

SİLVİKÜLTÜRÜN TEMEL PRENSİPLERİ

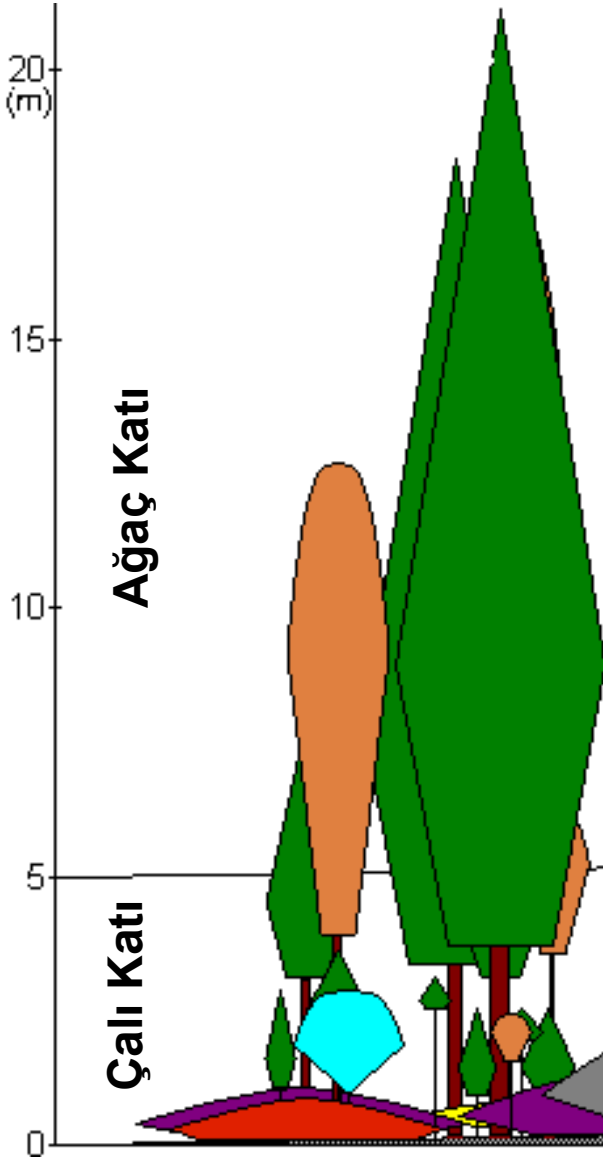


Prof. Dr. Zafer YÜCESAN

TEMEL KAVRAMLAR

- Ağaç?
- Orman?
- Mekanik ve Organik görüş?
- Yaşam ortaklığı?
- Silvikültür?
 - Amacı ve Esasları?
 - Diğer bilimlerle ilişkileri?
- Yöresellik Kanunu?
- Devamlılık Prensibi?
- Eta?

Ağaç, Ağaççık ve Çalı



- En az 5m boyunda ve tek gövdeli yapıya sahip bitkilere **ağaç** denir.
- Tek gövdeli yapıya sahip ancak henüz boyu 5m'yi geçememiş olan bitkilere **ağaççık** denir.
- İki yada daha fazla gövdeli olup genellikle 5m'den daha küçük boyda olan bitkilere **çalı** denir.







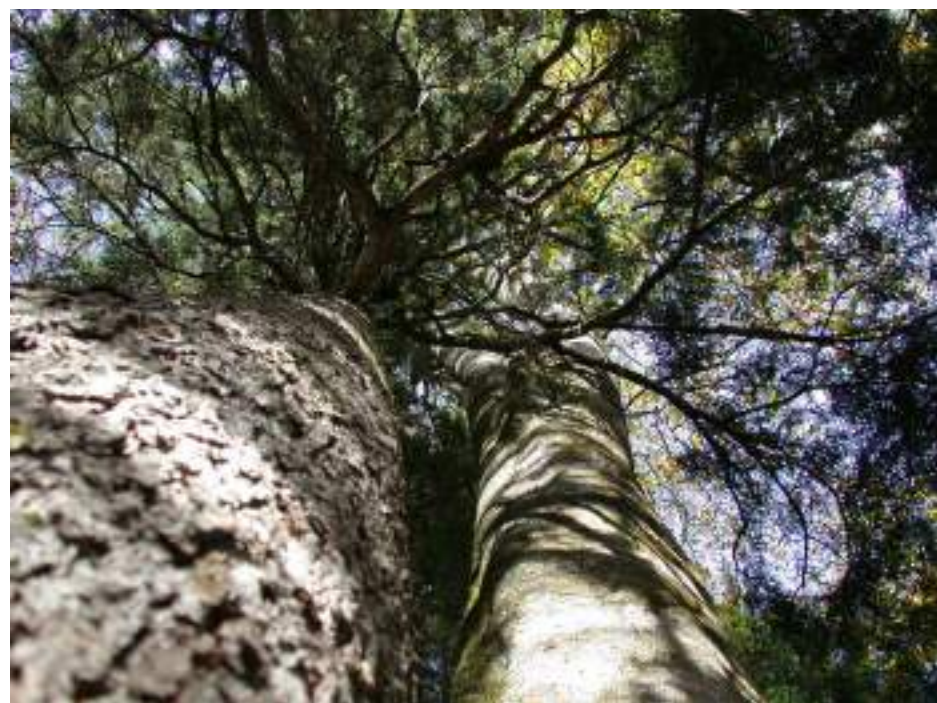


Orman

Birbirlerinin yakınında duran, kendine özgü hayvan ve bitki dünyası ile iklim ve toprağa sahip ağaçların tümüdür



















Mekanik görüş

- Mekanik görüşe göre orman, “ağaç (odun) ve ona bağlı tali ürünler yetiştirmeye yarayan arazidir”. Bu görüş tarzının en karakteristik tarafı, ormanın yalnızca yararlanılması mümkün, ekonomik değerde birçok ağaç gövdelerinden ibaret bir servet olduğunu kabul etmesidir.











Organik görüş

- Organik görüş göre ise orman, stabil olmayan sürekli değişim ve gelişim içerisinde olan dinamik bir yapı gösteren tabiat varlığının bir parçası olarak kabul edilir. Başka bir deyişle orman bir organizmadır.



















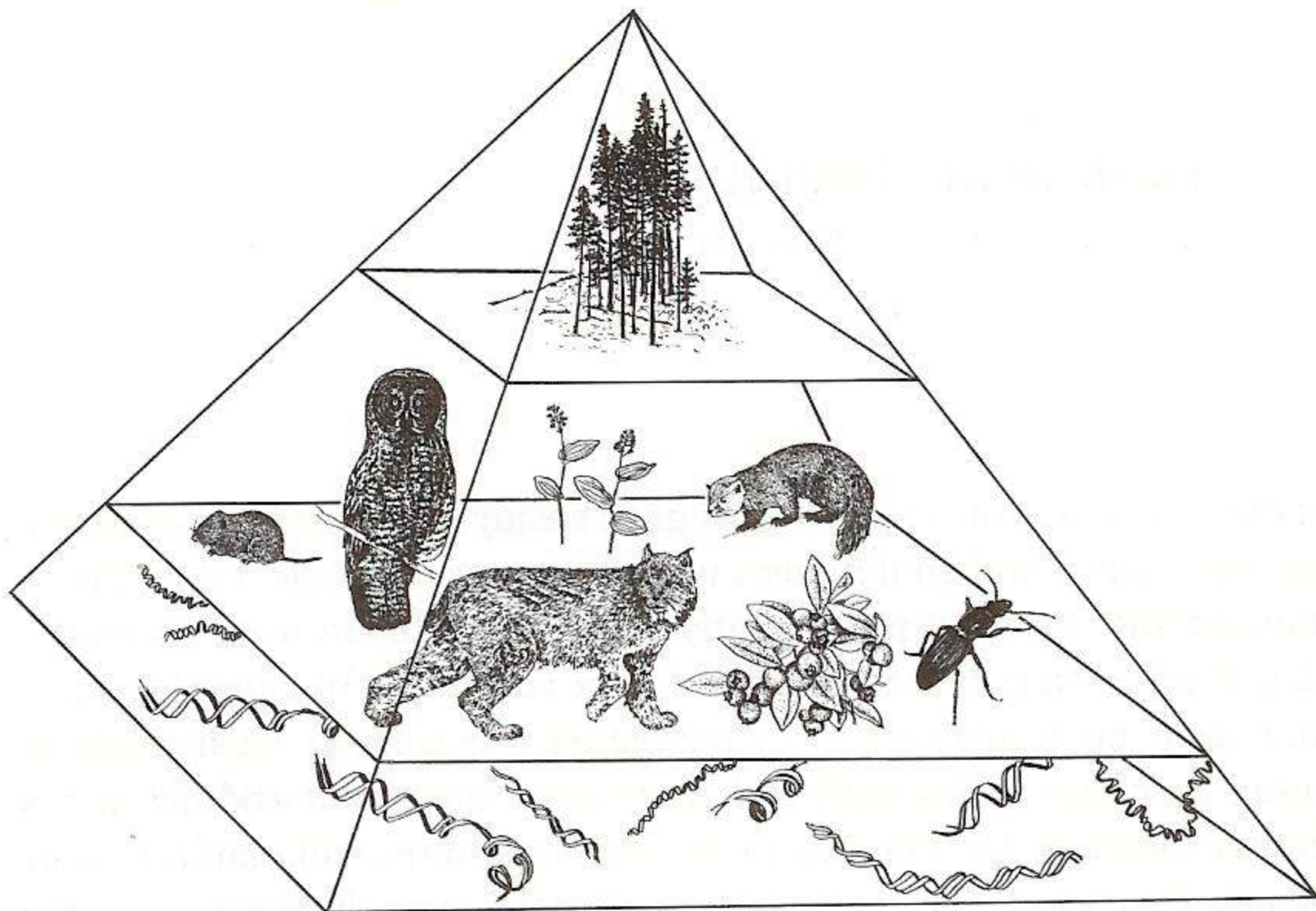






Yaşam ortaklığı

- Ağaç tabakası, çalı tabakası, ot tabakası, liken ve alglerden oluşan toprak üstü ve toprak yüzü tabakası ve nihayet bu tabakaların altında bir toprak tabakası bulunur.
- Kuşlar ve böceklerin önemli bir kısmı daha çok ağaç ve bazıları ağaççık tabakasında, memeliler ve bilhassa yaban hayvanları çalı ve ot tabakasında yaşarlar.
- Toprağın üstünde ve içinde ise birçok böcekler, kurtlar, protozoalar yaşarlar ki bunlar toprakta yaşayan mantar, alg ve bakterilerle birlikte toprağın küçük yaşama dünyasını “Edaphon” oluştururlar.

















Silvikültür

- Yeni ormanların planlı olarak kurulması ve bunların mevcut olanlarla birlikte yetiştirilmesi (bakımı), gençleştirilmesi ve varlıklarının en iyi bir şekilde devam ettirilmesiyle uğraşan bir bilim dalıdır.

















03/09/2010









Silvikültürün Esasları

Biyolojik esaslar

- İklim
- Toprak
- Ağaç türlerinin biyolojik özellikleri
- Ormanın ve ağaç türlerinin yayılışı

Ekonomik esaslar

Milli ekonominin türlü baskıları ile ekonomik esaslara ve amaçlara da bağlı kalmak zorundadır. Bu demektir ki, biyolojik esaslara dayanarak ormandan yalnızca yüksek değerde ve fazla miktarda üretim yapmak her zaman ve her yerde amacı sağlamaz. Üretimin aynı zamanda mevcut koşulların mümkün kıldığı ölçüde ekonomik olması da gereklidir.

- Silvikültürel düşünce ve kararlarda bir yandan doğa kanunları gözetilirken, diğer yandan da ekonomik koşulların gözetilmesi gerekir.
- Yeni kurulan bir ormanın yetiştirilmesi (**bakımı**) ve sonrasında üzerindeki yaşlı ağaçların kesilmesi ile yeniden orman kurulması (**gençleştirilmesi**) arasında geçen süre (**idare süresi**) genel olarak bir insan ömründen çok daha uzun bir zamanı kapsar.

- Uzun idare süresi içerisinde ormandan en iyi şekilde yararlanmak ancak o alanda en iyi yetişebilecek türlerin ve orijinlerin seçimi ile mümkün olabilir.
- Bu seçim ise biyolojik ve ekonomik esaslara dayalı bir sentez ile ortaya çıkabilir.

- Silvikültürel kararlarda biyolojik esaslar ekonomik esaslara kıyasla her zaman daha önceliklidir. Çünkü doğa kanunlarını dikkate almak ve bunlara uymak bir zorunluluktur.
- Örneğin; silvikültürde ağaç türü ve bu türlerin orijinlerinin seçiminde ekonomik esaslara dayalı olarak (uzun boylu ağaç, düzgün gövde yapan ağaç, odun hafif ve kolay işlenen ağaç gibi özellikler dikkate alınarak) iğne yapraklı türlere üstünlük verildiğinde saf iğne yapraklı ağaç ormanları kurulması tercih edilebilir. Ancak bu durumda Orta Avrupa ormancığında olduğu gibi fırtına, böcek, toprak bozulması gibi sebeplerle orman alanlarında verimliliğin düşmesi gibi sonuçlar da ortaya çıkabilir.
- Unutulmamalıdır ki karışık meşcerelerin dış etkilere karşı dayanıklılığı saf meşcerelere oranla çok daha yüksektir.

- Doğal yapısı bozulmamış orman alanlarında (aralıksız ormanlarla kaplı ve doğal ağaç türü bileşeni değişmemiş orman alanlarında) biyolojik esaslara dikkat ederek doğal ya da doğaya uygun silvikültür uygulamaları ile en yüksek ekonomik yarar sağlanmaya çalışılmalıdır.
- Doğal orman alanlarının tahrip edilmesi sonucu geniş antropojen verimsiz orman alanları ortaya çıkabilir, ya da doğal yerli orman vejetasyonu ekonomik bakımdan çok düşük değerde olabilir. Bu durumda milli ekonominin artan orman ürünlerine olan ihtiyacını daha kısa zamanda karşılayabilmek için yapay silvikültüre başvurmak gerekebilir. Ormanın tür zenginliğini artırmak, üretimi nitelik ve nicelik olarak artırmak için yerli ve yabancı ağaç türleriyle geniş kültür çalışmalarına gitmek zorunluluğu ortaya çıkabilir.
- Unutulmamalıdır ki, orman yapısı bozulduğu ve dolayısıyla verimliliği azalan orman alanlarında doğru orijin ve tür seçimi ile yüksek ekonomik değerde verimli ormanlar tesis etmek mümkün olabilir. Böylece ülkelerin odun hammaddesi açığının azaltılması da söz konusu olabilir.

Silvikültürün Amacı

Ormandan;

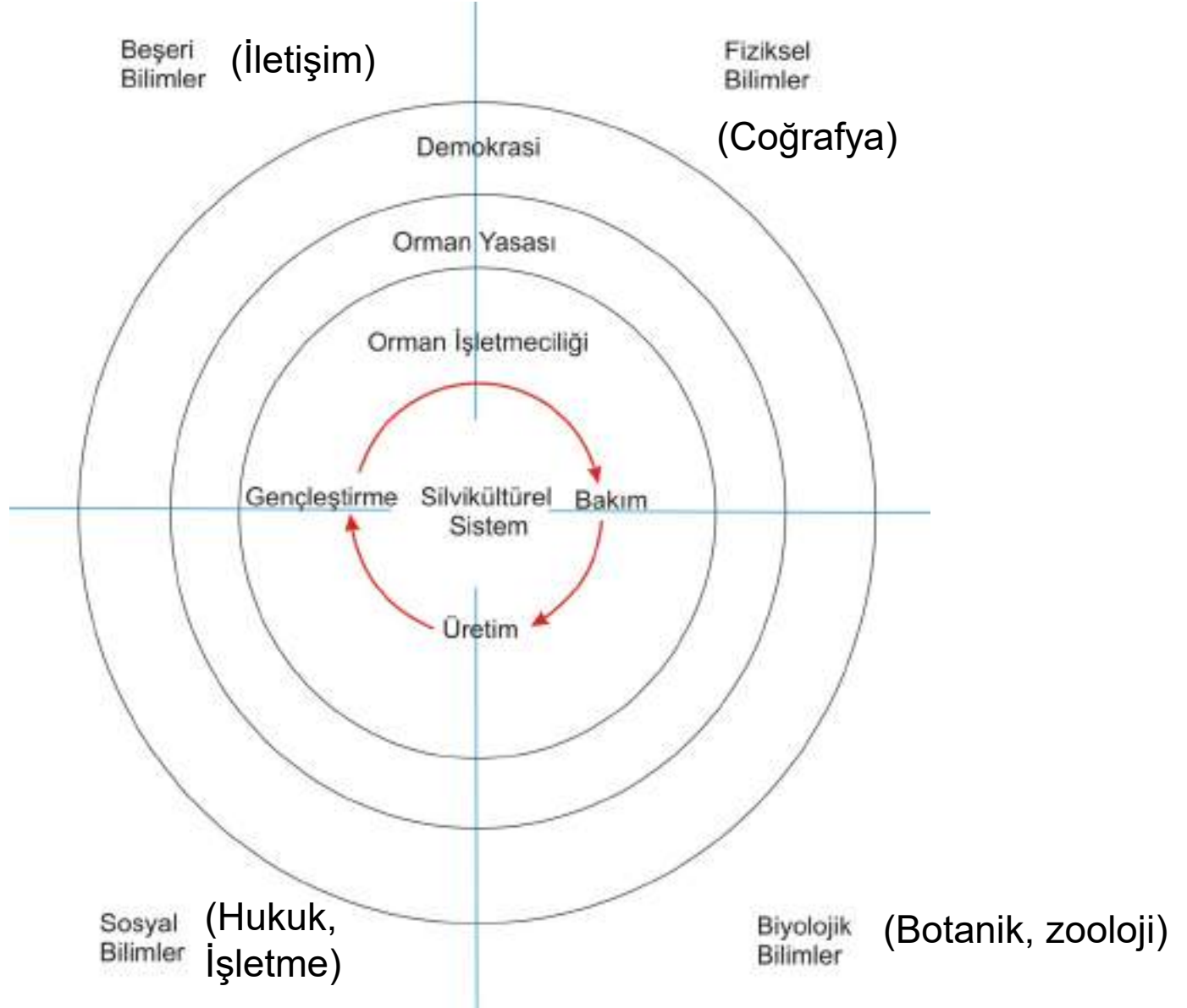
- en az masrafla ve en kısa zamanda,
- yetiştirme ortamının sağlayabileceği en yüksek nitelik ve nicelikte,

çok yönlü ürün elde etmek

- ulusal ekonominin çeşitli orman ürünleri isteklerini sürekli olarak karşılayabilecek nitelikte,
- dış etkilere dayanıklı,

verimli ormanlar yetiştirmektedir.

Silvikültürün diğer bilimlerle ilişkileri



Yöresellik Kanunu

- Yöresellik; Bir yerde doğru olanın başka yerde yanlış olabileceği esasına dayanır.
- Silvikültürel uygulamalarda başarılı olabilmek için yöresel yetiştirme ortamı koşullarını iyi tanımak, bunun için de ekolojiyi iyi bilmek ve ormanda çok iyi gözlem yapabilmek gerekir.
- Aynı ağaç türünün farklı yetiştirme ortamı koşullarında yer alan değişik yapıdaki meşcerelerinde silvikültürel uygulamalar farklılık gösterebilir.









Devamlılık Prensibi

- Ormancılıkta devamlılık prensibi, bir yandan toplumun orman ürünlerine olan ihtiyacını sürekli olarak karşılamayı kapsarken diğer yandan ormanın işlevlerini de sürekli olarak ortaya koyabilmesi için gerekli biyolojik dengenin de korunmasını kapsamaktadır.
- Ormancılıkta esas olan ormanlardan sürekli faydalanmak değil, ormanlardan faydalanmayı sürekli kılabilmeaktır.

Eta

- Eta, ormandan düzenli olarak her yıl kesilmesi öngörülen ağaç servetidir.
- Yıllık eta = Yıllık gençleştirme etası + yıllık bakım etasıdır

Meşcere

- Yaş, ağaç türü, ağaç türü karışımı, büyüme ve gelişme özelliklerinden (gelişme çağı, kapalılık vb) biri, birkaçı ya da tamamı bakımından kendini çevresinden ayıran ve en az 1 hektar(güncel planlama anlayışında 0.5 ha büyüklüğünde birim alan ayrı bir meşcere tipi ile planlamaya konu edilebilmektedir) büyüklüğünde olan orman parçasına **meşcere** denir





Meşcere kısımları

- **Küçük meşcere:** Büyüklüğü yarım hektar ile 1 hektar arasında olan meşcere parçalarına küçük meşcere denir.
- **Büyük grup :** Çapı 2 meşcere boyu uzunluğunda olan yuvarlak ya da yuvarlağa yakın meşcere parçasına büyük grup denir.
- **Grup :** Çapı 1 meşcere boyu uzunluğunda olan yuvarlak ya da yuvarlağa yakın meşcere parçasına grup denir.
- **Küçük grup :** Çapı yarım meşcere boyu uzunluğunda olan yuvarlak ya da yuvarlağa yakın meşcere parçasına küçük grup denir.
- **Küme :** 3-5 ağacın bulunduğu alana küme denir. Kümenin büyüklüğü 50-100 m² dir.











Meşcere parçaları

- **Geniş şerit** : Genişliği 1-2 meşcere boyu olan dikdörtgen şeklindeki uzunlamasına giden alanlara geniş şerit denir.
- **Şerit** : Genişliği 1 meşcere boyu olan dikdörtgen şeklindeki uzunlamasına giden alanlara şerit denir.
- **Dar şerit** : Genişliği 1/2 meşcere boyu olan dikdörtgen şeklindeki uzunlamasına giden alanlara dar şerit denir.
- Meşcere büyüklüğü en az 1 hektar olmakla birlikte 15-25 hektar büyüklükteki alanlara ise “**Büyük meşcere**” denilir.







Meşcere Yapı Analizi

- Meşcere özelliklerinin başında meşcere şekli, meşcere tabakalılığı, meşcere kapalılığı, meşcere sıklığı, meşcere karışımı, meşcere yaşı, meşcerede yapısal değişim ve gelişim, meşcerede büyüme hızı, meşcere gelişim çağları ve meşcerede biyolojik çeşitlilik gelmektedir.

Meşcere Şekli (Meşcere İşletme Türü)

Meşcereler oluşum ve işletilme biçimlerine göre üçe ayrılırlar. Bunlar;

- Kuru
- Baltalık
- Korulu baltalık meşcereleridir.

1. Kuru Meşcereleri

Oluşumları tohumdan kaynaklanan meşcerelere kuru meşcereleri denir. Meşcerenin oluşumu, o alana herhangi bir şekilde gelen tohumların çimlenmesi şeklinde ya da fidan dikimi şeklinde gerçekleşir.





2. Baltalık Meşcereleri (Sürgünden Oluşan Meşcereler)

Oluşumları tohuma bağlı olmayıp, kütük ya da kök sürgünleri aracılığı ile gerçekleşen meşcerelere baltalık meşcereleri denir.

Bu tanımlamadan anlaşılacağı gibi, baltalık meşcerelerinin ağaç türleri, sürgün verme yeteneği yüksek olan yapraklı türlerdir.

Başta meşeler olmak üzere kayın, kızılağaç, gürgen, kestane, söğüt ve diğer türler, Ülkemizdeki baltalık meşcerelerini oluşturmaktadırlar.









3. Korulu baltalık Meşcereleri

Tohumdan gelmiş boylu ağaçlarla, bunların altında sürgünden gelmiş daha kısa boylu ağaçlardan oluşmuştur. Bu durum ideal Korulu baltalık meşcereleri için geçerlidir

Bazı özel zamanlarda tohum ve sürgünden gelmiş ağaçlar arasında boy farkı görülmeyebilir.





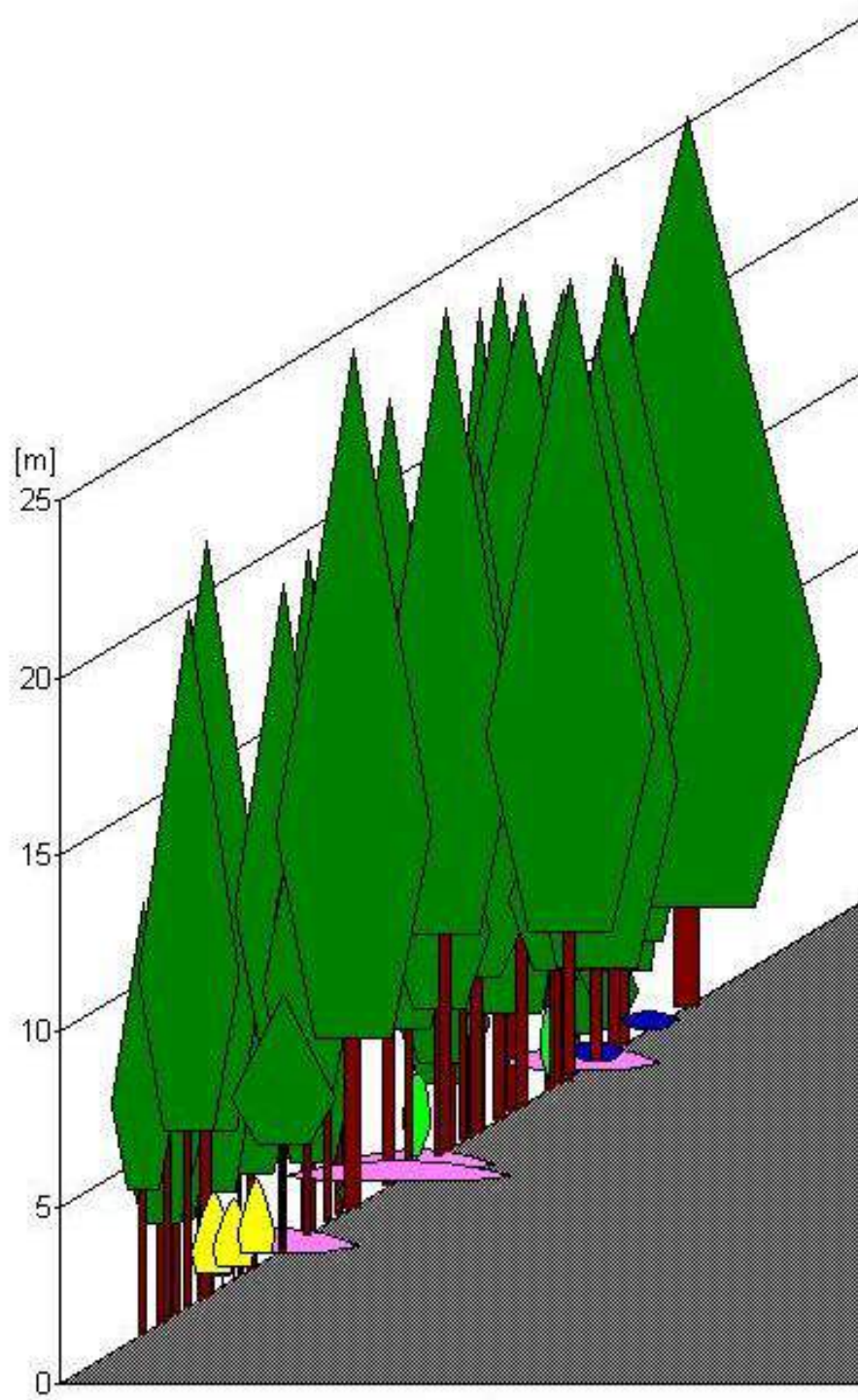


Meşcerede Tabakalılık (Katlılık)

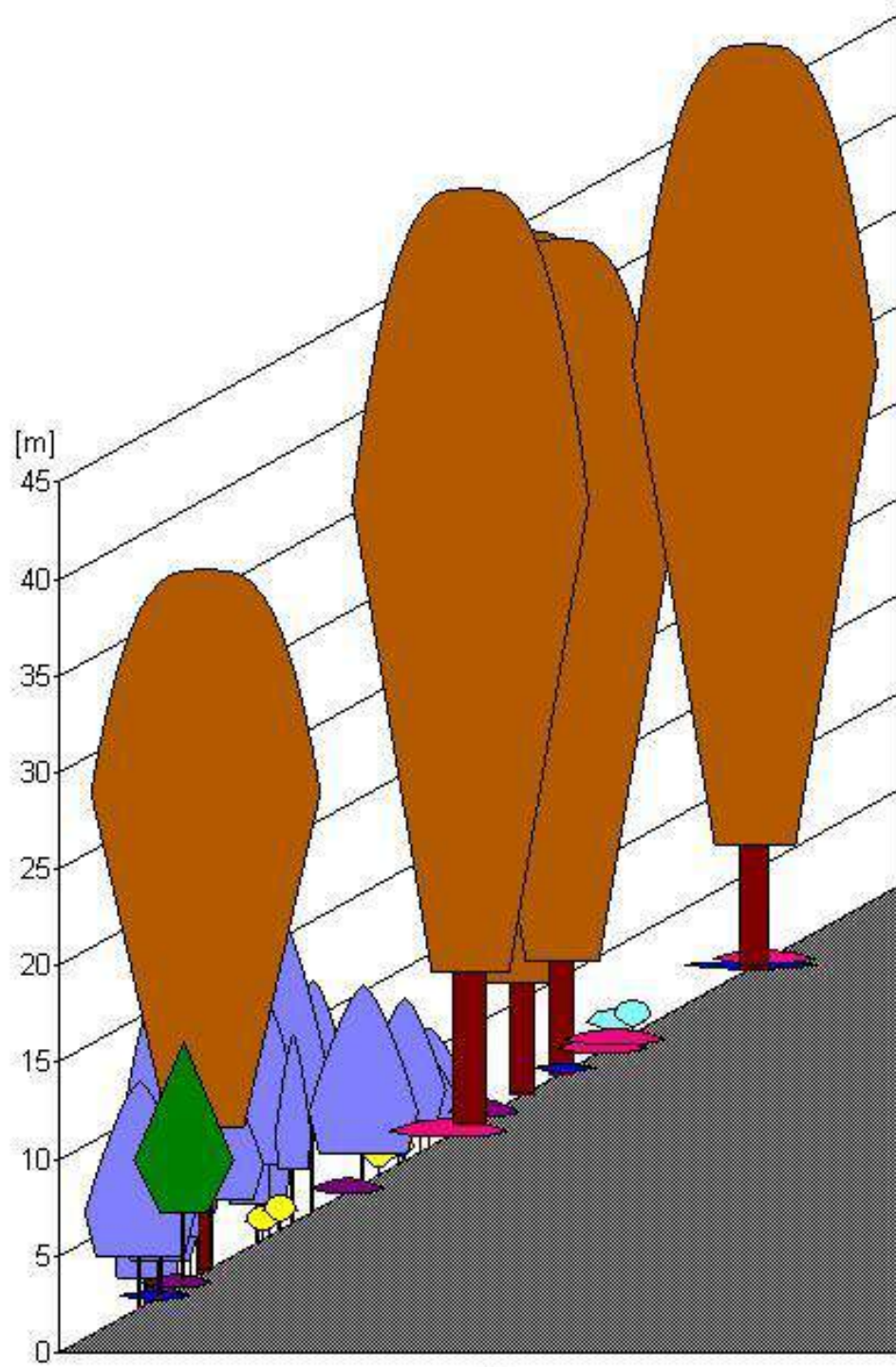
Ağaçların boy bakımından durumları “tabakalılık” ifadesi ile tanımlanır. Meşcerelerde 4 farklı tabakalılık durumu söz konusu olabilir.

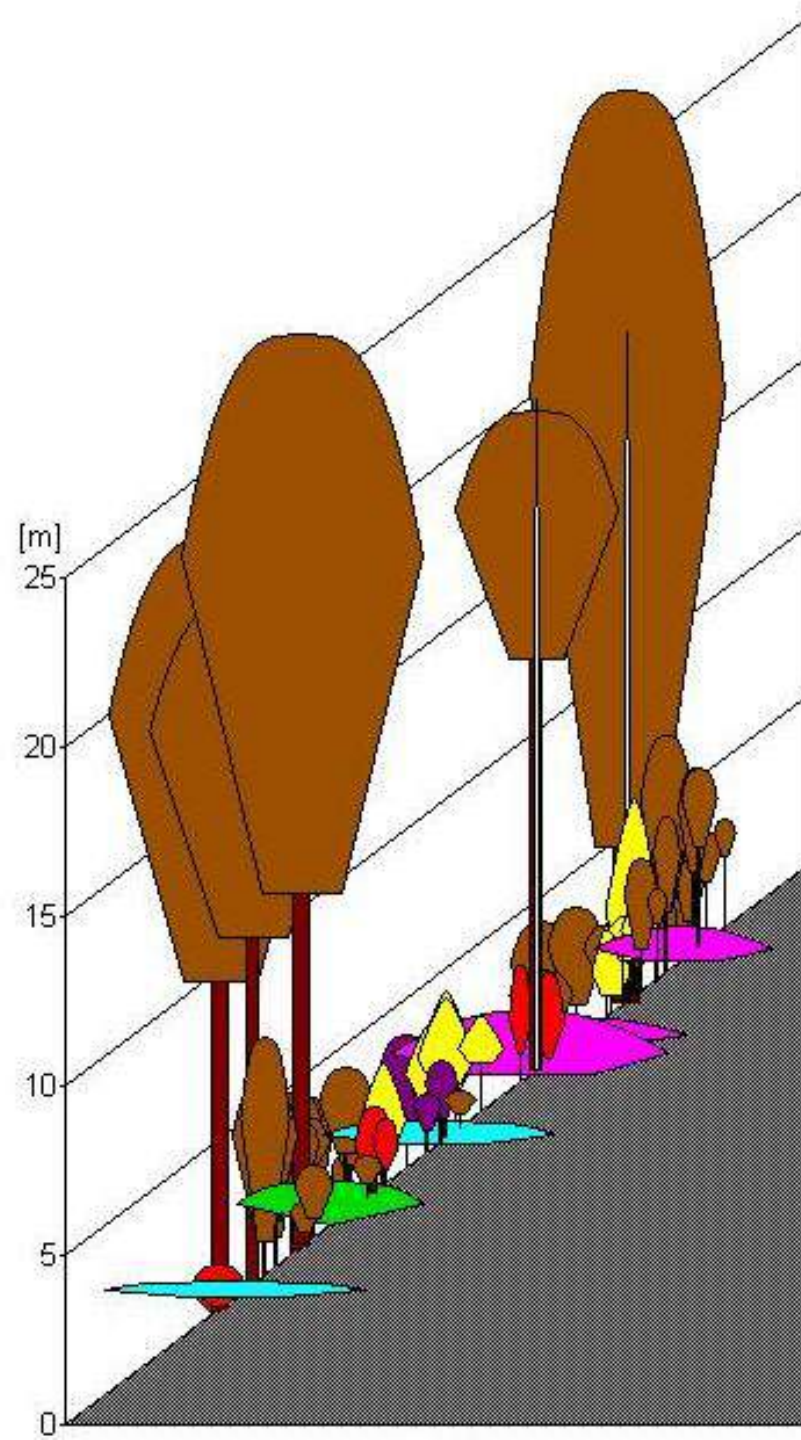
- 1. Bir Tabakalı Meşcereler**
- 2. İki Tabakalı Meşcereler**
- 3. Çok Tabakalı Meşcereler**
- 4. Seçme Kuruluşundaki Meşcereler**







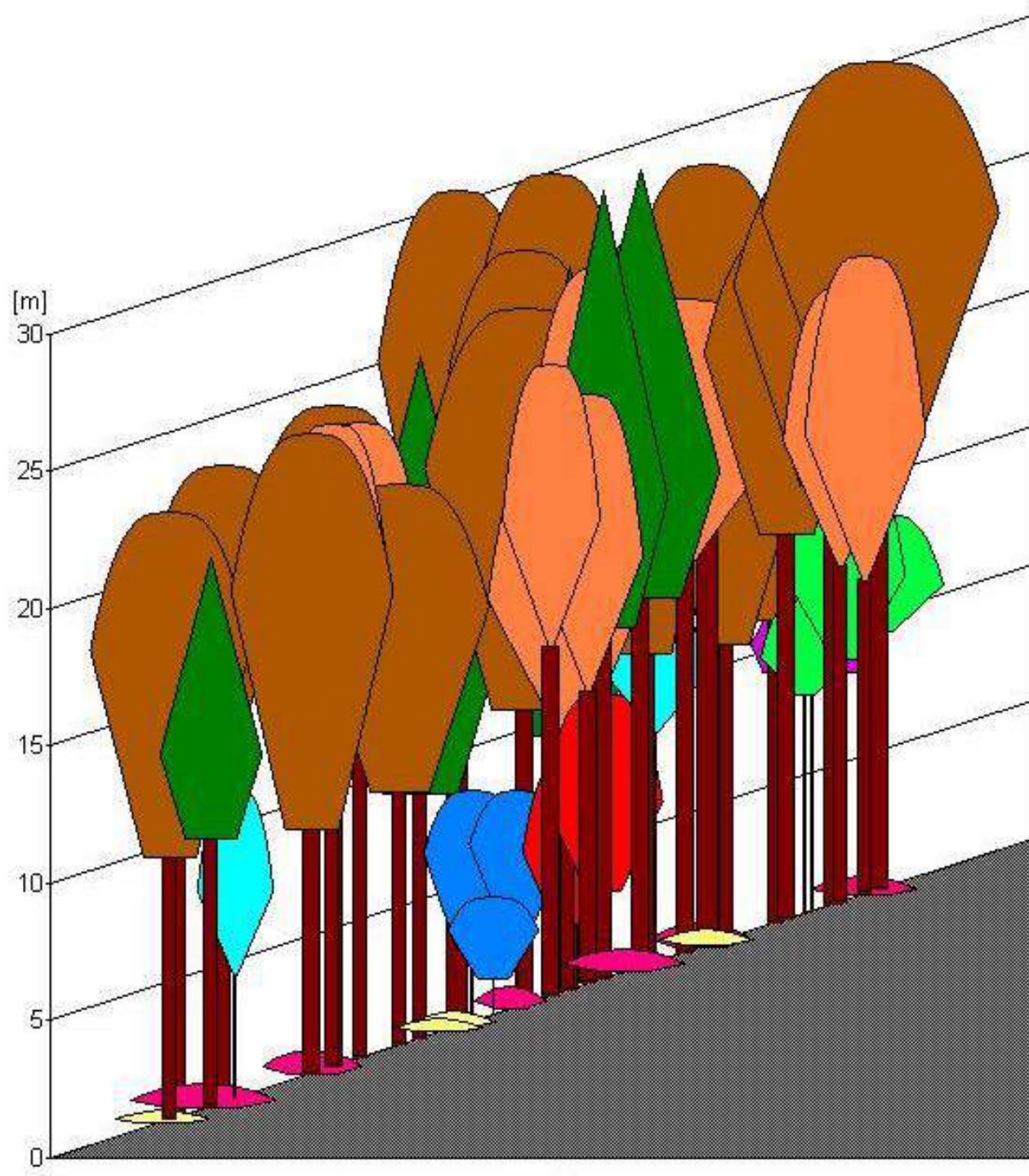


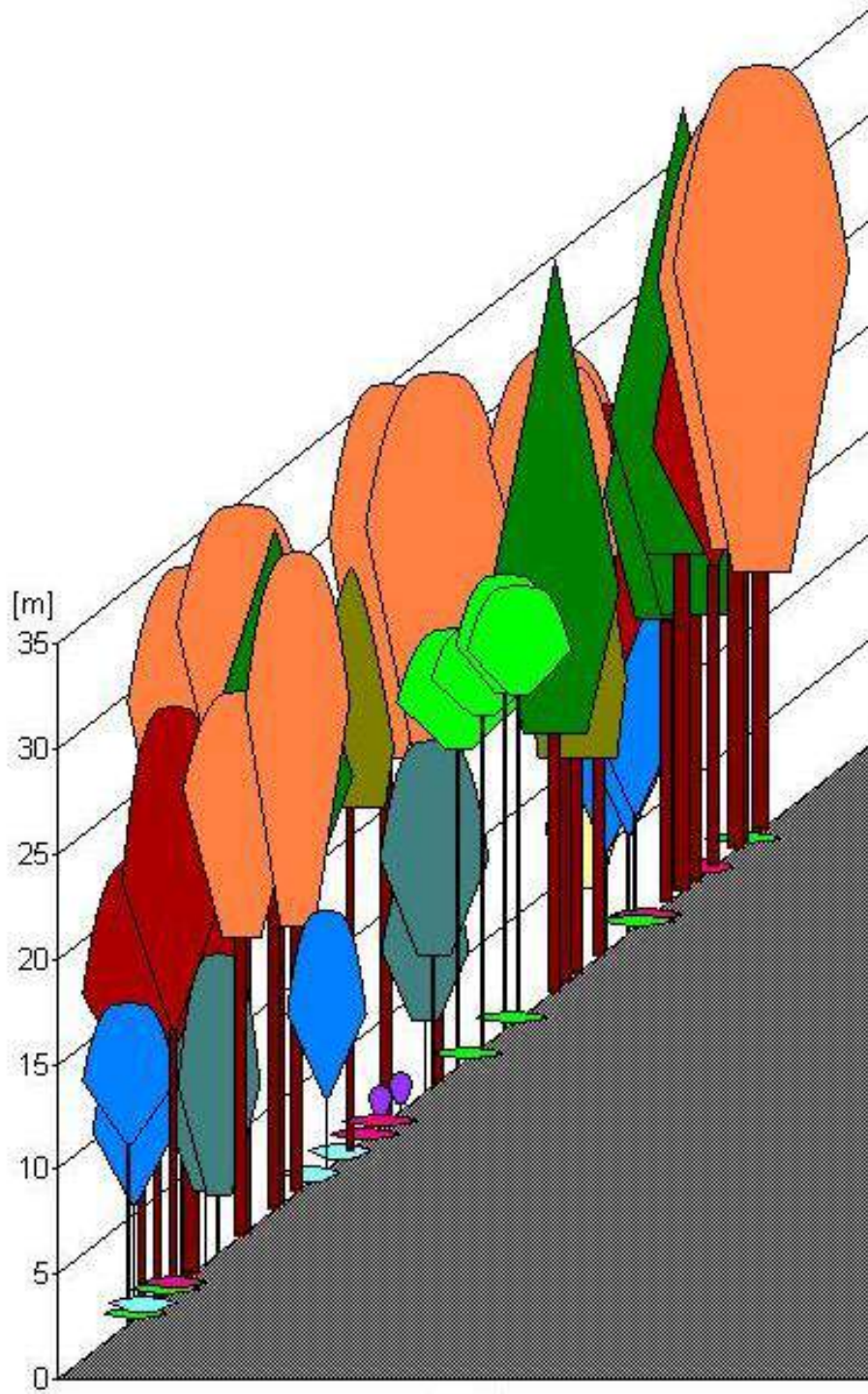


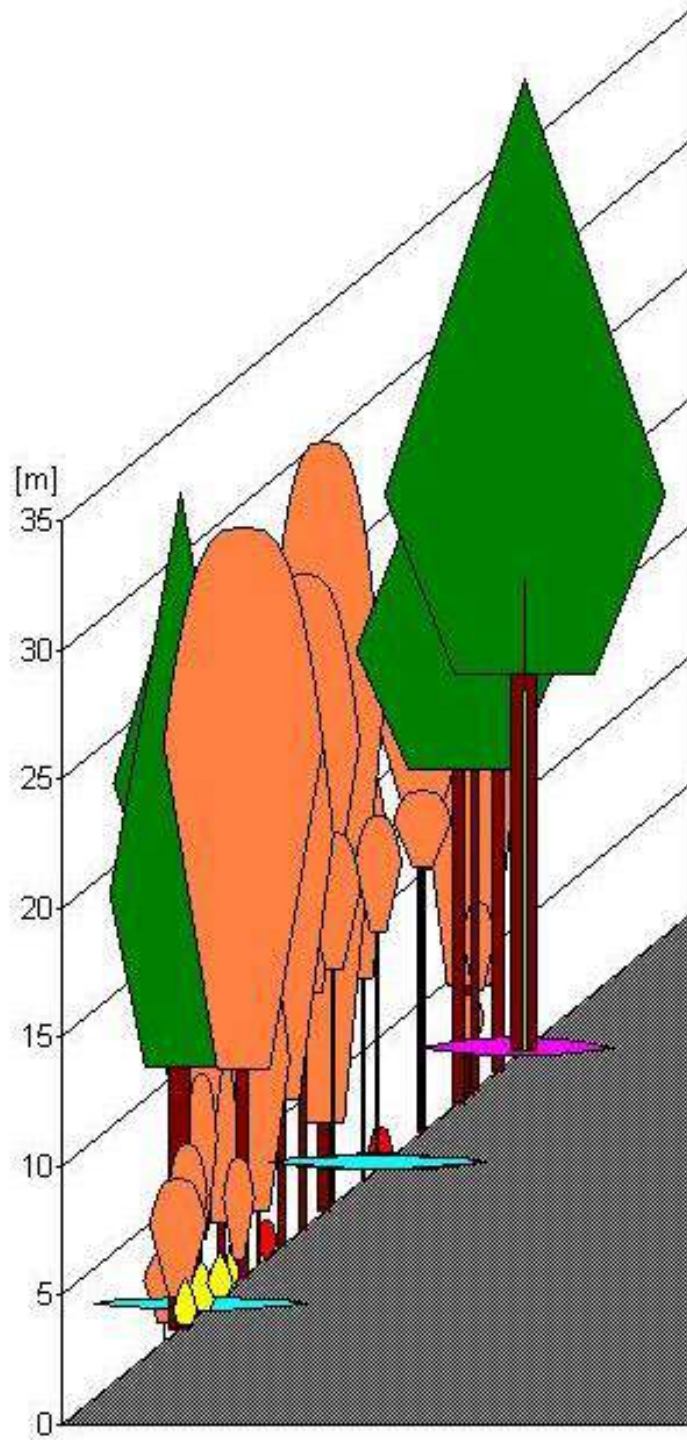










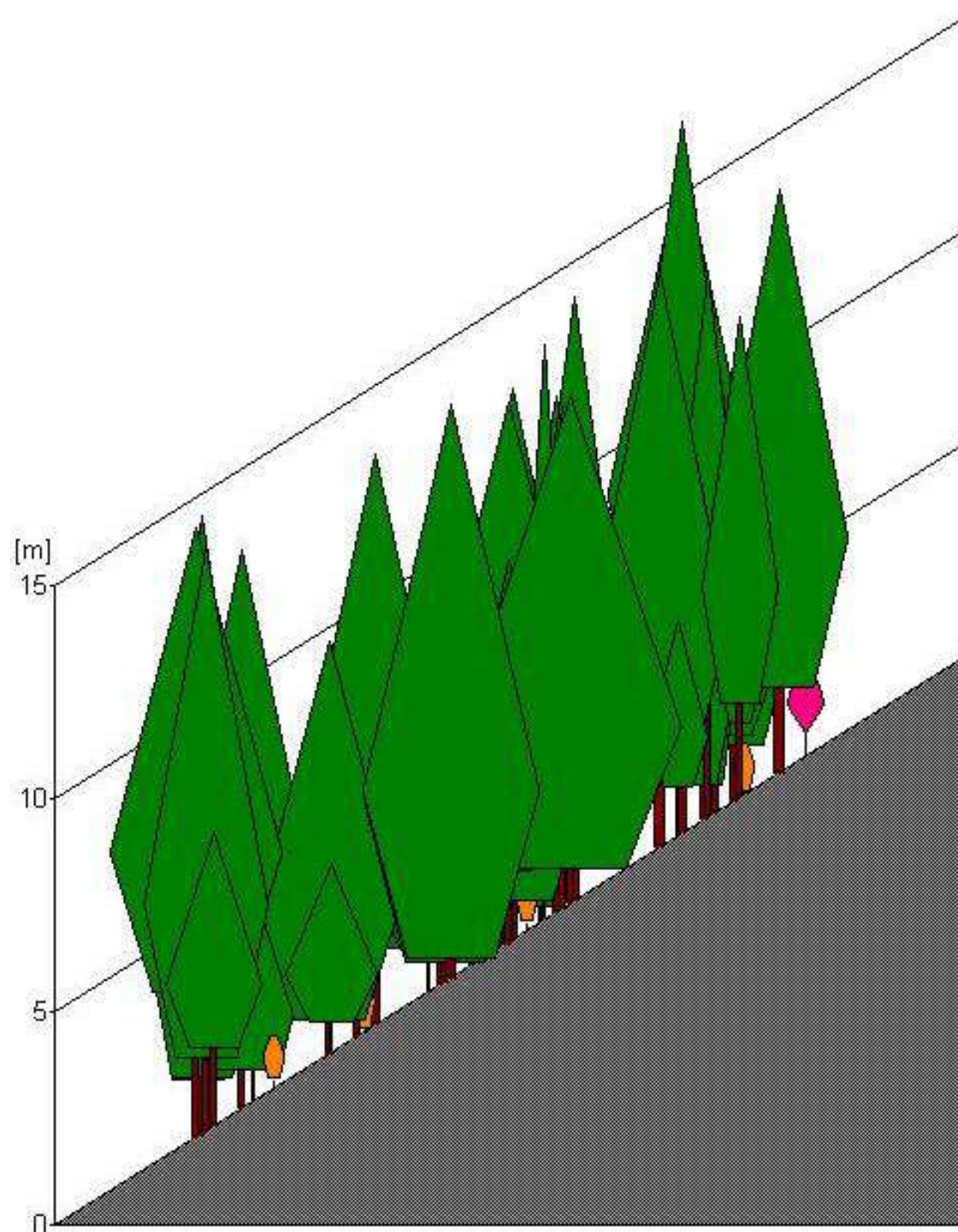


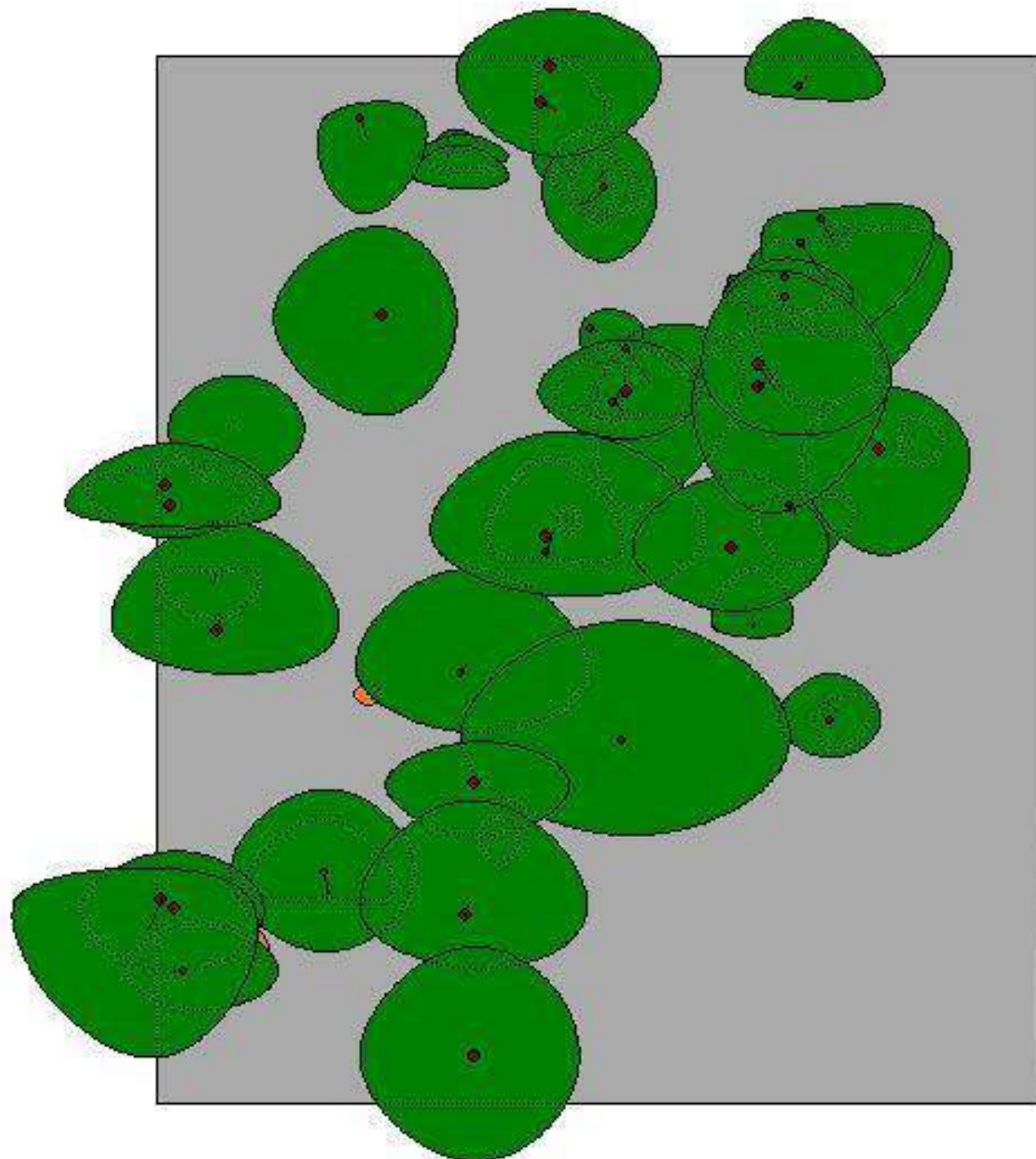
Meşcerede Kapalılık

- Meşceredeki tüm ağaçların toprağı örtme durumu **kapalılık** ile ifade edilir.
- Kapalılık durumu meşcere yapısına göre ayrı ayrı değerlendirilir. İki ve daha çok tabakalı meşcerelerde tüm ağaçların toprağı örtme oranı olarak kapalılık tanımlansa bile, her tabakanın toprağı örtme oranının ayrı ayrı belirtilmesi halinde daha detaylı bilgiler elde edilmiş olur.
- Meşcerelerin yapılarına göre kapalılık şekilleri ve kapalılık dereceleri de farklı olur.

1. Kapalılık Şekilleri

- **Yatay kapalılık**
- **Dikey kapalılık (Üst üste kapalılık)**
- **Basamaklı kapalılık (Yan yana kapalılık)**

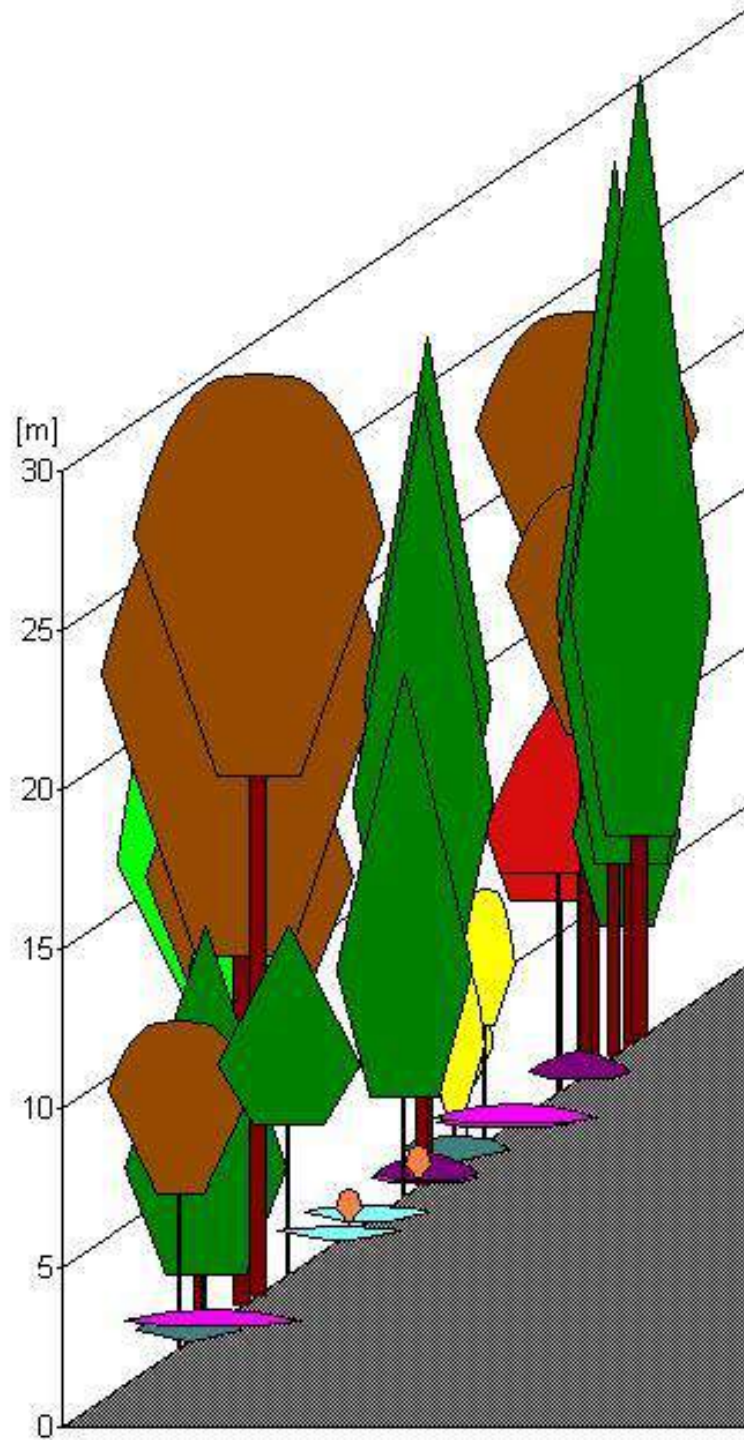


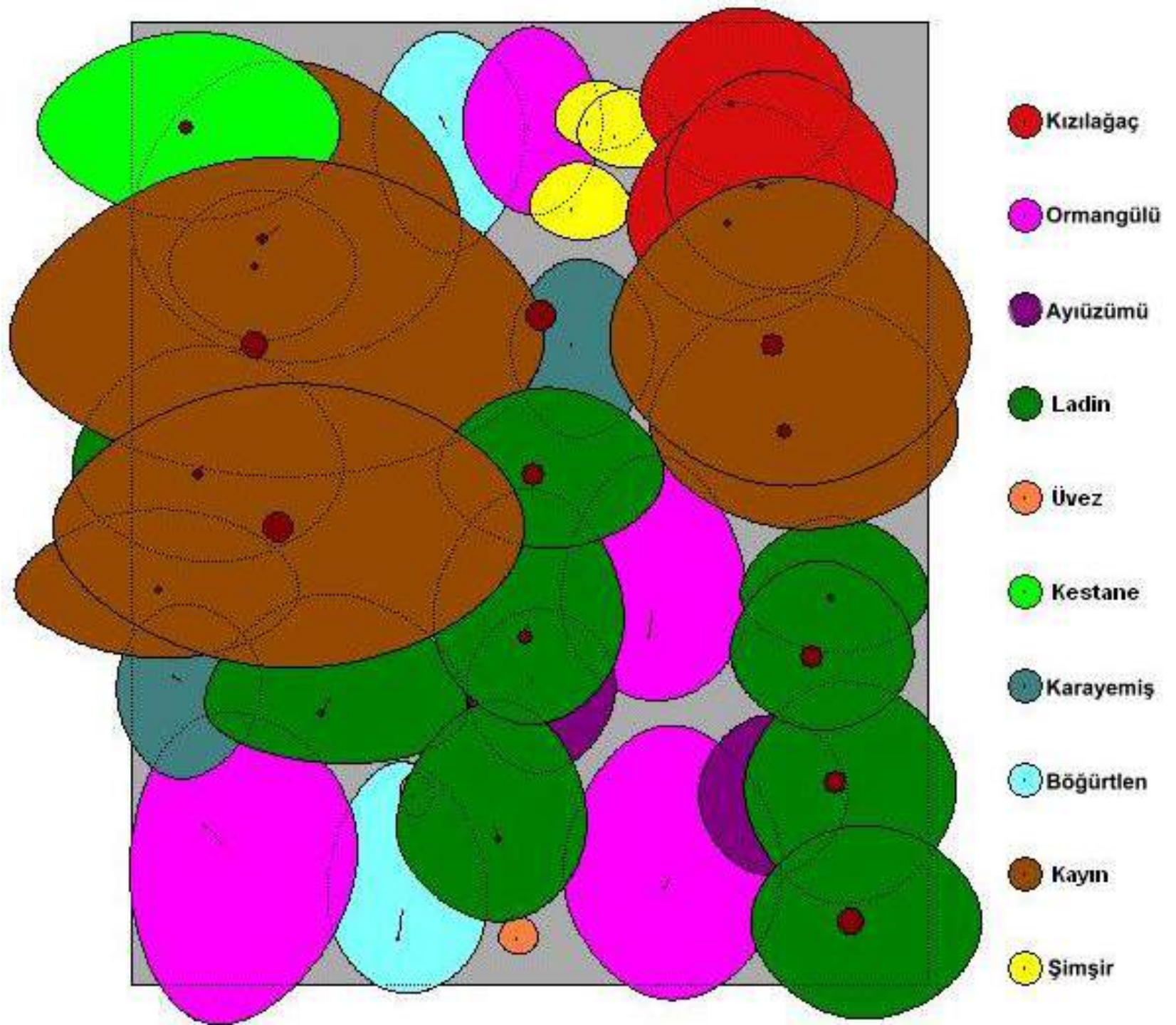


 Ayiüzümü

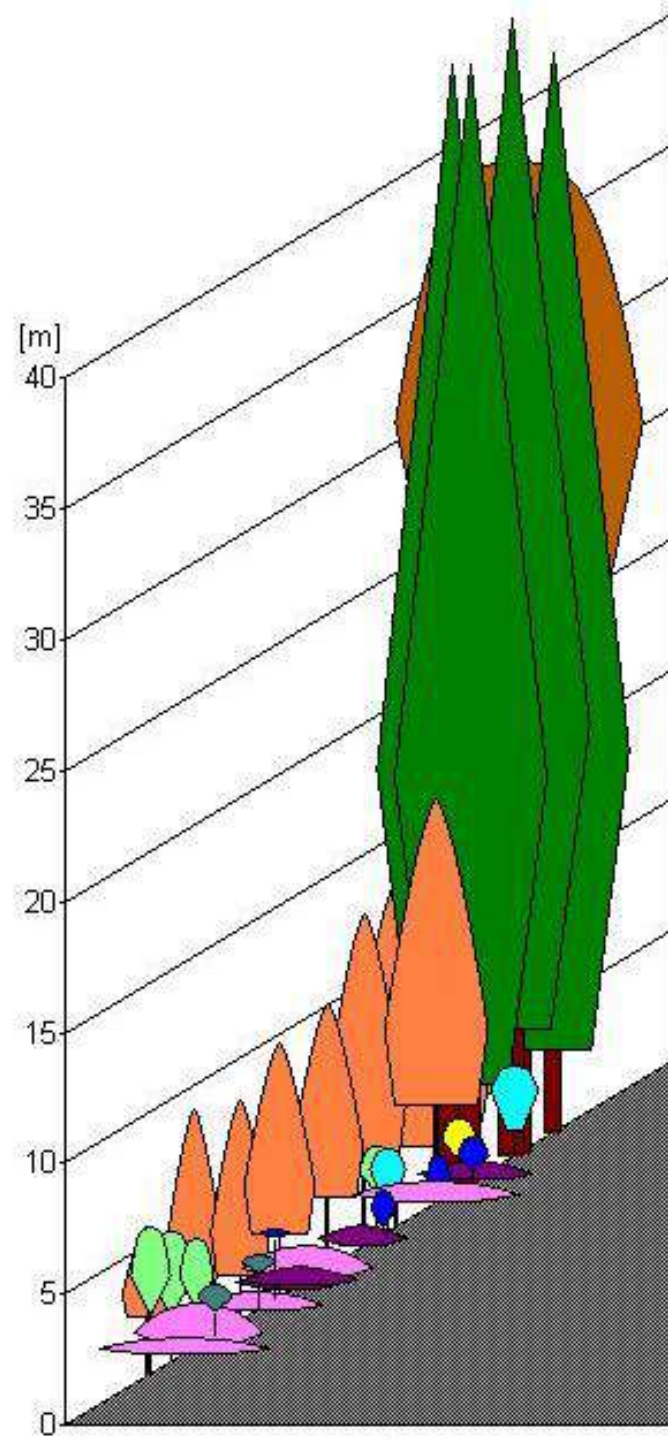
 Ladin

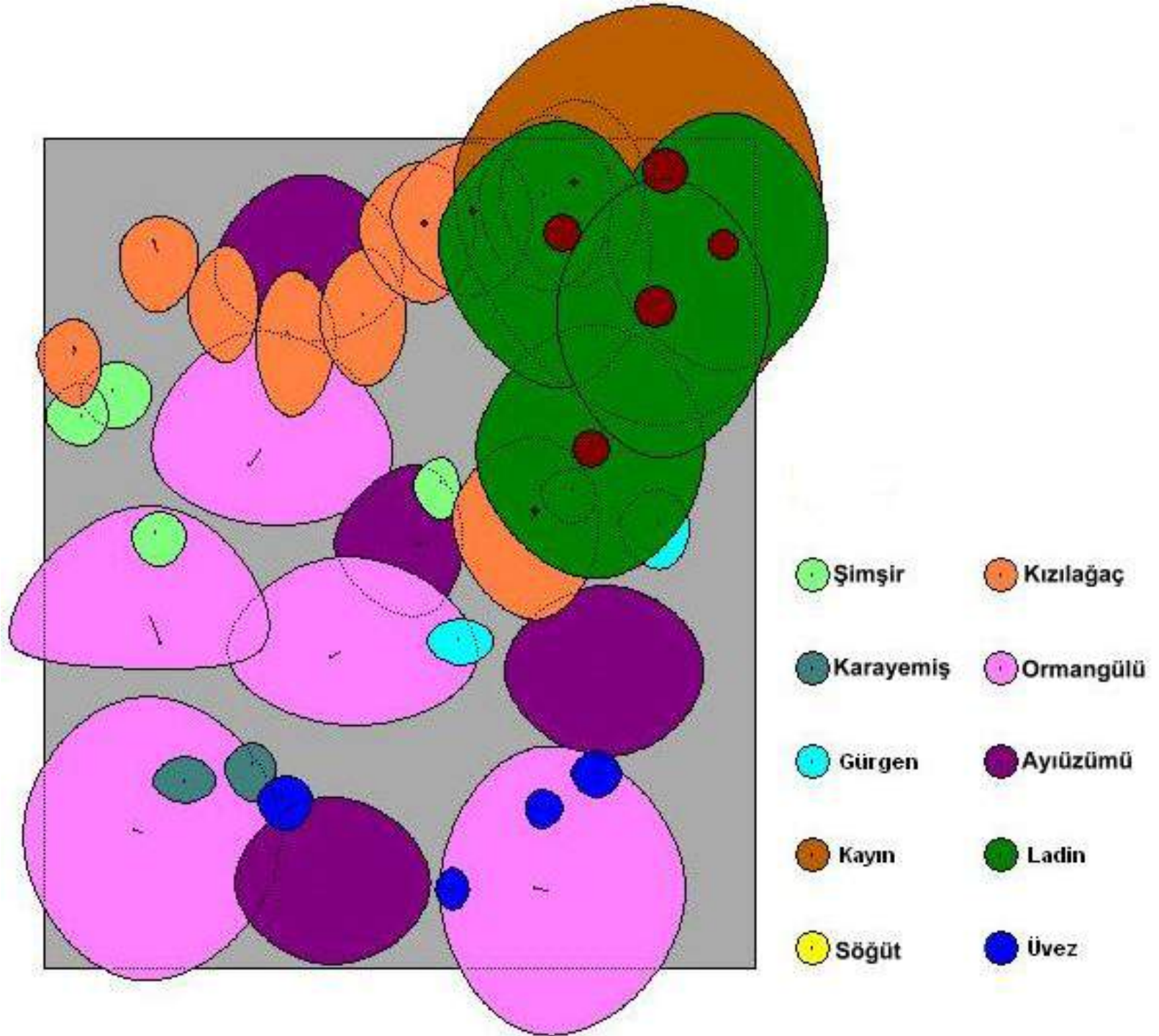
 Ormangülü



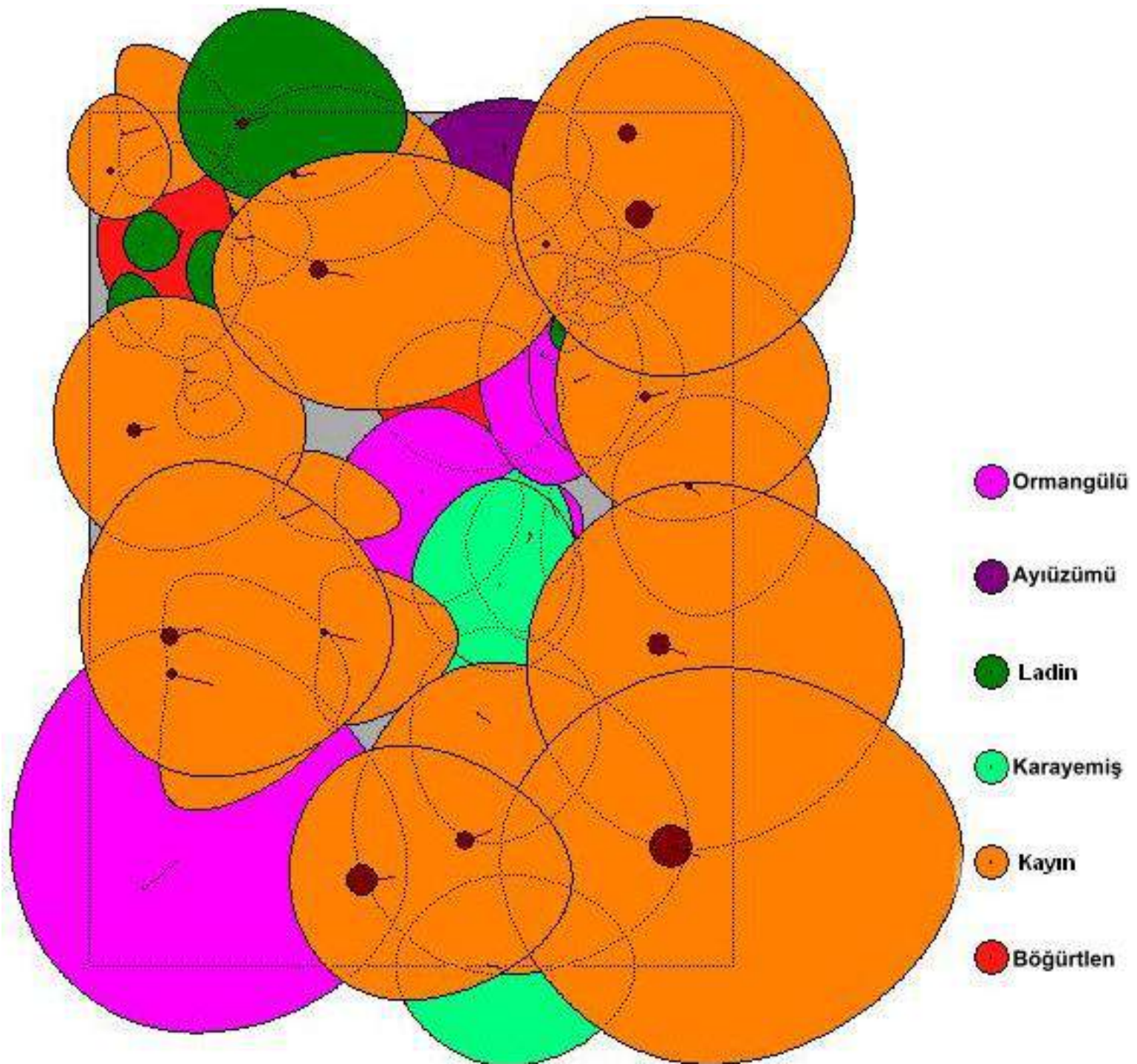


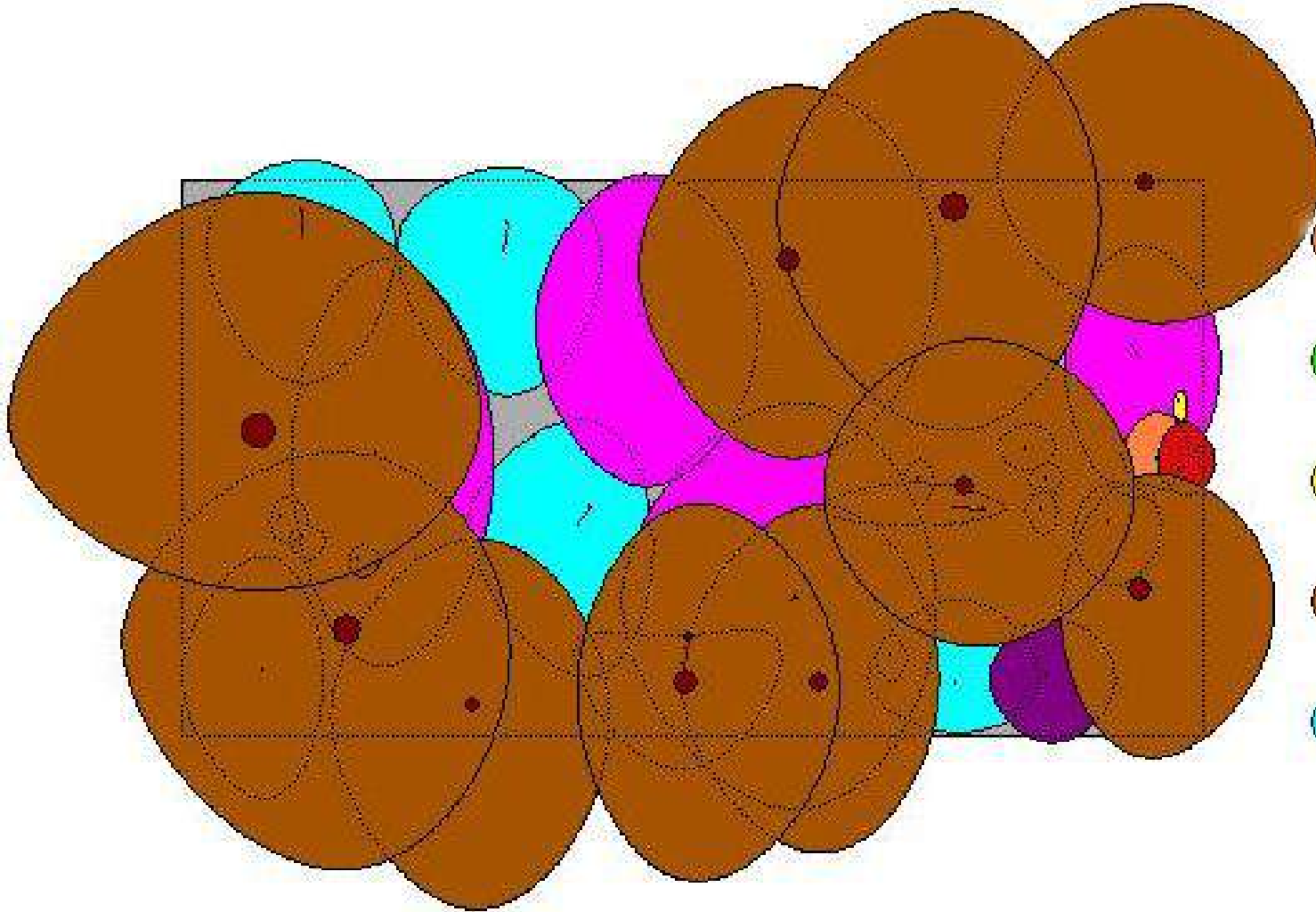






- **2. Kapalılık Dereceleri**
- *Silvikültürel bakış açısı ile;*
- Sıkışık kapalı (Sık kapalı ya da girift kapalı) meşcereler (>1.0)
- Normal kapalı meşcereler (0.71-1.0)
- Gevşek kapalı meşcereler (0.41-0.70)
- Işıklı kapalı meşcereler (0.1-0.4)
- *Amenajman bakış açısı ile;*
- Tam kapalı (3)
- Orta kapalı (2)
- Gevşek kapalı (1)
- Boşluklu kapalı (kapalılık yok)





Üvez

Karayemiş

Akçaağaç

Kayın

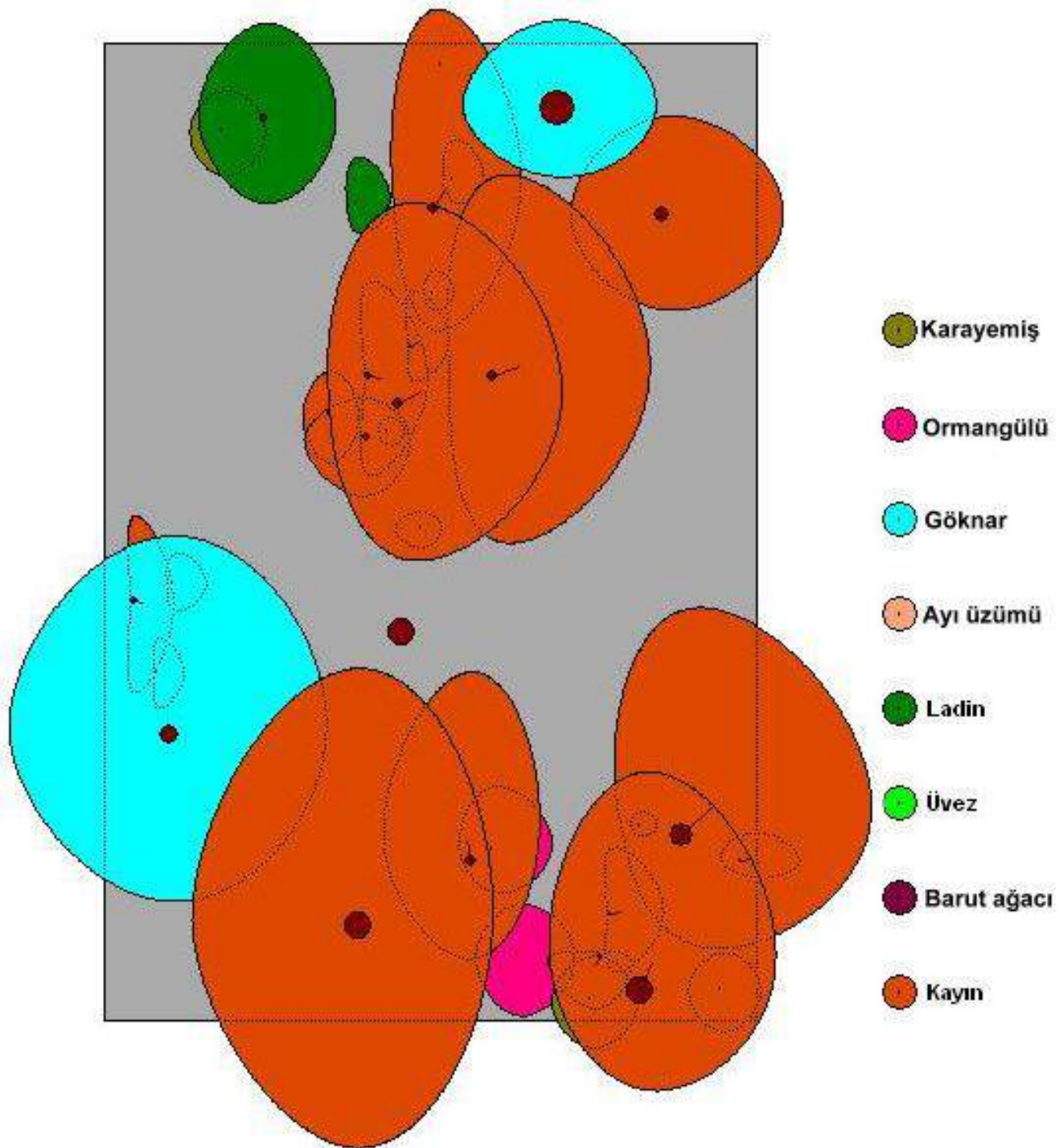
Bögürtlen

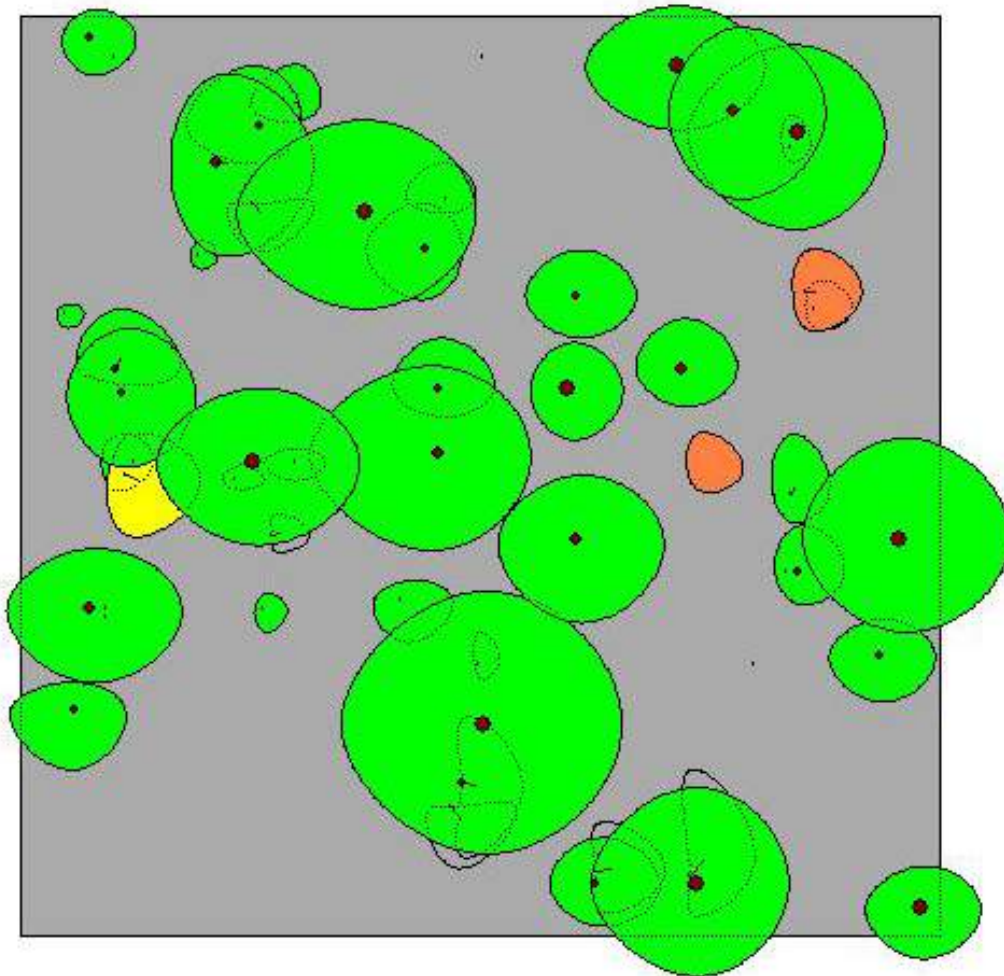
Kızılağaç

Ormangülü

Ayıüzümü

Ladin

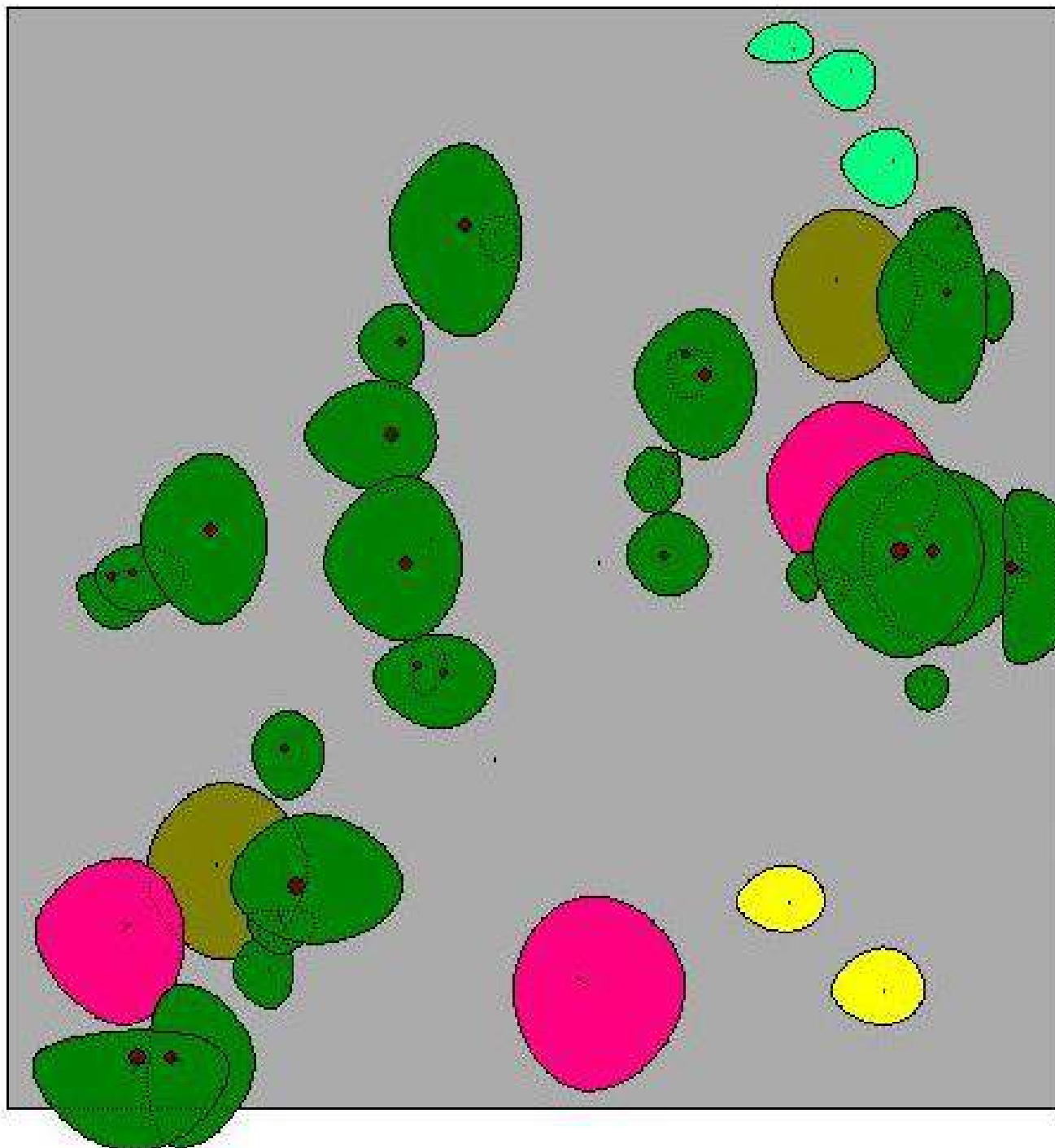




Ladin

Kayın

Meşe



Titrekkavak

Huş

Ladin

Karayemiş

Ormangülü

• **Kapalılığın Önemi ve Etkileri**

- Farklı kapalılık dereceleri meşcerede toprağa, ağaçların gövde kalitesine ve gençleştirmeye farklı derecede etkili olurlar.
- Meşcere kapalılığının sıkışık olması durumunda toprak yüzeyine yeterli miktarda ışık ve sıcaklık giremez.
- Düşük ışıktaki ve düşük sıcaklık derecesinde toprak yüzeyinde kalın bir ölü örtü (ot-yaprak-ibre-kuru dal) tabakası oluşur. Çünkü bu koşullarda ölü örtüyü ayrıştırabilecek olan mikroorganizma faaliyetleri yeterince gerçekleşmez.
- Ölü örtü ayrışıp toprağa dönüşemediği gibi, toprak üzerinde sürekli nemli bir tabaka oluşur.

- Açık alanlarda ayrıca otsu ve odunsu diri örtü gelir.
- Kapalılığın düşük olduğu yerlerde ise ölü örtü ayrışamadan rüzgarlar aracılığı ile savrulup gider. Toprakta kurumalar ve azot bakımından fakirleşmeler görülebilir.
- Normal kapalı meşcerelerde sık kapalı meşcereler altındaki kadar ölü örtü birikimi olmaz ve düşük kapalı meşcereler altındaki kadar diri örtü birikimi olmaz. Toprak tav halinde olur. Yani toprak yüzeyi uzaktan bakıldığında hafif yeşil görünür. Yanına varıldığında ise esnek, gözenekli nemli bir toprak yapısı fark edilir.
- Ağaçların gövde kalitesi farklı kapalılık derecelerinde farklı olur.
- Gençleştirme açısından da meşcere kapalılığının önemi büyüktür.

• Meşcerede Sıklık

- Bir meşcerede normal hasılatın sağlanmasını emniyet altına alan ağaç sayısının bulunuşuna “**meşcere sıklığı**” denir.
- Meşcerede sıklık ile kapalılık tamamen ayrı şeylerdir. Çoğu zaman normal kapalı meşcereler normal sıklıkta olmazlar.
- Normal kuruluştaki bir meşcerede sıklığın ve kapalılığın da normal olması doğaldır. Ancak, bozuk kuruluştaki meşcerelerin bazılarında sıklık ve kapalılık derecesi düşük olduğu halde zamanla, sıklık derecesi yine düşük olmakla birlikte, kapalılık derecesi normale dönüşebilir.



Meşcerede Karışım

1. Karışım Çeşitleri

- Bir tabakalı
- İki tabakalı karışım
- Çok tabakalı karışım
- Seçme kuruluşunda karışım



























11/05/2005







2. Karışımın Ağaç Türleri

- Meşcere karışımında çok değişik ağaç türleri bulunur. Önemli olan, ağaçların o yetiştirme ortamı özelliklerine uyum gösterip karışıma katılabilmeleridir. Karışımındaki ağaç türleri çeşitli özellikleri bakımından dört gruba ayrılmıştır. Bu gruplar şunlardır.
- **1) Asimilasyon organları bakımından** karışım, yapraklı ve iğne yapraklı ağaç türlerinden oluşur. Örneğin, ladin-kayın ya da karaçam-meşe meşcereleri. Böyle meşcereler yalnız iğne yapraklı ya da yapraklı tür meşcerelerine göre, doğal dal budanması, ölü örtü ayrışması ve toprağa yaptığı olumlu etkiler bakımından çok üstündür.
- **2) Gölgeye dayanma yeteneği farklı olan** ağaç türlerinin oluşturduğu karışımlar, hem gövde kalitesi hem de toprak nitelikleri üzerine yaptığı olumlu etkiler bakımından büyük değer taşır. Örneğin, meşe-kayın, sarıçam-gökmar, sarıçam-kayın vs

- 3) Asli ağaç türü ile tali ağaç türü, değer yaratan ağaç türü ile toprağı koruyan ya da yüksek değerdeki ağaç gövdelerini sararak dolgu etkisi yapan türler bir araya gelmiş olabilir.
- 4) Kök sistemi çeşitli olan türlerin bir araya gelmeleri halinde de meşcerede değerli karışımlar oluşur. Derin ve sığ köklü türlerin meydana getirdiğı karışık meşcerelerde (ladın-kayın, çam-göknar), çeşitli toprak tabakalarından daha fazla yararlanılır. Bu meşcereler sığ köklü tür meşcerelerine göre fırtınaya karşı da daha dayanıklı olurlar.

3. Karışım Oranı (Karışım Derecesi)

- Karışım oranı, bir karışık meşcerede bulunan tüm ağaç türlerinin o karışımdaki bulunma miktarına denir. Her bir ağaç türünün bulunma miktarı tüm ağaçların toplam bulunma miktarına bölündüğünde türlerin ayrı ayrı karışımdaki bulunma oranı saptanır. Ancak, türlerin meşcerede bulunma miktarının hesabı türlere ait ağaç sayısına göre, türlerin meşcerede kapladığı alana göre, türlerin göğüs yüksekliği kesit yüzeyine göre ve her türe ait hacim miktarına göre olmak üzere dört ayrı şekilde yapılır.
- Türlerin sayısına göre oran hesaplama ancak çap, boy, ve tepe tacı genişliği bakımından birbirine yakın ve benzer özellikler gösteren türlerin bulunduğu karışık meşcerelerde yapılabilir. Örneğin, tek tabakalı sarıçam-karaçam, kayın-meşe, ladin-göknar karışık meşcerelerinde ağaç sayısına göre karışım oranı tayin edilebilir.

4. Karışımın Şekli

- Münferit karışım
- Küme karışımı
- Küçük grup karışımı
- Grup karışımı
- Büyük grup karışımı
- Küçük meşcere karışımı

Bunların haricinde yapay karışık meşcereler de söz konusudur. Bu meşcerelerde hakim olan tür ya da türlerin içinde, bir ya da daha fazla tür tek tek, sıra halinde ya da şerit halinde bulunur. Bu durumda da münferit karışım, sıra karışımı ve şerit karışımı söz konusu olur.

Karışıma katılan ağaç türlerinin kapladığı alanlar küçüldükçe karışımın ekolojik değeri artar. Bu bakımdan, en değerli karışım münferit karışımdır.















5. Karışımın Sürekliliği

Karışımın meşcere yaşamı boyunca devam edip etmemesine göre;

- **Zaman karışımı ya da geçici karışım**
- **Sürekli karışım**
- **Başlangıç karışımı**
- **Son karışım**

Meşcerenin gençlik çağında belirli bir zaman sürerek meşcere yaşlandıkça oranı azalan ve ekstrem durumlarda tümüyle kaybolan karışıma zaman karışımı ya da geçici karışım denir. Buna karşılık kesim çağına kadar süren karışıma sürekli karışım denir.

- Karışıma giren ağaç türlerinden biri, koruyuculuk, değer artımına katkı gibi özel bir amacı yerine getirdikten sonra, ya kendisi uzaklaşıyor ya da silvikültürel işlemlerle uzaklaştırılıyorsa **geçici karışım** söz konusudur.
- Örneğin, yüksek sıcaklık ya da don tehlikesi olan yerlerde asıl ağaç türünü, kritik çağlarında ekstrem sıcaktan ya da donlardan korumak ve geliştirmek için önce sıcaklığa, kuraklığa ve dona karşı dayanıklı ağaç türlerinden (Titrek kavak, huş, gürgen, kızıl ağaç v.s.) yapay ve gevşek bir siper oluşturulabilir. Daha sonra alana getirilecek olan meşcere işletme amacına en uygun olan **değer ağaç türü**, bir süre koruyucu tür ya da türlerle karışık olarak yaşar. Meşcerenin ileriki gelişme çağlarında **bu öncü türler ya asli türün baskısıyla ya da yapay müdahalelerle alandan uzaklaşır.**



- Öncü ağaçların alandan uzaklaşması bazen geciktirilebilir. Eğer bu türler alanda kalarak hasılat ağacının (amaç ağacının) gövdelerinin daha düzgün, dolgun ve dalsız olmasını sağlayacaklarsa bu öncü türleri, aksine olarak, alanda bir süre daha korumakta yarar vardır. Bu görevi yerine getiren türlere "**Dolgu ağacı**" denir ki bunlar da ne zaman bu görevlerini tamamlarlarsa o zaman alandan uzaklaştırılırlar.



- Karışık meşcerelerde bir de, başlangıç karışımı ve son karışım söz konusudur. Başlangıçtaki bir karışıma yeterli yoğunlukta bakım müdahalesi uygulanmazsa meşcerede olagelen mücadelenin doğal bir sonucu olarak gençlikteki küme ve grup karışımı ileri yaşlarda çok kere münferit ve küme karışımına dönüşebilir. Hatta münferit karışımın tamamen ortadan kalkmasıyla meşcere saf meşcereye dönüşebilir ve küme karışımı yapan tür de “serpili” duruma düşebilir. Meşcerede asıl olan son karışımdır.

6. Türkiye Ormanlarında Ağaç Türü Karışımları

- **Doğu Karadeniz Bölgesi** : Bu bölgede bulunan **ladin**, **kayın**, **Kazdağı göknarı** ve **sarıçamın** birbirleriyle yaptığı ikili, üçlü ve daha fazla sayıda yaptığı karışımlar. Bu karışımlara yer yer daha az oranda bulunan **kızılağaç**, **meşe**, **kestane**, **gürgen** türlerin de katıldığı dikkate alınırsa bu bölgedeki ağaç türlerinin ve karışımlarının çok zengin olduğu anlaşılır.
- **Orta ve Batı Karadeniz Bölgesi**: Bu bölgede bulunan asıl ağaç türlerimiz, **kayın**, **Kazdağı göknarı**, **karaçam**, **sarıçam** ve **meşe**dir. Bu türler de birbirleriyle ikili, üçlü ve daha çok türlü karışımlar yaparlar. Bu bölgede de daha az oranda bulunan **gürgen**, **dişbudak**, **akçaağaç**, **karaağaç**, **huş** yapraklı ağaçlarla **kızılçam**, **sedir**, **ardıç** gibi iğne yapraklı, ağaçların az da olsa asıl türlerle yaptıkları karışımlar da dikkate alındığında, bu bölgemizdeki ağaç türlerinin ve karışımlarının çok zengin olduğu anlaşılmaktadır.
- **Karadeniz ardı ve İç Anadolu** : Bu bölgede **sarıçam**, **karaçam**, **meşe** ve **ardıç** türleri ve bunların yaptıkları karışımlar bulunmaktadır.







- **Ege bölgesi:** Bu bölgede **kızılçam**, **karaçam**, **meşe** ve bazı tali türler karışımlar oluşturmaktadırlar.
- **Marmara bölgesi:** Bu bölgede **kayın**, **karaçam**, **Kaz dağı göknarı** ve **meşe** türleri gerek kendi aralarında ve gerekse **gürgen** ve **kestane** gibi bazı tali türler ile karışımlar oluşturmaktadırlar.
- **Akdeniz bölgesi:** Toros'ların kuzey ve güney yamaçlarında, **kızılçam**, **karaçam**, **Toros göknarı**, **sedir** ve **ardıç** önemli türler olup bu türlerin karışımları söz konusudur.
- **Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi:** Bu bölgede değişik **meşe** türlerinin karışımları önemli karışımlardır. **Doğu Anadolu'nun** kuzeyinde **sarıçam**, **huş**, **meşe**, **titrek kavak** karışımları söz konusu olabilir.













6. Meşcerede Yaş

- İstatistiksel olarak, meşceredeki tüm ağaçların yaşlarının ortalaması o meşcerenin ortalama yaşı ya da yaşı olarak kabul edilir.



Orman işletmeciliğimizde uygulanan işletme yöntemleri

- **yaş sınıfları yöntemi**
- **çap sınıfları yöntemi**
- Aynı yaşlı meşcerelerde yaş sınıfları yöntemi uygulanır. Seçme meşcerelerinde ise çap sınıfları yöntemi uygulanmaktadır.

Aynı yaşı ve değişik yaşı meşcereler

- Gerçekte, bir meşcerede bütün ağaçlar aynı yaşı ise bu meşcerelere aynı yaşı meşcereler denir. Ağaçların yaşları arasında farklar mevcutsa böyle meşcereler de değişik yaşı meşcerelerdir.
- Yapay olarak kurulmuş meşcereler haricinde, doğada kendiliğinden oluşmuş meşcerelerde aynı yaşlılık olmaz. Böyle meşcerelerde tüm bireyler arasında mutlak surette yaş farkı vardır.

- Ancak, meşceredeki ağaçların aralarındaki yaş farkı, belli bir büyüklüğe kadar dikkate alınmaz. Bu fark, kimilerine göre 5 yıl, kimilerine göre 10 yıl, kimilerine göre 20 yıl ve kimilerine göre de bir idare süresinin yarısı kadar yıl (yaklaşık 50 yıl) olarak kabul edilmiştir.
- Dolayısıyla iyi bir analiz yapabilmek için bir meşcerede aynı yaşlılık ve değişik yaşlılık kavramları, meşceredeki yaş dağılımı, çap ve boy dağılımlarıyla birlikte değerlendirilmelidir.

Yaş sınıfları

- Amaç, her meşcereye bulunduğu gelişme dönemine uygun müdahalelerde bulunmaktır. Doğaldır ki, 10-15 yaşındaki bir meşcereye yapılması gereken müdahalelerle 80-100 yaşındaki bir meşcereye yapılan müdahaleler aynı şekilde, aynı yöntemde, aynı teknikle olmaz.
- Meşceredeki yaş sınıfları hızlı gelişen türler için 10 yıl ve katları şeklinde, hızlı gelişen türlerimiz dışındaki türler için ise 20 yıl ve katları şeklinde düzenlenmiştir.

- Bu gün Ülkemizdeki karışık ormanların büyük bir kısmı ile bazı saf ormanlarımız, yaş bakımından aynı yaşlı yapıda ya da seçme yapısında değildir. Bu ormanlarımız küçük ya da büyük alanlarda düzensiz olarak değişik yaşlı bir yapı gösterir.









7. Meşceredeki yapısal gelişim

- Bir meşcerenin yapısı, saf ya da karışık olması, ağaçların oluşturduğu kapalılık, tabakalılık, karışım oranı vs yönünden belirlenir.
- Meşcere yapısı dinamiktir.
- Dinamizme (gelişim ve değişim) meşcerenin yapısına bağlı olarak yavaş ya da hızlı bir şekilde olabilir. Örneğin, yavaş büyüyen türlerdeki gelişim hızlı büyüyen türlerdeki gelişime göre daha yavaş olur.
- Meşceredeki gelişim sürecinde yerleşim ortamının önemi büyüktür.
- Bir fidanın işgal ettiği toprak yüzeyine “**yerleşim alanı**”, toprak yüzeyi ile birlikte toprak üstü ve toprak içinde işgal ettiği varlıkların tümüne “**yerleşim ortamı**” demek doğru olur.

- **Meşcere gelişim çağları**
- **Gençlik çağı:** Meşcerede gençliğin oluşumundan kapalılığın oluşumuna kadar geçen çağa **gençlik çağı** denir. Gençlik çağında fidanların boyları kısa, yan dalların hem sayısı az hem de uzunlukları kısadır. Bu nedenle kapalılıktan söz edilmez.
- Gençlik çağının belirli bir yaş ve boy aralığı yoktur. Genellikle fidanlar 100-150 cm'ye ulaşana kadar gençlik çağı devam eder.













- **Sıklık çağı** : Meşcerede kapalılığın oluşmaya başlamasıyla kuvvetli doğal dal budanmasının ve gövde ayrılmasının başlamasına kadar geçen çağa **sıklık çağı** denir.
- Artık kapalılıktan söz edilmeye başlanmıştır.
- Yaş bakımından bağlayıcılık yoktur.
- Boy bakımından bağlayıcılık yoktur. Ancak 4-5m ile 8-10m arasında genellikle son bulur.
- Ortalama göğüs yüksekliği çapının <8 cm olmalı.
- Sıklık çağının sonuna doğru meşcerelerde kuvvetli doğal dal budanması ve gövde ayrılması başlar.
- Meşcerede üst, ara ve alt tabaka olarak tabakalanma da görülmeye başlar.





- **Sırlıklık ve direklik çağı :** Meşceredeki bireylerin göğüs yüksekliğı çapı 8 –19.9 cm arasında ise bu meşcere **sırlıklık ve direklik çağındadır.**
- Sırlıklık çağının göğüs yüksekliğı çapının >8 cm
- Göğüs yüksekliğı çapı 8-10,9 cm arasında olan meşcereler **sırlıklık çağında** olarak kabul edilmekte ve 11-19,9 cm arasında olan meşcereler ise **direklik çağında** olarak kabul edilmektedir.
- Sırlıklık ve direklik çağındaki meşcerelerde artık belirgin olarak bir tabakalanma oluşmuştur. Bu tabakalar, hakim bireylerin bulunduğı bir üst tabaka, bu bireyler kadar büyüyememiş bir ara tabaka ve nihayet cılız bireylerden oluşmuş bir alt tabaka şeklindedir.









- **Ağaçlık çağı:** Meşceredeki bireylerin göğüs yüksekliği çapı 20 cm ve daha yukarı ise bu meşcerelere **ağaçlık çağında** meşcereler denir.
- $d_{1,30}$: 20-35,9 cm ince ağaçlık çağı (c)
- $d_{1,30}$: 36-51,9 cm orta ağaçlık çağı (d)
- $d_{1,30}$: ≥ 52 cm kalın ağaçlık çağı (e)





- **8. Meşceredeki yapısal değişim**
- Meşcere geliştikçe onu oluşturan ağaçların büyümesi, gelişmesi, türlerin varlığı, bulunma oranı vb özellikler de değişir.
- **Saf meşcerelerde değişim**, her bir bireyin hayatta kalıp kalamaması, hayatta kalanların büyüme durumu şeklinde **bireysel olaylar olabildiği gibi**, tüm bireylerin zaman içinde **kapalılığı artırma ya da azaltma, tabakalılık oluşturma ya da tabakalılığın ortadan kalkması şeklinde toplumsal olarak da** gerçekleşir.
- **Karışık meşcerelerdeki değişim daha çeşitli ve daha önemlidir.** Bu meşcerelerde saf meşcerelerdeki değişim özelliklerinin yanı sıra, **karışımındaki türlerin birbirlerine karşı dikey ve yatay büyümeleriyle, toprak içindeki kök gelişimleri, kapalılık ve varsa tabakalıltaki payları (oranları), bu oranların zamanla değişimleri çok önemlidir.**











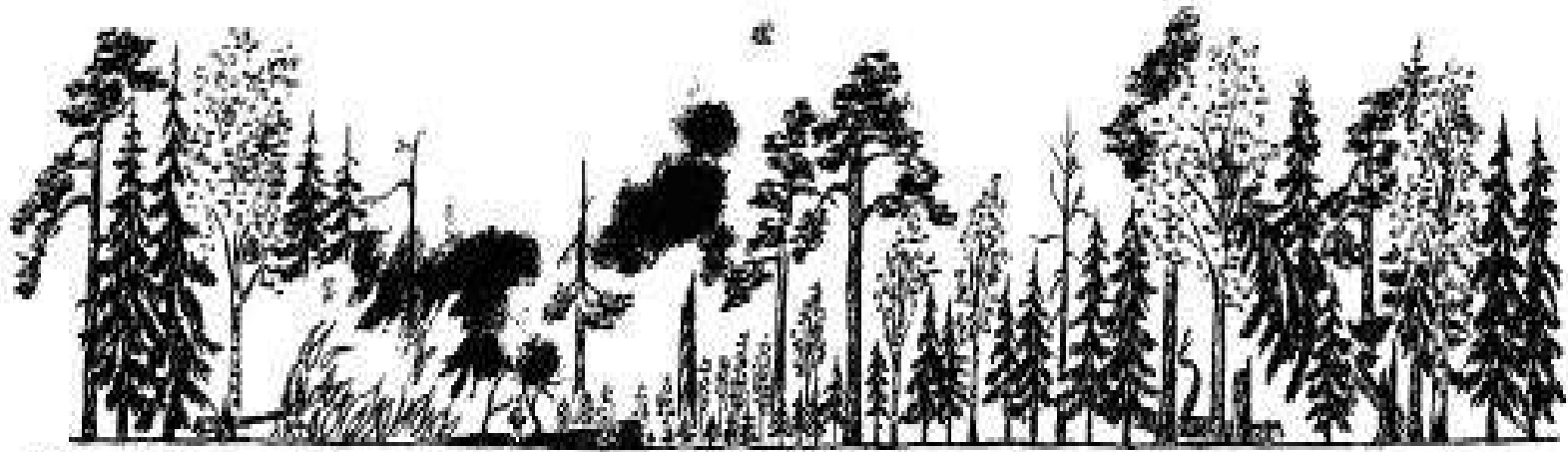


- Meşcerelerdeki değişim konusunda tür ya da türlerin büyüme özellikleri ile **ışıkta etkilenme** özellikleri ilk akla gelen özellikler olduğundan, bu özellikler değişimde de en etken özellikler olarak kabul edilmelidir.
- Örneğin, birbirine yakın özelliklere sahip bir **ladin-gökmar ya da sedir-karaçam** meşceresindeki tabakalılık ya da karışım oranındaki değişim yavaş seyrederken bir **sarıçam-gökmar** meşceresindeki değişim daha hızlı ve daha belirgin olarak görülebilir.
- Türlerden birinin doğal yayılış ortamının sınırına yakın bulunduğu bir karışık meşcerede normal büyüme yapan diğer tür ya da türlerin zamanla karışımındaki oranını artırması da örnek olarak gösterilebilir.

- Saf ya da karışık meşcerelerdeki değişim, meşcere ömrü bakımından ele alındığında, meşceredeki tüm bireylerin kendine özgü bir zaman ve mekan aralığında oluşup büyüdüğü, yaşlandığı ve sonunda ömrünü tamamladığı görülmektedir.
- Bireylerden bazılarının ayrılarak meşcerede açmış olduğu boşluklara zamanla yeni bireyler gelir.
- Bu döngü, meşcerede böylece devam eder. Ama hiçbir zaman bir meşcerede **aynı yapı bir daha görülemez**. Çünkü mevcut meşcere yapısı sürekli olarak değişiklik gösterir.
- Bir meşcereyi oluşturan bireylerin alandan ayrılmasıyla o alana yeni gelen bireylerin oluşturduğu yeni meşcerenin kendine özgü bir yapısı olur.



Bakir Orman



Klimax Orman Yangınla Yıkım Öncü Orman Geçiş Aşaması Klimax Orman

İşletilen Orman



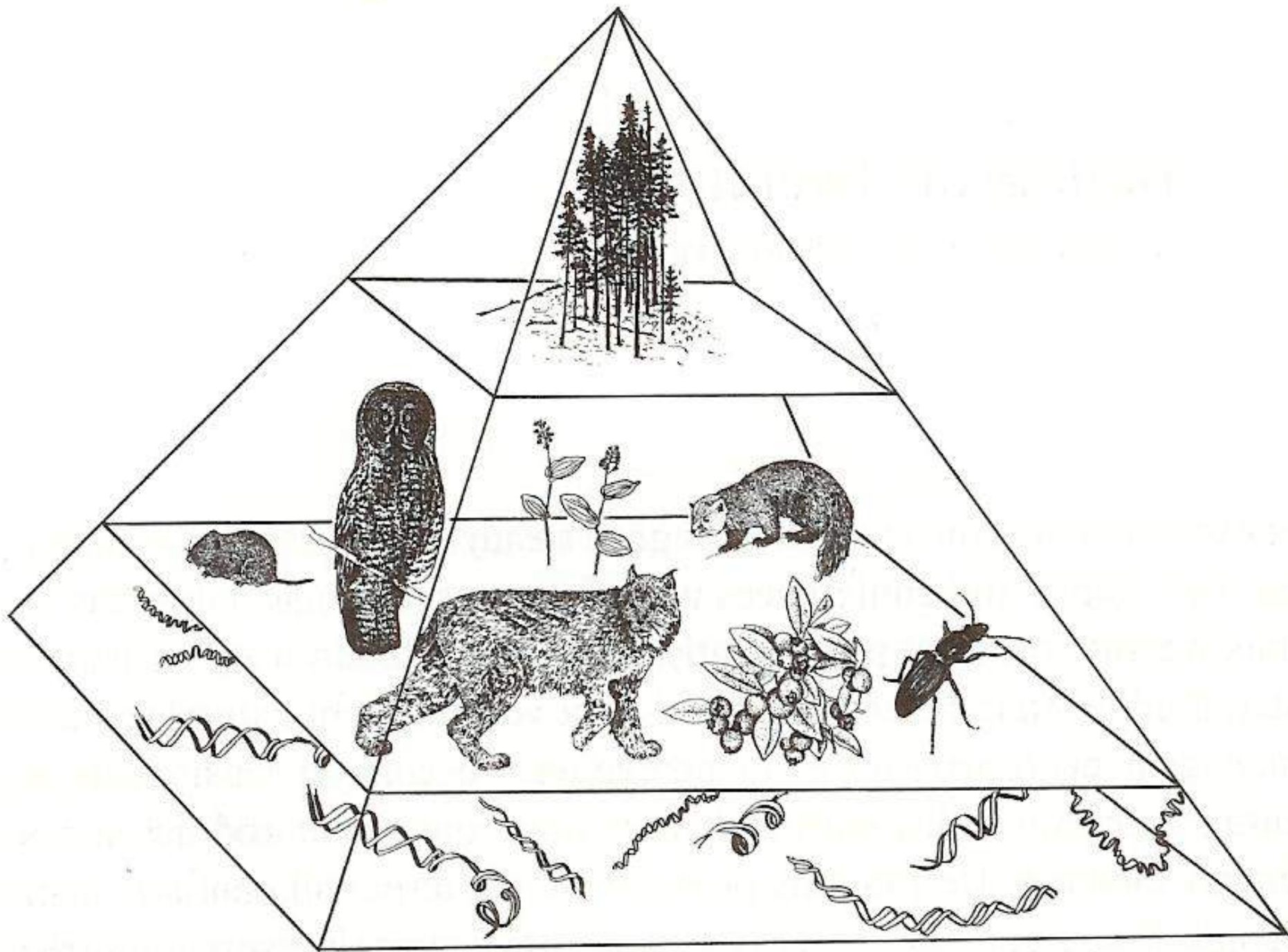
Olgun Orman Gençleştirme Gençlik-Sıklık Aralamalar Kesim Çağı

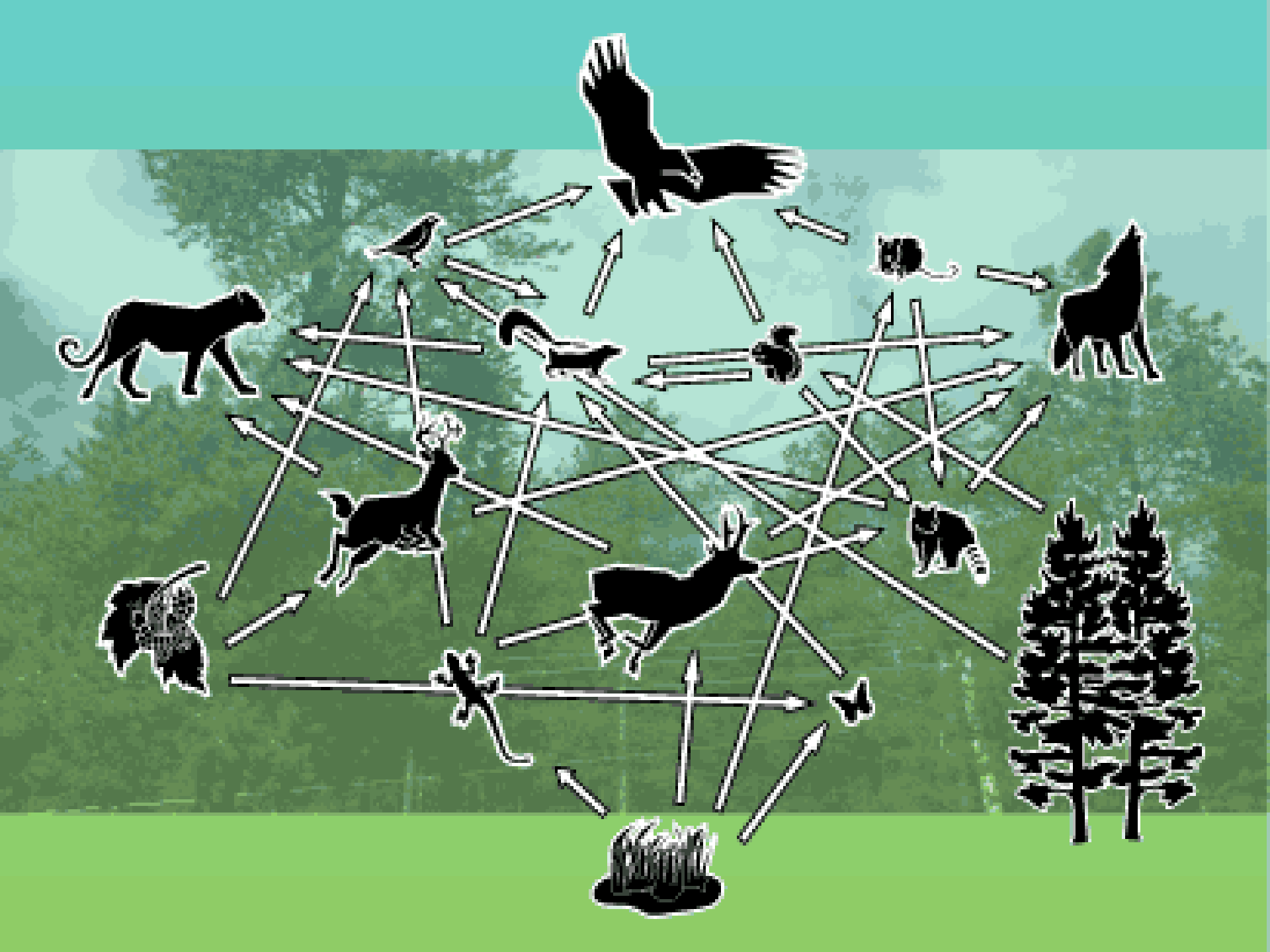
- **9. Meşcerede Büyüme Hızı**
- Büyüme hızı her türün kendine özgü genetik özelliklerine bağlı olduğu gibi aynı zamanda yetiştirme ortamı özelliklerine göre de değişiklik gösterir.
- Saf meşcerelerdeki bireylerin büyüme hızı, başta **ışık** olmak üzere, **toprak**, **sıcaklık** **yağış** vb özelliklere göre değişiklik gösterirler.
- **Bir saf meşcerede;**
 - Çok ışık alan bireyler az ışık alan bireylere göre daha yavaş boy büyümesi yaparlar.
 - Verimliliği yüksek olan meşcerelerdeki bireyler, düşük verimlilikteki meşcere bireyelerine göre daha hızlı büyürler.
 - Vejetasyon süresi uzun olan meşcerelerdeki bireyler vejetasyon süresi kısa olan meşcerelerdeki bireylere göre daha hızlı büyürler.

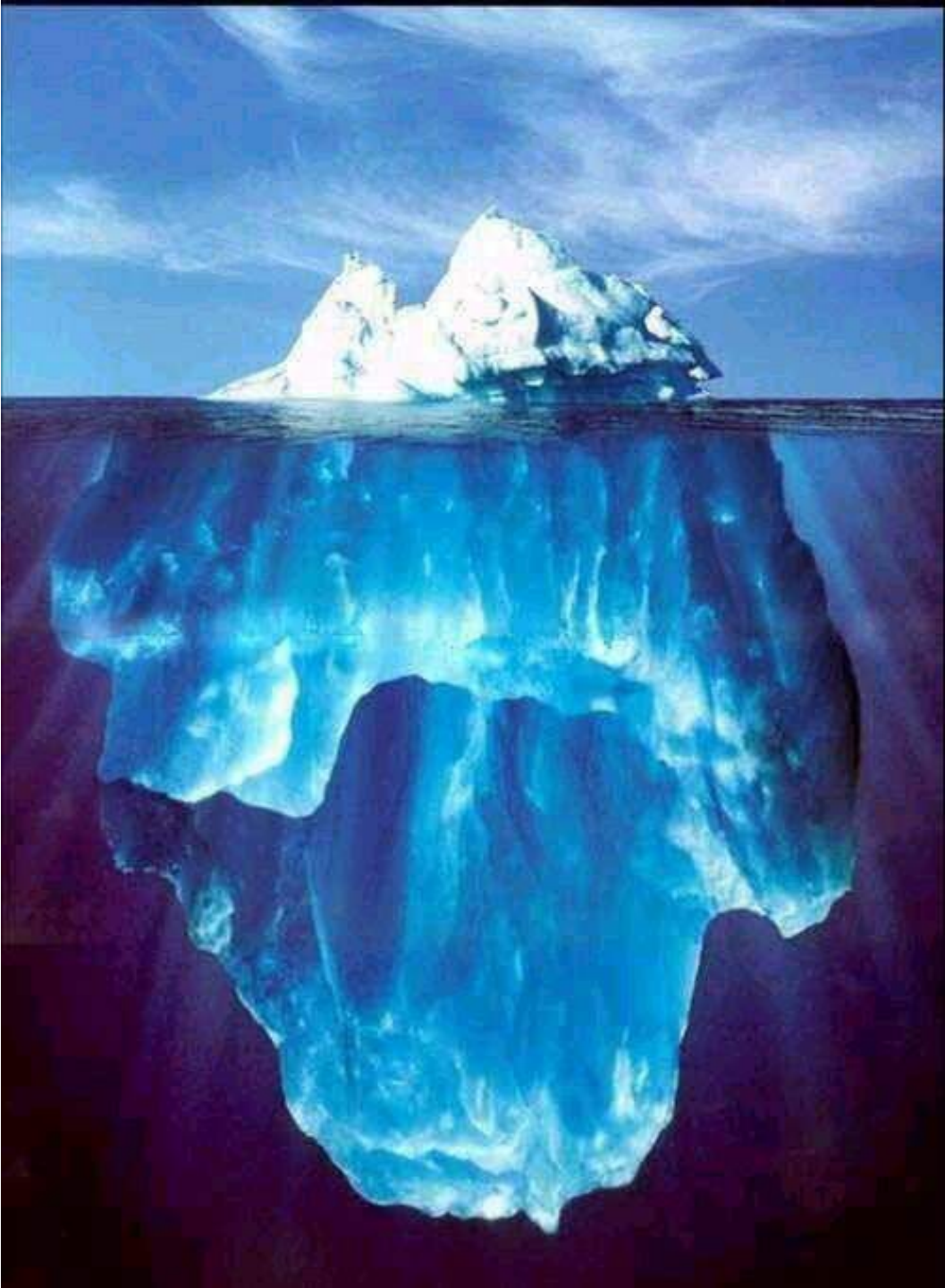
- Karışık meşcerelerdeki büyüme hızları ise türlere göre ve her türe ait bireyin bulunduğu mikro yetiştirme ortamı koşullarına göre değişir.
 - Bir karışık meşceredeki hızlı büyüyen bir tür her farklı ortamda hızlı büyüyemez. Çünkü, değişik türler değişik ortamlardan değişik şekilde etkilenir. Örneğin, bir sarıçam-gökmar meşceresi altındaki sarıçam ve gökmar gençliklerinin büyüme hızları meşcereye giren ışık şiddetine göre değişir.
 - Meşcereye giren ışık şiddeti her iki türün en iyi büyüebileceği bir miktarda olduğunda sarıçam daha hızlı büyürken, meşcere kapalılığı arttıkça büyüme hızları değişir ve belli bir kapalılıktan sonra gölgeye dayanıklı gökmar bireyleri gölgeye dayanıksız sarıçam bireylerine göre daha hızlı büyümeye başlarlar.
- Meşcerelerdeki büyüme hızlarının bilinmesi, bakım ve özellikle gençleştirme müdahaleleri sırasında çok önemlidir. Meşcerelerin ideal şekilde işletilebilmesi için, tür ya da türlere ait büyüme hızlarının iyi bilinmesi gereklidir.

10. Meşcerede Biyolojik Çeşitlilik

- Bir meşceredeki biyolojik çeşitlilik kapsamında, o meşcerede bulunan tüm canlı varlıkların çeşitliliği söz konusudur. Toprak üstündeki tüm bitki ve hayvanlarla toprak içindeki ve havadaki tüm hayvanlar biyolojik çeşitliliğin elemanlarıdır.
- Biyolojik çeşitlilik, bir bölgedeki genlerin, türlerin, ekosistemlerin ve ekolojik olayların oluşturduğu bir bütündür. Biyolojik çeşitlilik **gen** çeşitliliği, **tür** çeşitliliği, **ekosistem** çeşitliliği ve **ekolojik işlevlerin** çeşitliliği olmak üzere dört ana parçadan oluşmaktadır ki bu parçalardan ilk üçü, yapısal öğeler, dördüncüsü ise işlevsel bir öğedir.







3. ÖNEMLİ YETİŞME ORTAMI FAKTÖRLERİNİN AĞAÇ VE ORMAN OLUŞUMU ÜZERİNE ETKİLERİ

1 Klimatik faktörler (iklim),

-ışık, sıcaklık, su, rüzgar, gazlar

2 Edafik faktörler (toprak)

3 Biyotik faktörler (insanlar, hayvanlar, bitkiler)

Işık

- Her zaman ormandaki yaprak kitlesinin büyüklüğü ile hacim artımı **doğru orantılı değildir**. Asıl önemli olan yaprak kitlesinin büyüklüğünden ziyade o kitlenin **asimilasyon yeteneğidir**.
- Genel olarak ışık entansitesi arttıkça bitkiler daha fazla asimilasyon yapar ve üretilen madde miktarı artar.
- Ancak ışık artışı ile birlikte sıcaklık da yükselir.
Sıcaklığın yükselmesi solunumu hızlandırır.
- Solunum bir anlamda madde kaybıdır.
- Bu ilişki nedeniyle, ışık entansitesindeki artışa paralel olarak madde miktarında artış olmayabilir. Hatta **ışık arttıkça net madde üretiminde azalma** bile olabilir.
- Her ağaç türünde optimal asimilasyon için bir **ışık entansitesine** ihtiyaç duyulduğu bilinmektedir. Ancak bu ışık değeri diğer çevre koşullarının **optimumda** olması halinde belirli bir ışık değeridir. Diğer çevre koşulları değiştikçe bu ışık değerinin de değişeceği kabul edilir. **Optimal asimilasyon için gölge ağaçlarının ışık isteği ışık ağaçlarının ışık isteğinden daha azdır.**



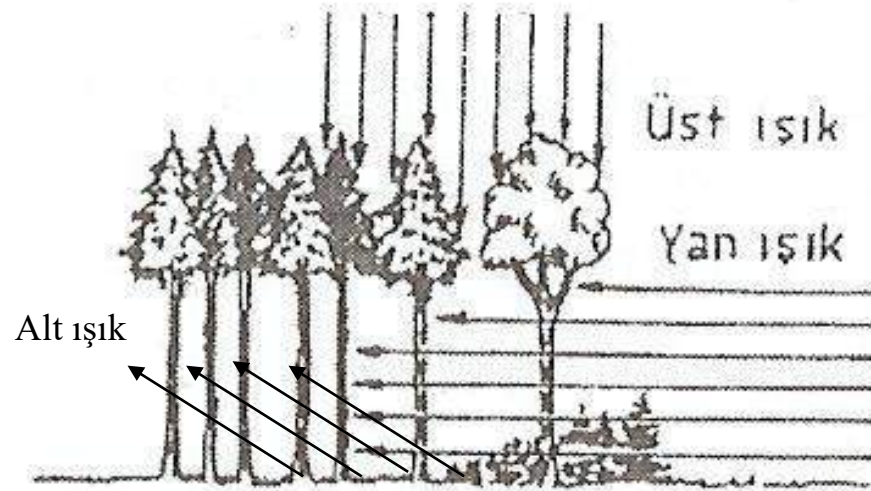
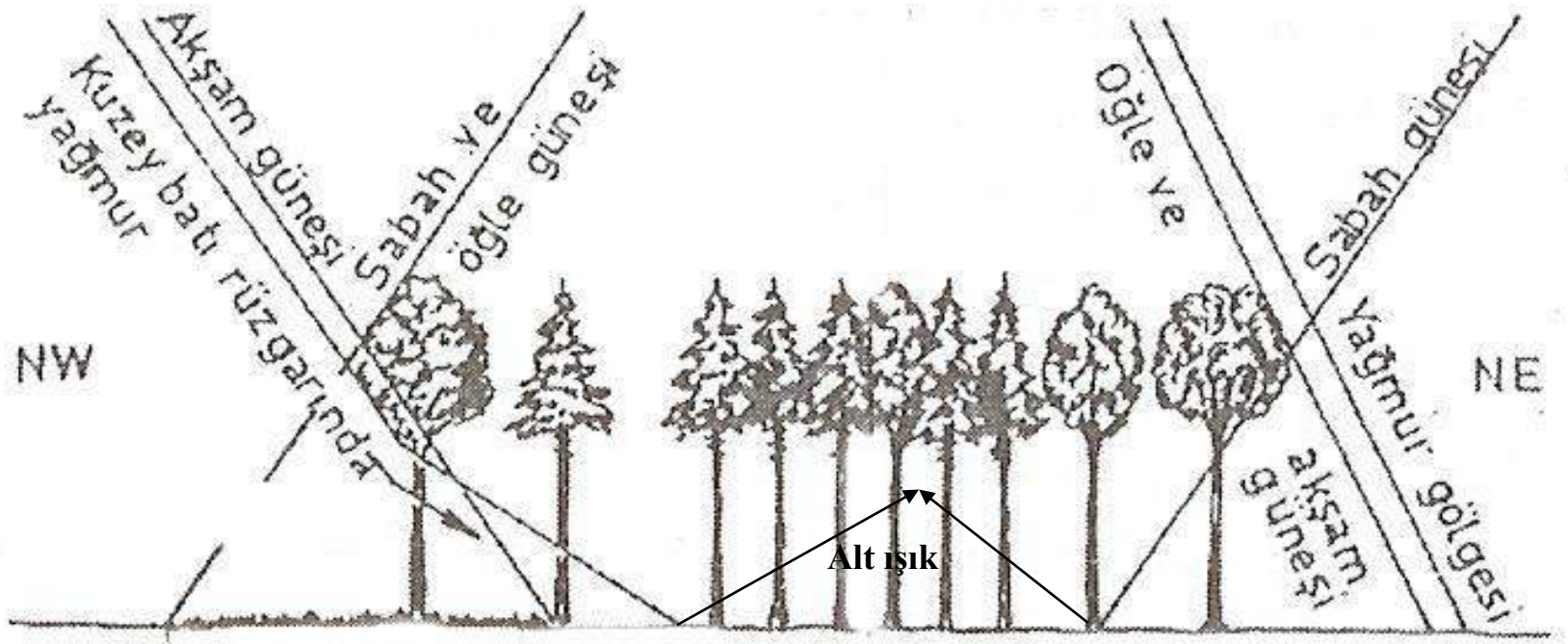












- **Kapalılık-Işık İlişkisi**

- Kazdağı göknarı ormanlarının çeşitli meşcerelerinde, çeşitli kapalılık derecelerinde yapılan çok sayıdaki ışık ölçmelerinde aşağıdaki değerler bulunmuştur.

Kapalılık	:	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2
0.1		0.0								
Işık entansitesi (%)	:	3.3	10	19	33	47	60	72	85	92
97		100								

- Kazdağı ormanlarında yapılan bir çalışmanın aynı yerde ve aynı bol tohum yılında meydana gelen, ancak değişik ışık entansitelerinde büyüyen **18** yaşındaki Kazdağı göknarı fidan boylarının **80 cm** ile **650 cm.** arasında değiştiği görülmüştür.
- Çalışma alanında meşcere içinde ölçülen ışık entansitesi % 5 dir. Bu entansite gittikçe artarak meşcere kenarında % 85'e ulaşmaktadır. Bu ışık artışına paralel olarak fidan boy gelişmesinde de artış olduğu tespit edilmiştir.





- **Ağaç Türlerinin Işık İstekleri**
- **Gölge ağaçları:** Abies, Fagus ve Picea türleri, Taxus baccata, Tsuga canadensis.
- **Yarıgölge ağaçları :** Carpinus betulus, Pseudotsuga menziesii, Tilia türleri, Acer türleri, Fraxinus türleri, Ulmus türleri, Pinus strobus, Pinus cembra, Castanea sativa, Quercus ilex, Quercus coccifera, Corylus, Liquidamber orientalis.
- **Yarıışık ağaçları :** Alnus türleri, Pinus nigra, Cedrus libani, Juniperus türleri, Cupressus sempervirens, Yazın yeşil meşeler (Quercus petraea = Sapsız meşe, Q. robur = Saplı meşe, Q. frainetto = Macar meşesi, Q. Pubescens = Tüylü meşe ve diğerleri).
- **Işık ağaçları :** Robinia pseudoacacia, Populus alba, Salix türleri, Pinus silvestris, Betula türleri, Larix türleri, Pinus brutia, Pinus pinea, Populus tremula, Populus euroamericana.

Işık Artımı (Işıklandırma Artımı)

- Bir meşceredeki yan yana duran ağaçlardan birinin çıkarılması halinde, geriye kalan komşu ağaçlarda artım yükselir ve yıllık halkaların öncekilere oranla daha geniş olması sağlanır ki büyümedeki bu artışa **ışık artımı** ya da **ışıklandırma artımı** denilmektedir.
- Bu durumda ortaya çıkan artım yalnızca ışıktan kaynaklanmayıp su ve toprak neminin artması, azalan kök rekabeti v.b. gibi diğer etkenlerin de artımda katkısı bulunmaktadır.









Sıcaklık

- Sıcaklık, bitki organizmasındaki gelişmeyi, bitkilerin yayılışını ve ağaç türlerinin, gerek **yatay** gerekse **dikey** yönlerdeki sınırlarını belirleyen bir faktördür.

Sıcaklıkta Kardinal Noktalar

- Sıcaklık miktarı bakımından minimum, optimum ve maksimum olarak üç kardinal nokta önemlidir.
- Yaşama belirtilerinin başlayabildiği en alçak sıcaklığa “**Minimum sıcaklık**”,
- hayatın en yüksek noktaya ulaştığı sıcaklığa “**Optimum sıcaklık**”,
- bitkilerin yaşayabildiği en yüksek sıcaklığa da “**Maksimum sıcaklık**” denir.
- Yaklaşık olarak denilebilir ki yüksek bitkilerde yaşama belirtilerinin sınır değerleri minimum için **0-5 °C**, optimum için **20-30 °C**, maksimum için **40-50 °C** dir.

- Pratikte ölçü olarak alınabilecek en önemli meteorolojik değerler
- “**yıllık ortalama sıcaklık**”,
- “**aylık ortalama sıcaklık**” ve
- **özellikle en soğuk ve en sıcak ayların aylık ortalama sıcaklık farkları** yani “**yıllık sıcaklık değişimi**” dir.
- Yıllık ortalama sıcaklık, bitkilere gelen sıcaklık konusunda yeterli ve doyurucu bir ölçü vermez. Çünkü yazları sıcak ve kışları soğuk bir yerin yıllık ortalaması ile yazları serin ve kışları ılıman bir yerin yıllık ortalaması aynı ya da birbirine çok yakın değerler gösterebilir.
- Meteorolojik değerlerin yanı sıra ağaç türleri için H. Mayr’in **tetratermi** (Tetratherme) ve **vejetasyontermi** (Vegetasyontherme) de söz konusudur.
- H. Mayr, çeşitli orman zonlarının sıcaklık isteği için ölçü olarak 4 ana vejetasyon ayının (Kuzey yarıküre de Mayıs-Ağustos, Güney yarıkürede Kasım-Şubat) ortalama sıcaklığını vermiş ve buna “**Tetratherme**” demiştir.
- Ormanın yaşayabilmesi için tetratermin en az **10 °C** olması gerektiğini hesaplamışsa da bu ölçü her zaman iyi sonuçlar vermemektedir. Nitekim orman sınırlarında ormanın yaşaması için ne yıllık ortalamanın ne de 4 ay ortalamasının esas alınamayacağı anlaşılmıştır.







- **Vejetasyon term** deyince H. Mayer, her ağaç türünün gelişmesi için kendine özgü vejetasyon zamanında gerek duyduğu ortalama sabit sıcaklığı anlamaktadır.
- Örneğin, Ladin ve Melez tüm vejetasyon zamanı süresince **14°C**, Kayın **16°C**, Saplımeşe **17°C** sıcaklık ister.
- Ağaç türlerinin sıcaklık istekleri konusunda karşılaştırmalı ölçmelere yönelmek daha doğru olur.
- **Ağaç türlerinin yayılış sınırlarını ve dağlarda oluşturdukları yükseklik basamaklarını ve en iyi gelişme yaptıkları (optimum) alanları temel almak zorundayız.**
- Her ağaç türü için en yüksekteki ya da en kuzeydeki sınırı için **minimum**, en alçaktaki ya da en güneydeki sınırı için **maksimum** ve bunların arasında bulunan en iyi gelişme gösterdiği alanları da **optimum** yetiştirme alanı olarak düşünmek gerekir.
- Örneğin, Ladinin kayına göre daha fazla yüksekliklere çıkması ve onun üzerinde bir basamak (rejyon) oluşturması ve aynı şekilde ladinin kayına göre daha kuzeye ilerleyerek kayını çok geride bırakması, ladinin sıcaklık isteğinin kayından çok daha az olduğunu açıkça göstermektedir.

Yükseklik ve Kuzeye Doğru Sıcaklık Azalması

- Sıcaklık ekvatorndan kutuplara doğru ve deniz seviyesinden dağlara çıkıldıkça azalır.
- Ekvatorndan kutuplara doğru sıcaklık azalışı
- **“Tropik zon”,**
- **“Subtropik zon”,**
- **“İlman zon”** ve
- **“Soğuk zon”** olarak dört farklı zon ayırımını oluşturmuştur. Yalnız, ılıman zonların kara iklimli yörelerinde tropik zonlarda hüküm süren derecelerde yüksek sıcaklıklar oluşabileceği gibi soğuk zonlardaki kadar soğuklar da meydana gelebilir.
- Genellikle her 100 m için 0.54°C ya da 184 m için 1°C sıcaklık azalışı kabul edilirse de bu durum, arazi yapısına bağlı olarak farklılıklar gösterir. Örneğin, dağların yüksek ve sarp kuşaklarında yaz aylarında bu düşüş 100 m için 0.66°C ya da 151 m için 1.0°C olmaktadır.
- **Türkiye için her 100 m. de $0.5-0.6^{\circ}\text{C}$ sıcaklık azalışı kabul edilebilir.**

Don ukuru (Basen)

- Yükseklikle birlikte sıcaklığın azalışı genellikle normal bir olay olmasına karşılık bazı yerlerde özellikle kışın sıcaklığın yükseklerle çıkıldıkça artması durumu da söz konusudur. Rzgarsız durgun havalarda ağır olan soğuk hava dağlardan aşağıya doğru kayarak, vadilerde ve çukurluk yerlerde birikir. Bunun sonucunda hava, yukarılarda sıcak kaldığı halde aşağılarda soğur.



Sıcaklık Ekstremleri

- Bitkilerin sıcaktan solması ya da ölmesi çoğunlukla aşırı buharlaşma ve kuraklıktan ileri gelir.
- Güneşlenmenin çok şiddetli olduğu (45-55°C) koşullarda **kayın, gürgen, dişbudak, ıhlamur** v.b. düz kabuklu ağaç türlerinde kambiyumun ölümü nedeniyle **kabuk yanması** tehlikesi ortaya çıkabilir.
- Özellikle güney, bakılarda dik gelen güneş ışınları toprakta sıcaklık artışına neden olur. Bu sıcaklıklar bazen **60-70°C** ye çıkabilir. Bunun sonunda da körpe fidecikler **kök boğazından** yanarak ölürler.
- Ayrıca, bu yerlerde oluşan yüksek sıcaklık nedeniyle, toprak hızlı bir şekilde kurur. Fidecik kökleri bu kuruyan toprak içinde kalır ve böylece fidanlar ölür. Buna "**kuraklık ölümü**" denir. Çoğunlukla kuraklık ölümü ve fidecik yanması birlikte olur. Ölüm nedeni her ikisinde de ekstrem sıcaklıklardır.



- Ekstrem kış soğukları ya doğrudan doğruya hücrelerde buz oluşumu yaparak etkili olur ya da dolaylı olarak, toprağın donması sonucu özellikle güneşli yamaçlarda berrak havalarda ve sert doğu rüzgarlarının etkisiyle buharlaşmanın artması ve bitki organlarının kurumması suretiyle etkisini gösterir.
- Orman ağaçları vejetasyonun durgun olduğu kış devresinde olan ekstrem soğuklara (kış donları) çok büyük dayanıklılık gösterirler. Bundan dolayı alçak kış soğukları ormanın yetişmesini başlı başına olanaksız hale getirmez. Doğu Sibirya'nın soğuk basen mntıkalarında bazı **picea**, **betula**, **salix** ve **larix** türleri ile **Pinus cembra** türü -50°C de kış soğuklarına karşı dayanıklılık göstermektedirler.

- Türkiye'de de kara iklimli İç Anadolu mıntıkalarında sarıçamlar ve meşeler çok düşük kış soğuklarına dayanırlar ve yer yer geniş ormanlar oluşturlar. Geçmiş yıllarda ocak ve şubat aylarında, Kars'ta -39.6°C , Karaköse'de -43.2°C , Erzurum'da -30.1°C , Ardahan'da -35.6°C , Erzincan'da -32.5°C , Sivas'ta -34.4°C , Kayseri'de -32.5°C , Kızılcahamam'da -21.4°C ve Sarıkamış'ta -31.6°C lik en düşük sıcaklıklar saptanmıştır.
- Ekstrem kış soğukları bazı duyarlı yabancı türlerde (güney ve batı mıntıklarımızda Eucalyptus, Casuarina, Acacia cyanophylla vd.) ve kendi doğal yayılış bölgeleri dışına çıkarılan bir kısım yerli türlerimizde (kızılçam, halepçanı, servi, göknar, kayın vd.) az ya da çok derecede zarar yapmaktadır.
- Örneğin 1942 şubat ayında Ankara'da kaydedilen -24.9°C sıcaklık o zamana kadar iyi büyüyen kızılçamları tamamen dondurmuş, sedir ve dişbudakları sarısmış olup buna karşılık aynı yörede bulunan yabancı türlerden Picea pungens, Abies concolar, Abies pinsabo, Tsuga, Chamaecyparis, Thuja ve Gleditschia bu soğuktan zarar görmeyerek -25°C ye kadar dayanabildiklerini göstermişlerdir.





Silvikültür için;

- Ekstrem kış soğukları?
- Erken donlar?
- Geç donlar?
- Sonbaharda “erken donlar”
- ilkbaharda görülen “geç donlar”
- Geç donlar çoğunlukla gece radyasyonları sonucu oluştukları için, en fazla etkili oldukları kısım toprak yüzeyidir. Toprak yüzeyinden yukarıya doğru çıkıldıkça etkileri azalır.
- Etki alanları topraktan itibaren 3-5 m ve çoğu zaman da 1.30 m yi aşmaz.
- İlkbahar donları asıl olarak, yeni oluşmuş taze gençliklere zarar verir. Bu nedenle geç donlar bazı saf ve karışık meşcerelerin gençleştirilmesi aşamasında dikkat edilmesi gereken önemli bir konudur.
- Gençlikte dona karşı çok duyarlı türler genellikle yaşlı ağaçların siperi altında gençleştirilir.



Alanda siper yapacak ağaçlar yoksa?

- Öncü türler alana getirilir
- **Titrekkavak, karaçam, sarıçam, huş, kızılğaç, söğüt** ve **ardıç** türlerinin gençlikleri ilkbahar donlarına karşı dayanıklı türlerdir.
- **Gürgen, akçaağaç, ıhlamur, fıstıkçami ve kızılçam** doğal yetiştirme ortamlarında, nadir olarak dondan zarar görürler.
- **Göknar, kayın, ladin, kestane, meşe, servi, sedir, akasya, dişbudak, ceviz ve çınar** dona karşı duyarlı türlerdir.
- İlkbahar donları sık sık çiçekleri dondurmak suretiyle tohum ürününe de (özellikle kayında) zararlı olabilir ya da yok edici etki yapabilirler.









Sıcaklık ve Vejetasyon Süresi

- Vejetasyon süresi, esas itibarıyla belirli bir sıcaklık miktarına ve bu sıcaklığın devamına bağlıdır. Fakat bazı iklimlerde vejetasyon süresine nemin de büyük etkisi olur.
- Rubner 3 devre ayırmıştır;
- Ortalama sıcaklığın $< 0^{\circ}\text{C}$ “**don devresi**”,
- $+10-20^{\circ}\text{C}$ arasındaki devreye “**sıcak devre**”,
- $\geq +20^{\circ}\text{C}$ “**çok sıcak devre**” adını vermiştir.
- Don devresi bitkiler için durgun zamanı,
- Sıcak devre Orta Avrupa iklimi için en yüksek aktiviteyi yani orman ağaçları için vejetasyon zamanını ifade eder.
- Odunsu bitkiler için $+10^{\circ}\text{C}$ lik sıcaklığın başlayıp bitmesi arasında geçen zaman, bitkilerin vejetatif ve generatif, gelişmeleri için “**Vejetasyon süresi**” olarak kabul edilebilir.
- Ormanda vejetasyon devresi için $+10^{\circ}\text{C}$ esas alındığı takdirde Türkiye’nin çeşitli bölgelerinde vejetasyon zamanı bakımından büyük farkların olduğu görülür. Bu farklılık, Türkiye’nin coğrafik bakımdan çok çeşitli yapılarda bulunması ve bu yapılardaki coğrafik alanlarda çeşitli karakterde iklimlerin hakim oluşmasından kaynaklanmaktadır. Nitekim Antalya, Bursa, Ankara, Rize ve Kars’ta saptanmış olan sıcaklık değerlerine göre vejetasyon devresi hesaplandığında bu devrenin Antalya’da hemen hemen bütün yıl, Bursa’da 9 ay, Rize’de 8 ay, Ankara’da 7 ay ve Kars’ta 5 ay sürdüğü anlaşılmıştır.

- Vejetasyon süresinin Türkiye'nin çeşitli iklim bölgelerinde yalnız sıcaklıkla ilişkili olduğunu kabul etmek doğru olmaz. Sıcaklığın yanı sıra nemin de önemli etkisi vardır.
- Özellikle Akdeniz kıyı bölgesinde sıcaklığın $+10^{\circ}\text{C}$ ve onun biraz üstünde olduğu kış aylarında vejetasyonda kısa bir kış durgunluğu görülmekte, yaz aylarında ise, sıcak ve çok sıcak bir devrenin hemen hemen yağışsız geçmesi ile uzunca bir kuraklık devresi ortaya çıkmakta ve bu da vejetasyonda bir kuraklık durgunluğuna sebep olmaktadır.
- Ayrıca vejetasyon dönemi üzerine ağaç türlerinin **genetik özellikleri** de etkili olmaktadır. Aynı koşullar altında bulunan farklı türlerin farklı zamanlarda vejetasyona başlaması bunun açık göstergesidir.

Fenoloji

- Ormanlarımızda meteoroloji istasyonlarının hemen hemen hiç bulunmayışı nedeniyle iklimin ve özellikle sıcaklığın, vejetasyonun yıllık gelişmesi üzerine yaptığı etkiler ve vejetasyon zamanının belirlenmesi konusunda fenoloji yardımcı olabilir.
- **Fenoloji**, yayılışı geniş olan önemli ağaç türlerinde vejetasyon süresi boyunca göze çarpan önemli periyodik hayat belirtilerinin (tomurcuk patlaması, çiçeklenme, yaprak dökümü v.b.) belirlenmesi işiyle uğraşan bir bilim dalıdır.
- Bu hayat belirtileri, toprak hariç, genelde lokal iklime bağlı olduklarından, fenolojik gözlemlerle herhangi bir yerin iklimi ve yetiştirme ortamı özellikleri üzerine yaklaşık olarak fakat yine de değerli sonuçlar çıkarmak ve bu suretle özellikle çeşitli bölgesel ve yöresel iklimleri birbirleriyle karşılaştırmak mümkün olabilir.
- Buna karşın sonbahardaki vejetasyon devresi sonu belirtileri dağlarda, ovalardakilerden daha erken başlar.
- Fenolojik gözlemlerde, vejetasyonun başlama zamanı olarak **yaprak açımı** (erken çiçek açanlarda çiçek açımı) ya da **tomurcuk patlaması** ile vejetasyonun kapanma zamanı olarak genel **yaprak sararması** arasında geçen zaman “Fenolojik vejetasyon süresi” olarak kabul edilir.
- Fakat gerçek anlamda vejetasyon süresi “**Biyolojik vejetasyon süresi**” olup bu süre, kambiyum faaliyetinin başlaması ile yıllık halka oluşumunun kapanması arasında geçen zamandır.
- Fenolojik ve biyolojik anlamdaki vejetasyon süreleri arasında başlama ve bitiş itibarıyla çeşitli ağaç türlerinde oldukça büyük farklar bulunmaktadır. Bu nedenle, fenolojik belirtilerin vejetasyon süresi bakımından değerlendirilmesinde dikkatli olmak gerekir.

Orman İinin Sıcaklık İlişkileri

- Meşcere tepe çatısı güneş ısısının meşcere içine girmesini engellediğı için orman içi açık alana göre serin olur. Geceleri radyasyonla soğumayı ve gündüzleri soğuk hava kütlelerinin hareketlerini bir ölçüde engellediğı için de açık alana göre daha ılıman olur. Orman içinde alt tabaka ve aynı zamanda gençlik, üzerinde bulunan ana meşcereye göre biraz serince ama dengeli ve ılıman bir iklim ortamında büyür. Bu farklar, **ladin, göknar, kayın** gibi fazla gölge yapan ağaç türlerinde daha fazla ve çamlar gibi daha az gölge yapan ağaç türlerinde ise daha azdır.
- Orman toprağının sıcaklığı açık havaya göre daha serincedir. Ana fark ağaç türlerine ve meşcere kapalılığına göre değişir. Bundan dolayı donlar daha az derinlere etki ederler.
- Ormanın sıcaklık ilişkilerinden silvikültürel müdahaleler bakımından. şu sonuçlar çıkarılabilir.
- 1) Çok tabakalı bir meşcere daha uygun bir sıcaklık dengesi yaratır.
- 2) Sıcaklık ve donlardan zarar gören türlerde, gençleştirmenin yavaş ilerletilmesi ve yaşlı meşcerenin olabildiğince geciktirilerek uzaklaştırılması, gençlik için ılıman bir sıcaklık ortamı sağlar.
- 3) Kurak yerlerde toprağın kesim artıkları, ölü bitkiler ve taşlarla örtülü kalması halinde toprağın nemi korunmuş olur. Bu da genç fidanların kuraklıktan zarar görmesini engeller.

Ağaç Türlerinin Sıcaklık İstekleri

- 1. Grup : Laurus nobilis, Cupressus sempervirens, Pinus halepensis, Pinus brutia, Pinus pinea, Quercus ilex, Quercus coccifera ve makinin diğer sert yapraklı çalıları
- 2. Grup : Castanea sativa, Quercus pubescens, Quercus cerris, Quercus ithaburensis, Fraxinus ornus, Robinia pseudoacacia, Carpinus orientalis, Tilia tomentosa.
- 3. Grup : Quercus hartwissiana, Quercus robur, Quercus frainetto, Quercus petraea, Sorbus torminalis, Carpinus betulus, Tilia platyphyllos, Alnus glutinosa.
- 4. Grup : Pinus nigra, Fraxinus excelsior, Fraxinus oxycarpa.
- 5. Grup : Fagus orientalis, Taxus baccata, Acer trautvetteri, Acer platanoides, Cedrus libani, Abies cilicica, Abies equi-trojani, Abies bornmülleriana, Abies nordmanniana.
- 6. Grup : Picea orientalis, Pinus sylvestris, Betula medwediewi, Betula pendula, Betula litwinowii, Populus tremula, Sorbus aucuparia.

Su

Suyun Kaynakları

- Yağmur,
- Kar,
- Sis,
- Çiğ,
- Kırağı



- **en az (minimum),**
- **en iyi (optimum)**
- **en fazla (maksimum) miktarları olmak üzere üç kardinal noktası ayırt edilir.**

- Türkiye silvikültürü açısından bunların içinde en önemlisi suyun minimum halidir.
- Suyun minimuma yaklaşmış olmasının en belirli dış işareti yaprakların pörsümeye ve solmaya başlamalarıdır.
- Su daha fazla azaldığı takdirde bitki organlarının kuruduğu ve sonunda bitkinin tamamen öldüğü görülür. Buna **“Kuraklık ölümü”** denir.
- Toprakta su miktarının maksimum olması da (uzun süren su baskını, durgun taban suyu) toprak ıslaklığı yapar ve kökler bu durumda yeteri kadar oksijen alamadığından, bitki ölüme sürüklenir.

- **Bitkilerin Kuraklığa Dayanma Yetenekleri**

- Bitkiler, kuraklığa dayanma yeteneklerine, özellikle değişik su gereksinimlerine göre
- “Kserofitler”,
- “Higrofitler”,
- “Mezofitler” ve
- “Tropofitler” olmak üzere dört ana gruba ayrılmışlardır.
- **Kserofitler kuraklığa büyük ölçüde uyarlar ve dayanırlar.** Higrofitler kuraklığa karşı duygulu olan türlerdir.
- **Mezofitler su gereksinimi ve kuraklığa dayanma yetenekleri bakımından her iki ekstrem grubun ortasında yer alırlar.**
- **Tropofitler ise su gereksinimleri bakımından mevsimlere göre değişik uyum gösterirler. Yani vejetasyon zamanı Mezofit ve vejetasyon zamanı dışında da soğuk iklimlerde bilhassa kışın görülen fizyolojik kuraklığa karşı dayanmak suretiyle Kserofit karakter gösterirler.** Orman ağaçlarının birçoğu bu gruba sokulmaktadır.

- Yağış miktarı ve zamansal değişimi, ancak sıcaklıkla belirli bir ilişkiye getirilmeleri halinde bir anlam ifade eder.
- Aynı miktardaki yağış çeşitli sıcaklıklarda toprak ve vejetasyon üzerine farklı etki yapar.



- 1. Çok kurak ve kurak topraklara dayanan türler: Juniperus türleri, Pinus brutia, Cupressus sempervirens, Pinus pinea, Pinus nigra, Pinus sylvestris,, Robinia pseudoacacia, Betula verrucosa, Populus tremula, Quercus ithaburensis, Quercus pubescens, Quercus libani, Quercus infectoria, Quercus coccifera, Quercus ilex, çalı ya da ağaçcık çeklindeki diğer meşe türleri, Ailanthus glandulosa. Ayrıca bu gruba Cedrus libani ve Abies cilicica da sokulabilir.
- 2. Oksijence fakir durgun suya (ıslak topraklara) dayanıklı türler:
 - Liquidambar orientalis, Alnus glutinosa, birçok söğüt türleri.
- 3. Nötr ıslak topraklarda yetişebilen bazı türler: Dışbudaklar, gürgen, bazı söğüt türleri, çınarlar, saplı meşe, titrekkavak haricindeki diğer kavaklar.
- 4. Mutedil (sınırlı) rutubetli topraklar dışına çıkmayan türler: Ladin, Gökmar, Kayın, Akçaağaç, Ihlamur, Kestane, Porsuk, Şimşir olmak üzere diğer bazı türler.

• **Gazlar (CO₂, SO₂, Asit Yağmurları):**

- Havada % 0.30 oranında az miktarda bulunan karbon asidi asimilasyon ve nefes alma için çok önemli rol oynar. Çünkü CO₂, karbon ve oksijene ayrılarak bütün organik birleşimlerin yapı maddesini verir.
- Bitkiler tarafından kullanılan CO₂ gazının kaynağı denizler, insan ve hayvanların nefes almaları ile serbest hale gelen CO₂, mikroorganizmaların organik artıkları parçalaması ile oluşan gazlar ve ormanda bitkilerin solunumu ile oluşan gazlardır. CO₂ miktarları ormanda nadiren minimum faktördür. Bu gazın ormanda fazlalığı nedeniyle zararlı bir etki de söz konusu değildir.
- İkinci önemli gaz SO₂ gazıdır. Bu gaz fabrika bacalarından çıkan gazlar olup, havanın rutubeti ile birleşerek asit yağmurları şeklinde yer yüzüne dönmekte ve bitkilere zararlı olmaktadır. Göktaş (Murgul) Bakır Fabrikasından çıkan SO gazları, çevresindeki 10 bin hektarlık ladin ormanları üzerinde çok büyük tahribatlar yapmıştır. Muğla Yatağan termik santrali bacalarından çıkan SO₂ gazları da o yörede çok önemli gaz zararlarına neden olmaktadır. Buna benzer fabrika bacalarından ve büyük şehir çevrelerinde oluşan SO gazının orman üzerine olumsuz etkileri her geçen gün artış göstermektedir.
- Orta Avrupa'da SO gazının sebep olduğu "asit yağmurları" birçok ülkenin ormanlarında çok önemli tahribatlar yapmaktadır. Almanya ormanlarının % 35'inin gaz zararları nedeniyle ölmekte olduğu ifade edilmektedir.
- Orta ve Doğu Avrupa'dan ülkemize kadar ulaşan SO gazlarının Batı Anadolu'da Kazdağlarında, Uludağ'da ve Zonguldak yöresinde Karaçam ve özellikle Gökmar ormanlarında ağaçlara zararlı oldukları saptanmıştır.
- Ülkemizde de ilerleyen sanayi ile birlikte gaz zararlarının etkin olacağı nedeniyle, bu zararları sınırlayıcı önlemlerin alınması bir gereklilik olmuştur.

- **Rüzgar (Hava Hareketi)**

- Hava hareketlerinin ormana olumlu ve olumsuz etkileri olmaktadır. Bu etkiler rüzgâr hızının hafif ya da şiddetli olmasına göre de değişmektedir.
- **Rüzgarın olumlu etkileri şunlardır:**
 - - Nem bakımından doygun olan havayı yaprak yüzünden uzaklaştırıp yerine kuru havayı getirecek kuvvetteki bir hava hareketi, ağaçların transpirasyonunu ve onunla ilgili olarak besi suyu akımını yükseltir.
 - - Denizden karalara doğru olan hava hareketi ile nemli havayı karaya taşır. Bu hava, kara üzerinde yağmur oluşturur.
 - - Polen uçuşuna neden olur. Uçuşan polenler döllenmeyi gerçekleştirir.
 - - Tohumların yayılışını ve bu nedenle gençleşmenin daha geniş alanlarda gerçekleşmesini sağlar.
 - - Ağaç köklerini harekete geçirerek toprağın gevşetilmesini ve buna bağlı olarak toprak havasının artmasını sağlar.
 - - Soğuk havanın uzaklaşmasını sağlar.

- **Rüzgarın olumsuz etkileri ise şunlardır:**
- - Aşırı transpirasyona neden olması halinde zararlı olur.
- - Şiddetlice rüzgarlar ibre ve yaprakların birbirine çarpmasına, sürtünmesine ve daha ileri bir durumda tepelerin çıplaklaşmasına hatta tepe ve dalların ölümüne sebep olur.
- - Daha kuvvetlice rüzgarlar yapraklı ağaçlarda tepenin sıklaşmasına ve bir tarafa doğru çalı şeklinde yatmasına neden olur. İğne yapraklılarda ise (özellikle Sedir ve Ladinde) bayrak şekillerinin meydana gelmesine neden olur. Kuvvetli deniz rüzgarları ayrıca fena şekilli kısa ve yatık gövdelerin oluşumuna önemli ölçüde etkili olurlar.
- - Dağlarda ve orman sınırlarında, don, kar ve diğer elverişsiz durumlarla birlikte şamdan, pala v.s. şekiller, oluşturur.
- - Toprak üzerinde de ölü örtü ve yaprak savrulması, ince toprağın uzaklaşması; toprak yüzeyinin sertleşmesi. yararlı toprak florasının tutunmasının engellenmesi v.s. şeklinde önemli zararlar yapar.
- - Hava hareketlerinin fırtına şeklinde olması halinde yalnız kültür ormanlarında değil, tabiat ve hatta bakir ormanlarda dahi çok büyük çapta haraplanmalara (fırtına kırması, fırtına devirmesi) neden olur ki hava hareketlerinin orman için en zararlı şekilleri budur.

- **Edafik Faktör Toprak**

- Her şeyden önce toprak, orman ağaçlarının tutunduğu ve barındığı bir yerdir. Ağaç kökleri toprak içinde yayılarak rüzgâr ve fırtınanın hareket ettirdiği ağır gövdelerin ayakta durmasını sağlarlar.
- Bu bakımdan silvikültürce en önemli toprak niteliklerinin başında **“Toprak derinliği”** gelir.
- Toprak ne kadar derin olursa, ağaçların devrilmelere karşı sağlamlığı da o oranda yüksek olur.
- **“çok derin topraklar”** $\geq 1.2\text{ m}$
- **“derin toprak”** = 0.6-1.2 metre
- **“orta derin toprak”** = 0.3-0.6 metre
- **“sığ toprak”** = 0.15-0.30 metre
- **“çok sığ toprak”** $\leq 0.15\text{ metre}$

- Öte yandan, oldukça kalın bir toprak tabakasının bulunmasına rağmen köklerin derinlere inmesinin engellendiği topraklara “fizyolojik sığ topraklar” denir.
- Buna karşılık kalker sahalarında sığ olan birçok dağ toprakları da ağaçlara elverişli köklenme olanağı sağlayan yarıklar ve çatlaklar bulundurlar.
- Ağaç türlerinin kök gelişmesinin toprağın derinliği ile orantılı ve ilişkili olduğunu bilmek gerekir. Bu konuda kök sistemleri önem kazanmaktadır.

- Ağaçlar, sahip oldukları kök sistemlerine göre “sığ kök sistemi” (Iadin), “kalp kök sistemi” (Kayın) ve “Kazık kök sistemi” (Çamlar) olarak genelde üç ana grupta toplanırlar.
- Toprağın silvikültür bakımından önemli olan ikinci özelliği, üzerinde yaşayan ağaç türlerinin besin maddesi kaynağını oluşturmalarıdır.
- Kökler bu besin maddelerini (Karbon hariç) erimiş olarak suda bulabilirler. Kökler organik yapı için gerekli elementler olarak oksijen, hidrojen, azot ve varlıklarına ihtiyaç duyulan potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, kükürt ve fosfor gibi mineral maddelerle silis, sodyum ve mangan gibi maddeler alırlar.
- Yaprak, dal, odun ve köklerin içerdikleri maddelerden, ağaç türlerinin besin maddesi gereksinimleri belirlenebilir. Yapılan kül analizlerinde yaprakların, ince dalların ve kabuğun, kalın dal ve gövde odununa göre, çok daha fazla mineral madde içerdiği ortaya çıkmıştır. Yapraklar ve ince dallar ormanda bırakıldığında, kalın dalların ve gövde odununun ormandan uzaklaştırılmasıyla topraktan alınan besin maddesi kaybı, genellikle büyük bir önem taşımaz. Bu nedenle ormanda ölü örtü yararlanması ve baltalık işletmesi uygulaması, toprağı., besin maddesi yönünden olumsuz yönde etkiler. Ormandan sürekli olarak yapılan yaprak ve dal yararlanmasının toprak için büyük bir tehlike olduğunu bilmek gerekir.

- **Ağaç Türlerinin Toprak İstekleri**
- Silvikültürel tecrübe ve gözlemlere göre ağaç türleri toprak istekleri bakımından aşağıdaki gruplarda toplanır.
- **1) Toprak isteği yüksek olan ağaç türleri :** Dişbudak, akçaağaç, karaağaç, meşe, ceviz, kestane.
- **2) Toprak isteği orta olan ağaç türleri:** Kayın, gürgen, göknar, ladin, duglas, veymutçamı.
- **3) Toprak istekleri çok az olan kanaatkar türler:** Yalancı akasya, kızılağaç, titrekkavak, huş, sarıçam, kızılçam, karaçam.

- **Biyotik Faktörler**
- **Bitkilerden Kaynaklanan Biyotik Faktörler**
- **Hayvanlardan Kaynaklanan Biyotik Faktörler**
- **İnsanlardan Kaynaklanan Biyotik Faktörler**

- **4. DÜNYA ÜZERİNDE ORMAN ŞEKİLLERİ**
- Fizyonomilerine (dış görünüşlerine) göre aşağıda belirtilen ana ve tali tiplerde toplamak mümkündür.
- **4.1. Tropik Yağmur Ormanları (Ekvatorial yağmur ormanı):**
- Dünyanın en canlı, en kuvvetli ve yayılma kabiliyeti en yüksek olan orman tipidir. Orman ekosistemi bu tipte en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Yüksek sıcaklık ve rutubetin biraraya geldiği yörelerde yağmur ormanı teşekkül etmiştir. Yağış miktarı esas itibariyle 2000-4000 milimetre arasında değişmekle beraber bazı mıntikalarda 10.000 milimetreye ulaşır. Ortalama yıllık sıcaklık 20-30°C arasında değişir. En soğuk ayda 18°C'nin altına düşmez. Mevsim değişimleri olmadığından tropik yağmur ormanı ağaçlarında, ilkbahar ve sonbahar odunu meydana gelişi görülmez.
- Dallar üzerinde epiphyt denen eğrelti, orkide gibi konuk bitkiler, çeşitli sarılıcı ve tırmanıcı bitkiler, ormanın genel görünüşünde büyük rol oynarlar. Tozlaşma, böcekler ve kelebekler yoluyla olur. Tropik yağmur ormanının bazı ağaçları gövde üzerinde de çiçeklenme yapabilirler.
- Bu orman tipi ekvator bölgelerinde bulunur. Endonezya Takım Adalarında, Hindistan'da, Kamerun sahilinde, Amazon mıntikasında, Brezilya'nın doğu sahilinde, Karayip Denizi sahillerinde ve adalarında yayılış gösterir.
- **Tropik yağmur ormanları; Mangrov, tropik iğne yapraklı ormanlar ve bambu ormanları olmak üzere üç grupta toplanır. .**

- Bu ormanlarda çok tabakalılık hakimdir (çoğu zaman belirli 4-5 tabaka). Alt tabakalarda karbondioksit zengin, rüzgar etkileri azdır ve dengeli mikro klima şartları hakimdir. Büyük çoğunluğu daima yeşil yapraklı ağaçlardan oluşan münferit karışım tipiktir. Alt tabaka katlar halindedir.
- Tropik yağmur ormanları dünya ormanlarının %10 unu kaplamaktadır.

4.1.1. Mangroven (Muson Ormanları)

Tropiklerde birçok deniz etekleri, kendine has tipik bir orman formasyonu taşırlar. Denizin ilerlemesi halinde (met), yaklaşık 10 ile 20 m arasında boy yapan ağaçların yalnız tepeleri suyun üzerinde kalır. Çekilmesi halinde (cezir) ise ağaç gövdeleri geniş nefes alma kökleri ile birlikte görülür. Tohumun çimlenmesi ve çimlenmeden sonra meydana gelen fidecikler, tohumlar henüz ağaçta iken gelişirler ve biraz büyüyünce çamur toprağa düşerek köklenirler. MUSON ağaçlar daimi yeşil, derimsi yahut tüylü yapraklar taşırlar. Genellikle Muson ikliminin yaygın olduğu bölgelerde yetişirler. Yazları yeşil yapraklıdırlar, kışları ise yapraklarını dökerler.

Bu türler için karakteristik olan bir konu “Viviparie”dir. Yani tohumun çimlenmesi ve çimlenmeden sonra meydana gelen fidecikler, tohumlar henüz ağaçta bulundukları zaman gelişirler ve birkaç desimetre büyüdüktan sonra da ağaçtan aşağı çamur halindeki toprağa düşerler ve orada köklenirler. Mangroven ağaçları daima yeşil, derimsi ya da .tüylü yapraklar taşırlar. İyi bonitetlerde 30 yıllık idare süresi ile işletilirler. Fena bonitetlerde daha çok alçak bir çalı formundadırlar.

4.1.2. Tropik iğne yapraklı ormanlar :

Güneydoğu Asya'da ve Orta Amerika'da, çeşitli çam türlerinin meydana getirdikleri geniş ormanlar, bilhassa dağlık yerlerin fakir topraklarında yaygındır. Ağaç türleri; Pinus caribaea, Pinus merkusii, Callitris podocarpustur.

4.1.3. Bambus Ormanları (Tayga)

Taygalar, ormanda alt tabakanın bir kısmını meydana getirirler. Geniş yayılan rizomları sayesinde sürgün vererek çoğalırlar. Dünya üzerinde 60 cinsine dağılan yaklaşık 700 türü vardır. Boyları 0,15 m ile 30 m arasında değişir.



Figure 2. Population density distribution in 2000, with the highest density in Europe and Asia. <https://www.bbc.com/news/health-19980822>







Forest, Himachal Pradesh





4.2. Yağmur yeşili yapraklı orman (kış ormanı, monzun) :

Tropik memleketlerin, yazları periyodik kurak ve çok sıcak, kışları yağmurlu iklim mıntıkalarında görülür.

Bu orman şeklinin tipik özelliği, yaprak dökümünün sıcak ve kurak mevsime, vejetasyon zamanının da yapraklı durumla kışa rastlamasıdır.

Sonbaharda oldukça uzun süren yağmur periyotları (monzun) içinde çoğunlukla saf olan kış ormanı yeşillenir ve ilkbaharda tekrar yaprağını döker. Bu orman mevsime göre rutubet isteği fazla ve mevsime göre de kuraklığa dayanıklı hal gösteren ağaçlardan oluşur.

Kış ormanı sonbaharda yeşillenir ve ilkbaharda tekrar yaprağını döker. Ağaçların boyları kısa ve büyümeleri çok yavaştır.

Hindistan, Afrika ve Güney Amerika'nın geniş sahalarını kaplarlar. Maymun, ekmek ağacı ve şemsiye akasyaları bu vejetasyonun tipik ağaçlarıdır. Arka Hindistan ve Doğu Cava ormanlarının en değerli ağacı, yaprakları (30x50) cm büyüklüğünde olan *Tectonia grandis*'dir.





Tectonia grandis

- **4.3.Sert yapraklı orman :**
- Sert yapraklı orman, yazları sıcak ve yağışça fakir, kışları ılıman, fakat yağışça zengin yörelerde yayılış gösterir. Daimi yeşil yapraklı olması, sert yapraklı ormana çok serin zamanlarda hatta kışın bile fotosentez imkanı verir. Bunun yanında yaz mevsiminin kuraklığı sebebiyle bilhassa kuru topraklarda büyümede bir nevi duraklama periyodu hasil olur.

En tipik ağaç türleri;

- Defne (*Laurus nobilis*), yabani zeytin (*Olea europaea*), mantar meşesi (*Quercus suber*), fıstık çamı, pınal meşe (*Quercus ilex*), kermes meşesi (*Quercus coccifera*), Eucalyptus, adi servi (*Cupressus sempervirens*), fıstık çamı (*Pinus pinea*), kızılçam (*Pinus brutia*), Halep çamı (*Pinus halepensis*)'dir

Sert yapraklı ormanın ana mntıkaları, başta Akdeniz iklim bölgesi olmak üzere dar bir şerit halinde Kalifornia ve Şili'dir.

Maki bitki formasyonu da sert yapraklı orman şekli içinde yer alır. Boylu veya bodur çalı görünümündeki maki Akdeniz ve kısmen Karadeniz kıyılarında, denizle dağ etekleri arasında yaygındır. Bulunduğu araziye örtmesi ve toprağı girift olarak kaplaması erozyonu önleme ve toprak koruması bakımından büyük değer taşır.

Makinin başlıca elemanları: Yabani zeytin, defne, mersin, koca yemiş, sandal, funda, sumak, filarya, sakız, zakkum, laden, katırtırnağı, ardıç, ılgın, Keçiboynuzu dur.



Defne (*Laurus nobilis*)



kermes meşesi (*Quercus coccifera*),



yabani zeytin (*Olea europaea*),



Mantar meşesi (*Quercus suber*)

• 4. 4. Yaz Ormanları (Yazın Yeşil Yapraklı Ormanlar)

- Kuzey yarı kürede serin kışlara sahip olan ve yazla kış arasında belirli mevsim farkı gösteren enlemlerde (30-50 enlem dereceleri arasında) görülür.
- Yine de yaz ve kış mevsim farklarının büyük olduğu kara iklimli mıntikalardan kaçınır ve biraz ılımlıca deniz iklimi karakterine sahip kısımları tercih ederler.
- Yaz ormanlarının, hemen hemen yalnız kuzey yarı dünyada bulunmalarının nedeni de budur (Güney Amerikada yalnız Nothofagus ormanları bulunmaktadır).
- Yaz ormanlarında ağaç yapraklarının sonbaharda dökülmesi, kış soğğundan ziyade bu mevsimde toprağın donması halinde ortaya çıkacak kuraklık tehlikesine karşı bir uyum sağlamak içindir. Aksi halde büyük ve sulu olan yaprakların geniş yüzeylerinde su kaybı devam ederken, donmuş topraktan kökler su alamazlar ve ağaçların su geçim dengesi bozulabilir.

- Yaz ormanlarının tepe çatısı yağmur ormanındaki gibi fazla inişli çıkışlı olmayıp düzgündür. Profıl bakımından ise yağmur ormanında görülen çok tabakalılık görülmez.
- Bu ormanlarda genellikle esas tepe tabakasının altında bir gövde boşluğu vardır. Yalnız çalılar ve çeşitli boydaki ağaçların karışmasıyla oluşan yaz ormanlarında, 2-3 tabakalı meşcere kuruluşu görülebilirse de, çoğunlukla bu ormanlarda bir ağaç türünün egemenliği ve bir tabakalılık görülmektedir.
- Aslında çok tabakalılık için yüksek enlemlerin ışığı yetmemektedir. Kayın bakir ormanları buna iyi bir örnektir.
- Konuk bitkiler yağmur ormanlarında bulunan cinslerden değildir. Çünkü yağmur ormanlarındaki konuk bitkilerin yaşaması için yüksek ve doygun hava nemi gereklidir.
- Yaz ormanlarında konuk bitki olarak yosun ve likenler bulunur. Sarılıcı ve tırmanıcı bitkiler de hiçbir zaman ormanın genel yapısına hakim durum göstermezler. Bunlara (*Smilax excelsa*, *Smilax aspera*, *Vitis silvestris*, *Hedera helix*; *Hedera colchica*, *Clematis vitalba* v.s.) ancak çok nemli dere içi ve nehir ormanlarında rastlanabilir.

- Yaz ormanlarının ana türleri kayınlar, meşeler, akçaağaçlar, ıhlamurlar, karaağaçlar; kızılğışlar, gürgenler, söğütler, kavaklar, huşlar, dişbudaklar, kestaneler gibi çoğunlukla birbirlerine yakın akraba taksonlardır.
- Bazı özel yetiştirme ortamlarında çamlar (sarıçam, karaçam), ladin ve göknarlar görülebilir. Ancak bunlar genelde kurak, fakir topraklarda, güney bakılarda görülürler ve gerçek yapraklı ormanın ana tipine yabancılardır.







• 4.5. İğne Yapraklı Ormanlar

- Yukarıda sözü edilen dört ana orman tipi içinde iğne yapraklı ağaçlar da bulunmaktadır.
- Örneğin, yaz ormanlarında çam türleri (*Pinus silvestris*, *Pinus nigra*), sert yapraklı ormanlarda *Cupressus*, *Pinus brutia*, *Pinus pinea*,
- yazın yeşil yapraklı ormanların serince kısımlarında da *Abies*, *Picea*, *Tsuga* ve benzeri türler görülür.
- Ancak asıl iğne yapraklı ormanların yaşama alanı kuzey yarı dünyanın kışları sert, düzenli kar ve don periyotları gösteren yüksek enlemleri ya da ılıman zonların aynı iklim karakterine sahip yüksek dağlarıdır.
- Bu nedenle Avrupa'nın deniz iklimli batı kısımlarında bulunmaz. Dünyanın en alçak kış sıcaklıkları (-40, -50°C arası), kuzey iğne yapraklı orman mntıkalarında (Sibiryada da) ölçülmüştür).
- Bu ormanların ağaçlarında yaz kış yeşil iğne şeklini almış asimilasyon organları hem kısa vejetasyon devresinde sıcaklıktan maksimal derecede yararlanmayı mümkün kılar ve hem de kışın toprağın donması halinde ortaya çıkan kuraklık tehlikesini (fizyolojik kuraklık) ve kar kırmasını önleyen bir yapıdadırlar.

- Nitekim iğne yapraklı orman mıntakalarında görülen yapraklı ağaçlar (kavak, huş, söğüt v.s.) ok erken sürmek suretiyle kısa vejetasyon devresinden mümkün olduğu kadar fazla yararlanma olanağı sağlarlar.
- İğne yapraklı ağaçların çoğunda gövdeler uzun, düz ve dalsızdır. Ağır olmayan gövde odunları da yapacak odun olarak çok değerlidir. Bu nedenle iğne yapraklı ormanların ağaçları dünya odun ticaretinin büyük lde konusunu oluşturmaktadır.
- Türkiye dahil Akdeniz havzasında yazları kurak mıntıkaların iğne yapraklı ormanlarıyla {Kurak ormanları) bütün yıl boyunca rutubet alan mıntıkaların ormanlarını (Nem ormanları) birbirlerinden ayırmak gerekir. Yaz kuraklığına kış rutubeti sayesinde dayanabilen kurak iğneyapraklı ormanların ana ağaç türlerini Batı Akdeniz'de halepamı, sahilçamı, Anadolu'da kızılçam, karaçam, sedir ve ardıç türleri oluşturur. Kuzey Anadolu'nun göknar ve ladin ormanları ise iğne yapraklı nem ormanları için örnek oluşturmaktadırlar.





ALADAĞ-Sarıalan Şefliği 43 nolu bölme





- **4.6. Galeri Ormanları**

- İç Anadolu'nun, Afrika'nın ve Güney Amerika'nın yağmurca fakir kurak mıntıkalarında (step, preri v.s.) nehirler boyunca dar ya da geniş şeritler halinde oldukça kuvvetli büyüyen ormanlar meydana gelir ki bunlara “Galeri ormanları” denir. Gerçekte rutubet iklimi bakımından ağaç ve orman yetişmesine elverişli olmayan bu mıntikalarda galeri ormanlarının yaşayabilmesi, dere veya nehirlerden yan etki yapan taban suyunun toprağı yeteri kadar nemlendirmesi ile mümkün olmaktadır. Orta Anadolu'da galeri ormanlarının önemli ağaç türleri yapay olarak yetiştirilen ya da doğal olarak bulunan çeşitli kavak ve söğüt türleri ile bunlara karışan yapraklılardır.







Orman Çeşitleri

- Kuruluşlarına Göre
 - 1. Doğal Olarak kurulmuş Ormanlar
 - 1.1. Bakir Ormanlar
 - 1.2. Tabiat ormanları
 - 1.2.1. İşletme Ormanları
 - 1.2.2. Koruma Ormanları
 - 2. İnsan Eliyle Kurulmuş Ormanlar
 - 2.1. Koruma Ormanları
 - 2.2. Park Ormanları
 - 2.3. İşletme Ormanları

- Üstlendikleri Göreve Göre (Fonksiyonlarına Göre) Orman Çeşitleri
- 1. Ekonomik Fonksiyonlu
- **a) Odun Hammaddesi Üretimi Fonksiyonlu Ormanların Ürün Çeşitleri:**
 - -Tomruk,
 - -Tel direk ve maden direk,
 - -Sanayi odunu,
 - -Kağıtlık odun,
 - -Lif yonga odunu,
 - -Yakacak odun vs.
- **b) Odun Dışı Ürün Üretimi Fonksiyonlu Ormanların Ürün Çeşitleri :**
 - -Bitkisel Ürünler (Reçine, defne yaprağı, çam fıstığı, kestane, çam balı, kekik, tohum, mazi, sığla yağı, katran, ot, mantar vs.),
 - -Hayvansal Ürünler (Memeliler, kuşlar, balıklar),
 - -Su ve Mineral Ürünler (Su, kum, çakıl, taş, maden)

- **2. Ekolojik Fonksiyonlu**

- **a) Erozyonu Önleme (Toprak koruma) Fonksiyonlu Ormanlar**

- -Eğimi ne olursa olsun, en az 1 hektarlık alanda çizgi (oluk) ve oyuntu erozyonunun bulunduğu ormanlar,
- -Eğimi % 60-79 arasında olan alanlar,
- -Heyelan olaylarının bulunduğu alanlar,
- - Ormanın alt sınırında bulunan, işlenen ya da işlenmeyen arazilerde oyuntu erozyonunun görüldüğü alanların üstündeki ormanlar,
- -Sahil ve iç kumulların bulunduğu yerlerin çevresindeki ormanlar,
- -Yüksek eğimli, bünyesinde yerinden kopacak, yuvarlanacak gevşek şekilde taş ve kaya barındıran, yuvarlanacak bu taş ve kayaların yol, yerleşim yeri gibi alanları tehdit ettiği yamaçlar,
- -Yerleşim yeri ya da tarım alanlarını tehdit edecek şekilde taşkın ve sel felaketine yol açabilecek akarsu havzalarındaki ormanlar ve
- - Çığ tehlikesinin bulunduğu yerlerdeki ormanlar erozyonu önleme fonksiyonlu ormanlardır.

- **b) Klimatik (İklimsel) Fonksiyonlu Ormanlar**

- Ormanlar yeryüzünün iklimini etkileyen en önemli varlıklardandır. Bulundukları çevreyi de bu açıdan etkilerler. İklimsel fonksiyonlu ormanlar, yerleşim yerlerini, dinlenme tesislerini, tarım alanlarını soğuk havanın zararlarından, rüzgarın zararlı etkisinden, hava değişimlerinden koruyan ve bulunduğu yerin iklimini iyileştiren ormanlardır. Ayrıca, atmosferdeki CO2 oranını azaltıcı etki yaparak sera gazı etkisini azaltır.

- **c) Doğayı Koruma Fonksiyonlu Ormanlar**

- Son zamanlarda ormanlar bilinçsiz ve kontrolsüz olarak aşırı kullanıma maruz kalmışlardır. Öte yandan, endüstriyel faaliyetlerin ormanlar üzerindeki olumsuz etkileri de gittikçe fazlaşmıştır. Bunların sonucunda, doğadaki bozulmanın ve çöküş artmıştır. Bu bozulma ve çöküşün durdurulması amacıyla, doğanın ve doğal kaynakların korunması düşünceleri ve bu yoldaki çalışmalar, dünyadaki yaygınlaşmaya paralel olarak, Ülkemizde de yaygınlaşmaktadır.

- **3. Sosyal Fonksiyonlu**

- **a) Hidrolojik (Su koruma) fonksiyonlu ormanlar**

- Bu ormanlar taban suyunun, akarsu, tatlı su gölü, gölet ve barajlardaki suların temiz tutulmasını, su kaynaklarının sürekli ve düzenli olmasını sağlayan ormanlardır.

- **b) Toplum sağlığı fonksiyonlu ormanlar**

- Bu ormanlar gürültünün, zehirli gaz ve atıkların, tozun ve ışınların zararlı etkisini, endüstri ve diğer faaliyetlerden kaynaklanan çeşitli olumsuzlukları ve çevre kirliliğinin etkilerini azaltır. Bunların insanın ruh ve beden sağlığını olumsuz etkilemesini önler.

- **c) Estetik (Görüntüyü koruma) fonksiyonlu ormanlar**

- Bu ormanlar doğanın ve çevrenin görüntüsünü bozan, görüntüsüyle rahatsız edici olan maden, taş, mermer ocakları, fabrikalar, tuğla-kiremit fabrikaları vb tesisleri gizler. Ayrıca, göze hoş gelen görüntüler yaratır.

- **d) Rekreasyon fonksiyonlu ormanlar**

- Bu ormanlar insanların ruh ve beden sağlığına, mutluluğuna, doğa sevgisini tattırmaya ve ruhen yenilenmelerine hizmet eden ormanlardır. Son yıllarda özellikle kentleşmenin etkisiyle toplumda büyük bir talep oluşturmuşlardır.

- **e) Ulusal savunma fonksiyonlu ormanlar**

- Bu ormanlar savaş ekonomisinin gerektirdiği orman ürünlerinin sağlanmasının yanında, stratejik öneme sahip askeri birlikleri, silahları, radar üslerini vb. tesisleri gizleyen, ayrıca savaş tarihi bakımından önemli olan yerleri ve kalıntıları koruyan ormanlardır.

- **f) Bilimsel fonksiyonlu ormanlar**

- Bu ormanlar, orman ekosistemi içindeki bitkisel, hayvansal ve mineral kökenli elemanları, her çeşit canlı ve cansız varlıkları, ön planda ormancılık bilim ve tekniği olmak üzere, doğa tarihi, jeoloji, jeomorfoloji, mineraloji, botanik, zooloji, arkeoloji vb bilimler yönünden gözlemek, incelemek, deney, araştırma ve teknik geziler yapmak amacıyla “Doğa laboratuvarı” olarak kullanılan ormanlardır

ORMAN ZONLARI

- Gerek yükselen coğrafi enlemler, gerekse dağlarda yükseklerle doğru azalan sıcaklık, yatay ve dikey yönlerde zonların meydana gelmesine neden olur.
- Yatay yönde yani ekvatorlardan kutuplara doğru giderken farklılık geniş alanlarda oluşurken bu, farklılık dağlara (yükseklerle) çıkarken dar bir alanda kendini göstermektedir.

- **Alexander Von Humboldt' un Zon Şeması**

- Zon şemasının kurulmasında Von Humboldt, ortalama sıcaklığı 27.5°C olan bir ekvator sahilini çıkış noktası almış olup bu noktadan bir defa kutup yönüne ilerlemiş ve bir defa da dağlara doğru yükselmiştir. Her iki yolda da aynı belirtileri yani ortalama sıcaklığın düştüğünü vejetasyon zamanlarının kısaldığını ve nihayet vejetasyonun değiştiğini tespit etmiştir. Her iki yolda görülen vejetasyon değişikliklerinde Humboldt, aynı karaktere sahip bitkilerin mevcut olduğunu görmüş ve bunlara göre de zon ayrımını meydana getirmiştir.

Vejetasyon Ort. Sıcaklık	Benzer sıcaklıktaki dünya zonları		Karakteristik Bitkiler
	Deniz Seviyesi Enlem Dereceleri	Denizden yükseklik (m)	
27,5	0-15	0-600	Palmiye ve Muzlar
24,0	15-23	600-1200	Ağaç eğreltileri, İncir, Myrtus ve Defne
21,0	23-34	1200-1900	Daimi yeşil yapraklı ağaçlar
19,0	34-45	1900-2500	Yazın yeşil yapraklı ağaçlar
16,0	45-58	2500-3100	İğneyapraklı ağaçlar
13,0	58-66	3100-3700	Orman Gülleri(Rhododendron)
8,5	66-72	3700-4400	Alp otları
4,5	72-82	4400-4800	Kriptogamlar sonsuz kar
1,5	82-90	> 4800	

Mayr'in Orman Zonları

- Mayr'ın ayırımı, her ağaç türünün yetiştirebilmesi için vejetasyon süresi içinde gerek duyduğu bir sıcaklık sabitesine yani vejetasyonterme'ye dayanır.
- Mayr, vejetasyon süresinin ortalama sıcaklığı yerine, daha basit olan tetraterme'yi (Mayıs-Ağustos arası 4 aylık ortalama sıcaklık) temel almış ve bundan yararlanmıştır.
- Herhangi bir meşcerenin hangi orman vejetasyonu içinde bulunduğunu belirten bir zon şemasıdır. Bu zonlar aşağıdaki şekildedir.

- **1. Palmetum (Tropik Orman Zonu)**
- Hakim bir durumda olmamakla beraber adını Palmiyeden almıştır. Bu zon Avrupa ve Türkiye bulunmaz.
- **2. Lauretum (Yaz kış yeşil meşe ve defne ağaçlarının subtropik Orman Zonu)**
- Bu zon, Akdeniz ülkelerinin sahil kesimlerinde yaygındır. Karakter ağacı *Laurus nobilis* olup *Quercus suber*, *Quercus ilex*, *Arbutus unedo*, *Arbutus andrachne*, *Olea europaea*, *Pinus brutia*, *Pinus halepensis*, *Pinus pinea*, *Pinus pinaster*, *Cupressus*, *Ceratonia siliqua* bu zonun başlıca ağaç, ağaççık ve çalı türleridir.
- **3. Castanetum (Kışın çıplak yapraklı ormanın ılıman sıcak zonun sıcak yarısı)**
- Bu zonun karakter ağacı Avrupa, Asya ve Amerika'da bulunan çeşitli kestane türleridir. Bunların yanısıra *Quercus petraea subsp. petraea*, *Quercus pubescens*, *Quercus cerris*, *Quercus frainetta*, *Ostrya*, *Celtis*, *Platanus*, *Aesculus*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Carpinus*, *Pinus maritima*, *Pinus brutia*, *Pinus halepensis*, *Pinus pinea*, *Pinus nigra* türleri bu zonda yetişen başlıca türlerdir. Castanetum zonu Güney Avrupa'da İtalya'nın güneyinde 500 - 1000 m. kuzeyde 0-400 m.ler arasında, Yunanistan'da, Güney ve Kuzeybatı Fransa'da, İspanya, Portekiz ve Anadolu'da bulunur.

- **4. Fagetum (Kışın Çıplak Yapraklı Ormanın Ilıman Sıcak Zonu, Serin Yarısı)**
- Bu zonun karakter ağacı kayın türleridir. Kayın türleri de Avrupa ve Asya'da bulunmaktadır. Kayının yanısıra bu zonda bulunan önemli türler *Quercus robur* subsp. *pendunculiflora*, *Quercus petraea*, *Quercus petraea* subsp. *petraea*, *Quercus pubescens*, *Acer*, *Ulmus*, *Fraxinus*, *Betula*, *Carpinus*, *Alnus* ve *Tilia*'dır. Fagetumun serince kısımlarında *Pinus silvestris*, *Larix* ve özellikle *Abies* bulunur.
- Bir zondan diğerine geçerken, çoğu kez iki zonun geçiş bölgesinde her iki zondaki türün karışık halde bulunduğu görülmektedir. Örneğin, Fagetumun sıcak kısımlarında kayına meşe karışır. Optimumunda saf kayın hakim olur ve serince kısımlarında göknar görülür. Daha yukarılara doğru da Doğu Karadeniz bölgesinde ladin görülür.
- Fagetum zonu güneyde Apeninlerde (900-1400 m), güneydoğu Avrupa yarımadasında (800-1200 m), Prenelerde (800-1300 m), Orta Avrupa'da (600 -900 m), Kuzey Anadolu'da (1500 m) ve Güney Anadolu'da (1500-2000 m) yer almaktadır. Kuzey Avrupa'da ise İsveç'in ve kısmen Danimarka'nın güneyinde denizden fazla yüksek olmayan mintikalarda bulunur. Mayr'ın zon ayırımına göre Meşe, Castanetumun serin kısmı ile Fagetumun sıcak kısmı arasındadır.

- **5. Picetum, Abietum, Laricetum (Ilıman Soğuk Zon ya da Ladinin, Göknaarın, Melezin Zonu)**
- Bu zon Picea, Abies, Larix ve Sarıçam türlerinden oluşur. Türkiye'de doğal Larix meşceresi bulunmamaktadır. Mayr, çam türlerini iklim bakımından karakteristik bulmadığı için onlara özel bir orman zonu (Pinetum) ayırmamıştır. Göknaar Uludağ'da kayının üzerinde 1000-2050 m. rakımlar arasında Abietum zonunu oluşturur. Doğu Karadeniz'de ladin ve göknaar karışık olarak 1000-2000 m rakımlar arasında Picetum veya Abietum zonunu yaparlar. Ancak burada belirgin zon Picetumdur.
- Bu zon Güney Avrupa'da (1300-2300 m), Orta Avrupa'da (900-2100 m) ve Kuzey Avrupa'da (600-1000 m) yaygındır. Kuzey Avrupa'da 500 m.'nin altında da Picetum zonu görülmektedir. Picetum zonu kuzey İsveç, kuzey Norveç ve Finlandiya'da deniz seviyesine iner ve Polaretumla birleşir.

- **6. Polaretum, Alpinetum (Orman Sınırlarında Bulunan Bodur, Yamuk Ağaçların ve Çalı Şekillerinin Oluşturduğu Zon)**
- Polaretum zonu kuzey kutbuna yakın bölgelerde söz konusudur. Alpinetum zonu ise dağların yüksek kısımlarında söz konusudur. Bu zonda ladinin, çamların, göknarın, melezin cüce ve ağaçcık şekilleri, söğütlerin, kızılağaçların, titrekkavak ve huşların çalimsı ve sürünücü, şekilleri görülür ve esas vejetasyon örtüsü otlardır. Daha kuzey veya yüksekler ise sürekli kar altındadır.
- Bu zonların birbirlerinden az ya da çok derecede ayrıldığı ve ekstrem derecede değişiklikler gösterdiği mintikalarda ya da ülkelerde (örneğin, Türkiyenin birçok dağları, Apeninler, Karpatlar v.s.) Mayr'ın zon taksimatı bugün için dahi ağaçlandırma ve diğer amaçlar yönünden önemini yitirmiş değildir.

- Dağlarda her basamak (rejyon) hemen hemen Mayr' in bir zonuna karşılık gelir.
- Örneğin,
- Marmara havzasında Mudanya kıyılarından itibaren 2500 m. yükseklikteki Uludağ'ın tepesine doğru yapılacak bir çıkışta önce sert yapraklı orman şekline rastlanır. Bu basamakta başta zeytin olmak üzere maki vejetasyonu (*Quercus coccifera*, *Phillyrea*, *Arbutus*, *Laurus*, *Cistus* v.s.) Mudanya silsilesi üzerinde toplu olarak 250-350 m. yüksekliğe kadar ulaşır. Buralarda Piramidal Servi, Kızılçam ve Mudanya körfezinin karşı kıyılarında da Fıstıkçamı bulunur. Bölgenin en alt kıyı basamağını oluşturan bu kuşak “Lauretum” zonuna karşılık gelir. Sert yapraklı orman kuşağından sonra Mudanya sıra dağlarının iç tarafına doğru denizden henüz pek yüksek olmayan tepelik ve düzlük arazide, Meşe ve özellikle yazın yeşil meşelerin (*Quercus petraea* subsp. *petraea*, *Quercus frainetto*, *Quercus robur* subsp. *pedunculilora* ve diğerleri) vejetasyona hakim olmaya başladıkları görülür. Bu geçiş, içeriye doğru yazın yeşil, kışın çıplak bir yapraklı ormanın ılıman zonunun başladığını gösterir.

- Yapraklı orman zonunun sıcak yarısı “**Castanetum**” ve serin yarısı “**Fagetum**” Uludağ’ın eteklerinde ve belirli yüksekliklerinde açık şekilde görülür. Castanetum zonunun karakter ağacı **Castanea vesca** olup buna Karaağaç, Ceviz, Çınar, Fındık v.s. gibi sıcak seven orman ağaçları ile birçok meyve ağaçları eşlik ederler. 700 - 750 m. yükseklikten itibaren kayının (*Fagus orientalis*), hakimiyetiyle Fagetum'a tipik bir geçiş başlar. Kayın kuşağında yer yer münferit, gruplar ya da küçük meşcereler halinde Karaçamın (*Pinus nigra* var. *pallasiana*) bulunduğu hatta bir türünün güney yamaçlarda Kestane kuşağına kadar sarktığı görülür. Fagetum zonu kuzey yamaçta 1000 m.'ye kadar yükselebilmektedir. 1000 m. den sonra 2000-2050 m. ye kadar yükselen bir kuşakta göknarın (*Abies*) egemenliği altında ve yer yer karaçamın da bulunduğu bir “**Abietum**” mevcuttur. Abietum zonunda 2000-2050 m. yükseltilerde sürünücü halde *Juniperus nana* görülmektedir. Bu kuşakta yer alan bazı yapraklılar içinde titrek kavak 2050 m. deki orman sınırına kadar yükselir. Uludağ'da orman sınırının üst kısımlarında bulunan zengin çayırliklar da “**Alpinetum**” zonunu oluşturur. Bu zonun alt kısımlarında göknar, ardıç ve kısmen karaçamın bodurlaşmış yamuk ve yatık şekilleri görülür. Yoğun hayvancılık Uludağ'da Alpinetum'un doğal alt sınırlarını büyük ölçüde değiştirmiştir. Öte yandan, Karaçamın bir taraftan Castanetum'a sarkması, diğer taraftan Abietum'un yüksek kısımlarına kadar uzanması, Mayr'ın çam türleri için bir zon ayırmamasında haklı olduğunu göstermektedir.
- Çeşitli zon basamakları güneye doğru gidildikçe yükselir. Castanetum zonu Uludağ'da 250-700 m. Edremit-Kazdağlarında, güney yamaçta 600-1000 m. ler arasında yer alırken İtalya'da 500-1000 m. kuzey Afrika'da 1000.-2000 m. arasında bulunur. Benzer şekilde Fagetum zonunda Dursunbey-Alaçam (Balıkesir) ormanlarında 2000 m. lerde olduğu halde güney Norveçte 190 m. ye inmektedir.

- Anadolunun diğ er birçok yerlerinde de zon ve yükseklik basamağı sıraları hemen hemen aynı ş ekildedir. Ancak kuzey ve güney yamaçlar arasında yükseklik farklılıkları belirgindir. Bazı dağlarda ( rneğ n Kazdağında) güney yamaçlarda Abietum bulunmaz ve yerini zirveye kadar kara ama bırakır. Kuzey yamaçlarda ise Abietum bulunur ve bu zon u kazdağı göknarı imgeler.
- **Karadeniz m ntıkasında** bazı vadilerde 300-400 m..lere kadar ulaşılabilen (yükselebilen) sert yapraklı formasyondan (Defne, Yalancı maki) sonra başıta kayın olmak üzere Meşe, Gürgen, Kestane ve rutubet seven diğ er bazı yapraklılardan (Ihlamur, Ak aağ , Karaağ , Dişbudak, Kızılağ , Fındık v.s.) oluşıan türce çok zengin bir yazın yeşil yapraklı orman basamağı 50-60 m. yükseklikten başılayarak 1200 m.'ye kadar çıkabilir. Bu basamağın üzerinde Doğu Ladini (Doğu Karadenizde, Göknar (doğuda A. nordmanniana batıda A. bornm leriana), Sarıçam ve kısmen Karaçam, Ardıç ve eşlik eden bazı yapraklı türler (Alnus, Sorbus, Betula) iğne yapraklı orman basamağını oluşıtururlar. Bu basamak kuzey ve kuzeydoğu Anadolu'da yükseklerde geniş alp basamaklarına (yaylalara) geçiş gösterir.

- **Ege mntıkasında** sürekli yeşil vejetasyon kuzeye göre zengincedir. Yapraklı orman basamağına palamut meşesi (*Quercus ithaburensis* subsp. *macrolepis*) katılır. İzmir çevresinde *Quercus coccifera* yerini çalı kısmen kısa gövdeli ağaçlar halinde Mazi meşesine (*Q. infectoria*) bırakır. Burada sürekli yeşil vejetasyonla yazın yeşil vejetasyon arasında bir geçiş söz konusu olsa gerekir.
- **Akdeniz mntıkasında** (Toroslar) kıyı kesimlerde yazın yeşil yapraklı ormanın payı pek azdır. Eteklerde kıyı ile dağlar arasındaki ovalık ve tepelik kısımlarda, türce çok zengin, büyümesi güçlü, sürekli yeşil yapraklı vejetasyon (Maki), oldukça geniş bir şerit halinde yer alır. Bu şerit içinde *Pinus brutia* ile yer yer *Pinus pinea* ve *Cupressus semperivirens* bulunur. Bu vejetasyonu yazıl yeşil meşeler ve *Pinus brutia* izler. Yaklaşık 1000 m. den itibaren yukarı doğru *Pinus nigra*, *Cedrus libani* ve ağaç şeklinde çeşitli ardıçlar ve daha çok batıda az miktarda göknar ile iğne yapraklı orman basamağı, yamuk, bodur ağaç ve alp basamağına kadar (2000-2100 m.) yükselir.
- **Güney Anadolu'nun** doğusunda bazı dağlarda saçlı meşe bazı dağlarda ise *Carpinus orientalis* ve diğer yapraklılar ile birlikte küçük bir kayın zonu (Fagetum) bulunur. Akdenizden yükselirken *Lauretum* zonundan sonra tipik bir *Castanetum* zonu bulunmaz. Ayrıca Fagetum zonunu da her yerde görmek mümkün değildir. Bunun nedeni Toroslardaki uzun süren yaz kuraklığıdır.

7. ORMANIN DOĞAL SINIRLARI (SAVAŞ ZONLARI)

- Orman dünya karalarının tümünü kaplamaz. Bunun nedenleri bazı ekstrem edafik (toprak) ve klimatik (iklim) faktörlerin ağaçların gelişmesine engel olmasından ileri gelir ve bu koşullar ormana ekolojik bakımdan sınır çeker. Ekstrem edafik koşulların (tuzlu topraklar, kum ve çakıl tabakaları, turbalıklar v.s.) ve iklim faktörlerinden de sürekli ve şiddetli rüzgarların doğurduğu sınırlar, ikinci derecede önemlidir. Dünya üzerinde ormana sınır çeken birinci derecede önemli faktörler sıcaklık ve rutubet yetersizliğidir.
- Orman sınırı kavramı her zaman sabit ve açık değildir. Çünkü doğada ormanın birdenbire kesildiği çok ender olarak görülmekte olup genelde bir geçiş zonu söz konusudur.
- “Orman Sınırı”
- “Ağaç Sınırı”
- “Kötürüm Ağaç Sınırı” (Yamuk Ağaçcık Sınırı, Diz Bovu Ağaç Sınırı),
- Orman sınırı diye, ormanın gevşekleşen kapalılığını az ya da çok derecede koruyarak ulaştığı ve meydana getirdiği sınıra denir. Ormanın kapalılığını tamamen kaybederek düzensiz gruplar, kümeler ve münferit ağaçlar halinde ulaştıkları sınıra (ağaç boyları 5-8 m.) ağaç sınırı denir. Ağaç sınırından itibaren münferit yamuklaşmış ve bir kelime ile kötürümleşmiş ağaçların ulaşabildikleri sınıra kötürüm ağaç sınırı denir.
- 1) Ormanın dağ ya da alp sınırı,
- 2) Ormanın kuzey ya da polar sınırı
- 3) Ormanın kuraklık ya da step sınırıdır.

- **7.1. Ormanın Alp ya da Dağ Sınırı**

- Ormanın sıcaklık, noksanlığından özellikle sıcaklık yetersizliğinden ileri gelen alp sınırı sabit olmayıp oynak bir yapı göstermektedir. Dağlarda şiddetli ve devamlı rüzgarlar, kar zararları ve buz, ve yer yer buzul oluşumları gibi faktörler orman ve ağaç yükselişini aşağıya itmeye çalışırlar.
- Orman sınırı ile ağaç sınırı arasındaki yükseklik farkı çoğu kez 100-150 m kadardır. Bu sınırın hemen altındaki orman, bazı olumsuz özellikler (eğim, kayalık, erozyon vs)nedeniyle iyi bir yapı göstermez. Yaylalara yakın olan bu sahalar özellikle Türkiye’de insan ve hayvan tahripleri ile daha da bozuk duruma gelmişlerdir. Ülkemizde yaylaları genişletmek nedeniyle birçok yerde bu zon tahrip edilmiştir. Yani orman sınırı aşağı itilmiştir. Böyle terlerde otlaklardan doğruca kapalı ormanlara girilir. Savaş zonu tahrip edilmiştir.



Dağlardaki iklim özelliği (deniz ya da kara iklimi olması) orman sınırının yüksekliği üzerine etkilidir.



Sal Yayla 2100 metre 12.05.2004

Subalpin basamaktaki ormanlarda otlatma, kökleme ve odun üretimi gibi faaliyetler aktüel orman sınırını potansiyel orman sınırından birkaç yüz metre aşağıya çekebilmektedir.



- Dağlardaki iklim özelliği (deniz ya da kara iklimi olması) orman sınırının yüksekliği üzerine etkilidir. Orman sınırı deniz ikliminin etkisi altında olan yerlerde karasal iklime sahip olan yerlere göre daha aşağıdadır. Örneğin; deniz iklimi etkisi altında olan Doğu Karadeniz dağlarında orman Alp sınırı 2000 m. rakımlarda iken, karasal iklime sahip Sarıkamış'ta orman sınırı 2600 m. rakıma çıkar. Bunun nedeni deniz iklimine sahip yerlerde yaz sıcaklığının az olmasıdır. Karasal iklimlerde yaz sıcaklığı daha fazla olup ağaç gelişmesi üzerine daha olumlu etkiye sahiptir. Bu nedenle orman sınırı karasal iklime sahip dağlarda daha yükseklerde oluşur.
- Avrupa Alplerindeki ağaç sınırlarında çoğunlukla Pinus cembra, Melez ve Ladin bulunur. Türkiye'nin orman ve ağaç sınırlarında ise esas olarak Pinus silvestris, Pinus nigra, Cedrus, Betula, Populus tremula, Picea orientalis, Fagus orientalis ve Abies (güneyde A. cilicica) türleri vardır. Çeşitli ardıç türleri ise hemen hemen bütün orman ve ağaç sınırlarında ve özellikle diz boyu yamuk ağaççık sınırlarında görülmektedir.
- Türkiye'nin Alp Orman Sınırları: Türkiye'deki Alp kuşakları ve orman sınırları da daha önce verilen genel esaslara uymaktadır. Anadolu'da bodur ağaçlar ve çalılarla kaplı alanlar, zengin dağ çayırlıkları, kayalıklar Alp kuşağının belli başlı belirtileridir.
- Kuzeyde (Karadeniz kenar dağlarında) Ladin ve Sarıçam oldukça kapalı meşcereler halinde 2050 m. ye kadar çıkar (Zigana dağları). Aynı çam türü Çerkeşin güneyinde Işıkdag da 2050 m. de orman sınırını oluşturur. Giresunun arkasında dağların kuzey yamaçlarında göknar ve sarıçam meşcereleri kapalı olarak 2100 m. ye kadar çıkarlar. Aynı mıntıkanın güneyinde Koyulhisar çevresinde Iğdır dağında ve Kelkit vadisi güneyinde Köseadağında sarıçam orman sınırı, Kara iklimi ve nem alabilme nedeniyle 2200 m. ye yükselir.

- Batı Anadolu'da Uludağ'da göknar, titrekkavakla biraz karışık olarak kapalı meşcereler halinde 2030 m. ye çıkar. Bolunun güneyinde Köroğlutepe'de, göknar ve sarıçam meşcereleri. 2100 m. ye kadar yükselerek orman sınırını oluşturur.
- Güneyde Antalya yöresinde Beydağlarında saf Ardıç meşcereleri 2100 m. ye çıkmaktadırlar. Eğridir'in batısında Barla dağında Sedir ve Ardıçlara serpili olarak karaçam da katılır ve kapalı Ardıç meşcereleri 2200 m. ye çıkar. Tarsus çevresinde Gülekte Ardıç orman sınırı 2150-2200 m. Gavur dağında 2100 m. dir. Orta Toroslarda karaçam ve Ardıç 2300 m. ye kadar çıkar.
- Orta Anadolu'da Erciyes'te 2200 m. ye kadar ormanlarının üstünde 2600 m. de bodur ağaç basamağının bulunduğu bildirilmektedir.
- Doğu Anadolu orman sınırları bakımından ilginç bir durum gösterir. Zigana geçidinin hemen güney tarafında 2150 m. de olan Sarıçam sınırı Gümüşhane çevresinde Yazdar ve Diri dağında doğal orman sınırı 2500 m.dir. Sarıkamış ormanları 2400-2600 m yüksekliklerdedir. Kağızmanın güneyinde sarıçam (ağaç sınırı) 2700 m.. ye kadar çıkar. Van gölü batısında 3018 m. yükseklikteki Nemrut dağında 7-8 m. boyundaki huşların gölgeli bakıda 2700 m. ye güneşli bakıda 2800 m. ye yamuk ağaçlar halinde de 2900 m. Ye çıktığı tespit edilmiştir. Bu sınırların Erciyes'teki 2600 m. ye kadar yükselen Muş basamağına karşılık geldiği söylenebilir. Van gölünün güneyindeki dağlardan itibaren orman sınırı güney Mezopotamya'ya doğru düşer (Pelli dağda Meşe, Ardıç 2500 m., Bitlis güneyi Şatek dağlarında 2300 m.)
- Özetlemek gerekirse; Kuzey Anadolu dağlarında 2100 m. de başlayan orman sınırı, Ülkenin iç taraflarına gidildikçe kademe kademe yükselerek karasal ve kurak iklimli Orta Anadolu'nun Erciyes kütlesinde 2600. m. de maksimal sınıra ulaştıktan sonra Toros sıradağlarına doğru 2200-2300 m. ye düşer. Doğu Anadolu'da kenar dağlarında 2000 m. de başlayan sınır, kara iklimi iç mıntikalara doğru 2400 m. ye kadar hızlı bir artış gösterir ve Murat dağlarıyla Van gölü arasında 2700-2800 m. ye kadar (Ağaç sınırı) yükselir ve ondan sonra da Bitlis vadisinin çıkışında 2700 m. den 2300 m. ye kadar iner. Şu halde Anadolunun en üst orman sınırı 2000 ile 2600 m. (Şarıkamış ormanları) arasında değişmekte ve en üst ağaç sınırı özellikle yamuk ve bodur ağaç sınırı da 2800 m. ye (Nemrut dağı) kadar çıkmaktadır. İç kısımlarda orman ve ağaç sınırının yükselişi kara ikliminin güneşli ve sıcak yaz günleriyle açıklanabilir. Ancak bu kısımlardaki dağlara deniz neminin ulaşabilmesi koşullarını da, sınırları yükselten bir faktör olarak gözden uzak tutmamak gerekir.

7.2. Ormanın Polar ya da Kuzey Sınırı

- Ormanlar kutuplara doğru gidildikçe de değişikliklere uğrarlar ve dağlardaki gibi sınırları oluştururlar.
- Yatay yönde ormanın gevşekleşen kapalılığını muhafaza ederek ulaşabildiği sınıra polar orman sınırı denir. Aynı şekilde, yatay yönde ormanın kapalılığının bozularak birbirleriyle bağlantısı olmayan grup, küme ya da münferit haldeki ağaçların ulaştığı sınıra polar ağaç sınırı denir.
- Polar orman sınırı ile polar ağaç sınırı arasındaki mesafe çoğunlukla 1-1,5 enlem kadardır. Alp ağaç, sınırından özellikle kötürüm sınırından sonra çayır, ot, yosun ve likenlerle alp kuşakları başladığı halde polar ağaç sınırında orman yerini Tundra'ya bırakır. Tundra; Aralarında çayır, yosun ve liken sahaları bulunan alçak çalı formasyonudur. Daha ileri kuzeyde ise vejetasyon örtüsünü yosun ve likenler oluşturur.
- Polar orman sınırında her şeyden önce Picea (Kuzey Avrupada Picea excelsa, Kuzey Asyada Picea obovata ve Picea excelsa'ya geçiş formları, Picea ajanensis, Kuzey Amerikada Picea albo, Picea rubra), Pinus ve Betula türleri bulunur. Sibiryada orman ve ağaç sınırlarında yer yer Larix sibirica da bulunur..

- **7.3. Ormanın Step Sınırları**

- Orman yetişmesini olanaksız kılan faktörlerden rutubet azlığı, sıcaklık azlığından daha büyük bir rol oynar. Çünkü dünya karalarının yarısından fazlası rutubet azlığından dolayı ormansızdır. Rutubet azlığından ileri gelen ormansız mıntıkalar “çöl”, “step”, “pireri” adları altında toplanmaktadırlar. Dünyada kuraklık nedeniyle ormanın yetişememesi ve stepe geçişte “step orman sınırı” kavramı ortaya çıkmaktadır. Dünyada en büyük ormansız mıntıka, Karadenizin kuzeyinden başlayarak Orta Asya içinden doğuya doğru Mancurya'ya kadar uzanır. Bu mıntıkanın ortasında Gobi çölü bulunmaktadır. Arabistanda ve Sahra dahil Kuzey Afrikada büyük ve Güney Afrikada da küçük bir kurak mıntıka mevcuttur. Kuzey Afrika büyük step mıntıkasının batısında Kalahari çölü bulunmaktadır.
- Orta ve Kuzey Avrupa'da yağış azlığı nedeniyle bir ormansızlaşma söz konusu değildir. Buna karşın Türkiye step ikliminin egemen olduğu mıntıklarda bulunduğu için orman-step sınırları önemli olmaktadır. Ormanın, kuraklıktan oluşan step sınırında, düşük sıcaklıktan oluşan sınırında olduğu gibi bir "Step orman sınırı" ve "Step ağaç sınırı" görülmektedir. Çoğu zaman bu sınırlardan kurak çayırlıklara geçişler olur. Ormanın doğal step sınırında alp ve Polar sınırlarında olduğu gibi ağaçların boylarında belirli bir kısalma dikkati çekerse de, kapalılığın gevşemesi daha tipik bir görünümdür. Böylece gerçek orman-step sınırında "Orman stebi" ya da "Step ormanı" adı verilen ve büyük alanlar kaplayan ara şekiller meydana gelir. Orta-Afrika'da ekvatorun kuzeyinde ve güneyinde görülen ve Avrupa'dan daha büyük bir alan kaplayan "savan ormanları", bu ara şekillerin önemlilerinden biridir. Ormanın kapalılığını muhafaza ederek gidebildiği sınıra doğal step orman sınırı denilir. Ağaçların gidebildiği sınıra doğal step ağaç sınırı denilir. Doğal step orman sınırı ile doğal step ağaç sınırı arasındaki ormanlara step ormanları adı verilir. Step ağaç sınırından sonra otlaklara ve çıplak alanlara getirilir.

- Türkiye'de stepler, Orta ve Doğu Anadolu'nun iç kısımlarında, Güneydoğu Anadolu'da ve küçük bir alan şeklinde Trakya'da yer alırlar. Anadolu'nun büyük bir bölümü bugün üzerinde ağaç olmayan ancak geçmişte var olmuş olan potansiyel orman alanlarıdır. Buraların eskiden ormanla kaplı olduklarını gösteren işaretler ve belirtiler vardır. Bugün Anadolu'da doğal step sınırlarının tespitinde büyük güçlüklerle karşılaşilmektedir. Gerçekte doğal step sınırlarıyla yapay step sınırlarını, (Antropojen sınırlar) birbirlerinden ayırmakta yarar vardır. Çünkü doğal orman step sınırlarıyla bugünkü orman sınırları arasındaki sahalarda (Antropojen step sahaları), ormanın ne kadar geri çekildiğini göstermekle beraber, tekrar ormanlaştırılması gereken sahaların belirtilmesi bakımından önem taşımaktadırlar. Orta Anadolu step bölgesinin yarısının hayvan otlatması, kökleme yangın v.b. gibi insan tahribatıyla oluşmuş antropojen kökenli olduğu, yapılan araştırmalar sonucu belirlenmiştir.
- Orman-step sınırına en çok yaklaşan asli ağaç türümüz **Karaçam**dır. Karaçamdan sonra çoğu zaman çalılışmış **meşeler**, özellikle **Quercus pubescens**, **Quercus infectoria**, **Quercus cerris** vb. gibi türlerle **Ardıçlar**, çalılardan **Cistus lowrifolius**, **Paliurus spina-christi**, **Crateagus** türleri görülür. **Astragalus** türleri ve **Acentholimon** türleri gibi kirpi bitkileri, eterik yağlar içeren **Salvia** türleri, **Euphorbia** türleri vb. gibi bitkilerle ilkbaharda çiçek açan soğanlı bitkiler, stepe geçiş kuşaklarının en önemli bitki örtüsünü oluştururlar.
- Doğal orman ve step sınırları Anadolu'da çeşitli yerlerde farklı yüksekliktedir ve çoğunlukla kesin bir durum göstermezler. Ormanın çok değişik kuraklık sınırları üzerine yapılacak gözlemler, kuraklık ekstremeleri ve diğer koşullar bakımından ormanın ve ağaç türlerinin yaşama ilişkilerini aydınlatıcı bilgilere kavuşmamızı sağlar. Bu sınırların incelenmesi, özellikle kurak mülka ağaçlandırmaları yönünden ve insan tahribatının sonuçları bakımından öğretici olur.

ORMAN AĞAÇLARININ ÖNEMLİ BAZI ÖZELLİKLERİ

- **Genotip ve Fenotip**
- Genotip, yalnız iç irsel özelliklere dayanan bir tiptir. Fenotip ise hem iç özellikler hem de dış etkilerle (beslenme, sıcaklık v.s.) meydana gelen tiptir.
- İç özelliklere dayanmadan yalnız dış koşulların etkisiyle oluşan değişikliklere “**Modifikasyon**” denir. Bu değişiklikler irsel değildir. Buna karşılık kromozom ve genlerde sebepleri henüz kesin olarak bilinmeyen ani değişiklikler sonucunda bir toplumun normal bireyleri arasında normal tipten ayrılan değişiklikler olur ki bunlara “**Mutasyon**” denir. Mutasyonlar irsel karakterde olan değişikliklerdir.
- Örneğin, Karaçamda ilginç dallanma, yuvarlak ve küresel tepe «şekli ile normal tipten kendini ayıran ve karakterize eden Ebeçamı (*Pinus nigra* Arnold var. *şeneriana*) bir mutasyon ürünüdür. Mutasyonlardan oluşan döllerin de aynı nitelikler göstermesi bu bireylerinin belirli bazı niteliklerinin kalıtsal olduğunun işaretidir.

- **İrk Oluşumu**

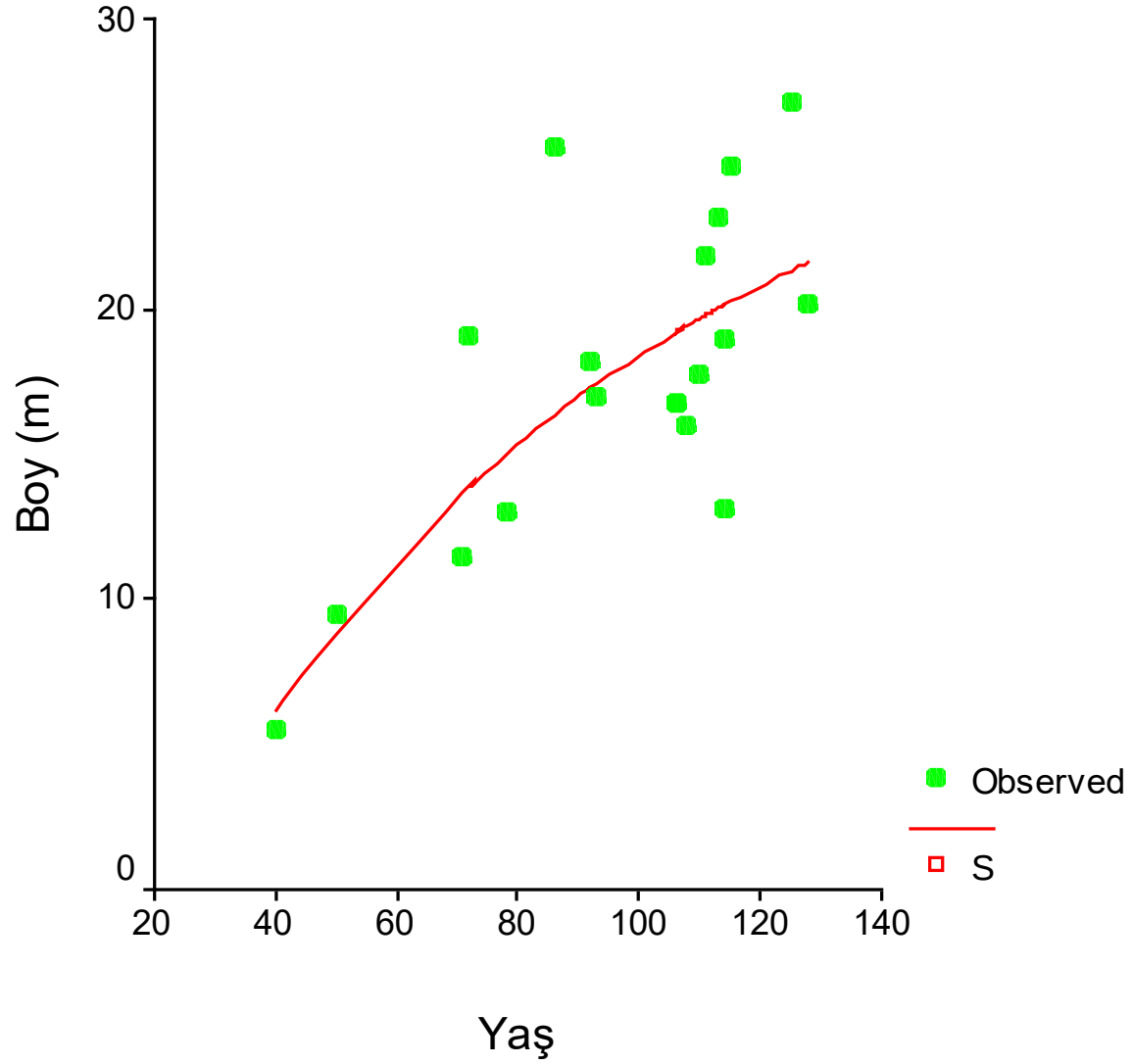
- Bitki sistematığıne göre ayrılmış olan doğal türler çoğu zaman en son genetik üniteleri oluşturmazlar ve bunlar da birbirlerinden büyük farklarla ayrılan az ya da çok sayıda “alttür”lere ve “coğrafi ırklar ya da iklim ırkları”na bölünürler.
- Mutasyonla oluşan yetiştirme ortamı koşullarına uyarak ortamdan elenmeden varlığını sürdürebilen tiplere “yetiştirme ortamı ırkları ya da iklim ırkları” denmektedir.
- Eskiden türlerin yetiştirme ortamlarına zamanla intibak ettikleri zannediliyordu. Günümüzde bu anlayışın yanlış olduğu kabul edilmektedir. Yani türler iklime intibak etmezler. Bir başka deyişle Aklimatizasyon olayı yoktur. Mutasyonla oluşan tipler o ortamda yaşayabilirse kalır, yaşamaz ise elimine olur fikri kabul edilmektedir.

- **Orijin Sorunu**

- Bir ağaç türünün yayılış alanı genişse yani çeşitli bölgelerde yetişiyorsa bazı özellikleri (örneğin, vejetasyon süresinin başlaması ve sona ermesi boy ve çap artımın, iklim etkilerine tepki, organlarının yapısı v.s.) bakımından farklılık gösterirler.
- orijin “Bir ağaç türünün kalıtsal nitelikler bakımından fark gösteren topluluklarıdır” şeklinde tanımlanmak mümkündür.
- Aynı türde ırklar arasında büyüme bakımından 4 katına varan farkların olduğu dahi söylenmektedir.
- Bu farklılıklar daha çok kuzey-güney ya da kurak-nemli kuşaklar arasında ve yükseklikle ilgili olarak ortaya çıkar. İşte bu nedenle orijin denemeleri ağaçlandırma çalışmalarında çok önemli bir rol oynar.
- Tohum kaynaklarının iyi seçimi ağaçlandırmaların verimliliğine etki yapan ana faktörlerden biridir. Bu nedenle silvikültür pratiğinde her yer için ayrı ayrı en verimli olan tohum kaynaklarının seçimi büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle tohum hasat ve kullanım mntıkları mutlaka iyi tespit edilmelidir. Yani bir başka deyişle ağaçlandırmalarda mutlaka uygun orijinler kullanılmalıdır.

- **Yaşama Eğrisi ve Büyüme Hızı**
- Ağaç türlerinin tüm yaşama devresine bir göz atılacak olursa yaşama eğrisinin önce yükseldiği ve en yüksek noktaya ulaştıktan sonra bu noktadan itibaren yavaş yavaş eğrinin alçalmaya başladığı ve bir duraklama safhasına girdiği görülür. Bu, yaşama periyodunun kuralıdır.
- Ağaç türlerinin yaşama eğrisi yaşa göre boy ya da yaşa göre genel hacim büyümesi ile belirtilir. Her iki eğri üst üste tam olarak çakışmaz, ancak genelde eğrilerin gidişi birbirine çok benzer. Ağaçların boy büyümesi gençlikte çok erken yaşlardan itibaren hızla artar ve erken bir zamanda maksimuma ulaştıktan sonra yavaş yavaş düşer.

Yaş-Boy İlişkisi



- 1) Hızlı büyüyen türler :
 - İğneyapraklı: Fıstıkçamı, kızılçam, sedir.
 - Yapraklı: Akkavak, Karakavak, Titrekkavak, Söğüt, Kızılağaç, Akçaağaç, Dişbudak, Çınar.
- 2) Orta hızda büyüyen türler:
 - İğneyapraklı : Karaçam, Sarıçam
 - Yapraklı : . Karaağaç, Ihlamur, Kestane, Gürgen, Kayın, Meşe , Sığla
- 3) Yavaş büyüyen türler :
 - İğneyapraklı : Ladin, Gökmar (Kazdağı gökmarı hariç), Ardıç
 - Yapraklı : --
- 4) Çok yavaş büyüyen türler :
 - İğneyapraklı : Porsuk
 - Yapraklı : Şimşir

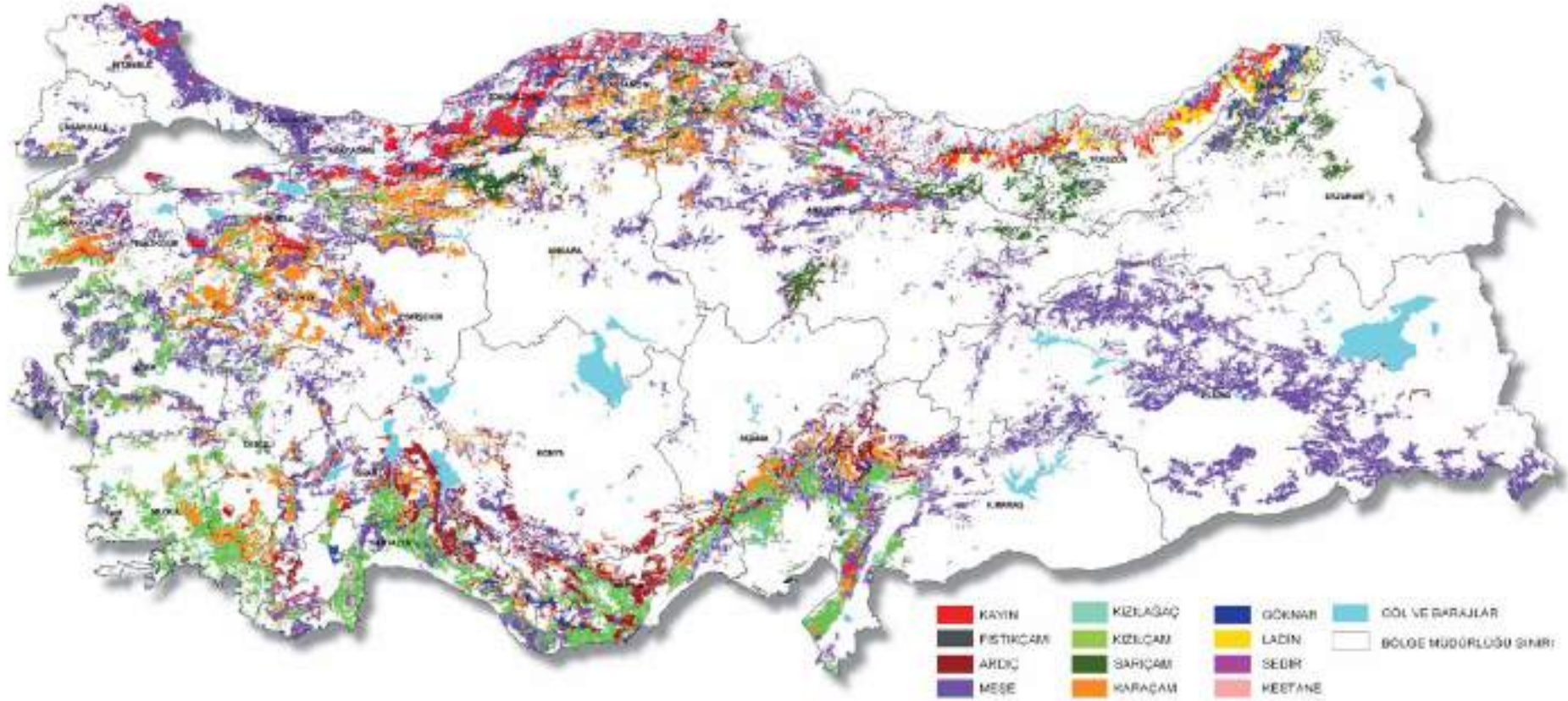
- **Yaşama Mücadelesi ve Gövde Ayrılması**
- Meşcereyi oluşturan bireyler ilk yaşlardan başlayarak birbirleriyle rekabet etmeye başlarlar. Bu, rekabet, ağaç tepeleri birbirine girmeye ve birbirlerini sıkıştırmaya başlayınca en yüksek noktasına ulaşır. Rekabet sonucu ortaya çıkan bu savaşım, ağaçların yaşamı boyunca sürer. Bu süre içinde “doğal gelişme çağları” adı verilen bazı tipik çağlar belirir. Bunlar, 1) Fidecik ve gençlik çağı; 2) Sıklık çağı, 3) Sırıklık ya da direklik çağı ve 4) Ağaçlık çağıdır.
- Gençlik çağından başlayarak meşcere bireylerinin aralarında yaptıkları savaşım, bazılarının ölerек meşcereden ayrılmasıyla sonuçlanır ki, bu olaya “gövde ayrılması” denir. Gövde ayrılması sonucunda ağaç sayısındaki azalış, genç yaşlarda çok fazladır.

Türkiye Silvikültüründe Asli Orman Ağacı Türleri

Ağaç Türü	Alanı (ha)
Meşe	6.476.277
Kızılçam	5.420.524
Karaçam	4.202.298
Kayın	1.751.484
Sarıçam	1.239.578
Göknar	626.647
Ardıç	447.493
Sedir	417.188
Ladin	289.397
Kızılağaç	95.103
Kestane	88.773

- Yukarıda belirtilen ağaç türlerinin yanı sıra diğer Çam türlerimiz, Dişbudak, Ihlamur, Kavak, Okaliptüs gibi ağaçlarımız 50.000 hektardan küçük alanlarda varlıklarını sürdürmektedir.

BAZI ÖNEMLİ AĞAÇ TÜRLERİNİN BASKIN OLARAK YAYILIŞ GÖSTERDİĞİ ALANLAR



9.1.1. Sarıçam (Pinus Silvestris L.)

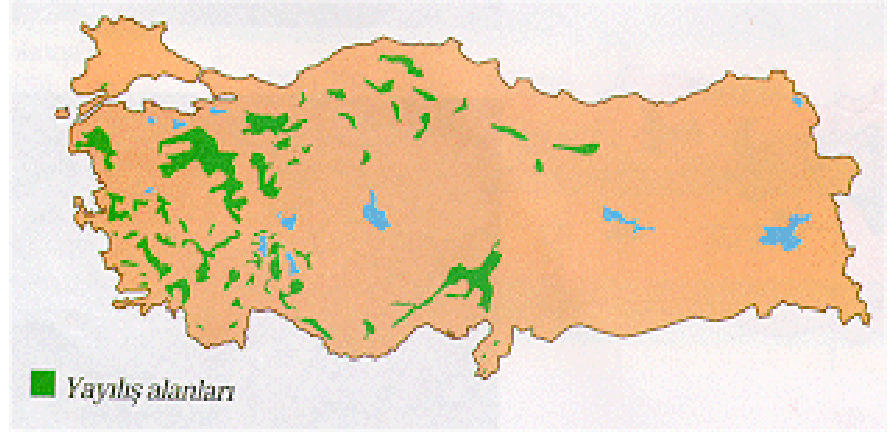


- Sarıçamın dünyada en güney yayılışı Kayseri-Pınarbaşı bölgesinde $38^{\circ}34'$ kuzey enlemindedir. Türkiye'de Sarıçam, kuzeyde $41^{\circ}48'$ N (Ayancık), güneyde $38^{\circ}34'$ N (Pınarbaşı) enlem dereceleriyle doğuda $43^{\circ}05'$ E (Kağızman), batıda $28^{\circ}50'$ E (Orhaneli) boylam dereceleri arasında bulunmaktadır.
- Ülkemizde kuzey, kuzeydoğu, kuzeybatı ve orta Anadolu Sarıçamın esas yayılış bölgeleridir. En yoğun yayılışını kuzey Anadolu'nun iç mntıkalarında yapar ve bu mntıklardan İç Anadolu'ya sarkar. İç Anadolu'nun step kenarlarına kadar uzanan ağaçlardır.
- Kuzey Anadolu mntıklarındaki ana yayılışı esas itibariyle deniz ikliminin ulaşmadığı sahil dağlarının iç taraflarında olmakla beraber yalnız Of-Sürmene arasında Çamburnu'nda küçük sahalar halinde denize kadar iner. Çamburnundan doğuya doğru gidildikçe münferit halde denize kadar uzandığı küçük alanlar da bulunmaktadır.
- Sarıçam Karadeniz kıyı mntikasının rutubetli doğusunda 2000 m.'nin üzerinde yüksek yerlerde ve denize bakmayan taraflarda bulunur. Doğu Anadolu'nun kuzeyinde Sarıkamış, Göle ve Ardahan mntıklarında ortalama 2300 m. yüksekliklerde iğneyapraklı ormanların büyük bir kısmını saf sarıçam ormanları oluşturur. Gümüşhane çevresinde Yazdar ve Diri dağlarında 2400 m. de Erzincan çevresinde Spikör dağında 2500 m. de bulunur. En yüksek yayılışını Sarıkamış Ziyaret tepesinde 2700 m. de yapar. Orta Anadolu'da dağların daha çok kuzey yamaçlarında 1000 m. den başlayarak ağaç sınırına kadar uzanır. Güney yamaçlarında ise 1400-1500 m.lerden yukarılarda yer alır. Sarıçam ortalama olarak Türkiye'de 1000-2500 m. ler arasında yer almaktadır. Anadolu'nun güneyinde bulunmaz ve buralarda yerini Karaçama bırakır.

- Sarıçam sıcak yazlara kuraklığa ve çok soğuk kışlara dayanabilen bir türdür. Başka bir deyimle Sarıçam kara iklimine ve bu iklimin gerek serinci kuzey, gerekse sıcakça güney sahalarına uymuş bir ağaç türüdür. Dondan etkilenmez. Ilıman iklimden kaçınır. Akdeniz iklimi bu türün isteklerine uymaz.
- Sarıçam tipik bir ışık ağacıdır ve ışık isteği yetiştirme ortamının fakirleşmesi oranında artar.
- Sarıçamda vejetasyon süresi 2-9 ay arasında değişmektedir. Yayılış alanlarında sıcaklık +40°C ile -37°C arasında değişmektedir.
- Sarıçam toprak istekleri bakımından kanaatkardır. Gevşek, derin, nemli kum toprakları bu türün isteklerine çok uyar. Büyümesi yavaşlamakla birlikte kuru kum ve çakıl topraklarında ve ıslak turbalıklarda bile gelişebilir. Değişken nemli topraklara, özellikle su taşmalarına karşı duyarlıdır. Balçıklı topraklarda diğer ağaç türleri tarafından ezilir.
- Sarıçam genç yaşlarda uca doğru kısalan dallar oluşturarak gittikçe daralan bir tepe geliştirir. Yaş ilerledikçe tepe genişler, serbest büyüyen sarıçamlar kalın dallı ve geniş tepeli olur. Yani azman yapar. Bu nedenle sık yetiştirilmesi esastır. Belirli yaştan sonra (çoğunlukla 100-120 yıl) tepe genişleyerek sıklaşır ve artık genişleme yeteneğini kaybeder. Tepenin bu şekilde gelişme esnekliğini kaybetmesi nedeniyle yaşlı Sarıçam meşcereleri tepe çatısında ortaya çıkan delik ve boşlukları kolaylıkla kapatamaz. Bu durumun toprak üzerine yapacağı olumsuz etkileri önlemek için gerekli bazı yerlerde bakım önlemlerine (alt tesis v.s.) başvurulur.
- Sarıçam, ladin ve göknar gibi dikey büyüyen türler kadar düz ve dolgun gövdeler yapmayan bir tür olarak tanınırsa da gerek İskandinav ülkelerinde ve gerekse Türkiye'de düz, dolgun, budaksız, uzun ve kaliteli gövdeler oluşturur.
- Sarıçamlarda derine giden kazık kök tipiktir. Bu bakımdan derin köklü ağaçlar sınıfındandır. Taze derin topraklarda kazık kök çok uzar ve köklerin yatay yönde yayılışı sınırlı kalır. Toprak besin maddelerince fakirleştikçe, köklenme sahası da o oranda genişler. Besin maddeleri ile birlikte toprak nemi de azaldıkça yan kökler çatallaşır ve yüzeye yakın toprak tabakasında uzun ince kökler halinde gövdeden uzak mesafelere kadar yayılır. Aslında çok derin köklü olan sarıçam sığ kireç topraklarında temeli elverişsiz iri taneli kum üzerinde ve turbalıklarda sığ köklü olur. Sarıçam derin köklü olduğundan meşcerelerin fırtına tehlikesine karşı korunması bakımından bu ağaç türünün silvikültürel açıdan önemi büyüktür.

- Doğal sarıçam meşcereleri, yüksek boylar yaparak çok sık ve sıkışık büyürler. Ekstrem ve ekstreme yakın iklim (tipik kara iklimi) ve toprak koşulları (sığ, kuru iskeletçe zengin ve genellikle fakir) altında saf ormanlar oluştururlar.
- Karışık sarıçam ormanları ise iklim bakımından, göknar, kayın, ladin karaçam ve meşenin daha elverişli olduğu yörelerde bulunur: Titrekkavak ve birçok ağaççık ve çalı türleri de sarıçam meşcerelerini tür bakımından zenginleştirir. Işık ağacı olarak sarıçam, karışık meşcerelerin kurulmasına uygundur. Ancak gençlikte hızlı büyümesi ve bazı orijinleri itibariyle kötü şekiller (azman) geliştirmek özelliğinde oluşu zorluklar yaratabilir.
- Tepe şekilleri genellikle yetiştirme ortamı koşullarına bağlı olarak sivri ve geniş tepeli şekiller arasında değişir. Dar tepeli ince dallı, düz ve dolgun gövdeli dağ sarıçam tipleri (büyük bir olasılıkla mutasyon) özellikle kar baskılarına büyük dayanıklılık gösterir ve bu nedenle silvikültür uygulaması açısından önemlidir.
- Zamanında bakım işlemi uygulanmamış genç ve orta yaşlı sarıçam meşcerelerinde kar kırması, kar devirmesi ve fırtına büyük zararlar yapar.
- Doğal sarıçam meşcereleri çok sık ve sıkışık büyüklüklerinden dolayı zamanında bakım işlemi uygulanmamış genç ve orta yaşlı meşcerelerde kar kırması, kar devirmesi ve hatta fırtına büyük zararlar yapar. Çam kese böceği (*Thaumetopoea pityocampa*) ve Kırmızımtırak sarı çalı antenli yaprak arısı (*Neodiprion sertifer*) ibrelerde, Büyük orman bahçevanı (*Blastophagus piniperda*) ve küçük orman bahçevanı (*Blastophagus minor*) böcekleri kabukta zararlı olurlar.

- 9.1.2. Karaçam (*Pinus nigra* Arnold)



- Pinus nigra'nın Türkiye'deki yayılış mntıkaları Trakya, kuzey, batı ve güney Anadolu'dur. Doğu Karadeniz deniz iklimli mntıkalarında bulunmaz. Sarıçama göre Anadolu'daki yayılışı daha geniştir. Kuzey Anadolu'da 700-1700 m. ler arasında dağların içe bakan yamaçları üzerinden stebi güneyde bırakarak geniş bir şerit halinde doğuya doğru uzanır. Çamlar içinde karaçam Anadolu'da step içlerine en fazla giren bir türdür. İç Anadolu'nun step kenarlarında 900 m.ye kadar meşcere halinde ve 1400 m. ye kadar da münferit halde çıkar. Orta Anadolu'da Ankara ve Eskişehir'in bazı mntıkalarında bulunur. Toroslar'da 1200-2100 m. ler arasında bulunmaktadır.
- Anadolu'nun kuzeyinde ve iç mntıklarda denizin aksi tarafı olan güney yamaçlarda, Toroslar'da kuzey yamaçlarda ve dar vadilerde ve batıda da doğuya bakan yüksek yerlerde görülür.
- Karaçam ana ve saf yayılış mntıkaları bakımından deniz yakınlarından kaçınarak yüksek ve iklim itibarıyla sertçe yerleri seçer. Karaçam, kuraklığa, sıcaklığa ve kış soğuklarına karşı çok dayanıklıdır. İç Anadolu'da (Ankara çevresi ve step kenarları) çok kurak sahalarda yetişmektedir. Diğer çam türlerine göre, kızılçamdan sonra kuraklığa en fazla dayanan tür olarak kabul edilebilir. Sıcaklık isteği bakımından sarıçama oranla daha büyük bir uyuşum gösterir. Sarıçam kışları ılıman mntıklardan kaçındığı halde karaçam bu gibi yerlerde doğal olarak bulunur ve gelişir. Karaçam, Sarıçamdan farklı olarak ılıman (mutedil) bir ışık ağacıdır. Başka bir deyimle yarı ışık ağacıdır. Bu özelliği optimum mntıkalarında yarı gölge ağacı karakterine kadar gider (Dursunbey-Alaçam ormanları). Birçok orman tablolarında karaçamın yarı ve üst sipere karşı hassas olmadığı ve yaşlı meşcere altında oluşan gençliğin meşcere siperinde 60-80 yaşında sık bir alt tabaka halinde uzun yıllar yaşadıkları görülür.

- Karaçam toprak istekleri bakımından çok kanaatkâr bir türdür. Sarıçamda olduğu gibi nemlice derin ince kum balçığı ile kaba kum balçığı, ağır balçık arasında değişen toprak türleri üzerinde daha iyi bir gelişme yapar. Rutubetli ağır topraklar üzerinde büyümesi çok kuvvetli ve hızlıdır, fakat kalın dallar ve kaba bir odun meydana getirir. Bu tür dev sarıçam gibi rutubet değişikliklerine ve özellikle su taşkınlarına karşı duyarlıdır.
- Yüksek yerlerde sık yetiştiği meşcerelerde tepeler dar ve küçüktür. Genç yaşlarda sivri olan tepe çoğu zaman yaşlılıkta geniş ve seyrek bir durum alır yani azmanlaşır. Bunun yanı sıra yaşlılıkta dahi azmanlaşmayıp sivri tepelerini bozmayan karaçamlar da vardır.
- Karaçam Türkiye'de yüksek boylar uzun, düz ve dolgun gövdeler yapar. Yüksek yerlerde ve sık meşcerelerde tepeler küçük gövdeler düz ve dolgundur. Anadolu'nun en güzel en büyük çaplı (optimumda 1. m.den fazla çap ve 45 m. boy) iğneyapraklı ağaçlarındandır. Seyrek yetişirse tepe genişleyerek kalın dallılık gösterir ve gövde budaklı olur.
- Karaçam derin kazık kök sistemine sahip bir ağaç türüdür: Derin topraklarda kazık kök sistemi sıkı ye sert topraklarda ise daha çok yürek kök sistemi oluşturur.
- Karaçam Karadeniz'in doğusu hariç olmak üzere diğer mıntikalarda yaklaşık 700-1400 m.ler arasında geniş saf ormanlar oluşturur. 1200-1700 m. ler arasında Sarıçamla karışık meşcereler oluşturur. Batı Karadeniz'de daha çok göknar ve meşelerle karışımlar yapar. Toroslar'ın yüksek yerlerinde Sedirle ve Toros göknarı ile karışımlar oluşturur. Yarı ışık ağacı olması nedeniyle saf meşcereleri her zaman belirgin bir tek tabakalı yapıya sahip olmayıp az da olsa bazan alt tabakada münferit ve kümeler halinde bireylere de rastlanır.
- Karaçamın büyük alanlar kaplayan saf ormanları, yangın tehlikesi ve kar zararlarıyla karşı karşıyadır. Fırtına zararları ancak sığ topraklı yetiştirme ortamlarıyla kapalılığın hemen hemen söz konusu olmadığı çok seyrek ağaçlar bulunan yerlerde görülür.
- Kuraklığa dayanıklı bir tür olması, donlara dayanabilmesi, hızlı büyümesi, kıymetli odunu olması ve stepe en fazla sokulabilen bir tür olması nedenleriyle, orta Anadolu'da ağaçlandırma çalışmalarında ilk akla gelen türdür .

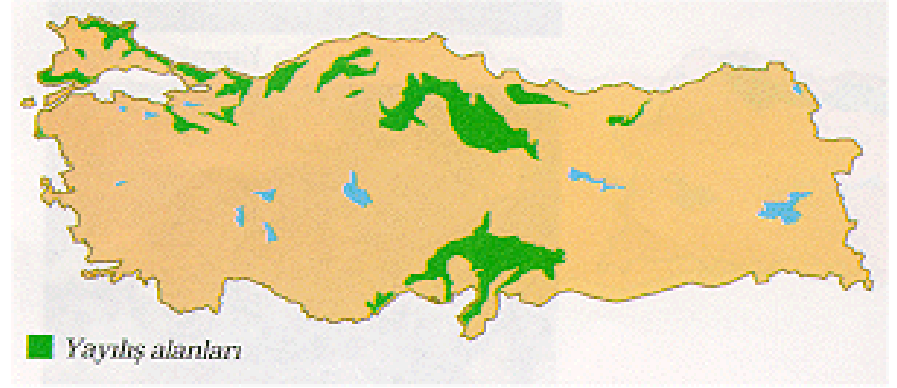
9.1.3. Kızılçam (Pinus brutia Ten.)



- Ege adaları (Kıbrıs, Rodos, Girit) dahil, Doğu Akdeniz'in karakteristik bir çam türüdür. Batı Akdeniz'de yerini Halepçamına bırakır. Suriye, Lübnan ve Irak'ın kuzeyinde de az miktarda bulunur. Türkiye'de, Batı ve Güney Anadolu ile Trakya'da bulunmaktadır. Kuzey Anadolu'da Karadenizin sahil kesimlerinde serpili olarak 600 m. lere kadar çıkar. Nehir vadilerinde iç kısımlara doğru gider. Batı Anadolu'da denizden 800-1000 m. yükseklerle ve 300 km içerilere (Gediz vadisi) kadar uzanır. Türkiye'deki en büyük yayılışı, Akdenizin kıyı şeritlerinde ve kıyıya yakın arka mıntikalarda yapar. Buralarda en büyük yayılışı Muğla, Antalya, Mersin ve Adana çevresinde yapar. Toplu olarak 1200 m. lere kadar, tek olarak da 1500 m. lere kadar çıkar. Torosların yer yer birdenbire yükselmesinin sonucu, kıyıdan fazla uzaklaşamayan Kızılçama, ancak nehir vadileri içerilere doğru sızma olanağı sağlar. Ceyhan nehri bu türün Malatya yakınına kadar (kıyıdan 200 km) yayılmasını sağlar. Güneydoğu Anadolu'da Siirt çevresinde ve Batı Karadeniz'de İnebolu-Abana yöresinde ana yayılıştan uzak izole bir yayılışı vardır.
- Kızılçam tipik bir ışık ağacıdır ve bu özelliği yetiştirme ortamı, koşullarının kötülüğü oranında artar. Sıcaklık isteği de çok fazla olan bir türdür. Dona duyarlıdır ve kara ikliminden kaçınır. Kuraklığa dayanıklı ve nem isteği bakımından olağanüstü kanaatkar bir türdür. Akdeniz iklimine özgü yaz kuraklığının vejetasyon üzerine yaptığı olumsuz etkiyi, yüksek olan hava rutubeti ve özellikle koruntulu yerlerde geceleri oluşan çiğ azaltır. Bu özellikleriyle kızılçam Akdeniz iklimine uygunluk gösterir. Bu nedenle, Türkiye'de Akdeniz ikliminin en karakteristik ve gösterge ağaç türü kızılçamdır.
- Kızılçam tüm toprak türleri üzerinde yetişir ve gelişebilir. Ana kayadaki farklılıklar gelişmesi üzerinde önemli bir değişiklik yaratmaz. Çok iyi gelişmesi için taze balçığın bulunduğu topraklar ister. Ama birçok yerlerde organik maddelerce fakir kaya toprakları ve karstik koşullarla yetinebilir. Kızılçam mıntikalarında gerçek humus topraklarına çok az rastlanır. Zira yaz kuraklığında organik maddelerin ayrışarak toz haline gelmesi kolaylaşır.
- Kızılçamlar gençlikte oldukça dar ve sivri tepeler geliştirdikleri halde, ileri yaşlarda (60-70 yaş) tepe sürgünündeki büyümenin azalması ve yan dalların gelişmesi sonucu düzgün biçimleri bozulur, kalın dallı yayvan bir tepe oluşturur (azmanlaşır). Rüzgar etkisi altındaki yerlerde ve sığ topraklar üzerinde, gevşek kapallık ve yayvan tepeler tipik görüntülerdir. Rüzgardan koruntulu ve elverişli toprak koşulları gösteren yerlerde ince dallı dar tepeli bireylerden oluşmuş kızılçam meşcereleri vardır.

- Gövde Şekil de rüzgar etkisi altındaki yerlerde ve sığ topraklarda bozulur. Rüzgardan koruntulu ve toprağı iyi olan yerlerde kaliteli gövdeler oluşturur. Doğal meşcerelerde genelde azman gövdelere sık rastlanır. Sarıçam ve karaçam a göre de genç yaşlarda kuvvetli derecede azman yapma eğilimindedir. Yayılış mntıkalarında ve hatta Şehir parklarında serbest büyüme olanaklarına rağmen bazı kızılçam bireylerinin küçük, ince dallı, dar ve sivri tepeli, düzgün gövdeli gelişmesi bu niteliklerin genotipik bir temele dayandığının az çok belirtileridir.
- Kızılçam, çok tipik ve derine giden kazık kök yapar. Kökün derine gitmesinde yaz kuraklığının da etkisi bulunmaktadır. Fidanlıkta 5-7 aylık bir fidanda 65 cm lik kök llmştir. G Şartlar altında dahi kuvvetli bir kök sistemi ile toprağı kavraması bu türe büyümesinde ve yayılışında büyük bir öncelik sağlar.
- Doğal yayılışlarının optimumlarında genellikle saf ve bir örnek meşcereler oluştururlar. Ektrem kurak ve sıcak koşullarda diğer türlere pek yaşama hakkı tanımazlar. Bununla beraber servi ve fıstıkçamı ile beraber olduğu yerler de bulunmaktadır. Meşcere boyları çoğunlukla sarıçam ve karaçam türlerinde görüldüğü gibi yüksek değildir, Ama gövde büyük çaplara ulaşabilir (Tavas-Balkıca köyünde 140 cm. apında bir kızılama rastlanmıştır).
- Kızılçam geniş, küresel tepeli çok gövdeli ve sık dallı bir varyetesine (Pinus brutia var. agrophiotii) Midilli'de, Rdos'ta ve Kütahya'da rastlanmıştır. Bu varyetenin estetik önemi söz konusudur. Birde dar tepeli piramidal biçimli kızılçam varyetesine (Pinus brutia var. pyramidalis) Balıkesir'in batısında rastlanmıştır.
- Yetiştiği mntıkalar bakımından kar kırmaması ve kar devirmesi çok seyrek görülür. Kızılamın kazık kök yapamadığı sığ topraklarda fırtına devirmesi görülür. Donlara (zellikle şiddetli kış donlar) karşı doyarlı bir ağaç türüdür. Oldukça erken yaşlarda çok kalın bir kabuk oluştuğu için örtü yangınlarından az zarar görür,
- am kese beği ve K.S.. antenli yaprakarısı ibrelere, Akdeniz am kabuk beği (Orthotomicus erosus) kabuğa zarar yaparlar.

• 9.1.4. Gökmar (Abies Mill.) türleri



- Türkiye'de Kafkas gökmarı (*Abies nordmanniana* spach.), Uludağ gökmarı (*Abies bornmülleriana* Mattf.), Kazdağı gökmarı (*Abies equi-trojani* Aschers et Sint.) ve Toros gökmarı (*Abies cilicica* Carr.) olmak üzere 4 gökmar türü bulunmaktadır.
- Kafkas gökmarı, kızılıрмаğın doğusundaki Karadeniz kıyı dağlarında yayılır. Düzenli ve bol yağışlı serin deniz iklimi olan doğu mntıkalarında 1500-2200 m. yükseltiler arasında hacimce zengin meşcereler yapar. Bu tür, küçük alanlarda saf, fakat çoğunlukla doğu ladini doğu kayını ve sarıçam ile birlikte bulunur. Yayılışı, Doğu Karadeniz kıyı dağları ve bu dağların ardında, derin vâdilerin getirdiği rutubetli yerlerde dir.
- Uludağ gökmarının yayılışı, doğuda kızılırmaktan başlar ve Uludağ'a kadar uzanır. Alt sınırı 1000 m. üst sınırı 2000 m. dir. En, yoğun ve optimum yayılışını Bolu, Zonguldak ve Kastamonu mntıkalarında yapar. Buralarda çok geniş, hacimce zengin, saf ve kısmen kayınla karışık ormanlar oluşturur. Kıydan içerilere girildikçe sarıçam ve karacamlı da karışımlar yapar. Bazı yerlerde de gökmarı sarıçam ve karaçam altında alt tabaka olarak görmek mümkündür. Bu türün yayılışı Kafkas gökmarına göre iklim bakımından daha geniş bir varyasyon göstermekte olup steppe Batı Karadeniz Orman mntıkası arasındaki kurakça ve kara iklimli sahalara da sarkmış durumdadır. Karadenize göre daha az yağışlı oları Batı Karadeniz kenar dağlarından başka, bu türün iç tarafların oldukça kurak, kontinental tonda iklim sahalalarına da taşmış bulunması, onun sıcaklık, kuraklık ve iklim karakteri bakımından çeşitli dayanıklılıkta "ekotipler" meydana getirmiş olduğunun işaretidir. Bu ekotipler iç kısımlarda "kara tipi", denize bakan dış kısımlarda "deniz tipi" olarak söz konusudur.
- Toros gökmarının yayılışı, güney Anadolu'da Toroslardır. Yayılış alanı içinde özellikle kıyı dağlarının daha çok kuzey yamaçlarında ya küçük ya da Sedir, Karaçam ve Ardıç türleriyle birlikte ve çoğunlukla denizden 1200-2000 m. ler arasında bulunur. Kuzey Anadolu'nun nem isteyen gökmarlarına göre kuraklığa daha dayanıklıdır.

- Kazdağı Göknarı (*Abies equi-trojani* ashers et sinten), Batı Anadolu'da Çanakkale ile Balıkesir arasında, Kaz dağlarında parçalı bir yayılışa sahiptir. Toplam 5000 hektar kadar bir yayılışa sahiptir. Saf ormanları yok denecek kadar azdır. Karaçam, Meşe ve Kayın ile karışık meşcereleri bulunmaktadır. Esas olarak 800-2700 m. rakımlar arasında yayılmaktadır. Ancak küçük meşcereler halinde veya münferit fertler olarak dere içlerinde 400-500 m rakımlara kadar inebilmektedir.
-
- Kazdağı göknarı melez bir göknar olup, melez özelliği nedeniyle diğer göknar türlerimize göre daha hızlı büyümektedir. İdare süresi iyi yetişme muhitlerinde 60-70 yıldır. Diğer göknar türlerinde bu süre 120-140 yıldır.
- Kazdağı göknarı diğer göknarlar gibi gölgeye dayanıklıdır. Koyu siper altında tepesini yaymadan uzun seneler yaşayabilir. Üzerindeki siper kalkınca gelişmeye devam edebilir. Donlara karşı hassastır. Gençlikte siper altında yetiştirilmesi gerekir. Ayrıca yakıcı ve kurutucu sıcaklıklara karşı da hassas bir, türdür. Ancak *nordmanniana* ve *bornmülleriana*'ya göre daha fazla kuraklığa dayandığı kabul edilmektedir.
- Kazdağı göknarı toprak istekleri yüksek alan bir türdür. Derin balçıklı topraklarda iyi gelişir. Kumlu, kuru topraklarda yetişemez. Rutubeli, derin, besin maddelerince zengin topraklar ister. Kazdağlarında genellikle kuzey bakılarda bulunmaktadır.
- Kazdağı göknarı doğal gençleştirmeye çok uygun bir melezdır. Bulunduğu meşcerelerde istila edici bir özelliğe sahiptir.
- Kalp kök sistemine sahiptir. Bu nedenle fırtınadan çok zarar görmez. Ancak yaşlı fertlere *Fomes annosus* arız olursa, göknarın kazık kökü çürür ve fırtınaya karşı mukavemeti azalır. Yaşlı göknarlarda (80-90 yaş) genellikle *Fomes annosus* zararı görülür.
- Hızlı büyümesi nedeniyle Batı ve Doğu Karadeniz'de 1000 m. rakımın üzerindeki orman alanlarında siper altı dikimle alanının genişletilmesi tavsiye edilmektedir.

- Gök nar türlerimiz kıyı dağlarının nemli ve serin olan iklim mıntıkalarında yayılmışlardır. Hava nemi isteği bakımından ladine göre daha kanaatkardır. Gölgeye çok dayanıklıdır lar. Ancak Uludağ göknarının kara tipi ile Kazdağı göknarı ve Çataldağı göknarının yayılış alanları diğer göknarlarımıza göre daha kurak ve sıcak alanlar üzerindedir. Ama bundan, bu türlerimiz kuraklığa ve sıcaklığa dayanıklıdır anlamını çıkarmamak gerekir. Yine de çamlar ve ladine oranla sıcaklık istekleri fazladır. Çok soğuk kışlar ve sıcak yazlardan hoşlanmazlar. Buna paralel olarak donlardan da zarar görürler.
- Gök narlar öncelikle toprak derinliği isterler. Böyle derin, havadar ve nemli toprakların ana kayasının çeşidi önemli değildir.
- Düşey doğrultuda yukarı doğru büyüme yapan göknarlarımızda tepe, ileri yaşlara kadar sivriliğini korur. Bu tipik sivri tepe biçimi çoğunlukla yüksek yaşlarda boy büyümesinin gerilemesi sonucu yan dalların tepeye yakın yerlerde sıklaşması nedeniyle “leylek yuvası oluşumu” denilen bir durum alır. Bu durum, boy büyümesinin hemen hemen de durduğunun belirtisidir ve yaşlı göknarlarımızda sık sık görülür.
- Gök narlarda kök, erkenden fazla sayıda ,yan kökler yapmadan derine gitme çabasındadır. Bununla beraber yan köklerin bir bölümü, sığ olarak yayılma yeteneğindedir. Kazdağı göknarı derine giden kazık kökler yanında kuvvetli yan köklerde yapar. Gök narlar genel olarak kalp kök yapan türlerdir.
- Gök narlarımız saf meşcereler oluşturdukları gibi gölgeye dayanma yetenekleri dolayısıyla karışık meşcerelerin en önemli türlerini oluştururlar. Saf göknar meşcereleri tek tabakalı, çok tabakalı ve seçme kuruluşunda meşcereler şeklinde kuruluşlar göstermektedirler.
- Türkiye'deki göknar türlerimizde bugüne kadar ırklar bulunamamıştır
- Gök narlarda toprağın sığ olduğu yerlerde fırtına devirmeleri önemli zararlar verebilir. Gök nar büyük kabukböceği (Pityokteines curvidens) ve göknar küçük kabukböceği (Cryphalus picea) göknar kabuklarında zarar yapan böceklerdir.

9.1.5. Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.)



- Doğu ladini, Kafkasya'da ve Türkiye'de bulunur. Türkiye'deki yayılışının batı sınırı Ordu-Melet suyu'ndan başlar ve doğuya doğru Giresun, Trabzon, Torul, Rize ve Artvin mıntıkalarını içine alır. Asıl yayılış alanı Karadeniz sıradağlarının denize bakan kuzey yamaçlarıdır. Doğu ladini bu yayılış alanı içinde genellikle 850-900 m. nin üzerinde yer alır ve 1800-2000 m. ler arasında, yer yer daha da yukarılarda orman sınırını oluşturur. Bununla birlikte bazı yerlerde 550-650 m. lerde de görülür: Hatta Giresun ve Trabzon dolaylarında deniz yakınına kadar iner. Yayılış alanında ladin her bakıda bulunur.
- Yayılışının optimumu, yağışça zengin, kışları sert ve karlı olan nem ormanlarının bulunduğu yükseklik basamaklarıdır. Anadolu'nun kara iklimli iç mıntıkları ve Akdeniz iklim mıntıkları, ladin için çok kuraktır.
- Ladinin, Melet suyundan daha batıda yetişememesinin nedeni buralarda yaz sislerinin oluşmamasıdır. Torul yöresinde yetişmesi ise Harşit vadisi boyunca denizden gelen nemli hava sayesinde gerçekleşmektedir. Aynı şekilde Çoruh vadisi de ladinin içeri kısımlarda yayılmasına neden olmaktadır. İyi yetiştirme ortamlarında ladin, gençlikte gölgeye oldukça dayanıklıdır. Yaşı ilerledikçe ışık isteği de artar. Yarı gölge ağacıdır. Yetiştirme ortamının elverişsizliği oranında da ışık isteği artar. Genelde dondan zarar görmez. Ancak yüksek kesimlerde aşırı donlardan zarar gördüğü gözlenmiştir.
- Doğu ladini optimumunda dar ve sivri tepeler yapar. Kapalılığı tam olan meşcerelerde düz ve dolgun gövdeler oluşturur.

- Doğu ladini, sığ kök sistemi yapar. Kök boğazından başlayan birçok yarı kökler bulunur. Bunlar az çok yatay olarak yayılırlar. Sarp, kayalık dağ ormanlarında, kök sistemi çoğu kez geniş yayılır ve kayaları sarar, çatlaklara girer. Derin topraklarda aşağı doğru uzanan dalıcı kökler de geliştirir.
- Doğu ladini geniş alanlarda saf meşcereler oluşturduğu gibi Kayın, Sarıçam ve Göknarla, karışık meşcereler de oluşturmaktadır. Saf doğu ladini meşcerelerinin bir kısmı seçme kuruluşuna benzemekte (değişik yaşlı kuruluş göstermekte), bir kısmı seçme kuruluşu göstermekte ve büyük bir kısmı da aynı yaşlı kuruluş göstermekte ya da aynı yaşlı kuruluşa benzer kuruluş göstermektedir. Genellikle tek tabakalı bir kuruluş gösteren ladin meşcereleri bazen iki ya da daha çok tabakalı kuruluşlar da göstermektedir. Bu meşcereler gerekli müdahale görmezlerse gelecekte bir tabakalı meşcere kuruluşuna geçerler.
- Yapılan gözlemler, doğu ladini yayılış mntıklarında geniş ve dar tepeli bireylerle, erken ve geç süren bireyler bulunduğunu göstermişse de bu konuda sistemli bir araştırma bulunmamaktadır.
- Doğu ladininin sık ve bakımsız meşcerelerinde fırtına ve kar devirmesiyle kar kırması görülmüştür. Ladine arız oları önemli böcekler şunlardır: Ladin sürgün galbiti (*Pineus orientalis*) ibre ve sürgünde, Küçük orman bahçevanı (*Blastophagus minor*), Büyük orman bahçevanı (*Blasphagus piniperda*), Dev kabuk böceği (*Dendroctonus micans*), Çam oniki dişli kabuk böceği (*Ips sexdentatus*), Çam altı dişli kabuk böceği (*Ips acuminatus*) ve ladin küçük kabukböceği (*Pityaphtharus micrographus*) kabukta zarar yaparlar.

- **9.1.6. Toros sediri (*Cedrus libani* A.Rich.)**



- Tanıdığımız 4 sedir türünden Himalaya sediri (*Cedrus deodora* laws.) Himalaya'da, Atlas sediri (*Cedrus atlantica* Manetti) Kuzey Afrika'da Atlas dağlarında, Kıbrıs sediri (*Cedrus brevifolia* Henry) Kıbrıs'ta yayılmış olup ülkemizde de yaygın olan Toros sediri (*Cedrus libani* A.Rich.)'nin vatanı güney Anadolu, Lübnan ve Filistin'dir. Anadolu'da sedir, Batı, Orta ve Doğu Toroslarda doğal olarak yaygındır. Ayrıca, kuzeyde Erbaa ve Niksar yörelerinde küçük ve izole bir yayılım gösterir. Toroslarda batı sınırını, Acıpayan-Bozdağ ve Köyceğiz-Çaldağı arasındaki dağlar oluşturur. Doğu sınırını Maraş'ın kuzeydoğusundaki Engizek-Ahırdağları çizgisi oluşturur. Bu alan içinde Sedir yayılımı yer yer nispi bir bütünlük gösterirse de çoğunlukla orman artığı meşcereler durumundadır. En yoğun olduğu yerler Elmalı, Kaş, Anamur ve Feke orman işletme mntıkalarıdır. Yayılımının dikey sınırı genel olarak 1000-2000 m. ler arasındadır. Tek ağaç olarak 2200 m. ye kadar çıkar. Kuzeydeki izole yayılım alanlarında Niksar-Akıncıköyünde 700-1000 m. ler arasında, Erba-Kaleköyü ve Kiliktepe de 700-1400 m. ler arasında bulunur.
- Sedir, güney ve güneydoğu Akdeniz iklim mntıkalarında üst kuşağın en karakteristik ağacıdır. Bu ana yayılım mntıkalarında iklim karlı kışlara sahiptir. Toros dağlarının denize bakan yamaçlarında, sıcaklık ekstremleri büyük değildir. Buralarda yumuşak kış ekstremleriyle Kenardağ iklimi egemendir İç bakan yamaçlarda ise, oldukça sert ve kara iklimine yakın bir iklim karakteri vardır. Kurak peryotlara dayanıklıdır ve periyodik kuraklık, sedir için yaşamsal bir tehlike oluşturmaz. Mutlak minumumların düşük olduğu karasal iklimlerden hoşlanmaz. Sedir tipik bir yarı ışık ağacıdır. Yan ve üst gölge baskısına dayanması oldukça fazladır. Genç sürgünlerin olgunlaşması için entansif yaz sıcaklığına ihtiyacı vardır.

- Sedirin doğal yayılış alanlarında ana kaya kireçtaşıdır. Sarp yamaçlardaki sedir meşcereleri altında, toprak yüzünün genellikle ölü örtüden yoksun bulunduğu ölü örtünün ancak çukur yerlerde kaya boşluklarında ve özellikle ağaç kütüklerinin çevresinde toplandığı görülür. Bunlar, koyu esmer renkte çürüntü durumundadır. Yaz kuraklığı ölü örtü ayrışmasını zorlaştıran biricik ekstrem etkindir. Gevşek, nötr ya da hafif alkalen, sıcak ve aktif balçık ya da ince kum balçığı toprakları üzerinde bulunur. Yayılış mntikaları yağış ve hava nemi bakımından zengin değildir. Yazlar genellikle torosların her iki yanında da kuraktır. Fakat sedir kuşağında yazın sık sık görülen sis, hava nemini arttırarak yaz kuraklığının etkisini azaltır. Kışın yükseklerdeki kar örtüsü, toprak nemini arttırıcı etki yapar. Toprak nemi isteği fazla değildir. İyi yetişebilmesi için nemli derin topraklar ister.
- Sedir, gençlikten itibaren 80-100 yaşlarına kadar sivri tepeler oluşturur. Sonraları yaşlandıkça boy büyümesinin yavaşlaması ya da tümüyle durması sonucu, yanlara doğru yaşılan sık bir dallanma yaparak yayvan ve basık bir tepe geliştirir. Çok yaşlı bireylerde, tepe çok genişler ve büyük bir siper yaratır. Rüzgardan koruntulu yerlerde, tepe sürgünü dikey bir büyüme yapar.

- Sedir sık meşcerelerde düz, az dallı ve dolgun gövdeler yapar.
- Sedir, gençlikten başlayarak derine giden kazık kök ve ona bağlı ikinci derecede köklerle derin bir kök sistemi oluşturur. Sedir kökleri özellikle kireçtaşı toprakları üzerinde yarık ve çatlaklardan yararlanarak oldukça derinlere gider.
- Sedir, Lübnan'da ve Türkiye'de çok büyük oranda tahrip görmüştür. Bu yüzden yayılışı çok dağınık bir durum gösterir. Öyle ki artık "Sedir ormanları" yerine "Sediri bulunduran ormanlar" dan söz edilmeye başlanmıştır. Yine de Akdeniz bölgesinde saf meşcereler şeklinde bulunduğu birçok alan vardır. Ama daha çok yüksek mıntikalarda Ardıçlarla ve kısmen Toros göknarı ile, aşağı mıntikalarda Karaçam ve Kızılçamla karışımlar yapar. Lokal bazı havza yataklarında Sedir meşcerelerine Dışbudak, Akçaağaç, Kayacık, Titrekkavak ve Saçlı Meşe gibi yapraklı ağaçlar da katılır. Sedir ormanlarında farklı yaşlı tek tabakalı, iki ya da çok tabakalı kuruluşlara rastlanmaktadır. Ancak tüm meşcereler Doğu İadini meşcerelerinde olduğu gibi tek tabakalı meşcere kuruluşuna geçme eğilimi göstermektedir.

- Sedirde son zamanlarda iğne yaprak uzunluğu, büyüme şekli, gövde dolgunluğu, kabuk yapısı ve rengi gibi dış görünüş özellikleri bakımından ayrılıklar görülmüştür. Buna göre “Koyu yeşil sedir”, “Boz yeşil sedir”, “Mavi sedir”, “Çimen yeşili sedir”, “Açık yeşil sedir”, “Çok açık yeşil sedir”, “Altuni sedir”, “Piramit sedir”, “Sarkık dallı sedir” ve “Şamdan dallı sedir” gibi ayrı nitelikler gösteren sedir tipleri ortaya çıkmıştır.
- Sedirde ilk gençlik çağlarında tavşan zararları önemli olmaktadır. Böceklerden Sedir yaprak kelebeği (*Acleris undulana*) ve çam keseböceği ibrelere, Sedir kozalak kelebeği (*Barbara osmana*) tohum ve kozalağa, sedir tekeböceği (*Buprestis cupressi*) canlı sedir ağaçlarına zarar yaparlar.
- Sedir, Türkiye ağaç türleri içinde en değerlilerinden biridir. Dünya'da da hemen hemen rakipsiz bir durumdadır. Atlas sedirinin yayılışı çok sınırlı sahalara dayanır. Himalaya sediri de büyük pazarlara çok uzaktır. Toros (Lübnan) sediri Lübnan ve Filistin'de hemen hemen yok edilmiş durumdadır. Bu bakımdan Türkiye Sedir yönünden monopol bir karakter gösterir. Bu değerli ve nadirleşen türü, Lübnan ve Filistin'deki durumun aksine olarak korumak ve özellikle büyük ağaçlandırma çalışmalarında ona yer vererek sahasını genişletmek teknik ormancılardan bir görevi olmalıdır.

- 9.1.7. Kayın (*Fagus sp. L.*)
- *Fagus orientalis* (Doğu kayını)
- *Fagus silvatica* (Avrupa kayını)



- Yayılışı, Bulgaristan'da Doğu Balkan dağlarının güneş yamaçları Rodop dağları ve kuzey Makedonya'dan başlar. Trakya'nın kuzey ve güney (Tekirdağ) kenar dağları (Istranca dağları) ile bağlantı kurarak İstanbul üzerinde Kocaeli yarımadasına atlayarak oradan kuzey kenar dağları boyunca Kafkasya'ya ve Kırım'a kadar uzanır. Bu uzun yayılışa bitişik olarak bir kol da Marmara'nın güneyine ve Ege havzasına sarkar. Ayrıca bu ana yayılıştan çok ayrılan güneydoğuda Hatay, Seyhan ve Maraş ormanlarının yüksek yörelerinde 1500 m. nin üzerinde izole bir yayılış gösterir. Kayının Karadeniz mintikasında yayılmış olduğu şeridin sınırları bir yandan deniz, diğer yandan kıyı dağlarının orta ve yüksek sırtlarıdır. Yani asıl yayılış alanı dağların denize bakan yamaçlarıdır. Bazı yerlerde Karadeniz dağlarının ardına geçer. Ancak bunun sebebi Doğu ladininde olduğu gibi denizden gelen ılık ve nemli havanın vadiler boyunca ilerleyip yükselerek buralarda doğu kayınının yaşamasına ortam hazırlamasıdır. Dikey yayılışı Balkanlarda 10-800 m. ler arasındadır. Karadeniz vadi içlerinde 1500-1700 m.ye ve Ege dağlarında 2000 m. ye kadar çıkar

- Yayılışından da anlaşıldığı gibi Kayın kara ikliminden kaçınır. Ayrıca yaz-kış yeşil yapraklı ormanın egemen olduğu kurak ve yazları sıcak bölgelerden de kaçınır. Sıcaklık isteği Ladin ve Göknardan daha yüksek olduğu için hemen yalnızca ılıman iklimli kıyı dağlarını ister. Yani Fagetum daima ve her yerde Picetum ve Abietumun altındadır. Buralarda ormanın en çok bulunan ve en büyük rolü oynayan yapraklı ağaç türünü oluşturur. Deniz iklimi bu türün isteklerine çok uygundur. Kayının gölgeye dayanma yeteneği yüksektir. İyi yetiştirme ortamlarında yaklaşık 25-30 yıl sipere dayanabilir. Grift kapalı olmayan, normal ve gevşek kapalı meşcerelerde genç kayın bireyleri bir an önce ışığa kavuşmak için, ince, uzun dalsız bir gövde yaparak hızlı bir boylanma ile tepesini üst tabakaya ulaştırmaya çalışır, iyi bir gelişme için sürekli artan derecede ışık isteğindedir. Doğu kayını geç donlara ve ekstrem düşük kış soğuklarına karşı duyarlıdır. En büyük düşmanı don ve kuraklıktır. Bu nedenle gençlikte üst sipere gerek duyar.
- Kayın, sürekli, fakat orta derecede nemli madensel besin maddelerince humusca zengin sıcak, gevşek ve drenajı iyi olan topraklar ister.

- Diğer yapraklı ağaçlarda olduğu gibi kayın da güçlü bir dallarına (Azman yapma) eğilimi gösterir. Kapalılığı tam olan meşcerelerde tepe, boyun 1/3 ünü geçmez. Fakat tepeleri serbest duruma getirildiğinde yüksek yaşlara kadar yayılma ve genişleme eğilimi gösterir. Kalıtsal nitelikleri iyi olan Kayınlarda, özellikle direklik çağında tepeler sivridir. Sonraları yayvanlaşır ve kubbemsi bir şekil alır, yapraklanma sıktır.
- İyi yetiştirme ortamlarında ve kapalılığın tam olduğu meşcerelerde, dikkati çekecek kadar yükseklerle uzanan düz ve dolgun gövdeler yapma yeteneğindedir. Bu durumda dalsız gövde, ağaç boyunun 2/3 üne kadar ulaşır. Genişleme fırsatı bulunduğu yerlerde, özellikle genç yaşlarda kötü biçimler oluşturur.
- Kayın, genç yaşlardan başlayarak ince yan kökçükler oluşturur. Kalp kök sistemi geliştirir ve bu kök sistemi oldukça derine gider. Ancak kayını derin köklülerden saymamak gerek. Bu kalp kök sistemi yapan gruba girer.
- Kayın yayılış bölgesinde geniş alanlarda saf meşcereler oluşturduğu gibi, Doğu Karadeniz'de doğu ladini, Doğu Karadeniz göknarı ve sarıçamla ikili ya da çoklu karışımlar kurar. Batıda da Uludağ göknarı, Kazdağı göknarı, Sarıçam ve Karaçam ile karışımlar kurar. Saf kayın meşcere- lerinde tek tabakalı kuruluşlara rastlandığı gibi iki ya da çok tabakalı kuruluşlara da çoğu yerde rastlanır. Bugün kayın meşcerelerimizin çoğunda büyük tahripler sonucu kapalılık büyük oranda kırılmıştır.

- Kayında tipik ırk ayırımı yapılmamış olmakla beraber, çeşitli irsel nitelikler saptanmıştır (Yaprak açma zamanının değişik olması v.s.).
- Doğu kayını, geç donlara ve ekstrem düşük kış soğuklarına karşı duyarlıdır, En büyük düşmanı don ve kuraklıktır. Bu nedenle gençlikte üst ya da yan sipere gerek duyar. Geç donlar çimlenmiş fideciklere ve odunlaşmamış yeni sürgünlere zarar verir. Doğal ve yapay gençliklerinde fare zarar yapabilir. Meşcere kenarı birdenbire açılırsa güney ve batı bakılardaki kenarlarda kabuk yanıklığı zararlı olabilir. Kayın yaprak yumrusineği (Mikiola fagi) yapraklara arız olmaktadır.
- Kayın, Türkiye'de ve Orta Avrupa'da uzun zaman değerli bir ağaç türü olarak kabul edilmiştir. Bu nedenle Almanlar bu ağaca “Ormanın Anası” adını vermişlerdir. Kayının silvikültürel açıdan önceliğide, bir taraftan Meşe, Sarıçam ve Karaçamla diğer taraftan ladin ve göknarla çok iyi uyum yapabilmesidir. Karışık meşcerelerde de kayın yaprakları toprağı iyileştirici rol oynarlar.



9.1.8. Meşe (Quercus) Türleri

1. Ak Meşeler :

- Quercus robur L. = Saplı P,eşe
- ssp. robur
- ssp. pedunculiflora (C.Koch) Menitsky
- Quercus hartwissiana Stev. =Istıranca Meşesi
- Quercus petraea (Mattuschka) Liebl. = Sapsız Meşe
- ssp. petraea
- ssp. iberica (Stev. ex Bieb.) Krassilin
- ssp. pinnatiloba (C. Koch) Menitsky
- Quercus frainetto Ten. (Quercus conferta) = Macar Meşesi
- Quercus vulcanica (Boiss. Heldr. ex) Kotschy = Kasnak Meşesi
- Quercus pontica C.Koch = Doğu Karadeniz Meşesi
- Quercus infectoria Oliv. = Mazi Meşesi
- ssp. infectoria
- ssp. boissieri (Reuter): Schwarz
- Quercus macranthera Fisch. et Mey. ssp syspirensis (C.Koch)
- Menitsky = İspir Meşesi
- Quercus pubescens Willd. = Tüylü Meşe
- Qvercus virgilliana Ten.

2. Kırmızı Meşeler :

- Quercus cerris L. = Saçlı Meşe
- var. cerris
- var. austriaca (Wil1d.) C Koch
- Quercus brantii Lindl.
- Quercus ithaburensis Done. ssp. macrolepis (Katschy) Hedge
- et Yalt. =Palamut Meşesi
- Quercus trojana Webb = Makedonya Meşesi
- Quercus libani Qliv. = Lübnan Meşesi

3. Herdemyeşil Meşeler :

- Quercus coccifera L. = Kermes Meşesi
- Quercus aucheri jaub. et Spach = Boz Pırnal
- Quercus ilex L. = Pırnal Meşesi

- Kapladığı alan bakımından Meşe türleri, Çamlardan sonra ikinci gelir. Buna karşın Meşe ormanlarının yapacak odun verimi çok sınırlıdır. Büyük bölümü harap baltalık durumunda olan bu ormanlarda, yakacak odun üretimi ön plandadır. Türkiye, çalı, bodur ve boylu Meşe türleri, alttürleri ve özellikle doğal melezleri bakımından çok zengin bir ülkedir. Burada, Türkiye Silvikültürü ve ormancılığında önemli birkaç tür üzerinde durulacak ve bunların nitelikleri belirtilecektir.
- Saplı meşenin birinci alttürü *Quercus robur* ssp. *robur* Marmara, Batı Karadeniz ve İç Anadolu bölgeleriyle Göller Yöresinde, ikinci alttür *Quercus robur* ssp. *pedunculiflora* ise Doğu Anadolu bölgesinde yayılış gösterir.
- *Quercus hartwissiana*, Güney Bulgaristan'dan başlayıp Kuzey Anadolu üzerinden Batı Kafkasya'ya kadar uzanır. Türkiye'de, Sapanca, Adapazarı, Karasu, Düzce, Bolu, Zonguldak, Trabzon, Rize ve Tunceli dolaylarında görülür.
- *Quercus petraea*'nın birinci alttürü ssp. *petraea* Kırklareli, Tekirdağ ve Bolu dolaylarında; ikinci alttür ssp. *iberica*, Marmara bölgesiyle tüm kuzey Anadolu bölgesinde; üçüncü alttür ssp. *pinnatiloba* ise Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleriyle, Amanos ve Antitoroslarda bulunmaktadır.
- *Quercus frainetto*, Güney İtalya, Balkan Yarımadası, Doğu Macaristan ile Kuzeybatı Anadolu'daki genel yayılışı içinde Türkiye'de Demirköy, Kırklareli, Belgrad Ormanı, Baldırma Kapıdağı, Gönen, Balıkesir, Kazdağı, Bursa, Kozak, Düzce, Hendek, B.olu, Bafra, Samsun, Tokat dolaylarında daha çok karışık ormanlara katılan bir tür olarak göze çarpmaktadır.
- Çok değerli odunu olan *Quercus vulcanica*, kaplama, parke ve alkollü içki fiçisi yapımına elverişli olduğundan, son yıllarda büyük tahribat görmüştür. Türkiye'de yetişen endemik bir ağaç türüdür. Batı, Güneydoğu ve İç Anadolu'da, özellikle Eğridir'de Kasnak ormanında, Akşehir'de Sultan Dağında, Karadağında ve Erciyes'te Hacılar dolayında bulunur, yüksek dağlık yerlerin ağaç türüdür.

- Ekonomik değerinden çok dekoratif bir park bitkisi olan *Quercus pontica*, Meşecinsinin en ilkel rneği olarak kabul edilir. Ancak 3-5 m. boya ulaşabilen bu tür, Kuzeydoğu Anadolu'da Trabzon, Çoruh, Hopa, Rize dolaylarında gruplar ya da tek ağaç olarak karışımaya katılmaktadır.
- *Quercus infectoria*, daha çok mazılarından yararlanılan bir tür olarak ssp. *infectoria* ile Marmara ve Kuzeybatı Anadolu'da, ssp. *boissi* ile Batı, İç, Doğu, Güney ve Güneydoğu Anadolu'da yayılış gösterir.
- Küçük bir ağaç türü olan *Quercus macranthera* ssp. *syspirensis* 7 m. ye kadar boylanabilmekte, İran, Kafkasya ve Türkiye'de bulunmaktadır. Türkiye'deki yayılışı Kuzey, İç ve Doğu Anadolu'da 1000-1900 m. ler arasındadır.
- Özellikle alı durumundaki diğer Meşecinsileriyle birlikte 100-1150 m. ler arasında yayılış gösteren *Q.vigilliana*, Trakya'da, Kuzeybatı ve Batı Anadolu'da, ayrıca Ankara ve Sinop'ta bulunmaktadır.
- Kırmızı Meşeler grubundan olanı Saçlı Meşe (*Q. cerris*), 30-35 m. ye kadar boylanabilmektedir; fakat odunu fazla değerli değildir. İki varyetesinden biri olan *Quercus cerris* var. *Cerris*, Marmara, Kuzeybatı, İç ve Güney Anadolu'da yayılış gösterir. İkincisi *Quercus cerris* var. *austriaca* Trakya, İzmit, Bolu ve Sinop çevresinde bulunmaktadır.
- *Quercus brantii*, 6-9 m boyunda bir ağaçtır. Kuzey Suriye, Irak Güneydoğu Anadolu, İran ve Kafkasya'da yayılmış olun bu tür, Türkiye'de Malatya, Elazığ, Hatay, Bitlis ve Harput dolaylarında bulunur.
- Palamut Meşesi (*Quercus ithaburensis* ssp. *macrolepis*), odunundan çok meyve kadehinden yararlanılan bir tür olup Doğu Akdeniz lkelerinde yayılmıştır. En ok Türkiye'de, ondan sonra da Yunanistan'da bulunur. Ayrıca, İtalya, Arnavutluk, Suriye, Lübnan ve Filistin'de de küçük yayılışları vardır. Kısa gövdeli, büyük tepeli ve seyrek ormanlar yapan Palamut Meşesi 300-900 m. ler arasında yayılmakta, hatta 1800 m. ye kadar yükseklebilmektedir.

- *Quercus trojana*, 10 m. ye kadar boylanabilir. Güney İtalya, Balkanlar ile Marmara Bölgesi, Batı ve Güney Anadolu'da yayılış gösterir.
- Ancak 8-10 m. boy yapabilen *Quercus libani*, Doğu Akdeniz'de Türkiye, Lübnan, Suriye ve Irak'ta yayılmıştır. Batı, Güney ve Güneydoğu Anadolu'daki orman mıntikalarında ve genellikle diğer yapraklı ağaçlarla karışık olarak bulunmaktadır. Odunu yakacak olarak kullanılan bu ağaç türünden, parkçılık ve peyzaj düzenlemesi bakımından dekoratif bir süs bitkisi olarak da yararlanılabilir.
- Herdemyeşil Meşe türlerimiz, genellikle Akdeniz ikliminin etki alanında yayılmış, insanların ve hayvanların haraplamasına uğrayarak çalılmış bir durumdadırlar. Açmalar nedeniyle de, yayılış alanları sürekli olarak daralmaktadır.
- Yapacak odun üretimi bakımından önemli olan Meşe türleri Akmeşeler grubunda toplanmıştır. Bunlar arasında; saplı meşelerde *Quercus robur* ve *Quercus hartwissiana*, Sapsız Meşelerden de *Quercus petraea* ile *Quercus frainetto* bulunmaktadır. Kırmızı Meşeler grubunda ise yalnız Saçlı Meşe (*Quercus cerris*) boylu gövdeler geliştirebilmektedir. Odunu bakımından değerli sayılmayan bu Meşenin, yapılan araştırmalara göre kaplamalığa elverişli nitelikler gösterdiği anlaşılmıştır. Söz konusu Meşelerin dışındakiler ise, fazla boylanamayan, ancak yakacak odun ve yan ürünler (Palamut ve mazı) elde edilebilen Meşe türlerini oluşturmaktadır.
- Saplı Meşeler, serin yaz ve ılıman kışlı deniz ikliminden çok sıcak yaz ve sert kışlı kara iklimine kadar değişik yerlerde yetişebilmektedirler. Buna karşılık Sapsız Meşeler, sert kışların egemen olduğu yerlerden kaçınırlar.

- Saplı Meşeler nemli ağır balçık ve kumlu balçık toprakları isterken, Sapsız Meşeler sıcak ve kurak tepelik arazi ile dağların yamaçlarında, ama özellikle sıcak yamaçlarda yetişebilmektedir.
- Serbest durumda Meşeler, aşağılara kadar inen ve bol dallanan bir tepe yapma eğilimindedirler. Fakat meşcere kapallılığında düz, silindirik ve dalsız gövdeler oluştururlar. Genellikle Meşeler gençlikte dirsekli ve dalgalı gövdeler yaparlarsa da bu durum ileri yaşlarda yok olur, gövdeler düzleşir (Meşe gerilir).
- En ağır topraklarda bile derine giden kazık kök oluşumu nedeniyle meşeler, fırtına tehlikesine karşı çok dayanıklıdır. Fakat çok ileri yaşlarda derine giden kök sistemi çoğunlukla ölür ve zayıf yan kökler, çok yaşlı ağaçların fırtınadan devrilmesine engel olamaz. Sığ topraklarda, Meşeler kazık kökten çok sığ giden yan kökler yapmakta ve bu nedenle fırtınadan zarar görebilmektedir.
- Meşeler, gençlikte kısa süre siperlenmeye dayanabilirlerse de en tipik ışık ağaçlarından sayılırlar. Gençliğin oluşmasından sonra 2-3 yıl sipere dayanabilen Meşe gençliği, siper kaldırılmazsa, dejenere olur. İleri yaşlarda da Meşe kesinlikle tepe serbestliği ister. Kumlu topraklarda ve sığ topraklarda ışık isteği, taban araziye ve derin topraklara göre daha fazladır.
- Meşe türleri, aralarında çok kolay doğal melez yapma yeteneğindedir. Bu arada Meşe türlerinin iklim ırkları da bulunabilir. Fakat bu konuda herhangi bir araştırma yoktur.
- Su sürgünü yapma yeteneği fazla olduğundan, çevresi açılırsa tepe çökmesi görülür. Genç yapraklarda külleme denilen mantar ile sürgün örücüsü (Lymantria dispar) tırtıllarının yaprak, tomurcuk ve çiçeklerine verdiği zararlar önemli boyutlara ulaşabilmektedir. Meşeler, kütük sürgünü verebilme ve yeniden canlanabilme yeteneğine, yüksek yaşama gücüne sahiptirler. Bu nedenle Türkiye'deki Meşe alanlarının çok büyük bölümünü Meşe baltalıkları oluşturmaktadır. Eski zamanlardan beri gemi, yapı odunu, fıçı tahtası gibi çok çeşitli kullanma yerlerinin dışında, özellikle yakacak odun ve otlak olarak kullanıldığından Meşe ormanları büyük tahribat görmüştür. Boylu gerçek Meşe koru ormanlarının alanı, her gün biraz daha küçülmektedir. Özellikle Doğu Anadolu'daki geniş Meşe alanlarında, çok çeşitli tahribat biçimleri ile (özellikle hayvan otlatması, ve hayvan yemi olarak dal yararlanması) geriye yalnız bozuk Meşe baltalıkları kalmıştır.

9.2. Türkiye Silvikültüründe Diğer Ağaç Türleri

9.2.1. Kavak (*Populus L.*) Türleri

Kavak türlerinden en önemlisi Türkiye ormanlarında oldukça büyük boy ve çaplara erişen titrek kavaktır (*Populus tremula L.*). Titrek kavak Türkiye'de de hemen hemen her yerde yayılmıştır. Doğu Anadolu'da, özellikle Erzurum ve Erzincan yörelerinde meşelerle birlikte oldukça geniş alanlar kaplar. Nemli kuzey yamaçlarda çeşitli ağaç türlerinin oluşturduğu ormanlarda (göknar, kayın, sarıçam, karaçam ve meşe ile birlikte) karışıma katılır, denizden 1800-1900 m. yüksekliğe kadar çıkar. İstekleri bakımından kanaatkâr oluşu, huş gibi hafif ve uzaklara uçma yeteneğindeki tohumları nedeniyle ormanda boşluklara, tıraşlama ve yangın alanlarına ilk gelen "öncü ağaç türü"dür. Çok geniş yayılış alanında iklim ve toprak seçen bir ağaç türü değildir, Titrek kavak çok kuru kum ve ağır kil topraklarından hoşlanmaz. Hava sıcaklığı isteği azdır, donlara karşı dayanıklıdır. Işık ağacıdır ve ışık isteğinin karşılanması için sürekli olarak tepe serbestliği ister. Ormancılıkta önemli rol oynamayan akkavak ve karakavak ile bunun alttürleri özellikle bazı kültivar ve klonları daha çok orman dışı alanlarda yetiştirilmektedir.

Adi Karakavak (*Populus nigra ssp. nigra*)

Kuzey Anadolu'da bulunmaktadır

Tüylü karakavak (*Populus nigra. ssp. caudina*),

Güney ve Doğu Anadolu'da bulunmaktadır. .

Akkavak (*Populus alba L.*),

Kuzey, Kuzeybatı ve Güney Anadolu'da geniş bir yayılış gösterir. Nehir ve akarsu kıyılarındaki subasar ormanlarında çok büyük boylar ve çaplar yapar. Yetiştirme ortamı istekleri, özellikle Titrek kavağa göre daha fazladır. Işık isteği ise, diğer kavaklara göre azcadır. Su taşkınlarına uğraşan topraklar isteğine en uygundur. Zayıf, kuru yahut ağır topraklarda cılız ve yamuk büyüme yapar. Beğenilen bir ağacı olmadığından ormancılıkta önemli rol oynamamaktadır.

Yurdumuzda, yabancı ülkelere yetiştirilip seçilmiş Türkiye'ye getirilmiş melez kavak klonları da bulunmaktadır. Bunlardan özellikle *populus x euramericana* I 214 ve I 154, yükseltisi 800 m. ye kadar olası yerlerde başarıyla yetiştirilebilmekte ve örneğin 5x8 m. aralık-mesafe ile dikilmiş ve 13 yıl sonra kesim çağına gelmiş bir melez Kavak ağaçlandırılmasında hektarda 406.0 m³ ticari ağaç hacmi bulunmakta, hektardaki ortalama artım ise yılda 31.231 m³ gibi çok yüksek bir değere erişebilmektedir.

- **9.2.2. Ardıç (Juniperus L.) Türleri**

- Türkiye'de 7 Ardıç türü ve bunlardan ikisinin (Juniperus communis'in 3 ve Juniperus oxycedrus'un 2) alttürleri bulunmaktadır. Yurdumuzdaki Ardıç ormanlarının 308.000 hektarı saf ve 230.000 hektarı da çeşitli ağaç türleriyle (Meşe türleri, Gökmar türleri Sarıçam, Karaçam, kızılçam ve sedir) karışık ormanlar biçimindedir.
- Juniperus communis ssp. communis, Türkiye'de yalnızca Trakya'da yerel olarak rastlanmıştır. Juniperus communis ssp. hemispherica Türkiye'de Erzurum ve Artvin çevresinde 600-2700 m. yükseltiler arasında bulunur, ancak 2-5 m boylanabilmektedir. Bodur Ardıç Juniperus communis ssp. nana, Türkiye'de de genellikle Kuzey Anadolu dağlarında orman sınırının üstünde yayılış göstermektedir. Yarım metreye kadar boylanabilen bu alttür, bodur çalı durumundadır ve toprak yüzeyini halı gibi kaplamaktadır. Juniperus oblonga, Kuzeydoğu Anadolu'da yayılış göstermektedir. Ancak 2-3 m boylanabilen bu tür, çok sayıda gövde yapmakta ve çalı görünümündedir.
-
- Juniperus oxycedrus ssp. oxycedrus (Küçük kozalıklı katran ardıcı), Türkiye'nin de hemen hemen her yerinde bulunmakta ve 2400 m. yükseltiye kadar çıkabilmektedir. Seyrek olarak ve ancak 5-6 m boya erişebilmektedir. Juniperus oxycedrus ssp. macrocarpa, Türkiye'de Ege bölgesinde Ödemiş, Bergama, Çeşme ve Söke çevresinde görülür, 5-6 m boylanabilmektedir.

- *Juniperus phoenicea* (Finike Ardıcı), Türkiye'de İzmir, Aydın ve Muğla yörelerinde yayılır bu türün de 400 m. yükseltiye kadar çıkabildiği saptanmıştır. Genellikle çalı görünümünde olmasına karşı, bazen 4-6 m. ye kadar boylanabilmektedir.
- *Juniperus foetidissima* (Kokulu Ardıç), genellikle Toroslarda, Batı Anadolu'nun iç kısımlarıyla İç Anadolu'nun batısında bulunmakta İç Anadolu'nun kuzeyi ile Kuzeydoğu Anadolu'da Artvin çevresinde de görülmektedir. Yurdumuzda 600-2000 m. yükseltiler arasında yetişebilmektedir. Akdeniz ikliminin etki alanından uzakta kara ikliminin egemen olduğu bölgelerde yetişebilen çok kanaatkâr bir türdür. Genellikle 10-15.m, bazen da 20 m. boylanabilen bu tür gençken piramidal bir tepe yapmakta, fakat ileri yaşlarda tepe yapısı yayvanlaşmaktadır. Orman sınırı çevresinde bodurlaşarak çalı durumunu almaktadır.
- *Juniperus sabina* (Sabin Ardıcı, kara Ardıç), Kuzey ve Batı Anadolu'nun yüksek dağlarında Kayseri-Sarıkılda, Maraş'ta, Ahırdağında ve Hakkari çevresinde 1500-2000 m. yükseltilere kadar kayalık yerlerde görülmektedir. Genellikle 1 m boylanabilen, seyrek olarak ta 2-3 m boya erişebilen, çok gövdeli, çoğunlukla da yerde sürünen çalı görünümündedir.
- *Juniperus excelsa* (Boylu Ardıç, Koz Ardıç), Yurdumuzda, Trakya ve Güneydoğu Anadolu dışında hemen hemen her yerde 500-600 m. den 3000 m. ye kadar yükseltiler arasında kara ikliminin egemen olduğu yerlerde yetişmektedir ve çok kanaatkardır. Boyu 15-20 m. ye kadar ulaşabilmekte, 80 cm ye kadar da çap yapabilmektedir.

- **9.2.3. Halepçamı (Pinus halepensis Mill.)**

- Pinus halepensis, Akdeniz ülkeleri kıyılarının ağacıdır. Türkiye'de Güney Anadolu'da Torosların eteğinde, Seyhan,ile Ceyhan nehirleri arasındaki oldukça düz arazide Adana'nın Sarıçam ormanında, Kadirli'nin Kızıyusuflu köyü çevresinde, Karaşeppe'de Kızılçamlarla karışık olarak bulunur. Ayrıca, Güneybatı Anadolu'da Milas-Bodrum arasında; Güvercinlik Körfezi dolayında saf yahut karışık meşcereleri görülür,
- Halep çamı, tipik Akdeniz iklimi isteyen bir ağaç türüdür. Toprak ve su isteği bakımından kanaatkardır. Gençlikte sivri ve dar tepeli olan bu tür, yaşlandıkça genişleyerek dağınık tepeli bir durum alır. Ancak kapalılığı tam olan meşcerelerde sık büyümesi sağlandığında düz ve dolgun gövde yapar. Kazık kök yapan bu ağaç türünün ışık isteği yüksektir.

- **9.2.4. Fıstıkçamı (Pinus pinea L.)**

- Fıstıkçamı, Türkiye'de 30-35 bin hektar olan yayılış alanı içinde toplu yayılış gösterdiği yer 20 bin hektar ile Aydın ve Muğla-Mazon mıntıkasıdır. Bergama-Kozak dolayında da 8-10 bin hektarlık büyükçe bir yayılışı bulunmaktadır. Ayrıca Antalya yakınında Manavgat kıyılarında, Marmara çevresinde Gemlik körfezi kıyılarında, Maraş yakınında ve Hatay'da küçük yayılışları görülmektedir. Büyük yayılışının bulunduğu Batı Anadolu'nun Ege mıntıkasında en çok 860 m yükseğe çıkar ve kıyidan 0-70 km içerilere girer.
- Fıstıkçamı, Kızılçamdan daha ılıman iklim isteğinde, kara ikliminden kaçınan ve denizden fazla uzaklaşmayan bir çam türüdür. Sıcaklığa ve kuraklığa dayanıklıdır. Toprak isteği bakımından kanaatkardır. Gevşek, taze balçıklı kum topraklarında en iyi gelişmeyi yapar. Ağır ve geçirgenliği olmayan topraklarda iyi gelişmez. Fıstıkçamı, engelsizce büyüdüğünde, derine giden güçlü bir kazık kök oluşturur. Tipik bir ışık ağacıdır. Sığ topraklarda sığ köklenme zorunda kaldığı yerlerde fırtına devirmesi olabilir.

- **9.2.5. Gürgen (Carpinus L.) Türleri**
- Gürgenin Türkiye'de bulunan iki türünden Adi Gürgen (*Carpinus betulus* L.) Trakya üzerinden, Kuzey Ege ve Marmara bölgesine geçer. Kuzey Anadolu'da yayılış gösteren Gürgen, burada Kuzey İran'a, Kafkaslara ve Kırım'a atlar. Yayılış alanlarında 800 m. nin üzerine çıktığı gibi, genel olarak da dağlarda Kayın kuşağının üstüne çıkmaz.
- Kuzey Avrupa ve İskandinavya'ya gitmemesi, dağların yüksek kısımlarından, kaçınması Avrupa'nın doğusuna doğru uzanması, kara iklimine Kayından daha az duyarlı olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu tür, geç donlara değil ama (sonbahar donların erken donlara karşı duyarlı olması nedeniyle Kayın kadar dağların yükseklerine ve onun kadar kuzeye çıkamamaktadır. Çok güçlü sürgün verme yeteneğinde olduğundan baltalık ve korulu-baltalık ormanları için en uygun ağaç türlerinden biridir. Kayın ve özellikle meşe ormanlarında karışıma katılır. Doğal olarak gençleştiği yerlerde, diğer türlerin gençliklerini, kolaylıkla ezebilir. Gürgenin özellikle, kütük sürgünleri, Meşe gençliği için çok zararlı olabilir. Meşe ormanlarında, meşenin ara ve alt katlarında en ideal yardımcı ağaç türüdür. Bu nedenle karışım ağacı olarak çok önemlidir.
- Bir başka Gürgen türü olan Doğu Gürgeni (*Carpinus aorientalis* Mill.) Türkiye'de ki yayılışı Adi Gürgen'e benzer, ancak bu tür güney ve güneydoğu Anadolu'da da bulunur ve bu bulunuş dağ ormanlarının alt kısımlarında Meşeler ve Kestane ile birlikte. Yayılışının doğusunda 100 yaşlarında en çok 17 m boya ulaşabilen bir ağaç olarak görülürse de, genellikle ancak 5-6 boya erişir. Yavaş büyür ve verimi düşüktür.
- **9.2.6. Kestane (Castanea sativa Mill.)**
- Kafkaslardan başlayarak Anadolu'nun kuzeyi ve kuzeybatısı üzerinden Avrupa'ya geçer. Ayrıca İspanya'nın tümü kestane türünün yayılış alanıdır. Türkiye'deki yayılışı, doğuda Sovyet sınırından başlayarak Karadeniz kıyısı boyunca Belgrad Ormanına kadar uzanır, fakat daha batıda İstiranca'lara geçmez Marmara çevresinde (özellikle Kapıdağı yarımadası) ve Batı Anadolu'da bulunur. Sıcak seven ağaç türlerindendir ve yayılışının kuzey sınırı, sıcak periyodun 7 ay olduğu mntıkaya rastlar. Toprak isteği oldukça yüksektir Kazık kök yapan Kestane, yarı gölge ağacıdır. Seyrek görülen koru ormanlarında boy artımının nispeten erken duraklaması nedeniyle, 50-70 yaşları arasında kesim uygulanır. Meyve ürününün söz konusu olduğu yerlerde 80 ve daha yüksek yaşlara kadar kesilmezler. Baltalık olarak ta işletilir. Dökülen yapraklarının, toprağı iyileştirici etkisi bulunmaktadır. Bazı mantar hastalıkları görülür, özellikle mürekkep hastalığı (*Phytophthora cambivora*) ve Kestane kanseri (*Endotia parasitici*) bu türü tehdit etmekte ve çoğunlukla da öldürmektedir.

- **9.2.7. Kızılağaç (Alnus Mill.) Türleri**
- Türkiye ormancılığı ve silvikültürü bakımından önemli olan kıızılağaç türü üç alttürü bulunan Adi Kızılağaçtır (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.). Bunun dışında Batı ve Güney Anadolu ile Hatay'da ancak dere içlerinde rastlanan Doğu Kızılağacı (*Alnus orientalis* (Dore.)), ormancılık açısından önemli olmayan, bir türdür.
- Birinci alttür *Alnus glutinosa* ssp. *glutinosa*, yurdumuzda Trakya, Marmara çevresi ve Batı Karadeniz'de yayılmıştır. Daha çok nehir ve dere kıyılarında, ormanlardaki nemli alçak yerlerde ve hatta uzun süre su altında kalan yerlerde de yetişebilmektedir. Genellikle ışık ağacı karakterindedir. Fakat optimal yetiştirme ortamlarında yüksek ışık isteğini yitirir. Yükseltisi 1200 m. ye kadar olan yerlerde görülmektedir. Kendine uygun yetiştirme ortamlarında (taban suyu zengin, gevşek, balçıklı topraklar) diğer bütün yapraklı ağaçlar arasında en dolgun ve düzgün gövdeleri yapar ve 30 m. boya kadar ulaşabilir. Güçlü kütük sürgünleri oluşturur.
- İkinci alttür Sakallı Kızılağaç (*Alnus glutinosa* ssp. *barbata*) da yüksek boylar ve düzgün gövdeler yapar. Özellikle gençlikte birinci alttürden daha hızlı büyür. Doğu Karadeniz mntıkasında bulunan bu alttür, 1400-1500 m. yükseltilere kadar çıkar.
- Üçüncü alttür Toros Kızılağacı (*Alnus glutinosa* ssp. *antitaurica*) 6-7 m boylanabilen ufak bir ağaçtır ve Taraş, Göksu, Kozan, Feke çevresinde rastlanmıştır.
- **9.2.8. Karaağaç (Ulmus L.)Türleri**
- Türkiye'de Ova karaağacı (*Ulmus carpinifolia* Gied.) Dağ Karaağacı (*Ulmus glabra* Huds.) ve Hercai Karaağacı, (*Ulmus laevis* Holl.) bulunmaktadır. Bu türlerin hepsi ancak yapraklı karışık ormanın karışımına katılırlar. Türkiye'nin hemen her yerinde görülen Ova Karaağacı kara iklimine dayanıklıdır. En büyük yayılışını Anadolu kıyı dağlarının alçak kısımlarında yapan bu tür, 30-40 m boylanabilmektedir. Vejetatif gelişmesinin iyi oluşu, onu baltalık ormanlarının sık rastlanan ağacı yapar.
- Yapraklı karışık ormanın karışıma giren Dağ Karaağacı, yurdumuzda özellikle Karadeniz yapraklı orman kuşağında bulunur. Düzgün gövdeler yapan bu tür de 30-40 m ye ulaşabilen boylar yapmaktadır.
- Diğer türlerden daha az rastlanan ve 30 m ye kadar boylanabilen Hercai Karaağaç, Trakya'da Demirköy çevresinde, Kuzey ve Kuzeydoğu Anadolu ormanlarında bulunmaktadır toprak istekleri bakımından daha kanaatkâr olan bir türün odununun değeri düşüktür.

- **9.2.9. Akçaağaç (Acer L.) Türleri**
- Akçaağaçlardan Kuzey Avrupa'nın alçak yükseltili yerleri, Orta ve Güney Avrupa'nın yüksek bölgelerinde ve Batı Asya'da yaygın olan ve değerli bir oduna sahip bulunan Dağ Akçaağacı (*Acer pseudoplatanus* L.) Türkiye'de doğal olarak bulunmamaktadır.
- *Acer tataricum*, 5-6 m, en fazla 10 m boylanabilmekte, Okyanussal iklim koşullarının egemen olduğu yerlerde görülmemekte, buna karşı yaz ve kış ekstrem sıcaklık farklarının yüksek olduğu karasal iklim içinde Trakya ve İç Anadolu steplerine dönük orman sınırlarında ve Doğu Anadolu'da dere kıyılarında bulunmaktadır. 500-1700 m yükseltiler arasında yayılış göstermektedir.
- *Acer trauvetteri*, 15-25 m boylanabilen, seyrek olarak ta 28 m. boya ulaşabilen, Kafkasya, Kuzey Anadolu ve Doğu Trakya ve Kapıdağ Yarımadasında yayılan bir türdür. Dikey yayılışı 100-2100 m. ler arasında değişmekte ve çok çeşitli tür bileşimi gösteren ormanların karışımına tek ağaç ya da kümeler halinde katılmaktadır.
- *Acer cappadocium*, 20-25 m.ye kadar boylanabilmekte, Doğu Karadeniz Bölgesi, Kafkasya ve Kuzey İran'da yayılış göstermektedir. Yapraklı ağaç ormanlarında 400-1400 m.ler arasında karışıma katılan bu tür, 1400-1600 m. ler arasında doğu ladini ormanlarında karışıma katılmaktadır.
- *Acer platanoides*, çoğunlukla 20-25 m. bazen da 30 m. boya ulaşan bir ağaç türü olarak ekstrem kuzey ve güney hariç tüm Avrupa, Kafkasya, Kuzey İran ve Anadolu'da yayılış gösterir. Genellikle Kuzey Anadolu'da 700-2400 m. yükseltiler arasında Kayın ve Kayın-Gökmar ormanlarında tek ağaç karışımı olarak görülür.

- *Acer quinquelobum*, çoğunlukla 5-6 m. boyunda ve Kuzeydoğu Anadolu'ya özgü endemik bir türdür. Doğu Karadeniz kıyı dağlarının ardında kalan kara iklimin egemen olduğu, yaz kuraklığının etkisi altındaki taşlı yamaçlarda *Juniperus oxycedrus*, *Quercus pubescens* ve *Pinus nigra*nın egemen olduğu ormanlarda 400-1500 m. arasındaki yükseltilerde serpili yahut kümeler halinde karışıma katılmaktadır.
- *Acer campestre* (ova Akçaağacı), 25-30 m. ye kadar boylanabilen, ekstrem kuzey ve güney dışında hemen tüm Avrupa'da, Kafkasya, Kuzey İran ve Kuzeybatı Afrika'da yayılış gösteren, yurdumuzda Trakya, Marmara çevresi ve Kuzey Anadolu'da 1450 m. yükseltiye kadar çıkabilen bir türdür.
- *Acer hyrcanum*, bu türün 4 alttürü, Kuzey, Batı ve Güney Anadolu ormanlarında 600-2000 m. ler arasında bulunmaktadır. Kuzey Anadolu'da okyanussal iklimin etkisi altında bulunan yerlerde görülen 1) A.h. ssp. *hyrcanum*, yaz kuraklığı gösteren Karadeniz ardında da yayılış göstermektedir. Batı Anadolu'da Kazdağı ve Şaphane dağında oldukça yerel olarak bulunur, 2) A.h. ssp. *keckianum*, 950-1600 m. yükseltiler, arasında karaçamın egemen olduğu ormanlardaki taşlı ve kurakça yamaçlarda *Quercus cerris*, *Sorbus torminalis*, *Sorbus graeca* ile birlikte serpili olarak bulunur. 3) A.h. ssp. *sphaerocaryum*, Batı Toroslarda ve yerel olarak Sultan Dağlarında 1500-2000 m. yükseltiler arasında anakayası kireçtaşı olan sığ ve taşlı topraklar üzerinde Sedir ormanlarında karışıma katılır. Eğridir-Kasnak, ormanında ise 500 hektar büyüklüğünde saf ormanına rastlanmaktadır. 4) A.h. ssp. *tauricolum*, Orta Toroslarda ve Amanos'larda 1200-1900 m. yükseltiler arasında anakayası kireçtaşı olan taşlı sığ topraklar üzerindeki Gökmar ve Sedir ormanlarında serpili olarak, aşağılarda Karaçamın egemen olduğu ormanlarda ise *Quercus cerris*, *Quercus libani* ve *Fraxinus ornus* ssp. *cilicica* ile birlikte bulunur.

- *Acer monspessulanum* (Fransız Akçaağacı), iyi yetiştirme ortamlarında ancak 15 m. ye kadar boyanabilmekte, 5 alttırü bulunmakta, Orta ve Güney Avrupa, Kuzey Afrika, Kafkasya, Kuzey, Kuzeybatı ve Güney İran, Kuzey Irak, Suriye ve Lübnan ile Doğu, Güneydoğu, Güney ve Güneybatı Anadolu'da yayılış göstermekte (Batı, Güney ve Güney Doğu Anadolu (Antalya, Adana, Uşak, İçel, Gaziantep, Maraş, Andırın, Van, Hakkari), fakat orman ağacı olarak önemi çok sınırlı olmaktadır.
- *Acer sempervirens* (Doğu Akçaağacı), ise 5-12 m. boyanabilmekte; Yunanistan, Ege adaları ve Güneybatı Anadolu'da yayılış göstermekte, orman ağacı olarak çok sınırlı önemi bulunmaktadır.
- Akçaağaçlar, genellikle yürek kök sistemi yapan, ışık istekleri yarıgölge ile gölge arasında oynayan; dona dayanıklı türlerdir. Yaprakları kolaylıkla ayrıştığından toprağı iyileştirici rol oynarlar. *Acer trauvetteri*, *Acer cappadocicum*, *Acer platanoides* ve iyi yetiştirme ortamlarında *Acer campestre* dışındaki Akçaağaç türlerimizin hemen hepsi üçüncü sınıf ağaçlardan sayılır.

- **9.2.10. Dişbudak (Fraxinus L.) Türleri**
- Türkiye'de 7 taksonla temsil edilen bu cinsin *Fraxinus ornus* L., *Fraxinus excelsior* L. ve *Fraxinus angustifolia* Vahl olmak üzere 3 türü doğal olarak yetişmektedir.
- 1) *Fraxinus ornus* (Çiçekli Dişbudak) Bu türün alttürlerinden biri Trakya, Marmara Bölgesi ve Kuşadası'na kadar Ege Bölgesinde 100-900 m. yükseltiler arasında yetişmektedir. Genellikle anakayası kireçtaşı olan topraklar üzerinde yayılış göstermektedir. İkinci alttür ise Akdeniz Bölgesinde Batı ve Orta Toroslarla Doğu Torosların bir kısmında ve Amanos dağlarında (600-) 900-1450 m. yükseltiler arasında yetişmektedir.
- 2) *Fraxinus excelsior* (Adi Dişbudak), 1 alt türü Batı ve Doğu Karadeniz Bölgelerindeki karışık yapraklı ve karışık yapraklı iğneli nem ormanlarında serpili olarak yahut kümeler halinde bulunmaktadır. İkinci alttüre ise şimdiye kadar yalnız Doğu Anadolu'da Kağızman'ın doğusunda Akçay üstündeki kuzeye bakan dağ yamaçlarında 1750 m. yükseltide rastlanmıştır.
- 3) *Fraxinus angustifolia* (Sivri Meyveli Dişbudak), 1 alt türü Trakya, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgelerindeki yapraklı ormanların nemli kısımlarında, serpili olarak yahut kümeler halinde karışıma katılır. Ayrıca nehirlerin ve derelerin kıyılarındaki Subasar ormanlarında yüksek oranlarda karışıma katılarak diğer yapraklı ağaçlarla karışık meşcereler kurar. Diğer bir alt türü, Batı Karadeniz Bölgesinde Ilgaz-Köroğlu dağlarının güneyinde kalan kurakça yerlerle Ege ve Akdeniz Bölgelerinde 500-1500 m. yükseltiler arasındaki bozuk baltalık ve koru ormanlarında 8-10 m. boylanabilmektedir. 3. alt türü ise, Orta Toroslardan doğuya doğru Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da 450-2000 m. yükseltiler arasındaki, sığ ve çok taşlı nemli dere yamaçları ile vadi tabanlarında, karışık yapraklı galeri ormanlarında tek tek yahut kümeler halinde bulunmaktadır.
- Dişbudak gençlikte gölgeye olağanüstü dayanır, fakat yaşlandıkça ışık isteği artar ve yarıgölge ağacı olur.
- Değerli odunundan başka, kolay ayrıışan yaprakları ve kazık kök sistemi gibi biyolojik nitelikleri ile Silvikültür bakımından çok değerli bir karışım ağacıdır.

- **9.2.11. Ihlamur (*Tilia L.*) Türleri**

- Yurdumuzda bulunan 3 Ihlamur türünden biri olan Gümüşi Ihlamur (*Tilia argentea* Desf.) çok geniş bir yayılışa sahiptir. 30 m. boya ulaşabilen bu tür, en çok Marmara ve Batı Karadeniz kıyı ormanlarının alçak ve nemli yetişme ortamlarında Kayın, Gürgen ve Meşe türleriyle karışık meşcereler oluşturur. Gençlikte nispeten yavaş olan büyümesi sonraları hızlanır.
- Büyük Yapraklı Ihlamur (*Tilia platyphyllos* Scop.) 40 m. ye kadar boylanabilmekte ve yayılışı sınırlı bulunmaktadır. Şimdiye kadar ancak Kazdağı çevresinde ve Orta Toroslarda görülmüştür.
- Kafkas Ihlamuru (*Tilia rubra* Dc. ssp. *caucasica*) 25 m. ye kadar boylanabilen, özellikle Kuzey Anadolu'da yaygın bir alttürdür. Kazdağı'nda, Kuşadası ve Antalya dolayında da rastlanmaktadır.
- Ihlamurlar en iyi gelişmeyi gevşek, nemli ve besin maddelerince zengin derin topraklar üzerinde yapar. Ihlamurların kütük ve kök sürgünü verme yeteneği çok güçlüdür. Bu nedenle baltalık ve korulu baltalıklar için elverişli bir ağaçtır. Gölgeye dayanıklı olduğu için özellikle ışık ağaçlarıyla birlikte yetişebilir. Geç donlara karşı az duyarlıdır ve yapraklarıyla toprağı iyileştirir. Ihlamurun çiçek ürünü de çok önemlidir.

- **9.2.12. Adi Servi (*Cupressus sempervirens* L.)**

- Servi türlerinden yalnız adi Servi Türkiye'de yetişmektedir. Servi Türkiye'de doğal orman ağacı olarak Güney Anadolu'da sert yapraklı orman kuşağında, Antalya yakınında Serik ve Manavgat yakınlarında Akbük ormanında 100-200 m. Karabük ormanında 650-1000 m. yükseltiler arasında saf ve büyükçe meşcereler kurar, fakat daha çok serpili yahut kümeler halinde dağınık ve çoğunlukla Kızılçamla karışık olarak bulunur. Antalya'da doğuya doğru Silifke'ye, batıya doğru Kuşadası'na kadar uzanan kıyı şeridinde serviye rastlanır Servi tipik bir ışık ağacıdır; derin ve yan kökler yapar, en elverişsiz topraklarda bile kökleri derine götürme ve geliştirme yeteneğindedir. Gençlikte oldukça hızlı olan büyümesi sonraları yavaşlar. 30 m. ye kadar boylanabilmektedir. Sıcaklık isteği fazla, kuraklığa ve rüzgara dayanıklı fakat dona karşı duyarlı bir ağaçtır. İyi büyüebilmesi, derin ve nemli topraklar ister.

- **9.2.13. Porsuk (*Taxus baccata* L.)**

- Kuzey Anadolu'da, Amanos Dağlarında Porsuğa nemli dere yamaçları ve vadilerindeki ormanlarda tek tek, küme yahut gruplar halinde rastlanır. Sık Kayın-Gökmar karışık meşcereleri altında (Bartın Helkeme Ormanları Arabakonağı mevki çevresinde) kümeler halinde Porsuk gençlikleri görülmüştür. Okyanusal iklimin egemen olduğu mıntikalarda yetişir. Kuraklığa ve geç donlara duyarlılığı az olmasına karşın kış donlarına duyarlıdır. Çok uzun yaşayan, çok yavaş büyüyen ve gölgeye çok dayanıklı, iğneli türlerden sürgün verme yeteneğinde olan bir türdür. Bu nitelikleri nedeniyle çoğunlukla diğer ağaç türlerinin (Karadeniz mıntikasında Kayın, Gökmar ve kısmen Ladin, Toroslarda Karaçam) gevşek çatısı altında ara ve alt katta barınabilir. Porsuk ağacı sağlam ve yüksek bir esnekliğe sahip olduğu için eskiden ok yapımında çok kullanılmıştır. Ateşli silahların çıkmasından sonra ok için Porsuğa gerek kalmamıştır. Günümüzde Porsuk, çok dekoratif odunu nedeniyle turistik ve hediyelik eşya yapımında kullanılmakta, bu yüzden de aranılan bir ağaç olarak tahrip görmektedir. Bugün bulunduğu yerler koruma ve bakımı, uygun yerlerde de yapay olarak yetiştirilmesi doğayı koruma yönünden bir silvikültürel ve ormancılık görevi sayılmalıdır.

- **9.2.14. Huş (Betula L.) Türleri**

- Huş'un Türkiye'de doğal olarak yalnız 5 tanesi yetişmektedir. Bunlar Siğilli huş (Betula pendula Roth.), Tüylü huş (Betula litvinovii Doluch.), Kızılağaç Yapraklı huş (Betula medwediewi Reg), Betula recurvata V.Vassil ve Betula lasistanica Browicz adındaki türlerdir. Bunlardan Siğilli huş Kuzeydoğu ve Doğu Anadolu'nun yüksek dağlık bölgeleri (Trabzon, Ardahan, Artvin, Tercan, Aşkale, Pasinler, Kağızman, Muş-Harceş Dağlarında 2430 m., nemrut Dağında 2800 m. ye kadar ve Nemrut krateri içinde, Ağrı'da 2500 m.) ile Orta Anadolu'da Erciyes Dağında 2200-2600 m.ler arasında 7-8 m. ler arasında 7-8 m. boyunda bulunmaktadır. Yurdumuzda yetişen diğer huş türlerinden yalnız Tüylü huş 20-30 m. boy yapabilmekte, fakat çoğunlukla kısa boylu durumda görülmektedir. Doğu Anadolu'da Erzincan, Tunceli, Gümüşhane ve Kars illerimizin sınırları içinde 1600-2500 m. yükseltiler arasında yayılış göstermektedir. Diğer 3 huş türü ise Kuzeydoğu Anadolu'da yayılış göstermekte ve fazla boylanamamakta, dolayısıyla ormancılık bakımından fazla önemleri bulunmamaktadır.
- Huşlar, yayılışlarının sıcak iklimli bölümlerinde kısa ömürlü, serince ve soğuk iklimlerde ise daha dayanıklı olur ve uzun yaşarlar. Toprak isteği bakımından kanaatkâr olan huş; tipik yürek kök yapan türlerdendir. Işık, azlığına karşı büyük duyarlık gösterir ve tepesinin tümüyle serbest olmasını ister. Alçak kış soğuklarına ve yüksek yaz sıcaklarına dayanıklıdır. Kuru ve besin maddelerince zayıf yetiştirme ortamlarında gelişebildiği gibi, şok nemli topraklar üzerinde de bulunur ve iyi gelişme yapar. Bu ağaç türüne pek önem verilmemiştir, fakat öncü ve karışım ağaç türü olarak silvikültüründe önem taşır. Öncü ağaç türü olarak nitelikleri Titrek kavağa benzer. Donlara dayanıklı olması ve gençlikte hızlı büyümesi nedeniyle kuzeydoğu ve Doğu Anadolu'daki ağaçlandırma çalışmalarında ön orman olarak rol oynayabilir.

- **9.2.15. Sığla (*Liquidambar orientalis* Mill.)**

- Sığla (günlük ağacı), toplu bulunuşlar olarak Güneybatı Anadolu'da birkaç mıntıka (Fethiye, Dalamançayı, Köyceğiz, Marmaris, Muğla, Milas, Bodrum) ile Antalya, Silifke, Denizli ve Acıpayam'da yayılış gösterir. Kapladığı alan (1949 yılında) 6300 hektardır. Özellikle Muğla çevresindeki toplu Sığla yayılışı, denizden fazla uzak ve yüksek olmayan toprağı ağır, nemli, hatta ıslak düzlüklerde ve bataklık benzeri çukurluklarda bulunur. Köyceğiz yakınındaki büyük Sığla ormanı, gölden 15-20 m. yüksekliktedir (taban günlüğü fakat bazı mıntikalarda 400-450 m. yükseltiye kadar çıkar (dağ günlüğü). Sığla ağacı, Denizli mıntikasında (Günlükçayı 400 m.) ve Acıpayam (Gölcük Köyü, Değirmendere Mahallesi 1000 m. ve Akdere Mahallesi 900 m.) mıntikalarında da küme ve gruplar halinde bulunur. Bu türün denizden bu kadar içerilere girmesi ve 1000 m. yükseltiye kadar çıkması, sıcaklık isteğı ve dona dayanıklılık yeteneğı bakımından oldukça geniş bir amplitüde (salınıma) sahip bulunduğunu gösterir.
- Çünkü Denizli Günlükçayı mıntikası, oldukça düşük sıcaklık dereceleriyle soğuk kışlar yapmaktadır. Günlük ağacının toprak ve özellikle nem isteğı çok yüksektir. Durgun suya dayanıklılık gösterir. Bu tür, çoğunlukla kısa gövdeler ve dallı tepelerle fazla boylanmazsa da isteklerine uygun yetişme ortamlarında sık yetiştiginde oldukça düzgün ve dolgun gövdelerle güçlü bir büyüme yapar
- Işık isteğı fazla olan bir türdür. Sığla ağacının ana ürünü, odunu değil, kabuğı soyularak ve gövdesi yaralanarak elde edilen Sığla yağıdır.

- **9.2.16. Kayacık (*Ostrya carpinifolia* Scop.)**
- Kayacığın yayılışı Korsika, Sardunya, Sicilya, İtalya, Balkan yarımadası, Anadolu ve Suriye'nin kıyıya yakın kısımlarını kapsamaktadır. 15-20 m. başlanabilen bu ağaç türü, Kuzey Anadolu'da diğer yapraklı türler içinde kümeler halinde yahut serpili olarak bulunduğu gibi, güney Anadolu'da da (Toroslar, Amanoslar) Doğu Gürgeni, diğer yapraklılar, hatta Sedir ve Karaçamla birlikte bulunduğu yerlerde ve Doğu Karadeniz'de Çoruh vadisinde kalın gövdeli büyük ağaçlar halindedir. Gürgen gibi güçlü sürgün verir ve zengin yaprak dökümü ile toprak üzerine iyi etkiler yapar.
- **9.2.17. Şimşirler (*Buxus* L.)**
- Adi Şimşir (*Buxus sempervirens* L.) 12 m. ye kadar boylanabilen bir ağaç türü olarak Karadeniz Bölgesiyle Batı ve Güney Anadolu'da bulunur. En önemli yayılışı Karadeniz Bölgesinde bulunan bu tür Rize ve Artvin ormanlarında toplu ve bazen de diğer yapraklı ağaç türleriyle karışık olarak nemli dağ yamaçlarında ve vadilerinde bulunur. Zonguldak yakınında Yenice ırmağı ve Bartın Çayı çevresinde, özellikle Yenice Irmağının Güneyindeki Kavaklı Serisinde, Şimşekdere ve Çitdere Serilerinde oldukça geniş alanlarda değerli Şimşir yayılışları bulunmakta ve sürekli tahrip görmektedir. Bu tür kireçtaşı anakayasına bağlı olup, toprak ve toprak nemi bakımından yüksek isteklidir. Uzun yaşayan, yavaş büyüyen ve gölgeye çok dayanıklı olan Şimşir, donlara karşı duyarlıdır, ve kara ikliminden kaçınır.
- Uzun yapraklı Şimşir (*Buxus longifolia* Boiss.) da güneyde Amanos Dağları, Andırın çevresi ile Antalya'da Kemer çevresinde görülür ve ancak 4-5 m. boylanabilir.

• 9.2.18. Daha Az Önemli Diğer Odunsu Türler

- Buraya kadar söz konusu edilen türler dışında Türkiye ormanlarında yahut ormana bitişik alanlarda daha birçok ağaç ve çalı türleri bulunur. Bunlara kimi zaman ekonomik yönden kimi zaman da toprak koruma yahut doğayı koruma düşünceleriyle önem vermek gerekir.
- Doğu Çınarı (*Platanus orientalis* L.) dere yataklarında ve nehir kıyılarında bulunur. Ağaç halindeki çeşitli Söğüt (*Salix*) türleri, Anadolu step mıntıkasında galeri ormanlarında doğal olarak, fakat özellikle yapay baş sürgünü baltalıkları halinde halkın yakacak ve yapı odunu isteğinin karşılanmasında yer yer oldukça büyük rol oynarlar.
- Özellikle Kuzey Anadolu'da yaygın Fındık türleri (*Corylus avellana* L., *Corylus colurna* L. ve *Corylus maxima* Mill.) Karadeniz kıyılarının karakter ağacını oluşturur ve güçlü sürgün verme yeteneğindedir.
- Ceviz (*Juglans regia* L.), meyvesi bakımından önemli olmakla birlikte, odunu kaplamalık olarak kullanıldığından değerli bir ağaç türüdür.
- Üvez türleri (*Sorbus domestica* L. *Sorbus aucuparia* L., *Sorbus roopiana* Bordz., *Sorbus tamamschjanee* Gabr., *Sorbus takhtajanii* Gabr., *Sorbus persica* Hedl., *Sorbus luristanica* (Bornm.) Schön.-Tem., *Sorbus subfusca* (Lebed.) Boiss., *Sorbus kusnetzovii* Zinseri., *Sorbus umbellata* (Desf.) Fritsch., *Sorbus torminşlis* (L.) Crantz. ve *Sorbus caucasica* Zinseri.) değerli odunları yanında orman yaşama birliği, doğayı koruma, kuşların beslenmesi ve estetik bakımından önemlidirler.
- Ege ve Akdeniz bölgesinde yayılmış bulunan birçok odunsu türlerden Menengiç (*Pistacia terebinthus* L.) Sakız (*Pistacia lentiscus* L.) ve Antep Fıstığı (*Pistacia vera* L.) Keçiboynuzu (*Harnup*) (*Ceretonia siliqua* L.) Çitlenbik (*Celtis australis* L., *Celtis caucasica* Willd. ve *Celtis tournefortii* Lam.), Erguvan (*Cercis siliquastrum* L.); Sandal (*Arbutus andrachne* L.), Kocayemiş (*Arbutus unedo* L.), Mersin (*Myrtus communis* L.), Peruka çalısı (*Cotinus coggygria* Scop.), Derici Sumağı (*Rhus coriaria* L.) Akçakesme (*Phillyrea lotifolia* L.) Funda türleri (*Erica arborea* L. *Erica verticillata* Forsk.), Süpürge çalısı (*Calluna vulgaris* (L.) Bull.) Ladenler (*Cistus laurifolius* L., *Cistus creticus* L., *Cistus salviifolius* L., *Cistus parviflorus* Lam. ve *Cistus monspeliensis* L.), Defne (*Laurus nobilis* L.) v.b. gibi çoğunlukla makinin yapısına giren birçok ağaç ve çalı türleri ve bunların dışında Kızılcık türleri (*Cornus mas* L., *Cornus sanguinea* L., *Cornus australis*), Muşmula (*Mespilus germanica* L.), Kurtbağı (*Ligustrum vulgare*, L.), Karayemiş yahut Lazkirazı (*Laurocerasis officinalis* Roem.), Orman Gülleri (*Rhododendron ponticum* L., *Rhododendron caucasicum* Pall.; *Rhododendron smirnowii* Trautv., *Rhododendron urgernii* Trautv., *Rhododendron luteum* Sweet.), Papazkülâhı türleri (*Euonymus europaeus* L., *Evonymus latifolius* (L.) mill., *Evonymus verrucosus* Scop.), Çobanpüskülü (*Ilex colchica* ,Pajark, *Ilex equifolium* L.), Tesbih (*Styrax officinalis* L.), Ayıüzümü (*Vaccinium arctostaphylos* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Vaccinium uliginosum* L., *Vaccinium vitis-idaea*), Mahlep (*Prunus mahaleb* L.) gibi ormanlarımızda kimi zaman alt kat ve çalı katı olarak büyük alanları kaplayan fakat daha çok tek tek, yahut kümeler halinde yer alan türler olarak sayılmaya değer.

- **9.3. Türkiye Silvikültüründe Yabancı Ağaç Türleri**

- Ormanların tür zenginliğini artırmak ve bazı endüstriyel ihtiyaçları karşılamak amacıyla hızlı büyüyen ya da başka özellikler gösteren yabancı ağaç türleri tesis edilir. Tür bakımından fakir olan ya da ağaç servetinin ihtiyacı karşılamadığı ülkelerde yabancı türlerin ithali ve yetiştirilmesi daha büyük önem kazanır. Yabancı türlerin bir ülkeye ya da o ülkenin belirli bir mntikasına sokulmasında ve yetiştirilmesinde **“Tesis yeteneği”** ve **“Tesis ehliyeti”** olmak üzere başlıca iki problemin çözülmesi gerekir.

- Türkiye’de bugüne kadar yerleşmiş sayılabilecek yabancı türlerin başında yalancı akasya, Ökaliptus, İtalyan Karakavak melezleri, Kıbrıs Akasyası ve Kokarağaç gelir. Bunlar dışında büyük şehir parklarında münferit ya da gruplar halinde yetiştirilen türlerin sayısı da oldukça fazladır. Nihayet bazı orman mintikalarında deneysel olarak fakat küçük ölçüde yetiştirilmeye başlanan türler de mevcuttur.

- **9.3.1. Okaliptüs**

- Taban suyunun çok zengin olduğu ve zaman zaman yüze çıktığı humusça zengin topraklarda, hatta drene edilen bataklıklarda okaliptüsler çok güzel bir gelişme yaparlar. Okaliptüs çok kuvvetli ve bol sürgün veren bir ağaçtır. Bu nedenle yapay olarak yetiştirilen hasılat ormanlarının büyük bir kısmı sürgün işletmesidir. Ökaliptus tipik bir ışık ağacıdır. Seyrek dallanma ve yapraklanma yapar. Kapalı meşcereler altında dahi çok sık bir diri örtünün yaşama ve gelişmesine olanak verir. Okaliptüsün yetişebilmesi için gereken koşullar Türkiye'nin Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu mintikasında fazla yüksek olmayan alçak kesimlerde mevcuttur. Bu mintikalar gerek ortalama sıcaklık, gerek en düşük sıcaklık ve gerekse yağış itibariyle ökaliptus yetişmesine uygun mintikalardır.

- **9.3.2. Oyramerik Karakavak Melezleri (*Populus x euramericana*)**

- Çok geniş bir tüketim sahasına sahip olan ve özellikle bazı önemli endüstri kollarının (kibrit sanayi, sunta, kaplama v.s.) hammaddesini teşkil eden kavak, geliştirilen özel kültür yöntemleri ile üstün kalite ve kantitede yetiştirilebilir.
- Melez kavağın ışık istekleri çok fazladır ve en zayıf gölge etkisi dahi çok olumsuz reaksiyonlara neden olur. Bu nedenle geniş aralıklarla (6-8 m) tesisi gerekir.

- **9.3.3. Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia*)**

- Akasya gerçek bir ışık ağacıdır. Hızlı büyür, Kanaatkârdır, kökleri ile toprağı azotça zenginleştirir. Ağacı sağlam ve iyidir. İyi yetişmesi için yıllık ortalama 12-14°C lik bir sıcaklık ister. Fakat Fagetumun alçak yerlerinde de yetişir. Türkiye'de Akasya donlardan zarar görmez. Sıcak hafif ve taze topraklarda hasılat armanı olarak çok iyi bir büyüme yapar. Killi kum ve kireçli topraklar isteklerine en uygundur. Ağırca kil ve balçık topraklarında iyi bir gelişme yapmaz. Islak topraklardan da kaçınır. Kurak ve zayıf topraklarda yetişebilir. Ancak tatmin edici kuvvetli bir gelişme yapamaz. Toprağın besin maddesi içerisine karşı belirli bir isteğı olmasına rağmen zayıf topraklarda da yetişebilmesini, topraktaki besin maddelerini en zor şartlarda bile alabilmesine borçludur. Köklerinde oluşturduğu yumrularla azot gereksinimini havadan sağlamak yeteneğindedir. Akasya önceleri derin kök yapar ve sonraları devamlı gelişen yan kökler oluşturur. Özellikle kurak mintikalarda suya kavuşmak için köklerini çok derine götürür.

- **9.3.4. Kıbrıs Akasyası (*Acacia cyanophylla*)**

- Kıbrıs akasyası, birçok ülkelerde yıllık yağışın 300 mm. ve daha az olduğu yerlerde dahi kuvvetli bir vejetatif gelişme yapmaktadır. Bu nedenle yakın Doğu'da kıyı eksibelerinin tespitiinde, erozyon ağaçlandırmalarında ve yakacak odun baltalıklarının tesisinde çeşitli topraklar hatta hafif tuzlu topraklar üzerinde geniş ölçüde dikilmiştir. Kıbrıs'a 1889 yılında girmiş olan bu türden Kıbrıs Fıstıkçamı meşcerelerinde alt tabaka olarak da yetiştirilir.

- **9.3.5.Mantar Meşesi (*Quersus suber*)**

- Mantar meşesinin en değerli ürünü mantar veren kabuğudur. İlk beş yılda ne gövde nede dallar mantar kabuğu yapmaz.Ancak 5 yaşından sonra ağaç kendini donlara ve güneş etkinliklerine karşı korumak üzere bir mantar tabakasına bürünür. Bu ağaç türünün yetiştirilmesi için kışların ılıman olması şarttır. Zira şiddetli güneş etkilerine çok dayandığı halde donlardan zarar görür. Sıcaklık istekleri bakımından ökaliptusa benzer.

- **9.3.6. Amerikan Meşesi, Kızıl Meşe (*Quercus Rubra L.*)**

- Kızıl meşenin toprağın besin maddelerine karşı isteği, yerli türlerden daha azdır. Bu nedenle ilkbahar donlarından kaçınmak suretiyle çok ağır ve ıslaklaşan topraklar dışında bütün toprak türlerinde başarı ile yetiştirilebilir. Kazık kök yapar, bilhassa saf çam meşcerelerinin yapraklı ağaçlarla karıştırılmasında iyi sonuçlar verir çıplak sahaların ağaçlandırılmasında hatta alt tesis çalışmalarında da başarılıdır. Fazla ve ayrışma yeteneği iyi olan yaprakları ile toprağı humusça zenginleştirir, ıslah eder, Kayına ve meşeye nazaran daha büyük bir verim sağlar.

- **9.3.7. Kokar Ağaç (*Ailanthus Glandulosa Desf.*)**

- Kökten ve kütükten sürgün verme yeteneği olağanüstü derecede yüksektir. Bu nitelikleri dolayısıyla bilhassa kuşak ve karstlaşmış toprakların ağaçlandırılması için en elverişli öncü ağaç türlerindendir. Odunu iyi cila kabul ettiği için marangozculuk maksatlarına elverişlidir. Fakat hoş olmayan kokusu yüzünden Türkiye'de genellikle makbul bir ağaç türü sayılmaz. Hidrolojik ağaçlandırmalarda bu tür üzerinde önemle durmak gerekir.

- **9.3.8. Kazuarına (Casuarina Equisetifolia Forst.)**
- Türkiye'nin güney kıyılarında (Adana, Tarsus, Mersin, Fethiye v.s.) parklarda Okaliptüslerle beraber bu tür de sık sık rastlanır. Türkiye'de güney mıntıkalarında Okaliptüs tesislerinde saf meşcerelerin mahzurlarını hafifletmek için bölme sınırlarına bu türün bir veya birkaç sırâ halinde getirilmesi (perde ağacı) uygun olur.
- **9.3.9. Sahilçamı (Pinus pinaster Ait., Pinus maritima L.)**
- Hızlı gelişen bir türdür. Dona karşı duygulu bir ağaç türüdür. Bilhassa ılıman zonlarda, fakirce topraklar üzerinde gerek hasılat ormanı yetiştirmek, gerekse hidrolojik maksatlar için yapılacak ağaçlandırma çalışmaları bakımından büyük ölçüde tavsiye edilebilir.
- **9.3.10. Veymutçamı (Pinus Strobis L.)**
- Veymutçamı yarı gölge ağacıdır ve mutedil derecede gölgelenmeye dayanarak bu konuda Ladinin durumunu gösterir. Bu ağaç türünün Türkiye'de tesisini gerektiren en büyük avantajı, hafif olan ağacının bilhassa kalem sanayiine elverişli olmasıdır. Silvikültürel bakımdan saf meşcere halinde yetiştirilmesi doğru değildir. Genellikle büyümesi oldukça hızlıdır ve uzun sürgünler meydana getirir ve yüksek hacim verimi yapar.
- **9.3.11. Himalaya Veymutçamı (Pinus Excelsa Wall.)**
- Toprak istekleri ve büyümesi itibariyle Pinus strobuse çok benzer. Ancak mantardan zarar görmemesi halinde tercihi gerekir. Türkiye' nin Castanetum mıntikasında çeşitli ırklarıyla denenmesi uygun olur. Veymutçamına nazaran daha hızlı büyür, fakat dona karşı hassastır. Bu tür vatanında ormancıların sevdiği bir ağaçtır. Gençleşme ve yayılma yeteneği çok fazladır.

- **9.3.12. Rumeli.Veymutçamı (Pinus peuce griseb.)**
- Gerek boy büyümesi, gerekse hacim verimi bakımından aynı şartlar altında Pinus strobustan geridir. En önemli avantajı Pinus strobusun maruz kaldığı mantar hastağından zarar görmemesidir.
- **9.3.13. Pinus Radiata D.Don**
- Hızlı büyümesi başta olmak üzere odununun değerli tüketim sahaları (selüloz ve bıçkı odunu) için elverişli olması, kısa idare süreleri ile işletilmesi (25 yıla kadar), yetiştirilmesinin kolaylığı, erken ve bol tohum vermesi v.s. gibi nitelikleri nedeniyle Pinus radiata çok küçük olan ana yayılış mntıkaları dışına çıkmıştır.
- **9.3.14. Pinus Ponderosa Dougl.**
- Pinus ponderosanın Türkiye'nin birçok mntıkaları için yetiştirilmesi öğütlenebilir. Ancak en uygun orijinlerin denenmesi öneme haizdir, zira hiçbir ağaç türü bu kadar büyük iklim varyantları göstermez. İsteklerine uygun yerlerde hızlı büyüyen bir tür olduğuna şüphe yoktur. Bu tür için Marmara bölgesinde şimdiye kadar endişe verici düşük sıcaklıklar görülmemiştir.
- **9.3.15. Kuzey Karolinaçamı (Pinus echinata Mill.)**
- İyi nitelikleri bakımından Sarıçama benzer, fakat odunu selüloz sanayiine daha çok elverişlidir. Bu tür ormanın haraplandığı yerde özellikle yangından sonra kuvvetli bir gençlik oluşturur ve bu bakımdan bütün Çam türlerinden üstündür. Pinus echinata yazın sıcak mntıkaların ağacı olarak (haziran ortalaması sıcaklığı 22°C) güneybatı sahil şeritlerimizde tesis yeteneğinde olabilir. Vejetasyon devresinin sıcak olmadığı yerlerde sürgünleri odunlaşamaz.

- **9.3.16. Kanarya Çamı (Pinus Canariensis Smith.)**
- Güney mıntıkalarımızda orta derinlikte ve derin topraklar üzerinde tesis yeteneğinde olması gerekir. Kızılçam'a nazaran tesis ehliyetinde olup olmadığı hususu tetkike değer Kanarya Çamının ancak Kızılçamdan daha iyi gelişme göstermesi halinde yabancı tür olarak tesisi bahis konusu olabilir.
- **9.3.17. Duglas (Pseudotsuga Menziesii (Mirb.) Franco)**
- Yaz kuraklığına karşı duyguu değildir. Zararları çok çabuk yener. Dona karşı esas itibariyle duyguudur ve donlardan zarar görür. Ancak gençlikte don zararlarını çabuk telafi edebilir. İyi yetişme muhitlerinde Ladin veriminin çok üstündedir. Ağacı çok kıymetlidir hatta Ladin odununa nazaran üstündür. Yapraklarının meydana getirdiği ölü örtü toprak üzerine çok iyi etki yapar. Hatta bu bakımdan Göknardan da üstündür. Köklenmesi Ladinde olduğu gibi bir taraflı değildir. Hızlı büyümesi nedeniyle dolgu ağacı ve bazı yetişme muhitlerinde alt tesis ağacı olarak kullanılabilir.
- **9.3.18. Libocedrus Decurrens Torrey**
- Bilhassa kalem endüstrisinin ihtiyaçlarını karşılamak için bu değerli türün Türkiye'ye sokulması ve başta Karadeniz kıyı şeritleri olmak üzere ılıman mıntıkalarımızda elverişli topraklar üzerinde yetiştirilmesi çok uygun olur.

- **9.3.19. Kalem Ardıcı (*Juniperus virginiana* L.)**
- Kalem ardıcı subtropik bir ağaç olması dolayısıyla Orta Avrupa'daki tecrübelerde iyi sonuçlar vermemiş, çok yavaş büyümüş ve kaynamış budaklar meydana getirmiştir. Bu niteliklerle odunu, kurşun kalemi yapımı için elverişsiz olmuştur. İklim istekleri Lauretum ve Castanetum'un şartlarına uyar. Toprak istekleri bakımından da kanaatkardır. Türkiye'nin yukarıda belirtilen zonlarında kumlu kil yahut humusca zengin kireç yahut kum toprakları üzerinde yetiştirilmesi. ve denenmesi uygun olur. Bu türde de uygun ırkların yahut orijinlerin seçimi söz konusudur.
- **9.3.20. Thuja Gigantea Nutt.**
- Boy büyümesi gençlikte yavaş sonraları hızlıdır. Türkiye'de Karadeniz bölgesinin kıyı şeritlerinde tabii gençliklere ki,ime ve grup halinde sokulması denenmelidir. Türkiye'de parklarda ve bahçelerde Doğu ve Batı mazısı (*Thuja orientalis* L., *Thuja occidentalis* L.) fazla miktarda yetiştirilir. Her iki tür de endüstriyel ağaçlandırmalarda bir rol oynamazlar.
- **9.3.21. Yalancı Servi (*Chamaecyparis Lawsoniana* (Murr.) Parl.)**
- Vatanında toprak seçmez, fakat iyi gelişebilmesi için rutubetli, havadar bi toprak ister Yüksek yaşlara kadar gölgeye dayanır. Sahil ve dağ ırklarını ayırdetmek lazımdır. Her iki ırk da Doğu ve Batı Karadeniz bölgeleri için yapraklı gençliklerin karıştırılmasında ve kültürlerde perde ağacı olarak iyi sonuçlar verebilir.