبعاد ٦٠ سم .

### ٢-٣ الطريقة الحديثة :

تعتمد الطريقة الحديثة فى اكنار الحور على استعمال الفراس كمادة  
للغرس فى انشاء مشاجر الحور، والزراعة على مسافات أكبر للحصول على جذوع  
باقطار كبيرة تناسب متطلبات الصناعة الحديثة وماقصر دورة قطع ممكنة .

### ١-٢-٣ انتاج الفراس فى المشاتل :

ان الهدف الاساسى من استخدام الفراس كمادة للاكثار فى مشاجر  
الحور هو الحصول على مشاجر متجانسة من حيث الارتفاع والقطر ان يمكن  
انتاج غراس منتقاة سليمة من الأمراع 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 عميق تعمق الجذور ، فالتربة الطينية  
الثقيلة تشكل صعوبة فى عمليات الخدمة والصيانة وخاصة عند قلع  
الشتول ، أما الترب الرطبة فضعيفة الاحتفاظ بالرطوبة الكافية أثناء  
المواسم الجافة ويراعى أن لا تزيد قيمة PH عن ٧-٨ ويراعى ان تكون  
التربة خصبة واث لا تتابع عطيات انتاج الفراس 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 : تحرت أرض المشتل بعمق مرتين الأولى في الخريف والثانية في شباط قبيل زراعة العقل . ويجب تنظيف الأرض من الشجيرات والاعشاب والجذور . وتسوى أرض المشتل وتشق قنوات الري والصرف .

- التسميد : الحور شجرة شرهة للماء والعناصر الغذائية لذا ولضمان انتاج غراس قوية يجب تسميد أرض المشتل بالسماد العضوي بمعدل ٢٠-٣٠ طن من السماد /هكتار وتدعو الحاجة الى اضافة السماد الكيماوي خاصة بعد الدورة الاولى من الانتاج وتختلف كمية السماد الواجب اضافته حسب مستوى خصوبة التربة فمثلا يستعمل مشتل اكثار الحور في روما - ايطاليا - الكميات التالية :-

سوبر فوسفات ٩٠٠ كجم /هكتار  
يوربا ( ٤٩٪ آزوت ) ٢٠٠ كجم /هكتار  
سلفات البوتاسيوم ٢٠٠ كجم /هكتار

وتضاف الفوسفات والبوتاسيوم عند الحراثة الاولى ، أما اليوربا أو النترات فتضاف في الحراثة الثانية قبل الفرس .

أما في مشتل اكثار الحور في أزم - تركيا فتستعمل المقادير التالية :-  
سوبر فوسفات ٢٥٠ كجم /هكتار  
نترات البوتاسيوم ٥٠٠ كجم /هكتار  
ويضاف الأزوت على شكل سماد أخضر .

ج- زراعة العقل : تزرع العقل في الأرض على خطوط منتظمة أما آليا أو يدويا ، ويمكن أن تطمر كامل العقل بالأرض وخاصة في المناطق الجافة لحمايتها من الجفاف أو أن يترك ٣-٥ سم مع برعمين أو ثلاثة فوق سطح الأرض وتفضل 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 وأنواع الفراس المنتجة : تختلف المسافات بين العقل حسب أنواع الحور والسلالات المستخدمة بالزراعة وكذلك حسب الظروف البيئية للمشتل وأسلوب العناية بالفراس كالتعشيب والمكافحة الا أن أهم عامل يؤثر بالمسافات هو نوع الفراس المنتجة فى المشاتل، وفيما يلي ملخص لطريقة انتاج كل من أنواع الفراس :-

هـ-١ فراس بعمر سنة : هى الفراس الناتجة عن عقل تزرع بالمشتل وتقلع بعد عام من زراعتها وهى من أرخص وأسهل طرق انتاج الفراس ولكنها تتطلب تربة غنية جدا .

المسافات بين الفراس فى هذه الحالة كما هو مطبق فى غرب أوروبا ٥٠ × ٥٠ سم أو ٣٠ × ١٠٠ سم وتفضل المسافة ٥٠ × ١٠٠ للانواع سريعة النمو. يفضل مزارعو الحور فى هولندا هذا النوع من الفراس نظرا لسرعة نموها بعد الزرع فى الارض الدائمة .

هـ-٢ الفراس بعمر أكثر من سنة : يمكن انتاج فراس بعمر سنتين أو ثلاثة فى المشتل وذلك باحدى طريقتين :

دون تشتيل : تزرع العقل على مسافات كافية لبقاء الفرسة 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 ان تتناسب المسافة بين الخطوط على عرض الماكينة المستخدمة بالصيانة. هذا ويمكن زيادة كثافة الفراس بالمشتل بحيث تزرع على مسافة ٤٠ سم بين العقل فى الصف الواحد و ١٠٠ سم بين الصفوف، وفى هذه الحالة تؤخذ الفراس

الفائضة وتباع كغراس بعمر سنة وتبقى الغراس الأخرى لتكمل سنتين أو ثلاثة سنوات في المشتل .

بالتشتيل : ( نقل الغراس من مكانها في المشتل الى مكان آخر على مسافات أكبر) .

تغرس العقل على مسافات ٢٥ × ٥٠ سم أو ١٥ × ١٠٠ سم وبعد سنة تقلع وتزرع على مسافات أكبر حيث تبقى في المشتل لتصبح بعمر ٢-٣ سنوات . وفائدة هذه الطريقة استغلال الارض بشكل أكبر وامكانية اجراء الانتخاب على الغراس بازالة الغراس الرديئة والمصابة . ومن سيئاتها زيادة كلفة الانتاج نظرا لعملية النقل .

ان جميع الطرق الآتية الذكر تحتاج الى مصدر للعقل الجيدة ولهذه الغاية يخصص جزء من المشتل لانتاج العقل كما يلي :-

- مشتل الامهات المؤقتة : تزرع عقل على مسافات ٢٠ سم بين العقله والأخرى و ٨٠ سم بين الصف والآخر ، وفي نهاية موسم النمو الأول تؤخذ سوق الغراس وهي بعمر سنة وتجزأ لانتاج العقل اللازمة للمشتل ويترك قسم ليزرع في مكان آخر كأمهات لانتاج العقل في الموسم المقبل وتقلع الجذور وتتلف .

مشتل الأمهات الدائمة : تزرع عقل على مسافة ٤٠ سم بين العقله والاخرى و ١٥٠ سم بين الصف والآخر وفي نهاية موسم النمو تقطع سوق الغراس الناتجة وتجزأ الى عقل وتبقى الأرومات في أرض المشتل لتخلف من جديد ، وتقطع الاخلاف في نهاية كل عام وهكذا .

الا أن الامهات تضعف مع الزمن وتقل جودة اخلافها ، لذا يجب استبدالها كلما لوحظ ضعف في اخلافها أي بعد ٤-٥ سنوات من زراعتها لأول مرة .

طريقة العقل المجذرة ( Barbatelle )

تزرع العقل على مسافة ١٠-١٥ × ١٠٠ سم وبعد سنة تقلع الغراس وتقطع سيقانها التي بعمر سنة ويترك ٢-٣ براعم فوق عنق الجذر



وتقلم الجذور و ( تسمى النبتة المولفة من الجذر وجزء من الساق عليه ٢-٣ براعم بالعقلة المجذرة ثم تنقل العقل المجذرة الى قسم آخر فى المشتل وتزرع 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 اكثر أنواع الحور الهجين الاوروى الامريكى وغيره من الانواع السريعة النمو . و أهم حسنات هذه الطريقة ما يلى :-

- انتاج غراس أكثر استقامة وأكثر تطورا ومقاومة للظروف الطبيعية .  
- انتاج غراس بمجموع جذرى متطور جدا ومتناسبا مع النمو الخضرى .  
- امكانية اجراء الانتخاب مرتين الاولى عند قلع الغراس وهى بعمـر 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، وحيث أن هدفنا هو انتاج سوق مستقيمة أما لانتاج العقل أو لانتاج غراس قوية سليمة، فانه يجب اختيار أفضلها وأقواها 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 وتوفر الرطوبة، تنمو الاعشاب بسرعة وتنافس 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 بالإضافة لازالة الاعشاب تكسر الانابيب الشعرية وتقلل من التبخر وتحسن من تهوية التربة . هذا ويمكن ازالة الاعشاب باستخدام مبيدات الاكعشاب 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 الفرس مباشرة وخاصة فى المناطق الجافة وشبه الجافة، أما فى المناطق الرطبة والشبه رطبة فلا داعى للرى مباشرة حيث تكون التربة رطبة فى موسم الفرس كما فى مركز اكار الحور فى ازمى بتركيا ومركز أبحاث الحور فى كزالمنفاتو فى ايطاليا .

ويختلف أسلوب الرى من بلد لآخر ومن مشتل لآخر فيما يستخدم أسلوب الرى بالراحة فى مشتل اكار الحور فى ازمى/تركيا يستعمل الرى بالريزان فى مشتل ابحاث الحور فى كزالمنفاتو فى ايطاليا . أما عدد الريات فتختلف حسب الظروف البيئية كخصائص التربة والرطوبة النسبية وشدة الرياح ودرجات الحرارة ، فى شمال ايطاليا ومنطقة بحر مرمرة فى تركيا تروى الفراس 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 الفراس 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 الفراس : ان عملية تقليم الفراس فى المشتل لها فوائد كثيرة أهمها :-

-تسهيل عمليات الخدمة في المشتل خاصة باستخدام الآليات ، حيث ان ازالة الافرع السفلى تسهل حركة الجرار بين الفراس .

- يحسن التقليم شكل وقوام الفراس مما يجعلها اكثر جاذبية لمزارع الحور .

- التقليم المبكر في المشتل يسمح بالتآام الجروح الناتجة عن التقليم نظرا لسرعة نمو الفراس في المشتل وبذا يقلل من خطر اصابة الفراس بالامراض بعد زراعتها بالحقل حيث لا بد من تقليمها قبيل غرسها بالارض الدائمة وفي هذه الحالة يتأخر التآام الجروح ويزداد خطر الاصابة .

- يقلل التقليم من كمية المبيدات الحشرية اللازم رشها على الاشجار أثناء الوقاية . أما سيئات التقليم فهي تقليل الحجم الورقي للشجرة وهذا يؤثر عكسيا على عملية التمثيل الضوئي وكمية المواد الغذائية المنتجة لتغذية الفرسة .

- قلع الفراس واعدادها للفرس : بعد أن تصل الفراس الى الحجم المطلوب في المشتل تطلع في موسم السكون بعد تساقط أوراقها بشكل طبيعي ، ويتم القلع أما يدويا في المشتل الصغيرة وحيث تتوفر الايدي العاملة ، أو يتم القلع آليا وهو المفضل نظرا لقلة التكاليف وجودة الفراس الناتجة . يتم القلع يدويا بشق ثلم على طول صف الفراس ثم تقطع الجذور بواسطة مجرفة حادة وتزع الفراس باليد .

أما في المشاتل الكبيرة فتستخدم سكين حادة على شكل حرف لـ يسحبها جرار بواسطة حبل ورافعة ، وتعمل السكين على قطع الجذور الوتدية والجانبية وتترك الفراس في مكانها حتى يتم نزعها .

بعد قلع الفراس تقلم جذورها بحيث يبقى منها حوالي ٢٥ سم وتقليم جميع فروعها الجانبية ماعدا القمة النامية وتصنف حسب الحجم والجودة وتحزم على شكل حزم وتدفن جذورها في خندق بحيث تحمي من الجفاف الى أن يحين موعد غرسها .

- تصنيف الفراس : تصف الفراس حسب السلالات والحجم والحالة الصحية حيث تتلف جميع الفراس المصابة والمشوهة والصفيرة الحجم ، ثم تحزم الفراس ذات السلالة الواحدة مع بعضها وتفصل عن غراس السلالات الاخرى ، ويعطى لون معين لكل سلالة لتمييزها عن السلالات الأخرى .

والتصنيف التالي هو المتبع في مركز ابحاث الحور في ازمت/ تركيا الحور الاوروى الامريكى :-

السعر بالليرات التركية ( عام ١٩٦٧ )	صف القطر على ارتفاع ١٠٠ سم
١٠٠	اكثر من ٤٥ سم
٧٥	٣٥ - ٤٥ سم
٥٠	٢٥ - ٣٥ سم
تهمل	أقل من ٢٥ سم

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 الاوروى الا-ريكى ١-٢١٤ فى مشتل ازمت .

### ٢-٢-٣ 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 و تركيا يوصى بزراعة الحور فى غيض الا أن ثلثى مجموع أشجار الحور المزروعة فى البلد حتى عام ١٩٦٧

هي على شكل خطوط على جوانب الانهر وقنوات الري وحدود الاراضي الزراعية . في سوريا تتم زراعة الحور في غوطة دمشق على شكلين بالفيض وعلى خطوط حسب توفر الارض والمياه .

وقبل انشاء مشجر الحور يجب اتباع ما يلي :

- 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

ج- المقاومة للأمراض والحشرات

فاذا توفرت في الانواع والأصناف المحلية هذه الشروط فيفضل استخدامها كأصناف للاكثار والا يجب اجراء تهجين بين الانواع المحلية للحصول على هجين وسلالات تتميز بالصفات المرغوبة، ولا بأس بادخال السلالات الاجنبية التي ثبت نجاحها في البلاد المجاورة والتي تشبه بيئتها بيئة الموقع المراد انشاء المشجر عليه .

ان الحور الاسود الحموي P. nigra CV. Hamous  
والحور الابيض P. alba C.V. Roumi يعتبر اكثر مقاومة للجفاف والحشرات والامراض من الحور الاوربي الامريكى في المناطق الجافة والشبه جافة كسوريا والاردن والعراق وغيرها من دول منطقة الشرق الأوسط والحور الفراتي مثلا يلائم المناطق الجافة والأراضي المالحة الا أن خشبه غير جيد للصناعة عدا صناعة عجينة الورق . في المناطق الرطبة يتفوق الهجين الاوربي الامريكى على غيره من أنواع الحور الاخرى كما في منطقة بحر مرمرة وشمال ايطاليا .

اختيار الموقع : تختلف مشاجر الحور عن الغابات الطبيعية في أن الغابة الطبيعية قادرة على التأثير على التربة من حيث تحويل صفاتها الفيزيائية والكيميائية لما فيه مصلحة الغابة نظرا لطول دورة قطعها والتي قد تزيد عن 100 سنة ، أما مشاجر الحور فنظرا لقصر دورة قطعها 10-30

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 فى أقصر وقت ممكن فيجب أن تتوفر بموقع الفرس جميع الظروف المثالية لنمو الاشجار. ويجب أن تكون التربة عميقة خصبة، حسنة الصرف والتهوية، وأن يتوفر مصدر دائم لمياه الري الفنية بالاكسجين.

المسافات بين الفراس : نظرا لسرعة نمو الحور وزيادة متطلباته من الماء والغذاء والضوء فهو يحتاج الى مسافات واسعة نسبيا وتختلف المسافات بين الفراس 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 ازمى فى تركيا هى ٨×٥ م . أما فى مركز ابحاث الحور فى شمال ايطاليا فكانت ٥×٥ م أو ٧×٧ م وذلك للحور الأوروى الأمريكى أما بالنسبة للحور الاسود فتعتبر المسافة ٣×٣ م مناسبة.

(ب) النوع المزروع : تتناسب المسافات بين الفراس تناسباً طردياً وحجم تاج الاشجار المزروعة لذا فالمسافات بين الحور الأوروى الأمريكى والحور P. deltoides أكبر مما فى الحور الاسود .

(ج) مكان الزراعة : تقل المسافات بين الفراس اذا زرعت كمصدات للرياح وتباعد المسافات بين الفراس اذا كانت على حدود الأراضى الزراعية وذلك لتقليل أثر التظليل ومنافسة الجذور.

(د) شكل المشجر : فى الزراعة على خطوط تكون المسافة بين الفراس ٢ م بين الفرسة والاخرى و٣ م بين الضفوف بالنسبة للحور الاسود بينما تصل المسافة ٤ م بين الفرسة والاخرى بالنسبة للحور الهجين .

- تحضير الحفر : يجب أن تكون الفرسة من العمق والسعة بحيث توفر للفرسة اكبر حجم من التربة الهشة وبحيث تجعل الفرسة مقاومة للرياح . في كل من تركيا وايطاليا تعد الحفر بعمق ٨٠-١٠٠ سم ويعرض ٦٠ سم وذلك لتكفي لطمر الجذور ٢٠ سم والعقلة الحاملة للجذور ٢٥ سم و ٤٠-٦٠ سم من الساق .

- الزراعة : تحزم الفراس التي تم تقليم جميع فروعها الجانبية والمقلمة جذورها مع الابقاء على ٢٠-٢٥ سم فقط منها وتحزم في حزم يسهل حملها وتغلف جذورها بقطع من الخيش المبلل وتنقل لموقع الفرس دون تعريضها لاشعة الشمس والرياح وتتم الزراعة بواسطة عاملين احدهما يهيل قليلا من التربة الرطبة في أسفل الحفرة والثاني يضع الفرسة في وسط الحفرة بشكل قائم ويتم ردم التربة حول الفرس ويرص بالقدمين لتأمين الاتصال المباشر بين التربة والجذور .

- التسميد : يضاف السماد أما أثناء الفرس بخلطه مع تربة الحفرة أو يضاف بعد الفرس بشكل سطحي حيث يضاف عادة ١-٢ كجم من الزيل المتخمر جيدا و ٥٠٠ جرام من السماد الكيماوي لكل شجرة . وقد أجرى الدكتور سيكافن في الستينات تجربة على تسميد فراس الحور في 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 الكافي من الرطوبة من قبل الاشجار أثناء موسم النمو وتختلف كمية مياه الري المضافة حسب الظروف البيئية كصفات التربة والظروف المناخية وكمية سقوط الامطار وتوزيعها . ففي شمال ايطاليا مثلا حيث يبلغ معدل سقوط الامطار

٢٠٠٠ ملم/سنة موزعة على مدار السنة، لذا تروى المشاجر هناك مرة أو مرتين في العام في أجف شهرين وهما تموز وآب . أما في مشجر البحر المتوسط للحوار في روما فيتم الري مرة واحدة في العام حيث تتساقط كمية تقدر ب ٦٠-٨٠ ملم من الامطار، رغم ان كمية المطر السنوي ٧٥٠ ملم لكن يسقط منها ٦٠ ملم فقط في الصيف، وتبلغ درجة الحرارة العظمى ٣٨ م والحرارة الصغرى ٦ م .

أما في المناطق الجافة وشبه الجافة كسوريا والاردن فيعتبر الري العامل المحدد لنجاح مشاجر الحوار، حيث أن نقص مياه الري يؤدي الى اصابة الاشجار بحفارات المساق مثل Melanophyla picta وحفار الجذور Capnodis miliaris

لذا ينصح برى مشاجر الحوار في المناطق الجافة وشبه الجافة مرة كل أسبوع صيفا ومرة كل أسبوعين في الخريف والربيع ويجب عدم الاسراف بمياه الري لان ارتفاع مستوى الماء الارضى يسبب تعفن الجذور .

التقليم : يوجد معياران يجرى على اساسهما تقليم أشجار الحوار وهما :-

(أ) التقليم على أساس العمر كدليل : ينصح مزارعو الحوار بان يبدأ بالتقليم عندما تبلغ الاشجار سنتين من العمر في المشجرو يتم التقليم بازالة حلقة من الاغصان كل سنة ان تزال الحلقة الاولى من الاغصان في السنة الثانية وتزال الحلقة الثانية في السنة الثالثة وتزال الحلقة الثالثة في السنة الرابعة وهكذا حتى الحلقة الخامسة التي تزال في السنة السادسة . ثم تعطى الاشجار استراحة ليكتمل التقام جروح التقليم .

أما المشاجر المعرضة للرياح فينصح باجراء التقليم تدريجيا أي أن تزال الحلقة الواحدة من الاغصان خلال سنتين بدلا من سنة واحدة .



ويوصى البروفسور بيكارولو بأن تقلم الأشجار حتى  $\frac{1}{3}$  ارتفاعها فى السنة الرابعة من عمرها فى المشجر وتقليم حتى  $\frac{1}{4}$  ارتفاعها فى السنة السادسة من عمرها و  $\frac{1}{3}$  ارتفاعها فى السنة الثامنة .

(ب) قطر الساق كدليل للتقليم : يعتمد هذا الأسلوب على الاستعمال الخشبي للجدوع ، 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 الأساس حتى نحصل على ٨ م من الساق النظيفة من الأفرع الجانبية .

موسم التقليم : يوصى خبراء زراعة الحور بان نتجنب التقليم فى الفترة ما بين نهاية الصيف ومنتصف الشتاء وذلك لان جروح التقليم لا تلتئم وتصبح بؤرة للإصابة بالحشرات والأمراض .

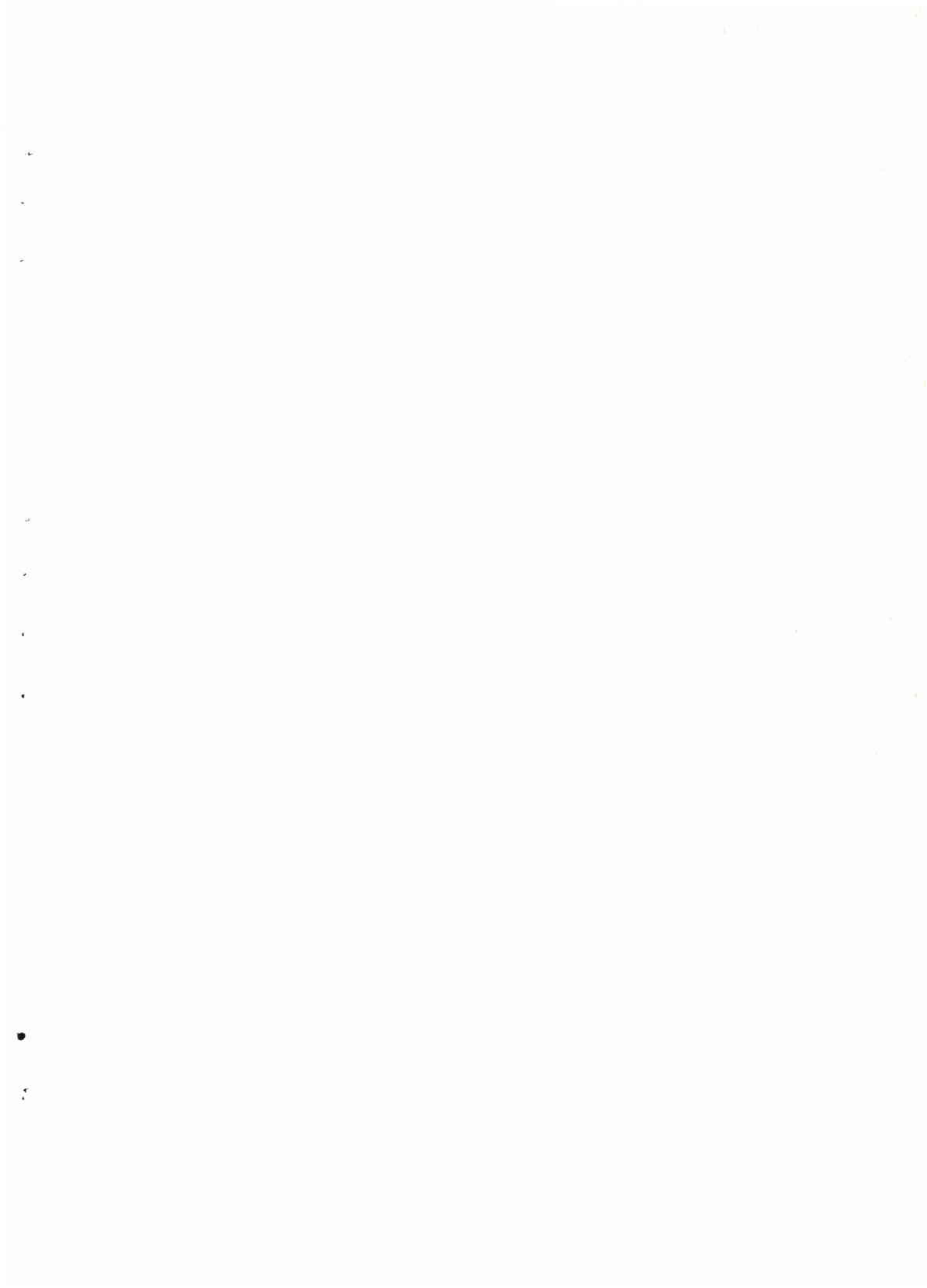
يوصى الدكتور سيكافن من مركز أبحاث الحور فى كزالمنفرا تو فى شمال إيطاليا بإجراء التقليم فى نهاية الشتاء وذلك للأسباب التالية :-

- توفر العمال فى ذلك الموسم
- يسهل رؤية كامل الشجرة وتحديد الارتفاع الذى يجب التقليم عنده حيث تكون الأشجار عارية من الأوراق .
- تبدأ الأشجار بالنمو مباشرة فى أوائل الربيع مما يسرع بالتقادم الجروح .

دورة القطع : تختلف دورة القطع باختلاف الهدف من التشجير ومواصفات الخشب المنتج وتتأثر أيضا بالمسافة بين الغراس والظروف البيئية للموقع .

فى تركيا حتى عام ١٩٦٧ بلغ إنتاج الخشب من الحور  $\frac{1}{2}$  مليون م<sup>٣</sup> منها ٣٨٠٠٠ م<sup>٣</sup> نتج من أشجار مزروعة على خطوط على جوانب الأودية وحول الأراضى الزراعية وعلى طول قنوات الري والصرف والزراعة على مسافات قريبه . وكانت دورة القطع ١٢ سنة . وكذا الأمر فى

غوطة دمشق، حيث أن الخشب الناتج من المقاسات الصغيرة كالأعمدة المستعملة في المناطق الريفية كمدود للسقوف، وكان هذا النوع من الخشب مرغوبا جدا في الأسواق أفضل من الخشب الكبير الحجم . وعلى العكس من ذلك في 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 في تركيا . وازا طالت دورة القطع لتصبح ٢٥ سنة فان ناتج المشاجر قليلة الكثافة سيتضاعف حتما بينما لو ضعفت دورة القطع بالنسبة للمشاجر الكثيفة فسيكون الفرق بالمردود قليلا . ان الطلب على الأخشاب الصغيرة في منطقة الشرق الأدنى سيقبل حتما وبهذا سيقبل مردود المشاجر الكثيفة نظرا لتغير نمط البيوت والاتجاه نحو بناء البيوت الاسمنتية التي لاتحتاج الى الأعمدة الخشبية، كما ان صناعة الخشب المعاكس آخذة في الازدياد في المنطقة ، لذا يجب تغيير الطرق التقليدية في الزراعة والتوجه نحو انشاء مشاجر الحور بمسافات كبيرة وبدورات قطع أطول نسبيا . ان أفضل دورة قطع متبعة في تركيا وايطاليا بالنسبة للمشاجر غير الكثيفة هي ١٠ - ١٢ سنة حيث بلغت الزيادة السنوية ١٧ - ٣٥٠م/هـ وبالغالب تزيد عن ٣٠٣م/هـ في الظروف الجيدة وقد بلغت الزيادة السنوية بالنمو في مشجر الحو المتوسطى في روما ٣٠م/هـ لمشاجر الحور الأسود المزروع بمسافات ٣×٣م كما بلغت الزيادة السنوية في النمو ٣٣٣م/هـ بالنسبة لمشاجر الحور الأوروبسى الأمريكى المزروع بمسافات ٥×٥م .



## القسم السادس

١- صناعات ارفصاب وأسسها التكنولوجية



## صناعة الأخشاب وأسسها التكنولوجية

الدكتور السيد عزت قنديل

### ١- الأخشاب وبنائها

- |     |                                    |
|-----|------------------------------------|
| ١-١ | مقدمة                              |
| ٢-١ | بناء الأخشاب اللبنة وصادات الأخشاب |
| ٣-١ | البناء الميكروسكوبى للأخشاب        |

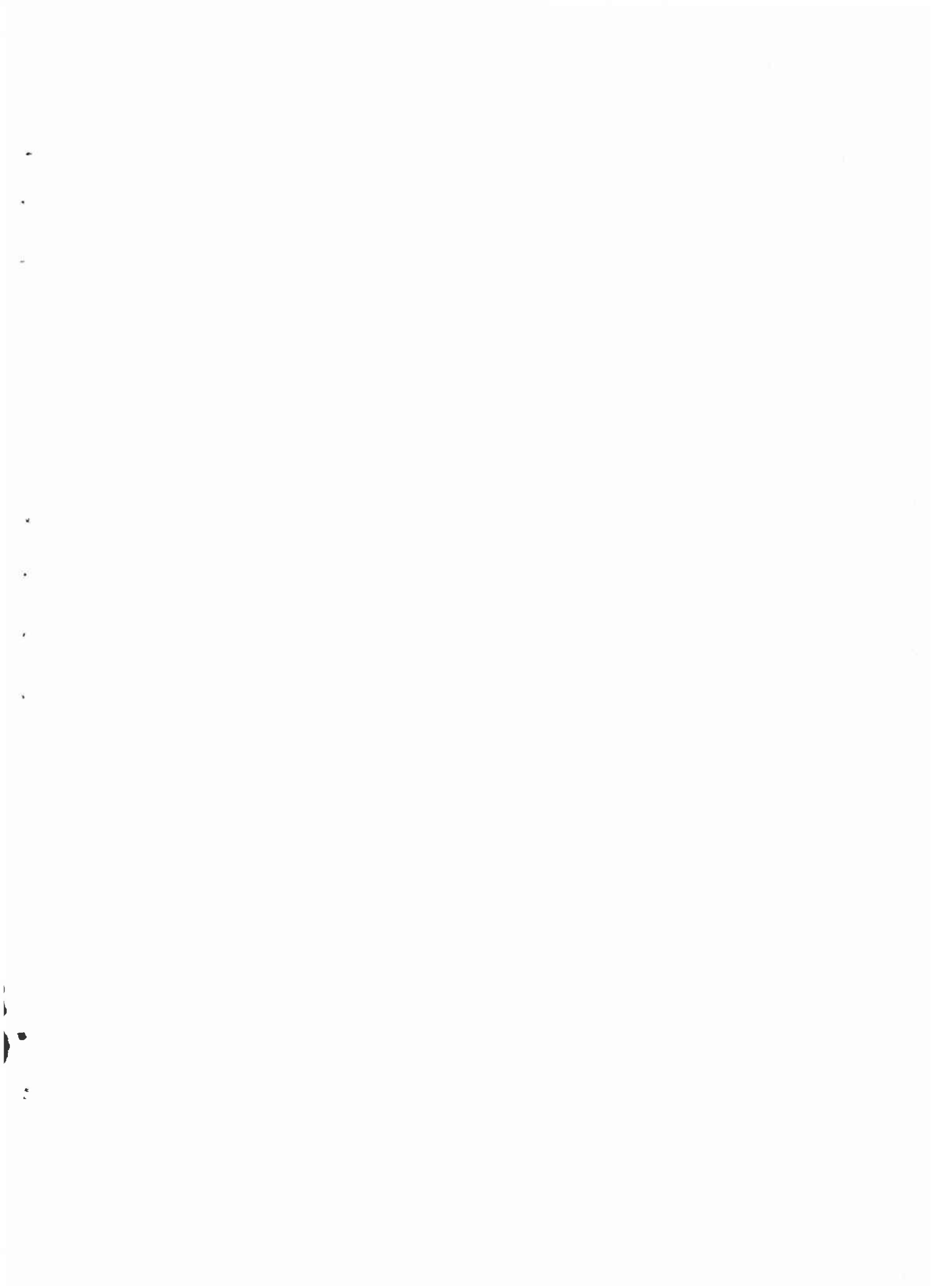
### ٢- التركيب الكيميائى وتفاعلات الأخشاب

- |     |                                 |
|-----|---------------------------------|
| ١-٢ | مقدمة                           |
| ٢-٢ | خصائص المكونات الرئيسية للأخشاب |
| ٣-٢ | توزيع المكونات الكيميائية للخشب |
| ٤-٢ | التفاعلات الكيميائية للخشب      |

### ٣- مورفولوجيا الألياف وصناعة الورق

- |     |  |
|-----|--|
| ١-٣ | العوامل التى تتحكم فى مورفولوجيا الألياف |
| ٢-٣ | طريقة تغلغل سائل اللب الى الخشب          |
| ٣-٣ | الغابات والأشجار المحلية ونتاج لب الورق  |

### ٤- امكانية اقامة صناعة خشبية محلية



## صناعات الأخشاب وأساليبها التكنولوجية

الدكتور السيد عزت قنديل (١)

### ١- الأخشاب وبنائها

١-١ : مقدمة :

تعد الأخشاب من أهم المواد الخام التي يمكن تجديدها كلما نضب معينها ، وفي معظم الأحوال فإن النمو السنوي للأشجار يعد كافيا لأشباع عديد من الاحتياجات الصناعية الأساسية للعالم وإن كانت الإدارة السليمة لجميع مساحات غابات العالم يجب أن تتم أولا على تلك الرقعة التي تمثل ثلث مساحة اليابسة وذلك حتى يتأكد عائد متجدد من الأخشاب الخام .

هذا والنمو الكلي ( الزيادة النموية السنوية ) في الغابات المستغلة تبلغ ٢٩ بليون قدم مكعب في شمال أمريكا وتصل إلى ٩٩ بليون قدم مكعب في العالم أجمع ، هذا وقد بلغ الانتاج العالمي من الأخشاب في عام ١٩٦٠ حوالي ١٧٣٢ مليون م<sup>٣</sup> ( حوالي ٦٢ بليون قدم م<sup>٣</sup> ) ذلك في نفس العام الذي قدرت فيه الزيادة النموية السنوية بمقدار ٩٩ قداما مكعبا . وهذا يوضح أن العجز المتزايد في الانتاج يتعلق أساسا بإدارة مناطق الغابات في العالم .

و على كل فإن الطلب على الأخشاب صناعيا يمكن توفيره جزئيا عن طريق الانتقال تدريجيا من استخدام أخشاب الحريق في عديد من البلدان النامية مع استغلال الغابات التي لم يتمكن الإنسان من الوصول إليها الآن ، وتلعب عطيات التشجير دورا هاما في توفير الأخشاب في تلك الأحوال مع عطيات التحسين

(١) استاذ ورئيس قسم الغابات وتكنولوجيا الأخشاب - كلية الزراعة - جامعة الاسكندرية - جمهورية مصر العربية .



الوراشى للصفات التكنولوجية مثل الكثافة وطول الالياف الخشبية .

هذا وتتباين استعمالات منتجات الغابات فبينما كان الاستهلاك فى البلدان النامية تقليديا من أخشاب الحريق يمثل حوالى ٨٠٪ فان معظم استهلاك البلدان المتقدمة كان فى صورة أخشاب مصنعة وذلك قبل أزمة الطاقة التى غيرت الوضع قليلا الان . ولعل أهم انتاج يحول من منتجات الغابات هو الخشب المنشور بينما يأتى لب الورق ( أو عجينة الخشب ) بعد هذا فى مناطق عديدة بالعالم المتقدم . وبعد الاستهلاك من الاخشاب هائلا فى العالم ، وفى امريكا فقط كان الاستهلاك فى ١٩٥٩ حوالى ٣٨٩ مليون كورد ( ٤ × ٤ × ٨ قدم ) بينما بلغ لب الورق خلال نفس العام ٢٤٣ مليون طن وكان انتاج الورق ومنتجاته ٣٤ مليون طن وبلغ اللب المذاب المجهز ( رايون - أسيتات - سلوفان ) ١٠١ مليون طن فى عام ١٩٥٤ . هذا وقد بلغ الطلب على لب الورق فى عام ١٩٦٨ لنفس الدولة ٨٠ مليون طن مترى من اللب ويوضح الجدول ( ١ ) الوضع الدولى من انتاج الاخشاب ومنتجاتها فعليا وتقديرها فى الفترة من ١٩٦٢ حتى ٢٠٠٠ حسب بيانات هيئة الاغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة .

## ٢-١ : بناء الاخشاب اللينة وصالادات الاخشاب :

من المناسب أن يكون المختص والمهتم بالتركيب الكيميائى للاخشاب على دراية بالطبيعة التشريحية لها حيث أن الاخشاب مادة أنيزوتروبية نتيجة لبنائها بعكس العديد من المواد المتجانسة الاخرى .

وهكذا فان صناعة لب الورق تدرك الاهمية الاساسية لدراسة مختصيها لتركيب الاخشاب ومميزاتها المتعلقة بذلك مثل الثقل النوعى ، ويمكن فورا حساب النواحي الاقتصادية المتعلقة بكثافة الاخشاب اذا اعتبرنا مصنعا قيمة انتاجه اليومى ٤٠ - ١٠٠ دولار فمع تفسير 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 في العام من الزيادة الانتاجية نتيجة رفع الكفاية بمقدار ١٠٪ فقط .

### ١-٢-١ : منشأ الخشب :

يتحصل على الخشب من سيقان النباتات الخشبية ( أشجار أساسا ) ويعد المصدر الرئيسي للخشب الخام من الناحية التجارية من عاريات البذور ( المخروطيات ) وصالدات الاخشاب والاششاب اللينة ( الناعمة ) تستخرج من المخروطيات أما الصلدة فمن زوات الاوراق المريضة ( زوات الفلقتين ) . وهناك قسم من مغطاة البذور هو زوات الفلقة الواحدة يعد منتجا جزئيا لانواع الاخشاب غير التجارية ( كما هو الحال مع النخيل واليامبو وأماليها ) . 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 رئيسي قائم مغطى من الخارج بطبقة القلف وهذا الساق المركزي هو المصدر الرئيسي للمادة الخشبية للخشب المنشور أو لللب الورق ، بينما يوجد اتجاه الآن الى استغلال أكبر كم ممكن من الشجرة فان تحويل القسم والجذور والفروع يتم فقط عندما يكون ذلك اقتصاديا وهذه الاجزاء يتم تحويلها بكفاءة الى لب ورق أو السواح حبيبية مركبة أو تستغل في انتاج الطاقة .

### ٢-٢-١ : تركيب النسيج الخشبي :

المنجزات الكبيرة للاخشاب هي تلك الواضحة للعين المجردة ( أو بالعدسة اليدوية ) فالميزات مثل حلقات النمو وخشب العصارة والقلب والأشعة الخشبية وأنماط التباين في 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 paperboard	81	152	267	315	400
Developed countries	69	125	206	236	271
Centrally 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 الاخشاب :

توجد ثلاث مستويات أو مقاطع رئيسية لاي 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 مواز 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 التى يمكن ملاحظتها فى القطاع العرضى للسيقان الشجرية فمعظم الاشجار لها قلب داخلى اكر دكانة فى حين يكون الخشب افتح لونا فى الجزء الخارجى وهو الجزءسمى بخشب العصارة ، وخشب القلب لا يحتوى خلايا حية وخاصة فى الاشعة الخشبية .

ولاسباب تجارية فان خشب القلب يحدد باللون والوزن والنفاذية ومقاومة التحلل فيه والتي تختلف عنها في خشب العمارة وهذا راجع الى المحتويات الموجودة في خشب القلب ، كما أن اختلاف النفاذية يعزى ايضا الى اختلافات راجعة الى تكوين غشاء النقر أو غلقها .

#### ١-٢-٤: الزيادة النموية :

هي مظهر آخر يلاحظ في القطاع العرضي للسيقان حيث ان حدود هذه الزيادات النموية راجعة الى النمو السنوي فسي الاشجار بالمناطق المعتدلة وان كان الوضع في المناطق الاستوائية يختلف حيث قد تصبح هذه الحلقات ناتجا لمواسم الامطار فتراتنا، ولهذا فان تعبير الحلقات السنوية غير مطابق لما هو في المناطق وترجع تلك الانماط الى ترتيب المكونات الخشبية والوعية ، وفي صالوات الاخشاب عندما تكون الوعية كبيرة الحجم في الخشب المبكر فيسبب هذا الترتيب مسامى حلقى بينما اذا كان حجم الوعية متجانسا على مدار الحلقة فان هذا هو النمط المسامى المنتشر .

#### ١-٢-٥ : خشب الربيع وخشب الصيف :

ان الزيادة النموية تتكون نتيجة لنشاط طبقة الكامبيوم داخل القلف ، وتتكون الزيادة النموية في الاجزاء المبكرة من الحلقة السنوية في الربيع بينما يتكون الجزء الاخير منها في منطقة الخشب المتأخر عند نهاية فصل النمو ، ويتكون خشب الربيع عادة من أوعية او قصبيات متسعة ذات جدر أرق بينما تتميز منطقة خشب الصيف المتأخر بقصبياتها ( أو أوعيتها ) الضيقة ذات الجدر السمكة ، والانتقال من تكوين خشب الربيع الى خشب الصيف يعد راجعا الى انتهاء نشاط النمو القمي فسي الاشجار ويعزى هذا الى هرمونات النمو في القمم النامية بالاضافة الى نواتج عمليات البناء الضوئي في الاشجار ومدى توفرها عند تكشف النسج في منطقة الكامبيوم .

### ٦-٢-١ : أشعة الخشب :

وهذه هي خلايا مرتبه عموديا على العناصر الخشبية الطولية ( الالياف والقصبيات والاعوية ) والأشعة الخشبية تتكون من خلايا برانشيمية تتخصص في تخزين الغذاء ، وان كانت المخروطيات تحتوى خلايا بروزنشيمية في شكل أشعة قصبية ، وتمتد الأشعة من النخاع حتى الكامبيوم في الساق وتستمر حتى منطقة اللحاء بالأشجار .

### ٧-٢-١ : البرانشيم المحورية :

وهذه توجد في تركيبات مختلفة وتوزيعات متباينة في الأخشاب اللينة والصلدات .

### ٨-٢-١ : القنوات بين الخلوية :

يوجد في 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 الصمغ الافرازية والتي يتم تكوينها في صلدات الأخشاب .

### ٣-١ : البناء الميكروسكوبى للأخشاب :

### ١-٣-١ : الأنواع الرئيسية للخلايا :

معظم الصفات الظاهرية الكبيرة للأخشاب التي ذكرت في الجزء السابق تعزى الى ترتيب ونمط مكونات النسيج الخشبي من مختلف انواع الخلايا . وعند تحضير مقاطع رقيقة من النسيج الخشبي وفحصها يمكن تعريف أنواع مختلفة من الخلايا بها ، وهنا تختلف الصلدات عن المخروطيات في مكونات انسجتها الخشبية من الخلايا كما يظهر في الجدول التالي :

## عناصر الاخشاب المخروطية

<u>عرضية</u>	<u>طولية</u>
-١- بروزنشيما أشعة قصيبة	-١- بروزنشيما قصيبات
-٢- برانشيما	-٢- برانشيما
أ- أشعة برانشيما ب- خلايا طلائية	أ- برانشيما طولية ب- خلايا طلائية

## عناصر صالونات الاخشاب

١ بروزنشيما لا يوجد	-١- بروزنشيما أ- اوعية ب- قصيبات ج- ألياف
٢ برانشيما	-٢- برانشيما أ- محورية ب- مغزلية ج- طلائية

هذا وتباين الاوعية والقصيبات والالياف في أطوالها وأشكالها وحجمها . وعلى أساس الوزن فان القصيبات تمثل ٩٢٫٨٪ من وزن نسيج الخشب في الصنوبر ( عموما ) بينما البرانشيما لا تزيد عن ٢٪ في المتوسط .



أما في الصالونات فإنه يوجد تباين كبير ويمكن إعطاء أرقام عامة مثل ٧٥٪ ألياف في الكافور أو الكينا ( المتوسط العام ) وتصل البرانشيما إلى نسب عالية كما في الأريثرينا مثلا .

### ٢-٣-١ : ترتيب الخلايا في النسيج الخشبي :

في المخروطيات تترتب القصبيات في صفوف قطرية تماما من النخاع إلى الكامبيوم وفي الصالونات فإن الخلايا المختلفة تترتب في نمط أقل انتظاما عن المخروطيات كما أن الأنسجة الخشبية تتكون أيضا من أنواع مختلفة من الخلايا في الأخيرة .

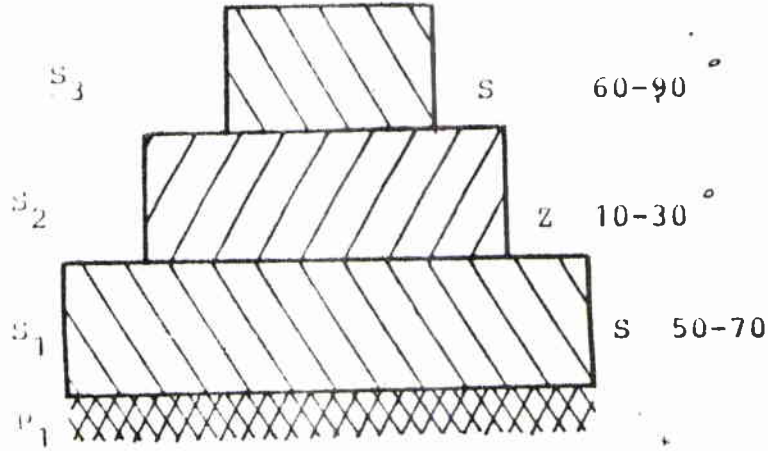
### ٣-٣-١ : محتويات الخلايا :

وهذه تشمل الرواسب الصمغية والتيلوزات والبلورات التي توجد في كل من الصالونات والمخروطيات ومحتويات الراتنج والزيوت والصمغ توجد في مختلف الخلايا الخشبية ، وهذه المحتويات تعد ذات أهمية عالية عند تجهيز كيميائيا لعجينة لب الورق كما سيذكر فيما بعد .

### ٤-٣-١ : تكوين الجدار الخلوي الخشبي :

تتكون جدر الخلايا الخشبية من ثلاث مجاميع رئيسية — المركبات تكون الهيكل البنائي والمواد المائلة والمواد المدعمة داخل الجدار الخلوي ، ويعد السيليلوز هو الهيكل البنائي بينما الليجنين هو المادة اللاصقة والمدعمة كما وأن الهيميسليلوز هو المادة المائلة ، وهذه المكونات توضع معا في الجدار الخلوي ويتكون ذلك الجدار من طبقات مرتبة كجدار أولى وجدار ثانوي والجدار الثانوي يتكون بدوره من طبقات هي من ١ ، ٢ ، ٣ وهي طبقات تختلف في السمك وتتكون من هيكل سيللوزي وتترتب السلاسل السيللوزية في شكل حزم هي ما يعرف بالميكروفبرلات وهي موضوعة في طبقات الجدار الخلوي في نمط يصنع زوايا مع محور الخلية الطولي فهي في الجدار من ١ تصنع

الزاوية ٥٠ - ٧٠ بينما في س٢ تصنع زاوية ١٠ - ٣٠ وفي 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 الفيزيائية 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 .

والهيميسيللوز والكاربوهيدرات الاخرى تتواجد داخل الجدار  
الخلوى كمادة مصفوفة مائة أما التدعيم فيتم فى آخر الاطوار  
تكشف الخلايا عن طريق بدء الترسيب لبوادئ الليجنين فى  
أركان الخلايا خلال عطية اللجننة . والصفات الفيزيائية  
والكيميائية للجدار الخلوى ومكوناته ستناقش فى المحاضرة القادمة .

## - الميكروفبرلات :

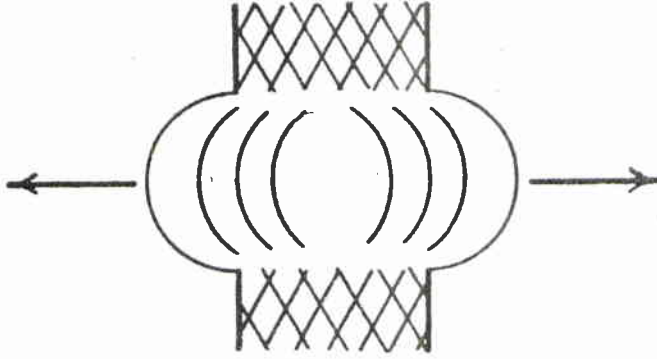
لقد عرفت الطبيعة البلورية للسيللوز منذ عشرات السنين من خلال دراسات الأشعة السينية والميكروسكوب المستقطب ، إلا أن الترتيب الجزيئي للسيللوز لم يبين إلا من خلال الميكروسكوب الإلكتروني والتعبير فيبرل له نطاق متسع من الاستعمالات والفبرلات الأولية هي من مجاميع سلاسل السيللوز ذات أقل قطر وأبعاد ممكنة وقد أطلق " موثر " في دراسته هذا الاصطلاح على الفبرلات ذات القطر ٣٦ انغستروم والذي يظهر بالصبح السالب على الميكروسكوب الإلكتروني وهذا الفبرلة الأولية بهذه الأبعاد تحتوى أربعين سلسلة سيللوزية . وتجمعات هذه الفبرلات الأولية تعرف على أنها ميكروفبرلات وتتواجد طبيعياً في نطاق متسع حسب مصدر السيللوز النباتي ، وداخل الفبرلات الأولية توجد مناطق تترتب فيها سلاسل السيللوز بدرجة عالية ( بلورية ) ليكون لها نط أشعة سينية مميز لوجود تكوينات بلورية وهذه المناطق البلورية تسمى الميسلات أو البلوريات ( كريستاليات ) وهذه المناطق البلورية تتقاطع داخل تركيب الميكروفبرلات بمناطق أخرى امورفية ( أقل ترتيباً ) وداخل هذه المناطق لا يكون السيللوز مرتباً .

هذا ويوضح تركيب الجدار الخلوي ظاهرة البالون التي يمكن ملاحظتها في القصبيات المزاج منها الليجنين جزئياً في إنتاج لب الورق القاعدي ( ٦٥٪ ) إذا غمرت القصبية في محلول نافخ من ايدروكسيد الامونيوم ( ميثيل - بنزيل ) .

## ٦-٣-١ : نقر الجدار الخلوي :

تعد النقر من أكثر مميزات الجدار الخلوي ظهوراً والنقرة هي عبارة عن انخفاض وثقب بالجدار الخلوي ولها أهمية قصوى في النفاذية بالانسجة الخشبية حيث تقدم طريقاً لمرور الغازات والسوائل بين الخلايا الخشبية وعمودياً عليها وخلق هذه النقر يخفض من النفاذية وهذا يؤثر في إنتاج لب الورق خلال

عمليات الانتاج الكيماوى كما يؤثر على معالجة الخشب  
بالكيماويات الحافظة وغير هذا من صفات .



-٢- التركيب الكيماوى وتفاعلات الأخشاب :

١-٢ : مقدمة :

بعد التركيب الكيماوى للخشب تركيبا معقدا ان جذر الخلايا  
الخشبية تتركب من ثلاثة مواد كيميائية من السيللوز والليجنين  
والهيميسيللوز وجميعها من البوليمرات ، والنسيج الخشبى يمد  
مكونا من هذه المركبات التى تتوزع داخله بدون انتظام نظرا  
لتباين البناء التشريحي للأخشاب ولهذا لا تتواجد فى مزيج  
فيزيقي متجانس .

وبالتالى فان السلوك الكيماوى للأخشاب لا يمكن 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 البوليمرات العاليسة .  
وفصل هذه البوليمرات بدون تغير جوهري يعد هدفا يواجهه  
بتحديات كبيرة .

هذا والتكوين العام للخشب الناضج كما أثبت بالطرق المتعارف عليها يظهر في الشكل ( ١ ) حسب تعريف براوتج ( ١٩٦٣ ) .

وتعقيد مكونات الخشب لا يسمح بالعزل الكامل لهذه المكونات كما يبينها التخطيط السابق .

والجزء الأكبر من الخشب يتكون من عديدات تسكر وليجنين ومن المعتاد هنا أن نفرق بين مكونات كتلة الجدار الخشبي وبين المستخلصات الخشبية والتي لا تعتبر كجزء رئيسي منه من وجهة النظر الكمية والخشب المزال من المستخلصات يطلق عليه " خشب خال المستخلصات " .

## ٢-٢ : خصائص المكونات الرئيسية للاخشاب :

تعد الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمكونات الرئيسية للخشب ذات أهمية جوهرية عندما يراد معالجة الخشب أو استغلاله حيث ان المكونات المختلفة ذات أهمية خاصة في هذا المجال .

### ١-٢-٢ : السيللوز :

عندما تتواجد في الطبيعة فانها تأخذ شكل ميكروفبرلات والفصل كيميا للسيللوز دون احداث تفتيت هذا البوليمر يعد حقا مشكلة والخشب من الصعب أن يوجد له مذيب محدد فاذا أزيل الليجنين مثلا بالكورة ( ت ا ب - ت - ٩ - م - ٥٤ ) أو بطريقة الكلوريت الحامض فان الهيميسيللوزات يمكن استخلاصها بمحلول قلوي من الهيميسيللوز المتبقى تاركة بذلك السيللوز كتخلف غير نائبي ، وهذا السيللوز يكون قد تدهور بشدة من القلوي ، ولحسن الحظ فان معظم الاخشاب تعد معرضة للنيترة المباشرة بواسطة خليط حمض غير مدهور والذي يكون ايضا قادرا على احداث انتفاخ للخشب ، وهكذا ينتج نترات سيللوز بكميات غير متدهورة ، وتركيب السيللوز الذي يعد وزنه الجزئي عشرة آلاف بالمتوسط يتكون من ( ١-٤-ب-د . جلوكوز

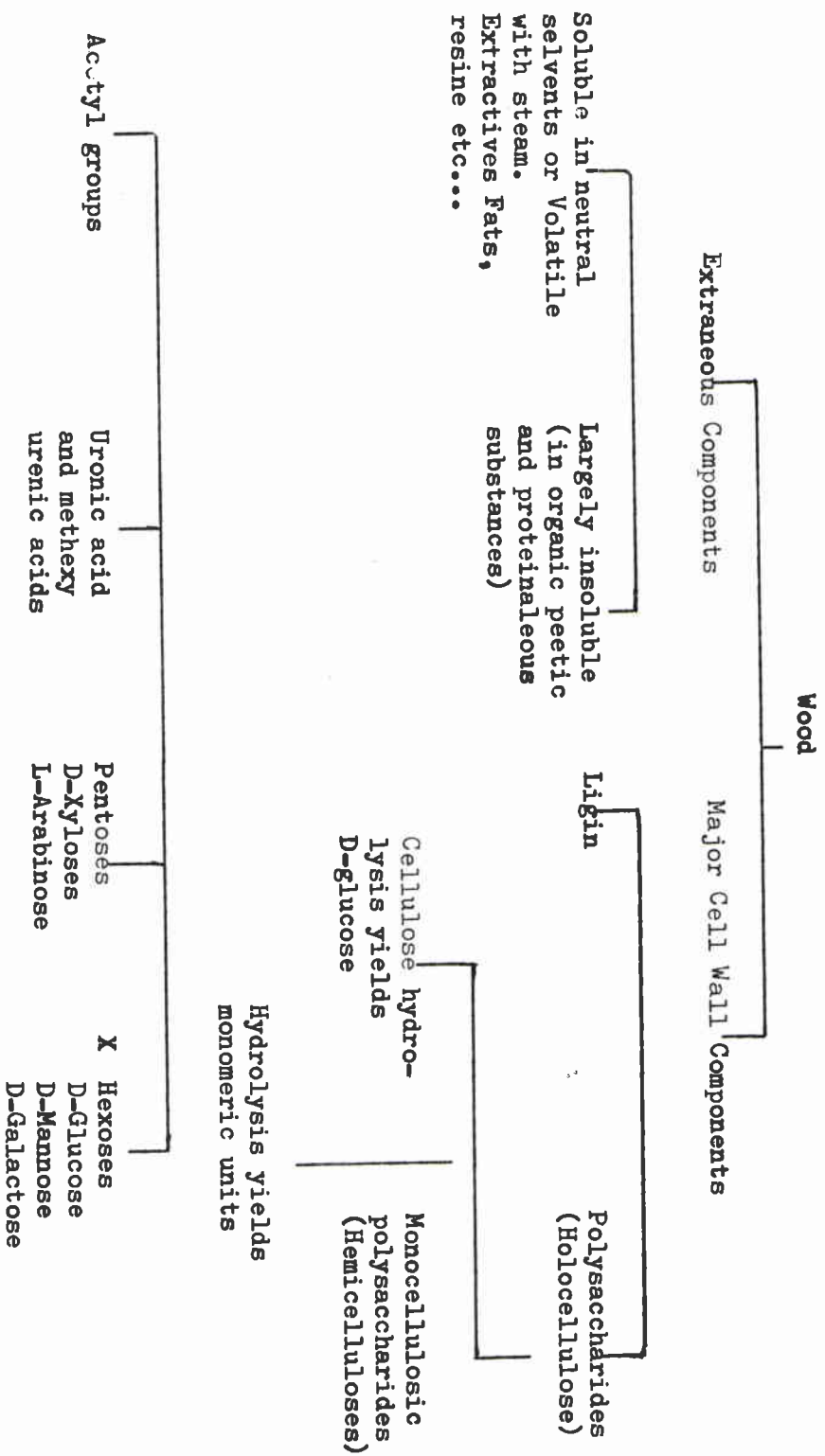


Fig.(1). Idealized outline of wood components as given by Browning

أنهيدريدي مكون من متبقيات جلوكوپيرانوز في وحدات ترتبط في سلاسل استقامية بروابط جلوكوسيدية ( ١- ) جلوكوسيدية . ومتبقيات وحدات الجلوكوز تتواجد في شكل كرسى س- ( فراغيا مع وجود مجاميع ( الهيدروكسى في وضع استوائى بالوحدات ، وهو بلورى جزئيا ويعطى تخطيطا بالاشعة السينية يؤكد ذلك ومنه يتأكد وجود خلايا بلورية قائمة في زاوية واحدة ( مونوكلينيك ) في الفراغ وقد وضع تصميم للخلية البلورية للسيللوز على هذا الاساس ومنه فان كل خلية بنائية بلورية تحتوى اربعة متبقيات جلوكوز أنهيدريدي وان كان المورفولوجية الجزئية للسيللوز وبنائه لم تتأكد بعد للآن .

وحجم الوحدة الخلوية البنائية للسيللوز يحسب من أبعادها ويساوى  $835 \times 103 \times 799 = 679 (10) - 24$  وحجم مونومرات ( وحدات ) الجلوكوز بالجرام الجزئى للجلوكوز الأنهيدريدي يساوى :

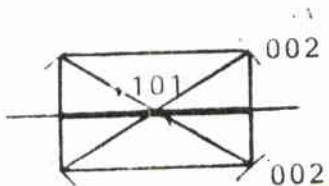
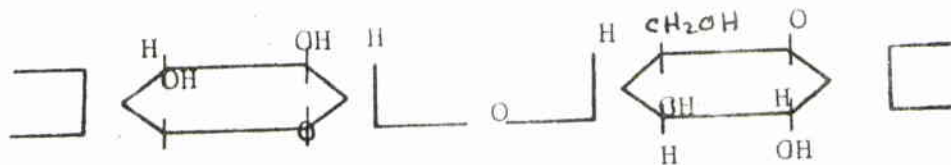
$$162 + \text{عدد أفوكادرو} = \frac{162}{23 (10) \times 602}$$

وزن بحساب الحجم النوعى الفراغى ٠٦٢٣ . وهكذا فان عدد وحدات مونومرات الجلوكوز الأنهيدريدي حسابيا في كل وحدة خلية بنائية بلورية =

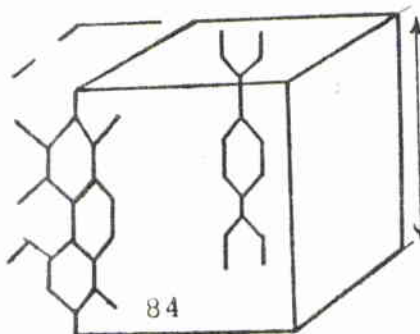
$$\frac{679 (10) - 24}{162} = (23 (10) \times 602)$$

وهذا يساوى ٤٠٤ وحدة تقريبا

وبحساب الحجم النوعى للسيللوز في سوائل غير قطبية نحصل على ٣٢٨ وحدة فقط من الجلوكوز الأنهيدريدي .

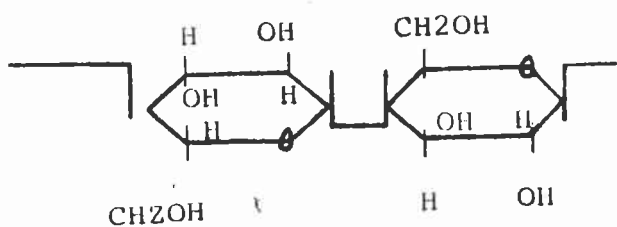


1.9A



10.3A

8.35 A



Atomic wt.

12	C6	=	12
1	H12	=	12
16	O6	=	<u>96</u>
			180
	H2O	-	18
M.wt.		=	<u>162</u>



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 الالكتروني أن السيللوز يتواجد فى أشكال الميكروفبرلات .

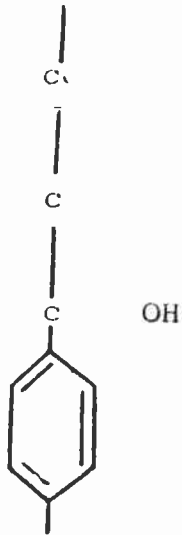
### ٢-٢-٢ : الهيميسيللوز وعديدات التسكر الاخرى :

هى مواد غير سيللوزية من عديدات التسكر ذات الوزن الجزيئى المنخفض التى تتواجد فى الخلايا النباتية مع الليجنين والسيللوز والهيميسيللوز فى المخروطيات ( عاريات البذور ) وهى أكثر تعقيدا وقد رجعت تراكيبيها بواسطة عديد من البحات كما أن الصالادات تختلف عنها وقد وجد أن الزيلان هو النوع السائد من السكريات فى الصالادات ويمثل ٣٥٪ من الخشب خالى الاستخلصات بينما تمثل مجموعة الجلوكومانان ٣-٥٪ فقط فى حين أن المخروطيات تحتوى على آربينوزيلان وجالاكتوكومانان بصورة واضحة .

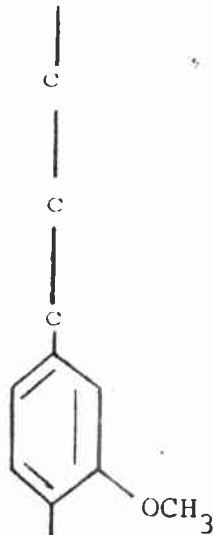
### ٣-٢-٢ : الليجنين :

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 الصالادات ثلث الوحدات البنائية تضم مجموعة ميثوكسيل اضافية ثانية . وليجنين المخروطيات يحتوى على محتوى ميثوكسيل ١٥-١٦٪ بينما المحتوى الميثوكسيلي للصالادات ٢١٪ .

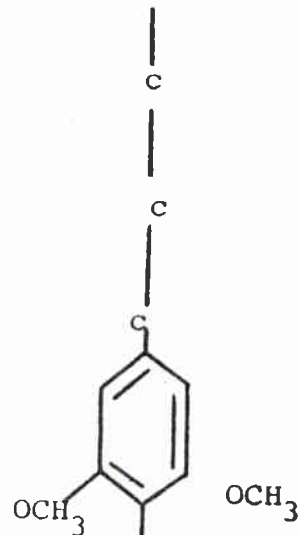
وكيمياء التركيب فى الليجنين تعد مادة صعبة نظرا لهيكلية صعبة التحلل المائى لها بالاحماض وهذا لا يمكن ازالته بدون تفسير تركيب الخشب ، وان كان ذلك يعد الان معروفا بوضوح



OH  
Phenyl propane  
units



OH  
Guaiacyl



OH  
Syringyl

Hardwoods : 1 : 3  
 Hardwoods : 1:3  
 Softwoods : almost all are guaiacyl.

والطرق العديدة الذكية التي ابتكرت لتحديد المجاميع الفعالة  
في الليجنين لن تناقش هنا .

وعلى كل فان من الواضح ان الطرق الممكنة لربط البيروسيان  
الفينولي مع العديد من المجاميع الفعالة الموجودة به سيعطى  
بوليمر متفرع .

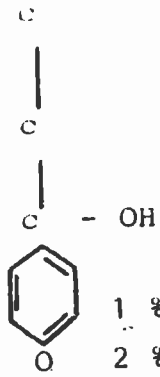
وهكذا فان الليجنين يرسب في النسيج الخشبي في صورة  
امورفيه غير ملونة ولها امتصاص طيفي في مجال الاشعة فوق  
البنفسجية يميزها عند ٢٨٠م. ووزنها الجزيئي غير محدد بدقة  
وان كانت هناك شواهد مقرة على احتمال رابطة بين عديدات  
التسكر والليجنين وان كل فانه من الممكن التمييز بتفاعل حمول  
اللونى بين الصالادات والمخروطيات نتيجة لفروق الليجنين تركيبيا  
في كل منهما حيث يظهر لونا بنيا مع المخروطيات واحمر فى  
الصالادات .

#### ٤-٢-٢ : المستخلصات الخشبية :

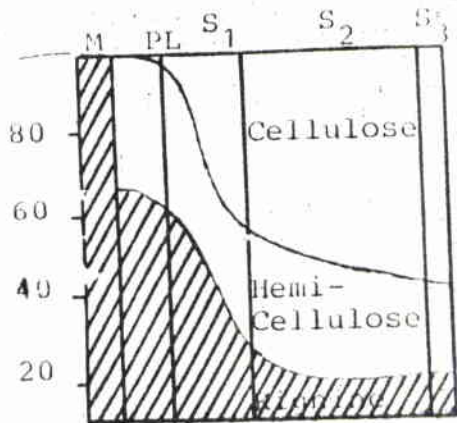
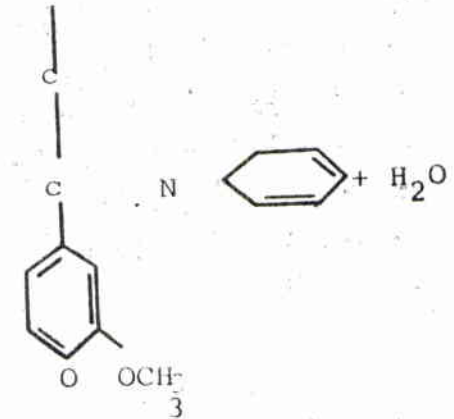
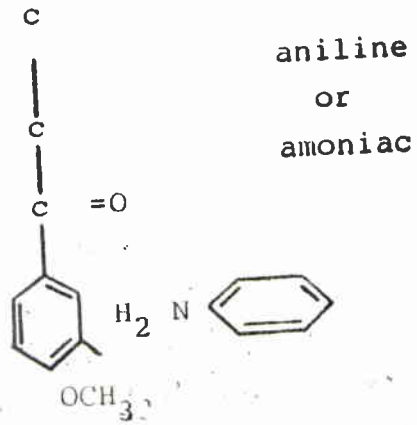
تعهد من بين اهمها مجموعة تعرف بالتربينات ومجموعة الراتنجات  
وكلاهما يتكون من وحدات ايزوبرين وفينولات مثل الفلافون  
والليجان والتانين وغيرها ، ومعظم المستخلصات الخشبية تتواجد  
في منطقة الخشب القلب حيث يعد وجود بعضها منها مصدرا  
للكابة العامة لهذا الجزء من الساق الشجرى وعندما تكون  
مادة المستخلصات سامة جزئيا فان جزء خشب القلب من  
الشجرة سيكون مقاوم نسبيا للتحلل الحيوى .

#### ٣-٢ : توزيع المكونات الكيميائية للخشب :

اوضحنا سابقا أن الخشب ليس مادة خام متجانسة حيث يوجد  
ايضا تباين في التركيب الكيميائى بين الاجزاء المختلفة بالاخشاب،  
فخشب القلب به تكوينات كيميائية تختلف عن خشب العصاره كما



1 % Potassium Permanganate  
2 % HCl



Cellulose  
Liquin  
Other }  
polyoses

Soft W.		Hard W.	
43	± 5	43	± 5
30	± 5	21	± 4
37	± 7	36	± 8

وأن المنطقة الكامبيومية والخشب الناضج تختلفان ، كذلك العناصر البروزنشيمية تختلف عن البرانشيمية في تركيبها الكيميائي ، وايضا داخل نفس الليفة الواحدة فان طبقات الجدار الخلوي تختلف في كميات مكوناتها كيميائيا . هذا وأهم مظاهر التحول من خشب عصارى الى خشب قلب هو موت البرانشيما الشعاعية الحية في خشب العصارة وعلى التوالي تحدث عدة تغيرات وبالتحديد ترسيب الفينولات وخلق النقر المصفوفة في المخروطيات وتكوين التيلوزات في الصالونات وعادة تزيد حموضة الخشب باتجاه قلب الساق بسبب التحلل المائي التدريجي 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 ثابتة حجما بينما جدر خلايا الخشب الصيف أكثر سماكة وهكذا تكون خلايا خشب الربيع تضم نسبة ليغنين اعلى نسبيا .

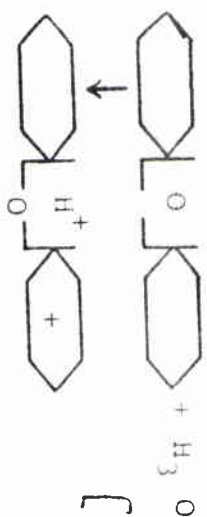
## ٢-٤ : التفاعلات الكيميائية للخشب :

### ٢-٤-١ : المذيبات المتعادلة والخشب :

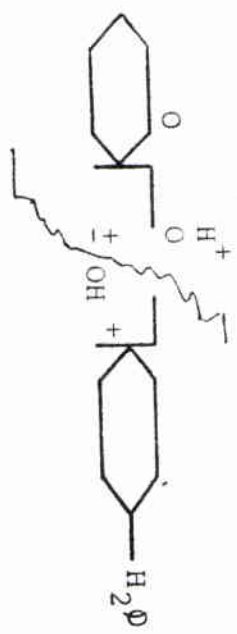
عند درجة حرارة الغرفة لا يتأثر الخشب بالمذيبات المتعادلة أو الماء البارد الذى يذيب فقط بعضا من المحتويات التامعة لمجموعة المستخلصات الخشبية .

### ٢-٤-٢ : الاحماض والخشب :

يحدث تحلل مائي بدرجة واضحة في الخشب نتيجة لفعـل الاحماض المخففة أما الاحماض المركزة فتهاجم الخشب بسرعة مع تحلل مائي . والتحلل المائي للخشب تجاريا يعطى سكريات تستخدم في الغذاء أو انتاج الخميرة أو التخمر الكحولى



[  $H^+$  exists as  $H_3O^+$  (hydronium ion) ]



-Y-3-c

1  
1  
1  
1

بعد بقاء الليجنين والزيوت كمخلفات غير ذائبة بعد التحلل  
المائي وان كانت متغيرة في صفاتها بالمعاملة الحمضية .

هذا ويتبع التحلل المائي للخشب وعديدات السكر تفاعلا من  
الدرجة الاولى .

٣-٤-٢ : القواعد والخشب :

تذيب محاليل القواعد القوية ( صوديوم - بوتاسيوم - كالسيوم )  
وايدروكسيداتها كمية كبيرة من المادة الخشبية حتى عند حرارة  
الغرفة كما يحدث هجوم كبير على الكربوهيدرات الموجودة بالنسيج  
الخشبي وتذاب كمية من الليجنين وتنتج مركبات عطرية تختلف  
حسب نوعية الاخشاب .

وعند ذلك فان الصالونات ينتج عنها الدهيد السيرانجيل  
وحمض السيرانجيل في حين المخروطيات تعطى في المعتاد حمض  
الفانيليك ( كأكبر الكربوكسيلات الناتجة ) من ضمن نواتج التحلل  
المائي القاعدى وعند درجات حرارة عالية ( ١٠٠ - ١٨٠ م ) ، كما  
في طريقة الصودا لانتاج لب الورق فان الخشب يهضم بواسطة  
٤٪ ايدروكسيد صوديوم ويتم ازالة كمية كبيرة من الليجنين هكذا .

٤-٤-٢ : فصل الاملاح على الاخشاب :

المحاليل المائية للاملاح المتعادلة لها تأثير طفيف على الخشب  
عند تأثير الماء نفسه عند ١٠٠ م . والمحاليل المائية للاملاح مثل  
محلول زيوكبريتات الصوديوم وساليسلات الصوديوم تذيب ليجنين  
الصالونات عند درجات الحرارة المرتفعة ، ويتحصل على لب الورق  
بعائد قدره ٥٠٪ بهذه الوسيلة مع محتوى ليجنين منخفض وهناك  
ملحان لها أهمية خاصة نتيجة لاستخدامهما التجاري في عطيات  
لب الورق هما سلفيد الصوديوم وسلفيت الصوديوم .

## ٢-٤-٥ : الخشب كمادة خام لانتاج لب الورق :

تستعمل كميات هائلة من الاخشاب سنويا في شكل أخشاب منشورة ، وورق ومشتقات سيللوزية ، وهذه المنتجات تستهلك الخشب أما في صورته الاصلية الخام او في شكل سيللوز طبيعي أو مجهز ، ولا يعد أحد هذه المنتجات ناتجا عن التدهور في البوليمر الاصلى الذى اتى منه بالخشب . وبينما يستطيع الخشب تقديم عديد من المواد العضوية التى يمكنها ان تدخل في 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 الكيمايى 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 الكيمايى للخشب لانتاج لب الورق . وفصل الالياف في 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 في عديد من المراجع والبحوث وفى اللقاء القادم نناقش مبدئيا طريقة انتاج لب الورق من الخشب وثابت نوعية لب الورق .

## ٢-٤-٦ : انتاج لب الخشب :

انه من المستحيل ان نذكر كافة التفاصيل لكل طرق انتاج عجينة لب الورق من الاخشاب في هذه المحاضرة كما انه ليس ذلك هو المقصود وان كنا سنحاول ان نصبح اكثر تعرفا عليها وعلى أساسيات هذه الطرق الآن في هذه المحاضرة .



## ٢-٤-٧ : إنتاج اللب والورق :

تعد هذه بدرجة كبيرة أهم صناعة كيميائية تعتمد على الخشب والهدف من لب الخشب هو جعل الالياف الخشبية حرة فسي شكل عجائن بحيث يسهل فصلها عن بعضها في خطوات الانتاج التالية وهكذا فان الخشب يتحول الى لب لانتاج الورق والكرتون ولانتاج السيللوز المجهز والمعدل ومشتقاته وفصل الالياف من الخشب يمكن اتماه 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 فيما يلي :

أ- اللب الميكانيكي أو الخشب المطحون : وفي حالة اللب المطحون يتم ذلك عن طريق طحن الخشب بطواحين رحوية أو غيرها وتم الغبرله بطريقة ميكانيكية ، وهنا تكون الاخشاب ذات اللون الفاتح والكثافة المنخفضة هي 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 يتفسيير بدرجة قليلة ويزال منه كمية ضئيلة فقط . وعائد لب الورق في هذه الطرق يتراوح بين ٨٠-٩٥٪ بالوزن وهذه الطريقة ملائمة لصالات الاخشاب .

ج - اللب الكيميائى ( سلفات - كرافت - الصودا والسلفيت ) : فى الواقع فان اى طريقة تزيل الليجنين بالمعاملة الكيميائية تنتج لهذه المجموعة والشظايا المهضومة تحول الى لب فى اناء الهضم ومع عطية 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 على العائد والسلفيت على العائد وغيرها ) وفى هذه الطريقة تحتاج الشظايا الخشبية بعد الطبخ الى طحن معتدل وبتغيير 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 الصالونات 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 تفتير كيان يذكر فيه ويتم هكذا التحويل لمعظم الوزن الخشبى السى عجينة لب مطحون ويتحصل هكذا على عائد عال حوالى ٩٥ ٪ .

ونلاحظ أن الخشب في وجود الماء يتحول مع الضغط ويحدث الاحتكاك طاقة متولدة ترفع الحرارة والليجنين يبدو وأنه تحدث له تلددين بهذا الشكل ( ثيرمو بلاستيك ) 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 في انتاج ورق الصحف حيث يتم خلطه مع لب أكثر متانة ( لب سلفيت ) ليعطى ورق له المتانة المطلوبة.

- اللب الكيميائي : أما لب حامض ( سلفيت ) أو لب قلوي ( سلفات أو صودا )

أ- طريقة السلفيت :

ان الطبيعة الحقيقية للتفاعل الكيميائي المؤدى الى فصل الليجنين في طريقة السلفيت تعد غير مفهومة وان كان هناك أدلة قوية على ان مجموعة الكاربونيل (  $C=O$  ) فى الليجنين تلعب دورا ضروريا في التفاعل :



والتفاعل السابق هو أساس الطريقة وهي تعد ذات حدود في تطبيقها من حيث نوعية الخشب الممكن استخدامه ، عند استخدام باى سلفيت الكالسيوم كعامل رئيسي في الطبخ ، وقد ذكرت تعديلات تتضمن استخدام قواعد اخرى غير الكالسيوم . هذا وتفاعل ازالة الليجنين هو تفاعل كبريتة أساسا لجسزى الليجنين مما يجعله ذائبا في سائل الطبخ وان كانت الكبريتة ليست تفاعلا في خط مستقيم فالكبريتة تحدث على ذرة الكربون المجاورة لحلقة البنزين ويعتمد معدلها على المجموعات

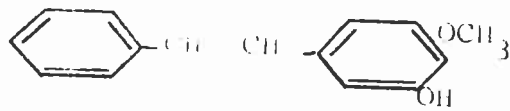
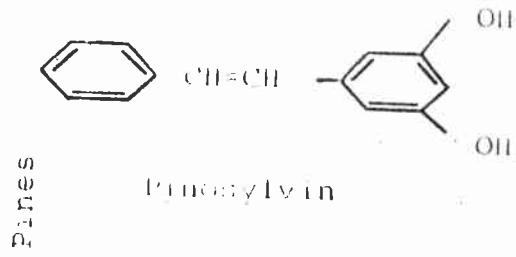
المتبادلة في موقع P في الحلقة ويفرض أن جزيء الليجنيين يحتوي على الأقل مجموعتين مختلفتين فان واحدة تحدث بها كبرته اسرع من الاخرى ، وعند نقطة قرب التعادل بينهما تحدث الكبرته في الاخرى في محلول السلفيت الحامض .

وهذه المجاميع تختلف أيضا في تفاعلها من الفينولات ، والليجنيين المكبرت لا يذوب فوراً في سائل الطبخ ولكن يجب ان تزال بلمرته حتى يصبح زائبا وهذا يتأثر بدرجة كبيرة بتفاعل تحلل مائي يحدث في السائل الحامض للطبخ . وهكذا فان حموضة هذا السائل تؤثر ليس فقط على تفاعل الكبرته ولكنها أيضا تتحكم في معدل تكسير نواتج الكبرته هذه . وبعض أنواع من الاخشاب لا يمكن ليها بالطريقة الحامضية بسهولة ومن أهم هذه الاخشاب الدوجلاس غير ( خشب راتنجي ) وتنشأ الصعوبة من كون هذه الاخشاب محتوية على مركبات فينولية تعوق كبرته وذوبان الليجنيين بتفاعلها مع المجموعات الفعالة في جزيء الليجنيين .

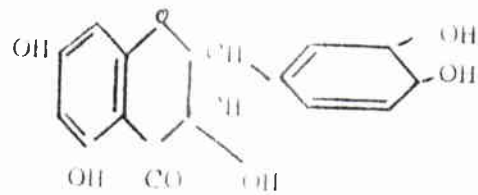
والفينولات النشطة في الصنوبريات هي مثل البينوسلفين واثيرها وحيد الفينول بينما الدوجلاس فير والاراش يحتويان على ثنائي هيدروفينول مثل التاكسيبولين وغيرها . ( انظر التراكيب الكيميائية ) . وعندما يستخدم خشب الصنوبر مع سائل السلفيت فان الكبرته تحدث ولكن التكيف ايضا يتم بين جزيئات الليجنيين والبينوسلفين ، وتحت ظروف شديدة الحموضة فان هذا التفاعل يحدث بصورة اسرع من الكبرته ويعطى جزيئات اكثر تعقيدا مما يثبط عملية اللب الكيميائي نفسها .

والتاكسيبولين في الدوجلاس فير يمكن ان يعمل بنفس الطريقة ، وايضا يختزل الباي سلفيت الى ثايوسلفات مما يدفع لتفكك سائل الطبخ ويتفاعل بالليجنيين مخفضا بهذا معدل ازالة الليجنيين من العجينة .

وفي طريقة كرافت فان كمية القوي النشط تحسب من مجموعة Na OH على الخشب مقدرين في صورة بالاضافة الى أن سائل الطبخ ( كما في الصودا ) يحتوي على

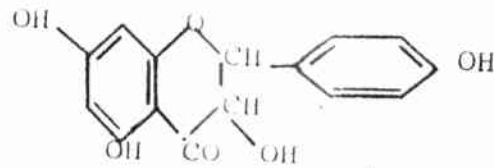


Pinosylvin monomethyl ether



Larch

Taxifolin



Dihydrokaempferol

كربونات الصوديوم بنسبة ١٠ - ١٢٪ وتحسب السلفدة كما يلي :

$$100 \times \frac{NA_2S \text{ (as } NA_2O \text{)}}{NAOH \text{ (as } NA_2O \text{)} + NA_2S \text{ (as } NA_2O \text{)}} = \%$$

هذا ويزيد معدل ازالة الليجنين مع زيادة السلفدة فسي  
سائل الطبخ حتى ٢٥٪ ويحسب القلوى الفعال كما يلي :

• لكل وحدة خشب . 
$$\frac{100 \times NAOH + 1/2NA_2S}{NA_2S}$$

ليجنين + قلوى يمكن تمثيله تفاعليا كما يلي



ب- طريقة الصودا :

تعتبر كطريقة قلوية وهى واحدة من اوائل الطرق الكيميائية  
واحدى الطرق الاولى التى استخدمت الصودا الكاوية  
وتفاعلاتها كما يلي :

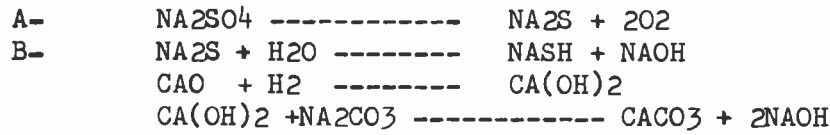


ج- طريقة السلفات ( الكرافت ) :

هذه الطريقة قلوية وتختلف عن الطرق الحامضية فى تأثيرها  
على مكونات الخشب ويمكن استعمالها مع جميع الانواع  
الشجرية ونلاحظ فيها أن المكونات الفينولية المشبعة  
للكرتة فى الطرق الحامضية تذوب هنا فى سائل السلفات  
فى صورة أملاح صوديوم ولا يتعارض مع تفاعلات ازالة الليجنين .

والايونات النشطة في سائل الطبخ في هذه الطريقة هي ايون OH وايون SH ويتفاعل كلا منها مع الليجينين ليعطى وحدات اصغر من المركبات المتفاعلة والقابلة للتفاعل مع ايون الهيدروسلفيد ويعكس مركبات الكالسيوم في الطريقة الحامضية فان مركبات الصوديوم في طريقة السلفات ذات قيمة لا يمكن اهمالها . وهناك افران احتراق خاصة لاسترداد هذه العناصر وتعمل دورات الاسترداد هذه بكفاءة في حالة مصانع طريقة السلفات الضخمة الانتاج وهناك من هذه المصانع ما يبلغ انتاجه ٥٠٠ الى ١٠٠٠ طن يوميا أو أكثر في عديد من مناطق العالم .

ولب السلفات قاتم اللون وذو متانة عالية جدا حيث أن الطريقة تحدث تدهورا قليلا جدا في متانة اللب اذا قورنت بالطرق الحامضية . ويمكن عمل تبييض للعجينة الناتجة من الكرافت بسهولة كما أنها تستخدم في انتاج لب الورق الذائب ذي المحتوى السيللوزي المرتفع ويمكن تلخيص التفاعلات في الطريقة كما يلي :



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 في الانتاج ، وهدف اللب في كل الحالات هو المحافظة على السيللوز غير متدهور ، والطريقة الحامضية ينتج عنها مهاجمة كيميائية للسيللوز عن الطرق المتعادلة أو القلوية ، والفعل

المعتد للاحماض على السيللوز على درجات الحرارة المستعملة ينتج عنه درجة من التحلل المائي لسلاسل السيللوز وهذا يؤدي الى ضعف قليل في الالياف الناتجة عن طريقة السلفيت وبالتالي 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 الملجنة ويزال الليجنين ذائبا بعد ذلك من سائل الطبخ ، كما أن وجود الليجنين يؤثر على خواص اللب حيث انه يتواجد دوما في الطبقات الخارجية لجدر الالياف حيث منطقة الروابط بين الالياف وبالتالي هي المنطقة التي تعتمد عليها متانة الورق الناتج من اللب فيما بعد ، والليجنين الباقي بعد عطية اللب هذه لا يكون معدلا بحيث يفقد قدرته على الروابط وبالتالي فان ألياف العجينة التي يتبقى فيها كمية من هذا الليجنين لا ترتبط جيدا معا والورق الناتج عنها يظهر دائما متانة منخفضة ، وفي انتاج اللب نصف الكيميائي والميكانيكي فان المعاملة الميكانيكية تزجج تركيب الالياف وتفتح منطقة اكبر في الطبقات الخارجية للالياف (الصفيحة الوسطى والجدار الابتدائي ) وهكذا تعرض ذلك الجزء من الليفة المكون اساسا من السيللوز والهيميسيللوز ، وهذا بالتالي يزيد من فرص الروابط بين الالياف والتي تعتمد ضرورية للمتانة الميكانيكية في الورق الناتج .

ج- الهيميسيللوز :

يلعب دورا هاما في الروابط بين الالياف وبالتالي 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 في هذه المكونات الكيميائية للهيميسيللوز يعد هاما في تحديد صفاته في الروابط وان كانت متانة الورق تتأثر بصفات أخرى متعددة للالياف مثل طول الالياف وابعادها وتركيبها الدقيق وفوق الدقيق وسماك الجدار ومرونته الخ هذا ، وان هذه العوامل تؤثر على متانة الورق بطرق متفاوتة . ولقد عملت محاولات لتفسير فروق المتانة بين لب الطرق الحامضية والقلوية على أساس تأثير سائل الطبخ على الهيميسيللوز ، ففي طريقة السلفيت فان الارابينوز والجالاكتوز في الهيميسيللوز ( معرضة نسبيا للتحلل المائي ) تزال بينما تظل عديدات التسكّر الحامضية في اللب ، وفي الطرق القاعدية فان أحماص اليورونيك ومجاميعها ومثبيقات الجالاكتوز تزال فيما عدا القليل ، أما الجلوكومانان المهم في هيميسيللوز المخروطيات فانه يمكنه تحمل كلا من الطريقتين ( الحامضية والقلوية ) بدرجة كبيرة ، وفي اللب النصف الكيميائي يحتفظ بدرجة كبيرة من الهيميسيللوز وقليل منها يتغير ، كذلك فان المحتوى العالي من الهيميسيللوز ( الغير متوافر في اللب ذي العائد العالي ) يعد غير مفيد بعد حد معين .

## د - التفتيح والتبييض :

التفتيح والتنقية عمليات ميكانيكية يزيد فيها السطح النوعي للالياف وقدرتها على حفظ الماء تزيد وهذه التغيرات ينتج عنها ربط كبير بين الالياف وبعضها وبالتالي تحسن من خواص الورق الناتج من اللب .

اما التبييض فهو لازم اساسا لورق الطباعة والكتابة ومثلها من المنتجات وعملية التبييض تستخدم عوامل مكلورة ومؤكسدة - اساسا الكورين وهيبوكلورين الصوديوم وكسورات الصوديوم وبيروكسيد الهيدروجين ، وهكذا يمكننا ان نذكر في كلمات قليلة ان طريقة السلفات تصلح لجميع الاخشاب خاصة الراتنجية والسلفيت للاقل محتوى راتنجي اما السوداء فهي اساسا للصائدات .

راجعنا حتى الان تركيب وبناء الخشب ومكوناته الكيميائية ، ونسبة الاليف لغيرها من عناصر الخشب تتفاوت بدرجة كبيرة فهي فس مغطاة البذور تمثل من ٢٥٪ في الارثرينا حتى ٧٠٪ في الكافور أو الكينا أما في معرة البذور فان القصيات تمثل ٩٠ - ٩٥٪ من حجم الخشب . والتباين في صفات اللب يعد راجعا الى الخشب ومورفولوجيا الاليف ومميزاتها ( مثل الثقل النوعي وزاوية الميكروفبرلات وابعاد الاليف وسك الجدار الخلوى ) و ٨٠٪ من كل التباين في اللب وخواص الورق عند درجة التفتيح محددة ترجع الى خواص الاليف وذلك في دراسات باستخدام الارتداد المتعدد الحدود هذا وقد درس شكل وسطح الاليف سواء بالميكروسكوب العادى أو المستقطب أو الالكترونى ومن المتفق عليه ان شكل الليفة هو بوليديرون ذى ١٤ وجه يوجد فيه السطح محدبا قليلا وان كان الانقسام خلال التكتيف الخلوى وجهود النمو تحدث انحرافات عن هذا الشكل المغزلى هندسيا .

### ١-٣ : العوامل التى تتحكم فى مورفولوجيا الاليف :

الاليف من مغطاة البذور ( الصالديات ) أقصر من تلك فى معرة البذور وان كان هناك نمط محدد لتباين طول الاليف فى السيقان الشجرية ، وطول الاليف يتناسب عكسيا مع عرض الحلقة السنوية وعلى ذلك فان النمو السريع ينتج عنه قصر فى طول الاليف ، وتطبيق نتائج مثل هذه الدراسات سيقود من خلال الانتخاب الوراثى الى غايات مستزرعة تعطى عائدا خشبيا له اليف 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 الاليف وهذا على العكس من صناعة النسيج التى تتعامل مع اليف من مصادر كالقطن أو اليف

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 لأن عن مورفولوجيا السيللوز الجزيئية يعد قليلا . وهو خارج عن نطاق هذه المحاضرة الآن .

٢-٣ : 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 القصيات مع تحركه جانبيا فى الخشب عن طريق الأشعة فى الصالونات 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 نظرا لأن غشاء النقرة يتكون من الصفيحة الوسطى الراقدة داخل جدر أولية أو خلايا مجاورة وعلى ذلك فان الانتشار طويلا من غشاء النقره يمكن أن يحدث كمسار اقتراح بواسطة لانج فى ١٩٧٤

في الة اللب الحامض ( السلفيت ) . والانتشار على الاقل في الوسط القلوي لا يتأثر بالطبيعة الفيزيكية للجدار الخلوي ، وعلى ذلك ففي المراحل المتقدمة من اللب يمكن ان يكون هناك انتشار ليس فقط من الفراغ الخلوي الى الصفيحة الوسطى بل باتجاه الصفيحة الوسطى الى الفراغ الخلوي ، وخلال عطية اللب لا يكون التفلفل هو التسكر والليجنيين ، لتسمح بنفاذية أكبر للوسط تعد هامة ايضا ، ويلاحظ في انتاج اللب القلوي ان اول هجوم من سائل الطبخ يحدث على الجدار الثانوي بينما في الطرق الحامضية فان ذلك يحدث اولاً في منطقة الصفيحة الوسطى ، وقد ذكر بحاث آخرون ان اول ما ييزال هو الليجنيين من الصفيحة الوسطى أو الجدار الخلوي وان كان هناك حاجة لدراسة هذا الموضوع اكثر مستقبلاً . وعلى كل فمع تقدم عطية اللب فان فصل الالياف يبدأ مع تشققات في شظايا الخشب ويستمر الانتشار للخارج من الوسط المتفاعل بالنسبة لليجنيين ولمعديلات التسكر معا .

هذه المناقشة السريعة تقدم اساساً لتفهم التركيب والحالة المورفولوجية للالياف وعلاقتها بالورق والعلاقة بين مورفولوجيا الالياف وصفات الورق يمكن ان تعرف على اساس اصل الورق من صالونات أو مخروطيات وطبيعة طريقة اللب ( قاعدى أو حامضى ) وهنا يجب ان نلاحظ ان الدراسات على خواص الالياف يجب ان تتم بعناية قبل الاقدام على اقامة صناعة عجينة الخشب في دولة ما .

وفي استراليا ونيوزيلندا فان خواص لب الورق المأخوذة أساساً من مخروطيات - اشجارها نامية في دورات نموية قصيرة حيث يوجد مشاكل الخشب الحديث - في هذه الحالة فان العلاقة بين طول الالياف والجدار الخلوي ومتانة الليفة واضحة ومتقاربة ، وان كان ذلك غير واضح هكذا في اللب المجهز من اشجار سنة .

وبالنسبة للروابط فإنه يبدو أن الروابط الهيدروجينية هي أكثر القوى الداخلة في ربط الألياف بالورق وهنا يبدو أنه إذا كان المستوى الفراغى ( ١٠١ ) في البناء البلورى السيللوزى واقعا على سطح الليفة فإنه سيوجد عديد من مجاميع ( OH ) قابلة للدخول في روابط هيدروجينية وعلى كل فيجب التأكيد في اللب على العائد على أن المكونات الخارجية للجدار الخلوى بخلاف السيللوز ستدخل فى التفاعل ، وقد لا تمكن الدراسة حتى بالميكروسكوب الفلورسنت أو بالأشعة فوق البنفسجية من شرح طبيعة عدم تجانس سطح الألياف . هذا ويمكن ان يتحصل على بيانات أكثر عن هذا الموضوع بدراسات على تأثير الانزيمات النقية على صفات الورق بالإضافة 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 للألياف 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 الكيمايى خاصة فى تلك المعامل الرائدة فى استخدام مواد خام جديدة من الخشب وان دراسة الألياف وعديدات التسكر بالجدر الخلوية ونظامها يمكن ان تؤدى الى تقدم أكبر فى دراسات علاقة مورفولوجيا الألياف بنوعية لب الورق الناتج .

### ٣-٣ : الغابات والأشجار المحلية وإنتاج لب الورق :

هناك امكانية لاستخدام الأشجار 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 في مناطق مصدات رياح أو غابات  
صناعية مثل الجبل الاصفر مثلا .

وهناك دراسات على المحتوى السيللوزي وطول الالياف  
ونسبة العناصر الخشبية وكثافة الخشب في تلك الاشجار وتأثير  
ذلك على استغلالها تكنولوجيا . وقد تمت دراسات على اصناف  
مماثلة من الكافور ( وليس الكازورينا ) في استراليا وامريكا وان  
كنا نذكر أن الشجرة كوحدة بيولوجية تتغير نوعية اخشابها  
حسب مناطق النمو بدرجة كبيرة ولهذا فان الدراسات في  
مواقع النمو او ما شابهها مناخيا وبيئيا تعد اساسية . ومن  
الثابت صناعيا تحت ظروف البحر المتوسط استخدام الكافور  
أو الكينا في انتاج لب مذاق ومجهز من السيللوز . وامكانية  
استخدام الانواع المحلية مثل الحور والكافور والكازورينا تعد  
ذات مستقبل كبير بعد حل بعض المشاكل في التصنيع، كذلك  
بعض المخروطيات مثل الصنوبريات سريعة النمو والسرو والتي لم  
تدرس محليا مثل الصالونات السابقة قد تظهر دراستها امكانية  
ذلك مستقبلا . وفي استراليا فقد استخدمت اشجار الكافور  
منذ ١٩٣٨ في انتاج اوراق الصحف على نطاق واسع بعد  
خلطها بقصيات المخروطيات وكان الانتاج في ذلك المصنع  
الاسترالي مكونا من لب صودا بارد من الكافور مخلوطا مع لب  
مطحون كافور معامل بالصودا الكاوية ٢٧٪ مع التبييض باستخدام  
هيدروسلفيد الزنك ويمكن استخدام قطع من اشجار الكافور  
( النمو الثاني ) المعالجة بالصودا الكاوية بتركيز ٣٪ تحت  
ضغط ٦٠٠ رطل / بوصة مربعة وخواص اوراق الصحف الناتجة  
من ذلك تعد منافسة سعريا مع غيرها وان كان سمك الجدار  
الخلوي يعد هاما نظرا لقصر الالياف . وهكذا فعند تقرير  
صلاحية نوع من الكافور فان سمك الجدار يجب ان يؤخذ في  
الحسبان فاليف الكافور لا تزيد عن ٧.٠ الى ١٤.٠ طمتر. كذلك  
فان صلاحية الكافور تتأثر بوجود عروق الكينو الصغية حيث  
أن التخلص منها يتطلب سائل لب اكثر مما يزيد التكلفة وفي  
استراليا معظم اللب يأتي من نوع E. regans . أما في  
البرازيل فقد اوضحت الدراسات امكانية استغلال الكافور

بعمر اربع سنوات في انتاج لب الورق ( ١٩٢٨ ) كذلك في ايطاليا اثبت صلاحية الكافور البلدى E. Camadulensis لهذا الغرض وفي اسبانيا انتج لب سيللوزى مذا بـ من E. globulus . وفي مراكش أمكن استخدام نوع من الكافور البلدى في انتاج لب سيللوزى من اشجار لعمر عشرة سنوات كما امكن معمليا في مصر وسورية نصف صناعة انتاج ورق صحف وطباعة من اشجار الكافور البلدى بعمر اربع سنوات الا ان استخدام اشجار عمرها اثني عشرة سنة اعطى نتائج افضل . كما استخدمت الكافورينا وكافور بعمر ثمانى سنوات لاعطاء لب ورق مخلوط اثبت تفوقا في خواصه الفيزيكية . 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 في هذا المجال الى مثل هذه الاشجار لاشباع الحاجة المتزايدة دوليا من المواد الليجنوسيللوزية . ولقد أدى هذا الى استغلال كامل الاشجار ( بما فى ذلك الجذور والافرع ) في انتاج كتلة حيوية تستغل كاملة في صناعات عديدة تعتمد على المادة الخشبية مثل لب الورق أو انتاج الألواح المركبة الحبيبية أو انتاج الطاقة وهذا أدى الى الاتجاه العالمى لاستخدام دورات قطع قصيرة كثيفة النمو .

#### ٤- امكانية اقامة صناعة خشبية محليا :

من الواضح ما سبق ومن الزيارات الميدانية انه فى معظم مناطق الوطن العربى فان الصناعة الخشبية يمكن ان تقوم اما معتمدة على خامة مستوردة ( كما فى حالة الابدكاج بسوريا ومصر ) أو على خامات محلية كما يقترح لصناعة اللب وكما هو حادث فعلا فى صناعة الخشب الحبيبي 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 في كل بلد  
إستخدام الموارد الشجرية بكفاءة فان هذا سيؤدي الى  
توفير اقتصادى كبير في استيراد مواد منتجات الاخشاب .

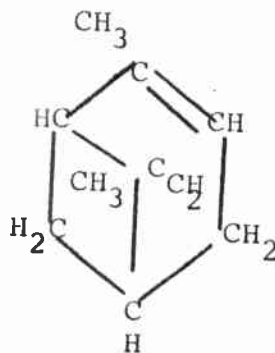
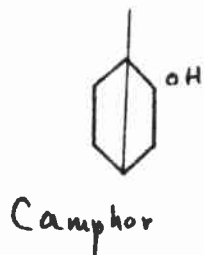
لذا وقد حاولت في تناولى لهذه المواضيع ان اذكر  
باختصار ( يصل الى حد الابتسار ) اساسيات صناعات  
وتكنولوجيا الاخشاب بقدر ما يسمح به الوقت في هذه الدورة  
عن الغايات وما يتفق مع اهدافها من اعطاء صورة عن هذا  
المجال الهام من العلوم الحديثة وتطبيقاتها التكنولوجية  
بها وهو هدف ارجو ان اكون قد اقتربت من تحقيقه بتوفيق  
الله تعالى .



( Examples of Extraneous Components of Wood )

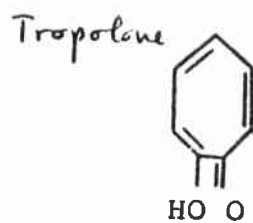
A Terpenes

1-Monoterpenes (  $C_{10} H_{16}$  )



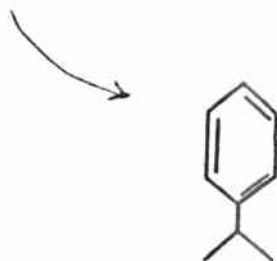
2- Oxygenated Monoterpenes  
camphor

3- Tropolone and Thujic acid

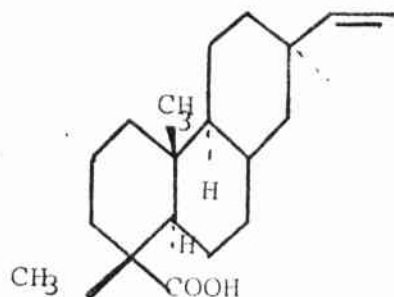


4- P- Cymene

Thujic acid



5- Resin acids



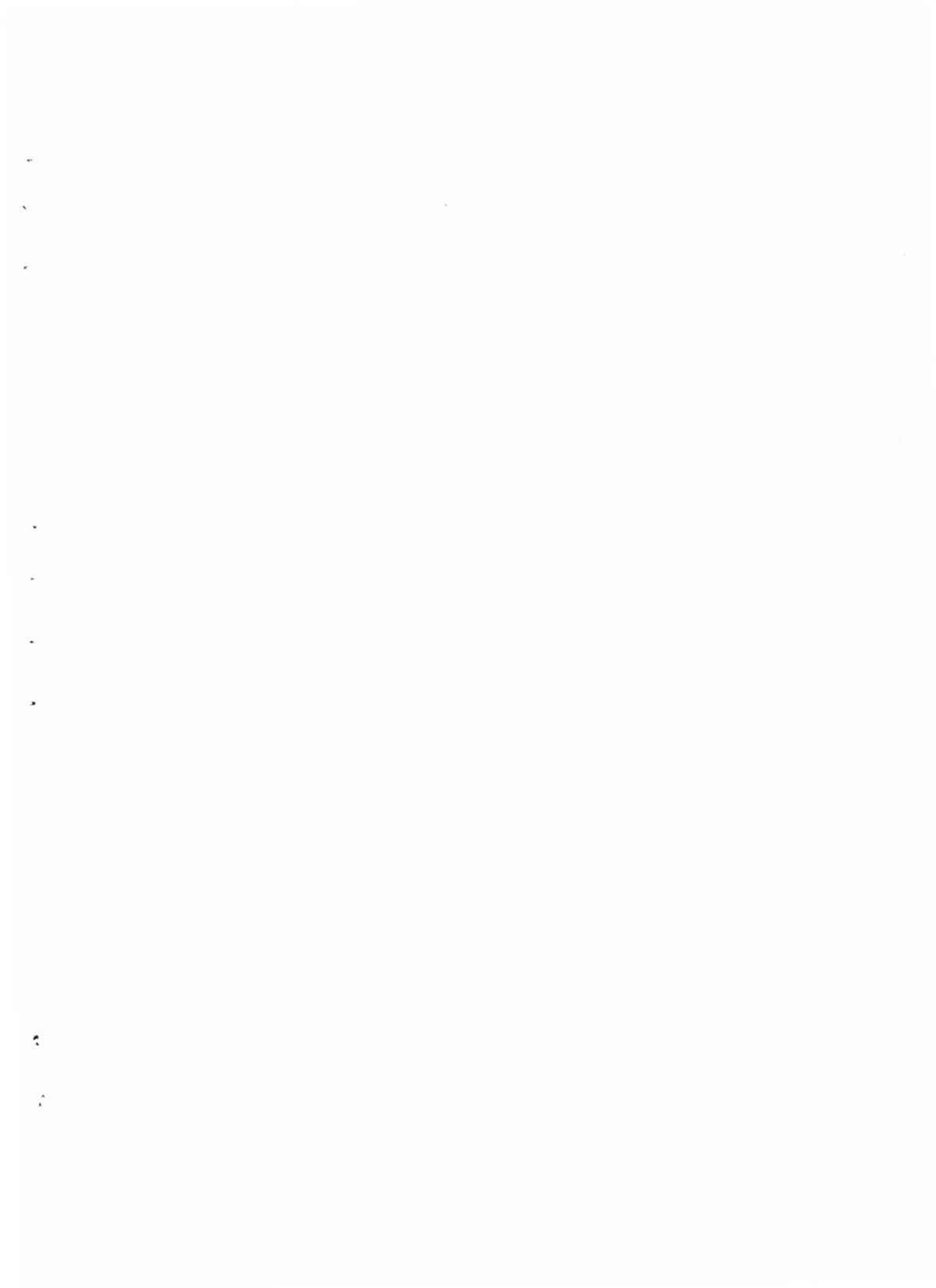
Pimaric acid

## الغابات ودورها في التنمية الزراعية

في  
الجمهورية العربية السورية

المهندس - الحراجي فاروق الاحمد

- ١- مقدمة
- ٢- الغابات الطبيعية
  - ١-٢ المساحة
  - ٢-٢ التوزيع الجغرافي للاشجار والشجيرات الحراجية في القطر
  - ٣-٢ استثمار الغابات
- ٣- الغابات الاصطناعية
  - ١-٣ انتاج الفرامس
  - ٢-٣ التشجير الحراجي
- ٤- المشاكل والصعوبات
- ٥- ادارة الغابات
  - ١-٥ مهام مديرية التحريج والغابات
  - ٢-٥ القوانين والانظمة
  - ٣-٥ تصنيف العاطلين في مجال التحريج والغابات
  - ٤-٥ الاليات والمعدات ووسائل النقل
  - ٥-٥ الافاق المستقبلية لتطوير الغابات السورية



## الغابات وورثها في التنمية الزراعية

في

### الجمهورية العربية السورية

المهندس فاروق الاحمد (1)

#### ١- مقدمة :

لما كانت الحراج فرعاً هاماً من فروع الزراعة ، فان تطويرها وتتميتها ما هو الا تطوير وتنمية للقطاع الزراعي بشكل عام وفي محاضرتنا هذه نحاول اعطاءكم فكرة عن واقع الحراج في الجمهورية العربية السورية واتجاهات التطوير التي تركز بصورة اساسية على العنصرين التاليين :

الاول : حماية الغابات القائمة والمحافظة عليها بكل الوسائل المتاحة .  
الثاني : هو توسيع الرقعة الحراجية وذلك بزراعة غابات جديدة

تشير الكتب التاريخية والمخطوطات والنقوش الاثرية والدلائل النباتية المتناثرة في مختلف مناطق الجمهورية العربية السورية الى أن الغابات كانت تغطي مساحات واسعة تعادل اضعاف ما هي عليه الان

وان الباحث المتقصي لهذه الحقائق التاريخية لا بد واجد ضالته وبكل تأكيد اذا ما هو زار آثار تدمر أو بصرى الشام أو صلخد حيث نقوش ورسوم الاشجار لاتزال ماثلة للعيان على الاحجار الاثرية الخالدة .

ولترجمة ما يراه الباحث في الاثار يكفي أن يقوم بجولة ميدانية في جبال القلمون والبلعاس وعبدالعزيز حيث بقايا غابات اللذاب والبطم الفريدة من نوعها في العالم، والتي هي بحكم المنقرضة حالياً وذلك لاسباب عديدة اهمها الاستعمار والاحتلال الاجنبي الذي مر على هذه البلاد خلال القرون الطويلة حيث قام بقطع الاشجار

(1) مدير التحريج والغابات - وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي - دمشق - سوريا

بشكل عشوائي ليمد السكك الحديدية ويصنع الفحم لتسيير قطاراته وكذلك شجع السكان المحليين على حرق وكسر الغابات لاستخدام الارض في الزراعة وشجعهم على الرعي الجائر ونما أى حساب لطاقة ومستقبل الغابة، هذه الثروة القومية الهامة، التي آلت الى ما هي عليه الان من تدهور وانقراض لابل ونما أى حساب الحاجة ومستقبل شعوب هذه المنطقة بصورة عامة . الامر الذي 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 التي لا تحصى .

## ٢- الغابات الطبيعية :

### ١-٢- المساحة :

سبق أن ذكرنا في المقدمة ان الغابات السورية كانت تشغل اضعاف المساحة الحالية. وقد تقلصت هذه المساحة لاسباب عديدة الى حوالي ٤٤٦ الف هكتار، أى بنسبة لا تتجاوز ٢٥٪ من المساحة العامة للقطر، كما يقدر عدد الاشجار بحوالى ٢٧٧ مليون شجرة .

ان هذه الغابات الطبيعية موزعة في مختلف محافظات القطر وتتركز بشكل رئيسى في المحافظات الساحلية والوسطى ، وتختلف اختلافا كبيرا من حيث الكثافة والانواع من منطقة لآخرى .

والجدول رقم (١) يوضح بشكل تقريبي 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 في محافظة اللاذقية ومنطقة مصيف ويقدر عدد الاشجار بشكل تقريبي .

- ١٥٠ مليون شجرة معظمها من الصنوبر البروتى والارز والشوح والعدر .

- ٢٢٥ الف هكتار، مغطاة بصورة متفرقة ومبعثرة، أى ذات كثافة

جدول رقم ( ١ ) يبين توزيع المساحات المزارعية في محافظات القطر

المتسلسل	المحافظة	اجمالي مساحة (هـ)	مساحة المزارع بالمحافظة (هـ)	%
١	د شبق	١٨١٣٦٥٧	١٤٦٩٣	٨٠
٢	د روطا	٣٧٣٠٠٠	٧١٨	٠٢
٣	السويداء	٥٥٥٠٠٠	١٣٠٣٠	٣٤
٤	حمص	٤٢٢٢٣٣٨	١٠٢٨٣٦	٢٥
٥	حمص	٨٨٦١١١٠	٣١٥١٣٤	١٤
٦	اللاذقية	٢٢٩٦٨٩	٨٢٧٩٩	٣٦
٧	طرطوس	١٨١٢٢٤	٣٠٨١٤	٢٧
٨	ارلب	٦١١٩١٢	٤٥٨٢٣	٧٥
٩	حلب	١٦٠٤٨٦٠	٢١٠٤٠	١٣
١٠	الحسكة	٢٣٣٣٣٥٩	٦٤٣٠	٠٣
١١	الرقه	٢٢٠٧٢٦	٣٧	٠٠
١٢	د ير الزور	٣٣٠٦٠٠٠	١٦١٥	٠١
١٣	القيطرية	١٨٦٠٩٦	١٣٥٤	٠٧
	المتجمع	١٨٥١٧٩٧١	٤٤٦٣٢٣	٢٤

قليلة . وهي غير اقتصادية واقعة في 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 في جبال البلعاس وعبد العزيز والقلمون ويقدر عدد اشجارها بحوالى ١٥ مليون شجرة معظمها من اللذاب والبطم .

## ٢-٢ التوزيع الجغرافى للأشجار والشجيرات الحراجية فى القطر:

### أ- جبال البايروالبيسط ( 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 sibiricastrum - Rhus Cotinus -  
Juniperus oxycedrus - phillyrea media subsp. orientalis-  
Fontanesia phillyreoides - Crataegus sp. - platanus orientalis-  
Alnus orientalis.

#### ب- جبال اللاذقية:

#### - الانواع الرئيسية

Abies cilicica - cedrus libani - cupressus sempervizens-  
Pinus brutia - Pinus halepensis - Quercus cerris - Quercus calliprinos - Quercus infectoria .

#### - الانواع المرافقة

بالاضافة الى الانواع السابقة الذكر المرافقة فى جبال البايرو والبيسط، 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:

Quercus 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.

بالإضافة الى بعض الانواع الثانوية المرافقة لغابات السنديان  
ح- منطقة الفرات

Populus cuphratica, Tamarix sp.

٣-٢- استثمار الغابات:

١-٣-٢- لا يوجد استثمار بالمعنى الاقتصادي للكلمة في 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 الناكهة والقوارب الصغيرة واعدة الهاتف وسقوف المنازل الريفية ولصناعة الفحم الخشبي اضافة الى احطاب الوقود التي تستخدم في التدفئة والطبخ .

ويبين الجدول رقم (٢) كميات العواد المستثمرة خلال الخطة الخمسية الرابعة (١٩٦٦ - ١٩٨٠) .

### ٢-٣-٢- الطرق الحراجية :

- تلعب الطرق الحراجية دورا هاما في الغابات الطبيعية وفي التحريج الاصطناعي لما لها من فوائد عديدة اهمها :
- تشكل خطوط نار عازلة لمنع امتداد الحريق في حال حدوثه .
- تأمين الوصول السريع الى منطقة الحريق واخماده في الوقت المناسب .
- تسهل نقل الحاصلات الحراجية الناتجة عن الاستثمار .
- ربط القرى الحراجية مع بعضها
- تأمين نقل الفراس وسقايتها في مواقع التحريج

ولقد ازداد الاهتمام بشق الطرق الحراجية في السنوات الاخيرة بسبب توفر الآليات الثقيلة ( البلدوزرات والتركسات والكبرسات) اللازمة لذلك . وفيما يلي 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 ما كان عليه في الفترة ١٩٧١-١٩٧٥ حيث بلغت أطوال الطرق المشقوقة ٤٣١ كيلومترا فقط .

### ٢-٣-٣- الصناعات الخشبية :

يوجد في القطر معملان للاخشاب الاول في اللاذقية والثاني في

جدول رقم ( ٢ ) 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 بطلقة سنوية ٣٠ ألفاً 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 ما تحتاجه من خشب الزان والشوح والصنوبر الحراجي، الخ ومن ورق الصحف والطباعة وغيرها. وذلك من الاتحاد السوفيتي، فرنسا، رومانيا، يوغسلافيا، فنلندا - وغيرها.

ويوضح الجدول رقم (٣) الكميات المستوردة خلال الخطة الخمسية الرابعة (١٩٧٦ - ١٩٨٠) .

### ٣- الغابات الاصطناعية:

#### ٣-١- انتاج الفراس:

يجرى تأميم الفراس الحراجية اللازمة للتحريج ومصدات الرياح وتلبية حاجة المؤسسات والمواطنين بانتاجها في (٣٠) مشتملا حراجيا موزعة في مختلف محافظات القطر .

ويلاحظ من الجدول رقم (٤) ان عدد الفراس المنتجة قد ارتفع من ٦ر٥ مليون غرسة عام ١٩٧٦ الى ٢٣ر٧ مليون غرسة في عام ١٩٨٠ وان مساحة المشاتل المنتجة قد ارتفعت في نفس الفترة من ٥٧ هكتارا الى ١٠٠٧ 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	٢٢١	"	٥٩	٢٢١	٥٤٢
١٩٨٠	"	٣٨٢	٧٦٩	"	٨٠	١٧٩	٩٤٨
المجموع	"	١٠٧٨	١٧٠٣	"	٢٢٠	٨٤٩	٢٥٥٢

جدول رقم (٤) مساحة المشاتل وعدد الغراس المنتجة خلال الفترة

١٩٨٠-١٩٧٦

البيان // السنة	مساحة المشاتل (هـ)	عدد الغراس (مليون)
١٩٧٦	٥٧	٥٦
١٩٧٧	٧٢٧	١٣٠
١٩٧٨	١٠٠٧	٠١٢٥
١٩٧٩	١٠٠٧	٢٥٣
١٩٨٠	١٠٠٧	٢٣٧
١٩٨١	١١٦٤	—

لها . وفيما يلي توزيع المشتات الحراجية على محافظات القطر .

المحافظة	اسم المشتات	المساحة (هكتار)	الطاقة الانتاجية (مليون غرسنة)
د رعا	١- تل شهاب	٢٠	١٠
	٢- سد ابطم	٢٦	١٣
السويداء	٣- نمره	٢١	١٠٥
	٤- سد العين	٣٠	١٥
القيظرة	٥- نبع الفوار	٧٥	٣٧٥
	٦- ميسلون	١٢	٢٢٥
د مشق	٧- نبع بردى	٤٥	٠٦٥
	٨- عقربا	١٣	
حمص	٩- الدوير	٦٠	١٢٥
	١٠- العريضة	٢٥	٣٧
حماه	١١- تير معله	٧٤	٠٤
	١٢- تدمر	٠٨	٠٤
الغاب	١٣- الوراقه	٠٨	٠٧
	١٤- المركز الزراعي	١٤	١٢٥
حلب	١٥- البحوث الزراعية	٢٥	٦٨
	١٦- تل سلحج	١٣٦	١٢
ادلب	١٧- المركز الزراعي	٢٤	٠٢٥
	١٨- عفوين	٥	٤٥٠
اللاذقية	١٩- الروح	٩٠	٣٥٠
	٢٠- بسليا	٧٠	٧٥٠
طرطوس	٢١- الهنادى	١٥٠	٠١
	٢٢- الجوية	٠٢	٠٢
الرقه	٢٣- باب جنة	٠٤	٠٢٥
	٢٤- البار	٥	
د بير الزور	٢٥- المركز الزراعي	١٠٠	٥٠٠
	٢٦- كفرقو ( قيد التأسيس)	٤٠	٢٠٠
د بير الزور	٢٧- المركز الزراعي	١٠	٥٠
	٢٨- المركز الزراعي	١٠	٥٠

المحافظة	اسم المشتل	المساحة (هكتار)	الطاقة الانتاجية (مليون غرسة)
	٢٩- البوكمال	٤ر	٢٠٠ر
الحسكة	٣٠- المركز الزراعي	٢٢ر	١١ر
المجموع		١١٦ر٤	٥٨٢ر

### ٢-٣- التشجير الحراجي :

لقد وعت الحكومات الوطنية منذ فجر الاستقلال اهمية الشـروة الحراجية ومالها من فوائد جمة ما حدا بها الى اصدار المرسوم رقم ١٨ بتاريخ ١٩٥٣/٢/٤ بتحديد عيد الشجرة في آخر يوم خميس من كل عام تكريما للشجرة واقرارا باهميتها .

ففي الموسم ١٩٥٢/١٩٥٣ كان الاحتفال بعيد الشجرة الاول على المستوى الرسمي والشعبي وتم زراعة حوالي ٧٥ الف غرسة تم انتاجها في مختلف محافظات القطر. ومن هنا كانت الانطلاقة الاولى في التحريج وقد استمرت حتى عام ١٩٦٠. وبعد ذلك ادخل مشروع التحريج في الخطط الخمسية للدولة كمشروع مستقل له اعتماداته ومستلزماته الخاصة به .

### ١-٢-٣- المراحل التي مرت بها حركة التشجير الحراجي في القطر:

لدى استعراضنا لحركة التشجير الحراجي في القطر يمكن أن نميز ثلاث مراحل اساسية:

#### المرحلة الاولى :

وتمتد من ١٩٥٢-١٩٧٠ حيث بلغ مجموع المساحة المحرجة خلال هذه الفترة حوالي ٢٧٠٠ هكتارا في مختلف المحافظات .

## المرحلة الثانية :

وتمت من ١٩٧٦-١٩٧١ وتمتاز هذه المرحلة بارتفاع نسبي في إنتاج الفراس واتساع المساحات المحرجة والتي تجاوزت ٥٠٠٠ هكتارا

## المرحلة الثالثة :

وهي المرحلة التي تلت صدور القرار الجمهوري رقم ١٠٨ لعام ١٩٧٧ والتي تحققت فيها قفزة نوعية وكمية في مشروع التشجير الحراجي .

صدر القرار الجمهوري رقم ١٠٨ لعام ١٩٧٧ ليؤكد الاهتمام الكبير بموضوع التشجير في 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 المادي والمعنوي من قبل الرئاسة .

ترجمة للقرار السابق تم وضع خطة للتوسع بالتشجير الحراجي 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 والصحاريج ووسائل النقل والانتقال بالاضافة الى نفقات التأسيس واجور العمال .  
ولقد جرى تنفيذ الخطة الانتاجية الموضوعه كما هو موضح فيمايلي :

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 في حركة التشجير الحراجي بسمات عديدة اهمها:

اتساع ومضاعفة المساحة المزروعة افقيا في كافة المحافظات وذلك يبدو واضحا فيما لوقارنا ما حرجناه خلال ثمانية عشر عاما من ٥٢ - ١٩٧٠ والبالغ ٢٧٠٠ هكتارا وما حرجناه في عام ١٩٧٨ لوحده والبالغ حوالي ١١٩٩٥ هكتارا .

- التطور الرأسي في اعمال التشجير الحراجي وذلك بالمباشرة باستبدال الانواع الحراجية غير الاقتصادية كالسند يانيات بانواع اخرى اكثر اقتصادية كالصنوبر .

- المباشرة باستخدام البذور في اعمال التحريج مباشرة كالكستناء والصنوبر الثمري في بعض المواقع الملائمة وذلك تلافيا للانفاق الزائد وتحقيقا لمرود جيد

- دخول الآلة بشكل اساسي وفعال في تحضير التربة وتجهيز المواقع (كالبلد وزرات المجهزة بشفرة وريير) مما يرفع نسبة نجاح الفراس بشكل كبير جدا ويقلل تكاليف التحريج .

- استعمال الصهاريج لسقاية الفراس الحراجية في المناطق الجافة على نطاق واسع مما يؤمن سرعة الحركة والانتقال لاعداد الفراس بالمياه اللازمة لاستمرار حياتها في الوقت المناسب .

- تمديد شبكات ري دائمة أو مؤقتة معدنية أو بلاستيكية في مواقع التحريج حسب الحاجة وحيث تتوفر مصادر المياه اللازمة. علم بان هذه الطريقة اخذت تتسع على حساب استعمال الصهاريج نظرا لامكانية السرعة في شرائها وتنفيذها .

- مساهمة المنظمات الشعبية كالشبيبة والطلبة في اعمال التحريج واعتبار التشجير مهمة وطنية .

### ٣-٢-٣- الحزام الاخضر:

في 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 ١١٠٠ كم وعرض يتراوح بين ١٠ - ٢٠ كيلومترا ضمن خط المطر ٢٢٥-٢٥٠ مم سنويا وقد تضمنت الدراسة زراعة اشجار مشرة وحراجية ورعوية مقاومة للجفاف كالفستق الحلبي واللوز والكرمة وكذلك الصنوبر الحلبي والطرفاء والسرو الفضى والاتربلكس .

ولقد كان من اهداف هذا الحزام ايجاد مصدر رزق ثابت لسكان المنطقة التي يمر بها الحزام والمساعدة على استقرارهم .

تقرر في البداية اقامة حزام خضراء في مناطق مثلى مختارة فسي جسم الحزام للوقوف على امكانية التنفيذ بشكل كامل ومدى تجارب السكان مع هذا المشروع الحيوى الهام .

### ٣-٢-٤- المشروع ٢٤١٨ :

في 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 في مشروع اعادة التحريج والحزام الاخضر .

وقد بوشر فعلا بتنفيذ الحزام الاخضر في عام ١٩٧٩ باقامة جزيرتين في كل من حمص وحلب وثالثة في حماه بمساحة اجمالية تقدر بحوالى ٣٢ الف هكتار من الاشجار المثمرة وقدمت الدولة كافتحة التسهيلات لانجاح المشروع .

### ٤- المشاكل والصعوبات :

ان المشاكل والصعوبات التي تواجه تطور الغابات في الجمهورية العربية السورية عديدة واهمها :

#### ٤-١- اضرار الانسان :

- نوجزها بما يلي :
- 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 ساقط 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 فسي 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 لا تقدر 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 مسبب 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 عنها

خلال الفترة ١٩٧٦ - ١٩٨٠

العام / البيان	المساحة المحروقة هكتار	الخسائر الناجمة عن الحريق (الف ل.س)
١٩٧٦	١٨٠	٧٠٥
١٩٧٧	٥٣٦	٢٢٣٤
١٩٧٨	٤٨٥	٦٨٨٥
١٩٧٩	١٨٢١	٣٢٧٦٧
١٩٨٠	١٥٠٦	١٢٣٨٣
المجموع	٤٥٢٨	٥٤٩٧٤

تستوعب جميع المواشى لقلبة مساحتها التي لاتعادل اكثر من ٢٥٪ من كامل مساحة القطر وبالرغم من الجهود التي تقوم بها مديرية التحريج والغابات للحد من الرعى الجائر ضمن الاراضى الحراجية الا أن سنين الجفاف التي اخذت تحتاح القطر في السنوات الماضية لعبت دورا في اتخاذ اجراءات استثنائية بالسماح بالرعى في الاراضى الحراجية حفاظا على اقتصاد القطر وعلى الثروة الحيوانية التي اصيحت مهددة بالموت لعدم وجود مراعى ثابتة ومستديمة لها خارج الغابات ، لذلك لابد من اتخاذ حل يحد من الرعى الجائر .

وقد صدر قانون الحراج رقم ٦٦ عام ١٩٥٣ . ثم صدر بعده القانون رقم ١٢٨ عام ١٩٥٨ . المتضمن حماية الاشجار والمزروعات من ضرر الماعز والقاضى بتحريم تربية الماعز

هذا وان الاستمرار والتشدد بتنفيذ المادتين ( ٤٨ و ٤٩ ) من قانون الحراج اللتين تصان على تصفية الماعز من الاراضى الحراجية ونقلها الى خارجها والاستعاضة عنها بتربية الاغنام والابقار الحلوب سيؤدى ولو بصورة جزئية الى حماية الثروة الحراجية من التدهور والانقراض .

#### ٥- ادارة الغابات :

تقوم مديرية التحريج والغابات التابعة لوزارة الزراعة والاصلاح الزراعى بادارة الغابات السورية ولها مصالح فى مديريات الزراعة بالمحافظات ودوائر حراجية فى 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 مايلى :

- اعداد خطة عامة سنوية لتطوير استثمار حراج الدولة والحراج الخاصة بما فى ذلك المراعى الطبيعية فيها والاشراف على تنفيذ هذه الخطة .

- وضع خطة عامة وسنوية لتغطية مناطق الغابات بالطرق الحراجية وإبراج المراقبة اللازمة للكشف على الحرائق .
- وضع الاسس العامة والخطط اللازمة لحماية واستثمار وحفظ التربة والماء في الحراج والاراضى الحراجية .
- المساهمة مع الجهات المختصة في العناية بالحيوانات البرية فسي 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 في هذا المجال بما في 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 في تحديد الحراج والاراضى الحراجية وفي تسجيلها باسم الدولة .
- ادارة الضابطة الحراجية وتنظيم اعمالها بما يحقق تطوير وتحسين فعاليتها .
- وضع الخطط المناسبة لانتاج الفراس الحراجية في المشاتل الحراجية لتغطية حاجات التحريج ومصدات الرياح في القطر وتنظيم عمليات توزيعها بما يحقق حاجات المحافظات .
- دراسة كافة مشروعات التحريج والطرق الحراجية والمشاريع السياحية في الغابات المقترحة من الجهات المختلفة واقرارها .

- المساهمة في وقف زحف الصحراء ( البادية ) على المعمورة والاراضى الزراعية .

٢-٥- القوانين والانظمة المطبقة في مجال التحريج والغابات هي :

- قانون الخراج الصادر بالمرسوم التشريعى رقم ٦٦ بتاريخ ٢١/٩/١٩٥٣  
- قانون الضابطة الحراجية الصادر بالمرسوم التشريعى رقم ٨٦ بتاريخ ٣٠/٩/١٩٥٣ .

- قانون حماية المزروعات والاراضى المشجرة من ضرر الماعز رقم ١٣٨ لعام ١٩٥٨ .

٣-٥- تصنيف العاملين في مجال التحريج والغابات :

١-٣-٥- الجهاز الفنى الحالى فهو يتألف من عدة مستويات ابتداءً من حملة الثانوية الزراعية ودبلوم معهد الغابات العربى باللائقية حتى حملة الشهادات العالية .

وفيما يلى اعداد الفنيين القائمين على رأس العمل

<u>العدد</u>	<u>البيان</u>
١٧	مهندس حراجى
١٦٨	دبلوم معهد غابات
٣٠	مهندس زراعى
٢٥	ثانوية زراعية

٢-٣-٥- بالنسبة لجهاز الضابطة الحراجية فان مهمته الرئيسية هي حماية الغابات الطبيعية ومواقع التحريج من التمديات المختلفة وكذلك القيام باطفاء حرائق الغابات وقمع المخالفات الحراجية المتنوعة طبقاً للقوانين والانظمة النافذة .

وفيما يلي عدد المخافر الحراجية وعناصر الضابطة القائمة على رأس العمل :

<u>البيان</u>	<u>العدد</u>
مخفر حراجي	١٠٣
عنصر ضابطه من مختلف الرتب	٣٦٨

٥-٣-٣- وفيما يتعلق بالاداريين فان عددهم لا يتجاز ٣ عنصرا في كافة المحافظات وينحصر عملهم في مسك سجلات الديوان أو بالضرب على الآلة الكاتبة أو كأمناء مستودعات أو ماشابه ذلك .

٥-٤ - الآليات والمعدات ووسائل النقل والانتقال المتوفرة لدى مديرية التحريج والغابات وبيانها كما يلي :

<u>البيان</u>	<u>العدد</u>
بلدوزر	٢٣
تراكس	١٨
كمبرسه	٢
جرار زراعي	٧٥
دببر	١٤
سيارة صهريج	٦٣
سيارة شاحنة	٩
سيارة بيك آب	٣٧
سيارة حقلية	٨
دراجة بخارية	١٩
مدحلة	١



## ٥-٥-٥- الافاق المستقبلية لتطوير الغابات السورية:

من خلال الخطة الخمسية (١٩٨١ - ١٩٨٥).

٥-٥-١- تنطلق سياسة الدولة في التوسع بالتشجير من الاولويات التالية:

- التوسع بالتشجير في الاراضي الواقعة ضمن منطقة الاستقرار الاولى بشكل رئيسي ومن ثم في المنطقتين الثانية والثالثة ضمن الشروط المناخية المناسبة من رطوبة نسبية عالية ومعدلات تبخر منخفضة تعوض النقص في معدلات الامطار .

- التوسع بتشجير جوانب الطرق الرئيسية العامة لما لذلك من أهمية سياحية وجمالية .

- التوسع في انشاء مصدات الرياح في المناطق المعرضة للرياح القوية كمنطقة الغاب وسهل عكار ليس فقط للحماية من اضرار الرياح والعوامل الجوية غير الملائمة وانما لرفع انتاجية الزراعات القائمة.

- ايقاف زحف الهادية على المناطق المعمورة عن طريق المساهمة بمشروع الحزام الاخضر.

- تأمين الفراس الكافية لعطيات التشجير ولمصدات الرياح التي يستعملها أصحاب البساتين المثمرة.

- انتاج ١٢٥ مليون غرسة وتشجير ٦٠ الف هكتار وشق ٤٤٩ كم ورف ١٨٥ كم من الطرق خلال الخطة الخمسية .

## ٥-٥-٢- في مجال الغابات الطبيعية :

- حماية الغابات من التعديات والحرائق
- مسح وتحديد وجرّد الغابات القائمة ووضع الخرائط اللازمة لها.
- وضع خطة ادارة وتنظيم الغابات الانتاجية في المنطقة الساحلية.
- تطوير المجتمعات الريفية حراجيا ( غابات - قرى - منتزهات - محميات ادخال صناعات خشبية يدوية - ادخال اصناف حراجية جديدة للقطر

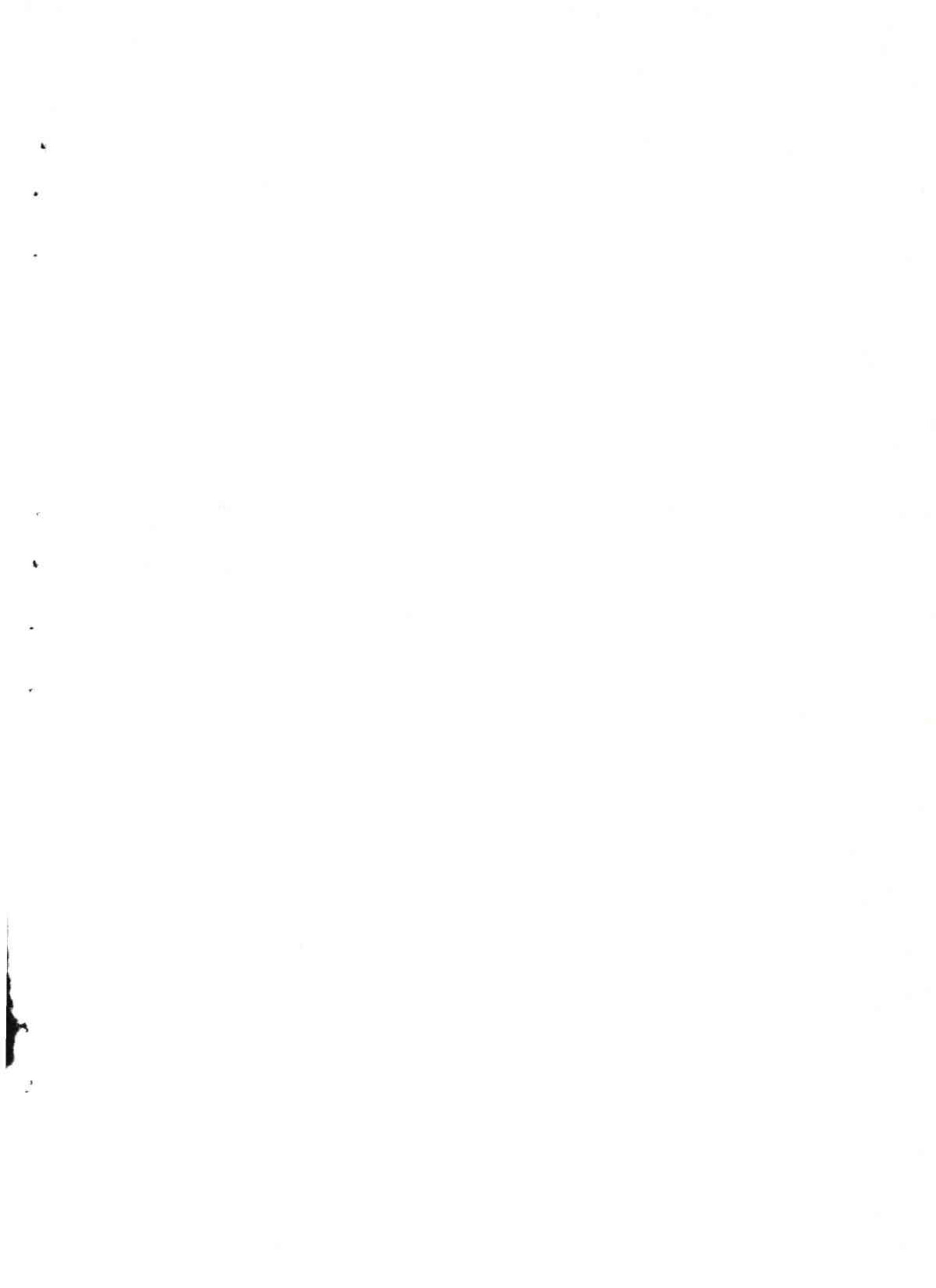
بهدف المساهمة باعادة الغطاء النباتى ووقف زحف البادية) .

- تطوير صناعات الفحم الخشبى باستخدام الطرق الحديثة ( افران التفحيم)

### خاتمة

ما من شك فى ان الاجراءات المتخذة من قبل الادارة من خلال خططها ومراجعتها السنوية والخمسية بالاضافة الى الدعم المطلق الذى تلاقيه الثروة الحراجية ستؤدى بالنتيجة الى تحقيق التطور المنشود للغابات فى الجمهورية العربية السورية .

ولنا ويطيد الامل بأن التعاون مع الدول الشقيقة والصديقة التى سبقتنا فى هذا المضمار سيساهم بشكل ايجابى وفعال فى تطوير شروطنا الحراجية القومية الهامة .







٢- نحو سياسة عراقية لها دفعة في الوطن العربي

Handwritten text, possibly a signature or name, located in the center of the page.

نحو سياسة حراجية هادفة

فى

الوطن العربى

المهندس الحراجى

مصطفى معلا جلعود

١- مقدمة

٢- ماهى سياسة الغابات ؟

١-٢ سياسة الغابات والدور الوقائى

٢-٢ سياسة الغابات والدور الانتاجى

٣-٢ سياسة الغابات والادوار الاضافية الاخرى

٣- أهداف السياسة الحراجية لاي قطر عربى .

٤- معوقات تحقيق هذه الأهداف

٥- ما يمكن ان يحقق الاهداف

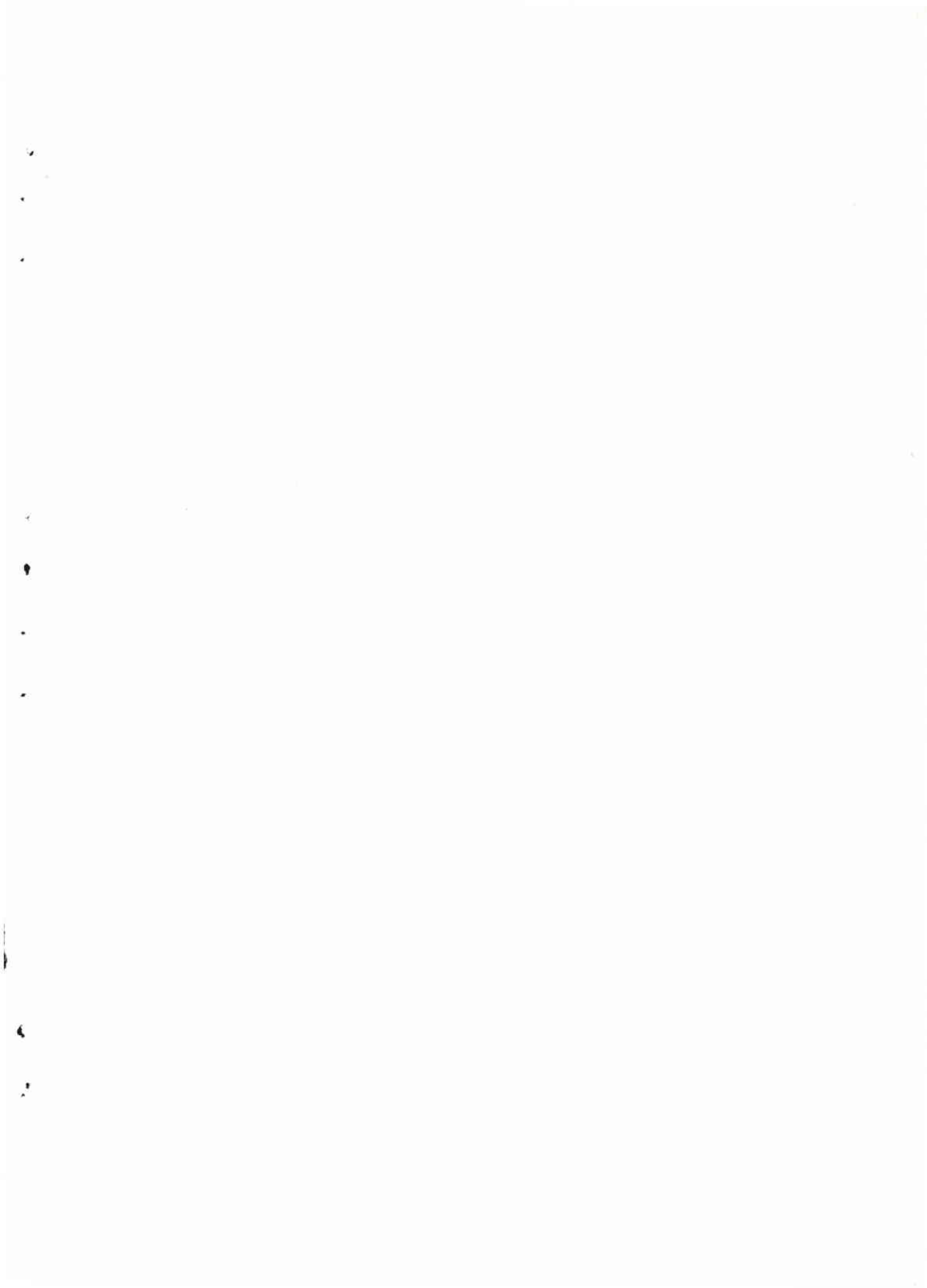
١-٥ فى المجال الحراجى

٢-٥ فى المجال الزراعى

٦- العوامل المساعدة على تطبيق السياسة الحراجية

المراجع





## نحو سياسة حراجية هادفة في الوطن العربي

(١) المهندس الحراجي مصطفى معلا جلعود

### ١- مقدمة :

تعتمد ظواهر الحياة بكليتها على الموارد الطبيعية المتجددة ( الماء - التربة - النبات والحيوان ) والتي يعتبر استمرار التوازن فيما بينها أمراً أساسياً في إدارة كل منها لان، أى خلل في أى مورد من هذه الموارد ينعكس بصورة سلبية على الموارد الأخرى .

وتأثير الفطام النباتي في الظروف البيئية المحلية ذو أهمية كبيرة قد يتعدى الحدود القومية للبلد، فتخريب الغابات الوقائية على مساقط مياه الأنهر الكبيرة مثلاً ( كنهرى النيل والفرات ) في أى قطر من الاقطار يؤدى الى خلل في جريانها قد يكون له أثرا سيئا على الاقطار الأخرى التى تمر فيها .

وبالرغم من أن المواثيق العالمية نظمت منذ زمن الملاحه ففى 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 بزيادة البشرية واضطراب التقدم وارتفاع مستوى المعيشة ومع هذا فاننا نرى ان مساحة الغابات أخذت بالتناقص نتيجة حرق الغابات وتحويلها الى أراضى زراعية، وازدياد الكميات المستثمرة منها بتعدد وسائل النقل وأوجه التصنيع .

ان التطور المشير 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،

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

أو غابات الاخشاب الاستوائية الضخمة .

لهذا أصبح من غير الضروري 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 التي تلائم ظروفه بعد اعطاء الاعتبار الكافي لعاملى التربة والمناخ .

غير أن الخشب وبالرغم 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 .

وعلىنا أن لا ننسى ان الغابات مصدر عمل ثابت للسكان المحليين يضمن لهم معاشهم اليومى ، وأن الغابات كغيرها من المصادر الطبيعىة الاخرى تساعد على الاستقرار الاقتصادى والاجتماعى .

هذا وقد برزت أهمية فوائد الغابات الاخرى (الصحية - النفسىة - الجمالية والعلمية ) أخيرا بشكل ملحوظ ، فالتحسن المدهش الذى طرأ على الصحة النفسىة والجسمىة 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 .

ما تقدم نستنتج ان الثروة الحراجية ثروة قومية يجب أن تصان وأن توضع لها الخطط والبرامج لحمايتها وتطويرها وتحسين الاستفادة منها على أسس سليمة ومدروسة .

## ٢- ما هي سياسة الغابات ؟

هي فرع من فروع علوم الغابات يهدف للنهوض بغابات بلد ما الى أعلى مستوى ممكن كما ونوعا وتوزيع منافعتها الانتاجية Production والحضارية Recreation والوقائية Protection على أكبر عدد ممكن من الناس ولأطول أمد ممكن .

لذلك فهي تقوم بتحديد العلاقة بين الغابة كمجتمع نباتي وبيئته ونتاجه، ويبين مجموعة الافراد ذات الصلة المباشرة بها كمجتمع انساني .

ولما كانت أهمية سياسة الغابات في كل قطر ترتكز أساسا على مدى مساهمة الغابات في موارده الاقتصادية والطبيعية، كان من غير الممكن وضع أسس عامة للسياسة الحراجية ما لم تكن هذه السياسة متجاوبة مع أدوار الغابات وفقا لما يلي :-

### ١-٢ سياسة الغابات والدور الوقائي :

ان الدور الوقائي الذي تلعبه الغابات يفرض على كل قطر تخصيص مساحة معينة من أرضه كغابات وقائية يمكن أن توعى السبب جانب ذلك فوائد انتاجية . و ان الحد الأدنى من المساحة الذي 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 التي تتنوع فيها الظواهر الطبوغرافية والبيئية ان تضع سياسة حراجية لكل منطقة متميزة بيئيا على حده .

ولا بد من أن تكون الغابات الوقائية موزعة توزيعا سليما يضمن وجودها على المواقع الضرورية .

## ٢-٢ سياسة الغابات والدور الانتاجي :

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 لكلا 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، ان أنه من خطأ السياسة الاقتصادية تديد عملات أجنبية في استيراد أنواع من الأخشاب يمكن انتاجها محليا بدلا من استيراد آلات صناعية ليس بمقدور البلاد انتاجها في الوقت الحاضر .

ان المساحة المخصصة للغابات يجب أن تهبط للحد الأدنى الذي لا يمكن تجاوزه في ظروف الزراعة المكثفة والا أحدثت اضرارا بالزراعة نفسها، وعلى العكس فحينما لا تحتل الزراعة مكانة مرموقة يجب أن تخصص كل الاراضي ذات المردود غير المجزى للغابات .

ان التطور الصناعي يوعى دائما لهجرة ساكني الريف الى المدن، الأمر الذي يوعى لاهمال كثير من الاراضي الزراعية، حيث يبقى استغلالها حراجيا هو الاستغلال الامثل بعد وضع سياسة تشجير خاصة لها، علما بأن القيمة الاقتصادية للغابات تتأثر بتحسين وسائل النقل والمواصلات مثلا، أو باستعمال الاخشاب في مجالات جديدة أو بوجود مواد بديلة منافسة .

لهذا فان تحديد مساحة الاراضي التي يجب تخصيصها للغابات الانتاجية من وجهة النظر الاقتصادية يعتبر من أصعب القضايا المتعلقة بسياسة الغابات، كما أن نضج بعض الانواع الحراجية قد يستغرق عرجهين من بنى البشر وهذا ما يحتم على السياسة الحراجية التنبؤ لاماد طويلة ضاربة في اعماق المستقبل .

## ٢-٣ سيا : الغابات ، الادوار 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 لاي 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، وهذا يتوجب الحفاظ على الغابات القائمة، وتحسينها لزيادة امكانياتها الانتاجية، وتوسيع رقعتها باعمال التحريج الاصطناعى .

## ٤- معوقات تحقيق هذه الأهداف :

يفاجأ العاملون فى مجال الغابات فى الوطن العربى بجملة مؤثرات سلبية تعرقل التطور المرجى أهمها :-

- الرعى الحر : الذى يعيق تجدد الغابات طبيعيا ويضعف نموها بالكم والجودة، ويقلل من كثافتها، وبالتالي يؤثر على الثروة المائية والتربة .

- الحرائق : وهذه تعتبر مشكلة غاباتنا الرئيسية، حيث تلتهم سنويا مساحات كبيرة منها، وتأثيرات الحرائق كبيرة، وأسبابها كثيرة، وطرق الوقاية منها ومكافحتها متعددة لدرجة لا يمكن التطرق اليها فى هذا البحث .

- إزالة الغابات واستغلال أرضها زراعيا : ان انخفاض الانتاج الزراعى بسبب عدم اتباع الاساليب الزراعية الحديثة، وسوء استخدام التربة

والعماء ، وازدياد الكثافة السكانية، وارتفاع ، قيمة الارض فى مناطق الغابات، كل ذلك وغيره ، أدى لازالة كثير من غاباتنا بشكل خاطئ 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 لأغراض أقل مستوى من امكانية افادته ( حطب وقود "تفحيم . . . . ) الامر الذى أدى الى تراجع غاباتنا وتقهقرها .

٥- ما يمكن ان يحقق الأهداف :

١-٥ 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 ، وتحديد لها 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 تضمر بالمصالح العامة وبشكل دائم ومستمر، لذلك كان على الدول استملاك أو ادارة كافة الاراضى الحراجية ( الاسلوب الذى اتبعته تركيا سابقا )

( ج ) السيطرة على تدهور الغابات : بواسطة الحد من انتشار الحرائق بالوسائل الفنية والادارية والقانونية، ومنع قطع واستغلال أراضى الغابات لغير الغابات وتنظيم الرعى، وتحديد حقوق الانتفاع وضبطها والتعويض عنها .

( د ) تحسين الغابات : ويتم ذلك باعتماد مبدأ الانتاج الدائم المستمر بمعناه الواسع ( قطع وقائى انتقائى ) ، دون التقييد بمعناه الحرفى ( كمية القطع السنوى - كمية النمو السنوى ) لعدم امكانية تطبيق

ذلك في الوقت الحاضر. والحفاظ على الغطاء الكامل للغابة وعلى الأشجار الجيدة النمو كأشجار بذرية، وذلك بعد وضع خطة استغلال لكل غابة تكون بسيطة وسهلة التطبيق وملائمة لظروفها.

(هـ) توسيع رقعة الغابات بالتشجير: إن زيادة مساحة الغابات وتحسين إنتاجها من أهم الواجبات الملقة على عاتق المسؤولين عن هذه الثروة في الوطن، لكون نسبة مساحة الغابات لدينا أقل النسب في العالم، واستهلاكنا من المادة الخشبية ضئيل جدا. علما بأنه يعتبر مقياس لحضارة ورقى الشعوب - ( ورق - سيللوز - كحول ٠٠٠ ) والنهضة الصناعية والاقتصادية المرتقبة في بلادنا تحتاج لكميات كبيرة من منتجات الأخشاب. والطلب العالمي على هذه المادة يتزايد باستمرار مع الإشارة إلى 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 الأراضي القابلة للتحويل ( وخاصة التي لا يعتبر استثمارها بالزراعة اقتصاديا ) وتحديد الأنواع التي تتلاءم مع هذه الأراضي ( وفقا لعوامل المناخ والتربة ) ورصد الامكانيات المالية اللازمة.

وبصورة عامة فإن التحريج يجب ان يتم على :-

- مساحات داخل الغابة نفسها ( أراضي زراعية متدهورة - مراعى - مواقع حرائق ٠٠٠ ) لان تأخير تحريج هذه المواقع يزيد من تعمرتها ويعقد أسباب إعادة الغابة اليها.
- مناطق الغابات السنديانية المستثمرة مع التركيز على استبدالها بأنواع أكثر إنتاجية ( كالصنوبريات (Conifers)
- أحواض الأنهر ( بالأنواع السريعة النمو كالحور Populus sp. والدلب Flatanus sp. والكافور ( Eucalyptus sp. )



- مشاريع لإرواء الزراعة والسدد على جوانب الطرق والاقنية وعلى التربة غير الصالحة للزراعة ( ملحية - ثقيلة - عدقة . . ) في هذه المشاريع.
- بعض الاراضى الزراعية الجيدة - ولو أنها تلائم الانتاج الزراعى بغية سد الحاجة بصورة سريعة مع الاهتمام بمصدات الرياح حول الحقول والبساتين .
- بعض الاراضى القريبة من المدن والقرى الكبيرة كغابات للاستجمام .
- حدود المناطق الحافة ( الاحزمة الخضراء ) للحد من زحف الصحراء على الاراضى الزراعية .

### ٢-٥ فى المجال الزراعى :

ان للزراعة علاقة قوية مباشرة مع الحراج ، وان تكثيف الزراعة وتطويرها يؤدى بالنتيجة الى تحرير الغابات منها سواء كان ذلك بنتيجة تحسين الانتاج النباتى أو الحيوانى كما يؤدى ذلك الى ضرورة الاهتمام بها لزيادة الطلب على منتجاتها ( صناديق - عدة زراعية . . . ) والحاجة لخدماتها ( مصدات رياح ) أى أن تحسين الحالة الزراعية يؤدى بالضرورة الى تطوير الغابات وتنظيم الاستفادة منها .

### ٣-٥ فى مجال الصناعات الخشبية :

نشأ سابقا فى بعض الاقطار العربية بعض الصناعات الخشبية بدون برمجة ولا دراسة ( بعضها بعيد عن مناطق الغابات وبعضها يعتمد على الاخشاب المستوردة ، والبعض الآخر يشتري الاخشاب من الدولة بواسطة المتعهدين والتجار . . . . ) الامر الذى يقتضى اعادة النظر فى هذه الصناعات من حيث التواجد ونوعية الانتاج والادارة .

كما أن التطور الصناعى الحديث أدى لدخول منتجات الغابات  
ميادين جديدة لم تكن معروفة سابقا ( استخدام فضلات الغابة فى صناعة  
الاعلاف الحيوانية - صناعة الاخشاب الحبيبية - الصناعات التيروخشبية  
وغيرها . . . ) سيضاعف من مردود الغابة وأهميتها بالنسبة لكثير من  
أقطارنا . الأمر الذى يتطلب من كافة المشاركين فى رسم السياسة  
الحراجية العمل على ايجاد نوع من الترابط الوثيق بين الغابات والمشرفين  
عليها وبين مصانع الاخشاب وادارتها .

#### ٦- العوامل المساعدة على تطبيق السياسة الحراجية:

لكى تؤمى السياسة الحراجية الاغراض التى رسمت لاجلها يجب  
أن يؤمن لها ما يلى :-

- أ - قانون غابات يتلاءم مع الظروف الطبيعية والاجتماعية لكل قطر .  
بحيث يحترم من كافة افراد الشعب وعلى مختلف مستوياتهم .
- ب - حد أدنى من الوعى والشعور بالمسؤولية الوطنية تجاه الغابة لدى  
كافة المواطنين والذى يتحقق بواسطة تركيز اعلام على أهمية الغابات  
والموارد الطبيعية فى مختلف وسائل الاعلام وحتى فى البرامج  
التعليمية لطلبة المدارس وللمختلف المراحل .
- ج - جهاز ادارى وبنى من مستويات قادرة على تطبيق هذه السياسة .
- د - مراكز أبحاث علمية لدراسة مشاكل الغابات الخاصة بالمنطقة وايجاد  
الحلول المناسبة لها .
- هـ - الاهتمام بتدريس علوم الغابات بكافة مستوياتها بما يتلاءم مع ظروف  
كل قطر .
- و - التشجيع المادى والمعنوى للحراجيين أسوة بالبلدان المتقدمة  
بهذا المجال لكونهم جنودا مجهولين نذروا أنفسهم لخدمة هذه  
الثروة بعيدا عن مظاهر الاضواء والثراء .

## المراجع

### ١- المراجع العربية :

- (١) جلعود، مصطفى - ١٩٧٧ - محاضرات في حماية الغابات - المعهد العربي للغابات والمراعي - اللاذقية - سوريا .
- (٢) جلعود، مصطفى - ١٩٧٦ - محاضرات في السياسة الحراحية - المعهد العربي للغابات والمراعي - اللاذقية - سوريا .
- (٣) كتننة، 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 الزراعا - 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.