



# *ORMAN AĞACI ISLAHI*

**Prof. Dr. DENİZ GÜNEY**

**(2021-2022) GÜZ DÖNEMİ**



**EKOTİP:** Ekotip, özellikle iklim ve toprak koşulları bakımından farklılık gösteren yetiştirme ortamlarına biyolojik uyum (adaptasyon) sağlayarak gelişen popülasyonlara denir. Örneğin, 0 m ile 1200 m'de doğal olarak yetişen kızılçam popülasyonları birçok özellik bakımından birbirinden farklılık göstermektedir. Örneğin, Kızılçam'da **yükseltiye bağlı olarak üst rakımlara çıkıldıkça ağaç gövdeleri düzgünleşmekte ve taç şekilleri daralmaktadır.** Bu olgu, tipik bir ekotip örneği olarak gösterilebilir.



**FENOKOPİ (PHENOCOPY):** Genotipleri farklı olduğu halde bazı etkenler sonucu fenotipleri birbirine benzeyen bireylere fenokopi denir. Örneğin; sık yetişmiş/yetiştirilmiş bir doğu ladini meşceresinde/kültüründe bireyler dal açısı bakımından farklı genotip özellikte olsalar bile, sık meşcerelerdeki/kültürlerdeki bireylerin çoğunluğu dar dal çıkış açısı oluştururlar. Bu bir fenokopi olgusudur.





Bir yetiŒme ortamına aynı türün birey, ırk, ekotip veya populasyonlarının tepkileri farklıdır. Bir türe ait bir bireyin farklı yetiŒme ortamlarına gösterdiği tepkiye “**Reaksiyon normu** (tepki normu)” denilmektedir. Reaksiyon normu (tepki normu) kalıtsaldır.

**MODİFİKASYON:** Bütün canlılar, dış koşulların belirli sınırlar içinde kalması kaydıyla farklılaşmalar gösterir. Bu olguya "Modifikasyon" denir. Başka bir anlatımla, modifikasyon dış etkilerden kaynaklanan ve döllere **kalıtsal olarak geçmeyen** değişikliklerdir. Modifikasyon olayına ortamın besin, nemlilik, sıcaklık ve diğer işlevsel gereksinimleri neden olabilir.



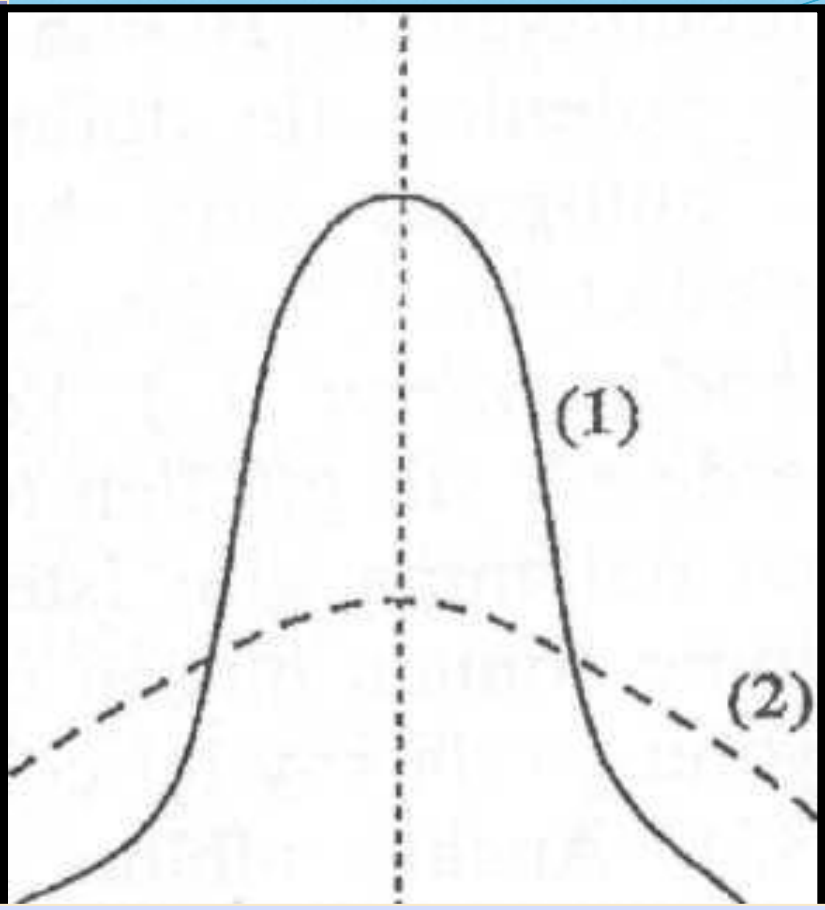
Aynı genotipe sahip (vejetatif yolla üretilmiş) bir kavak **klonu** bireylerinin, iyi bir yetiştirme ortamında yetiştirilmesi durumunda, örneğin bireylerin boy gelişmeleri farklı olur ve boylar normal bir dağılım (çan eğrisi) gösterir. Tamamen dış etkilere kaynaklanan bu eğriye “Modifikasyon eğrisi (değişke eğrisi)” denir.

Kötü bonitet alanlarda da aynı klon bireyleri boy bakımından bir çan eğrisi çizer. Ancak, boylar daha kısa, eğri daha basıktır. İşte bir **klonun** (aynı genotipe sahip bireylerin) farklı yetiştirme ortamı koşullarına uyum derecesine “**modifikasyon hacmi (değişke hacmi)**” denir. Modifikasyon hacmi, aynı klonun değişik ortamlara nasıl ve hangi düzeyde reaksiyon gösterdiğini ortaya koyar.

Bu konuda klasik bir örnek Hindiba (*Taraxacum officinale*) bitkisidir. Vejetatif olarak üreyebilen bu bitki, uzunlamasına iki kısma ayrılıp bir parçası yüksek bir alana, diğeri türün optimum yetişme ortamına yakın bir bölgeye dikildiği zaman, optimum yetişme ortamına yakın yere dikilen kısmından daha büyük yapraklar, bol çiçek ve uzun çiçek sapları oluşmaktadır. Buna karşılık, yüksek mıntıkaya dikilen parçasında daha küçük yapraklar, daha az çiçek ve daha kısa çiçek sapları görülür. Bitki boyutları daha küçüktür. Ancak, bu bitkilerin yerlerinin değiştirilmesi halinde, dış koşullar, bitkinin belirtilen özelliklerini etkiler ve değiştirir. Yani belirtilen özelliklerdeki değişime sıcaklık, ışık ve nem gibi çevre koşulları etkili olmaktadır. Belirli bir genotipe ait bir karakterin, çevre koşulları tarafından değiştirilmesi veya gizlenmesi “**modifikasyon plastitesi (esnekliği)**” veya “**fenotip esnekliği**” olarak tanımlanmaktadır.



Örneğin, bir orman fidanlığında aynı zamanda dikilip yetiştirilen aynı klona ait bireylerin çoğu bu klonların ortalama boy değerine yakın olur. Orta değer üzerindekilere "**Artı Sapmalar**", altındakilere de "**Eksi Sapmalar**" denir. Değerler, boy ve sayı olarak eksenlere taşındığında, yani bireyler boylarına göre sıralandıklarında iki uç değer arasında çan şeklinde bir eğri ortaya çıkar. Buna "**Modifikasyon Eğrisi/Gauss'un Olasılık Eğrisi**" denir.



Bu modifikasyon eğrisinde en az boy yapanlar ile en fazla boy yapan bireyler sayısal olarak az sayıda olmasına karşılık, bireylerin çoğu ortalama boya yakın bulunur. Klonların ekolojik isteklerine uygun bir ortamda ve biyolojik özelliklerine uygun bir yetiştirme tekniği ile yetiştirilmeleri durumunda, Gauss eğrisi daha dik olur. Aksi bir durumda ise, daha basık olur.





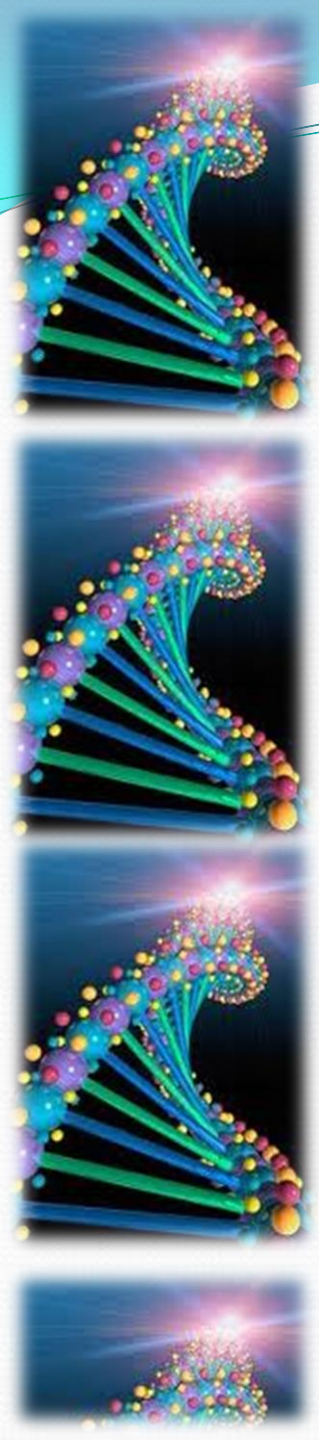
**MELEZ VE MELEZ GÜCÜ**  
**(HETEROSİS):** Kalıtsal özellikleri farklı iki bireyin çaprazlanması olayına "**Melezleme**" denir. Melezleme sonunda ortaya çıkan birey de "**Melez (Hibrid)**" olarak adlandırılır. Melezleme olayı homozigot bireyleri oluşturan her iki gamet'de (polen ve yumurta hücresinde) aynı kalıtsal nitelikleri taşıdıkları için, bu bireyler arasında melezleme olayı gerçekleşmez. Daha başka bir anlatımla, dişi ve erkek gametlerdeki kalıtsal nitelikler birbirinden farklı ise, ancak o zaman bu iki bireyin ürünü olan heterozigot bireyler melez olarak adlandırılabilir.

Bu melezlerin belli nitelikler bakımından ebeveynlerden daha üstün olma durumuna "**Melez Gücü**" denir. Ana ve baba bireylerden daha üstün olan bireylere "**Acar Hibrid**" denir. Bu olaya da "**Heterosis**" denmektedir. Acar hibridlerin en önemli özelliği, her iki-ebeveyninden daha geniş alanlara ve koşullara uyum sağlayabilmesidir. Melez gücü/heterosis kuşkusuz, **yalnızca bireylerin büyüme ve gelişme gücünde kendisini göstermemekte**, aynı zamanda bu üstünlük **gövde düzgünlüğü ve sağlıklı oluş gibi ekonomik** niteliklere de yansımaktadır. Gerçekte, heterosis olayı ile sağlanan güçlülük sadece farklı ırkların birleşmesiyle değil, bazı özelliklerin heterozigot duruma geçmesiyle de kazanılmaktadır. Özellikle poligenik (birçok gen tarafından kontrol edilen nitelikler) kalıtımında baskın (dominant) genler bir araya toplanabilirse, taşınan özellikler daha da kuvvetlenmiş olur. Zaten ıslah çalışmaları da bu temele dayanır;







## **KENDİLEME (SOY-İÇİ DÖLLENME, INBREEDİNG):**

Kendileme olgusu yakın akrabalar arasında olan döllenmelerdir. Bunun en uç örneği bir ağacın dişi çiçeklerinin kendi polenleri ile döllenmesidir. Buna da kendileme denir. Genellikle autogam, yani bir cinsli bir evcikli türlerde kendileme olayı görülebilir. Örneğin, Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) ve Ormangülleri (*Rhododendron* L.) kendileme olayının görüldüğü türlerdir. **Fideciklerde sık sık görülen**, albino oluşumu, zayıf gelişme, ince dallanma gibi istenmeyen oluşumlar kendileme veya soy-içi döllenme sonucu oluşan olgulardır. Buna aynı zamanda **kendileme depresyonu** ya da **şoy-içi çöküş** de denilmektedir. Ancak, albino oluşumunun mutasyon verisi olabileceği olasılığını da göz ardı etmemek gerekir. Kendilemenin olumsuz etkilerine, bireyler arasında gen alışverişinin en az düzeyde gerçekleştiği zayıf tohum yıllarında toplanan tohumlardan gelişen fideciklerde rastlanmaktadır.



**HOMOZİGOT VE HETEROZİGOT:** Bir karakter üzerine örneğin ağaç boyu üzerine **aynı** yönde etki eden genlere sahip zigotlardan oluşan bireylere "**Homozigot**" bireyler (AA veya aa) denir: Buna karşılık, bir popülasyonun aynı karakter üzerine örneğin ağaç boyu üzerine **farklı** yönde etki yapan allel genlere sahip zigotlara ya da bu zigotlardan oluşan bireylere "**Heterozigot**" (Aa) denir.

	Baba		
Anne		K	L
K			
L			

**PELİOTROPİ:** Bir gen birden fazla karaktere etki yapabiliyorsa bu olaya "Peliotropi", bu gene de "Peliotropik Gen" denir.

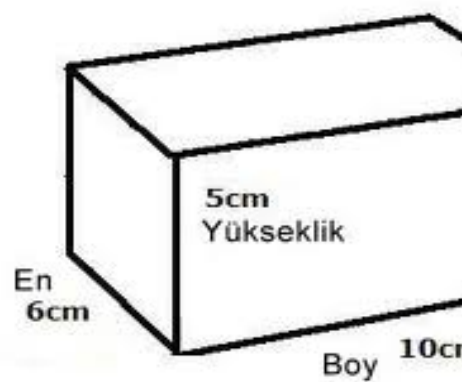
**KALİTATİF VE KANTİTATİF KARAKTERLER:** Bu iki karakter grubu canlıların kalıtımıyla ilgili olan karakterlerdir. Bunlardan **KALİTATİF KARAKTERLER**, **dölden döle geçen karakterler** olup bunların kalıtımı Mendel kurallarına göre izlenebilmektedir. **Çiçek rengi ve şekli, yaprak şekli, insanlardaki kan grupları** ve benzeri karakterler kalitatif-karakterlere örnek olarak gösterilebilir. Bu karakterlere aynı zamanda, "Mendel Karakterleri" de denir.



# KANTİTATİF KARAKTERLER ise, ıslah çalışmalarında

"insanların gereksinimlerini en iyi şekilde karşılayan" ve bu nedenle de yapay ayıklamaya tabi tutulan karakterlerdir. Bu karakterlere, **büyükük, hacim, ağırlık, protein yüzdesi, boy, bitki büyüme ve gelişme süresi gibi belirli uzunluk, hacim vb.** örnek verilebilir.

Bu karakterlerin iki önemli özelliği vardır. Bunlardan **birincisi**, popülasyonda **kesintisiz** olarak devam etmeleridir. Örneğin bir kızılçam popülasyonunda bulunan bireyleri boy karakteri bakımından "uzun" bireyler, "kısa" bireyler diye iki kesin gruba ayırmak mümkün değildir. Çünkü popülasyonda en kısa bireylerle en uzun bireyler arasında kesintisiz değişim gösteren başka daha birçok boy grupları bulunmaktadır. Bunların frekans dağılımı da genellikle bir an eğrisi (normal dağılım) şekline uymaktadır.



Bu karakterlerin- ikinci özelliği ise, **bir değil birden fazla gen** (multiple factor) tarafından kontrol edilmeleridir. Devreye giren her gen, karakterin son Őeklini almasında ancak sınırlı bir oranda katkıda bulunmaktadır. Yani, kantitatif karakterler çok genli (polygenic) bir kalıtım örneği göstermektedirler.

Bir kantitatif karakterin kalıtımını kontrol eden birçok genden her biri, tıpkı basit Mendel kalıtımında görölen temel kalıtım ilkeleri içinde, ana kuşaktan bir sonraki kuşağa geçer. Ancak bu geçište, bağımsız dağılma ve tekrar bir araya gelme (recombination) olayları, kantitatif karakteri kontrol eden her gen için ayrı ayrı olduğundan ortaya çıkan fenotipte gözlenen metrik karakterler Mendel kalıtımında beklenen oranları göstermezler.

Ayrıca, bu karakterler (Kantitatif karakterler), kalitatif karakterlere kıyasla **çevresel faktörlerden daha çok etkilenebilmektedir**. Bu bir bakıma, birçok gen tarafından kontrol edilen bir metrik karakterin, tek bir gen tarafından kontrol edilen bir karaktere kıyasla daha çok esneklik göstermesi anlamına gelir. Metrik karakterlerin kalıtım Şekli ile ilgilenen genetik dalına "Kantitatif Genetik" veya "Polygenic Kalıtım" denilmektedir. Kantitatif genetikte çalışma konusu, doğal koşullarda aralarında gen alışverişi olan bireyler topluluğu, yani popülasyonlardır.

**ÜSTÜN AĞAÇ (PLUS AĞAÇ):** Çap, boy ve doğal dal budanması bakımından aynı yaştaki komşularına kıyasla üstün durumda olan ve ormanda ender bulunan ağaçlara "Üstün Ağaç" denir. Vidakoviç (1969) üstün ağacı, aynı yetiştirme muhiti koşulları altında yetişip gelişen ve aynı yaştaki komşularına göre, bir veya birkaç özelliği yönünden fenotipik olarak üstün olan ağaç olarak tanımlamaktadır.



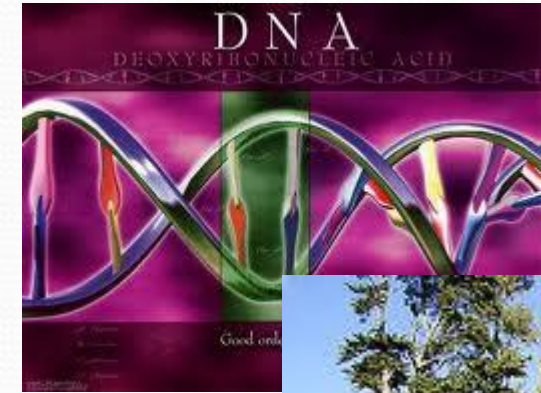
**ELİT AĞAÇ:** Plus ağaçlar döl denemeleriyle veya klonal testlere tabi tutularak, genotipleri saptanmış ve buna göre, ikinci bir seçime tabi tutulmuş olurlarsa seçim sonunda belirlenen bu ağaçlara "Elit Ağaç" denilmektedir. Elit ağaçlardan eşeysiz yolla üretilen fidanlarla kurulan tohum bahçelerine "Elit Tohum Bahçeleri veya İleri Kuşak Tohum Bahçeleri" denmektedir



**IN-SİTU KORUMA:** Gen havuzlarının kendi doğal alanları içinde korunması durumudur. Milli parklar, Doğa Koruma Alanları, Tabiat Parkları, Habitat/Tür yönetim ve İşletme Alanları, Doğal Tohum Meşcereleri, Gen Koruma Alanları, Özel Çevre Koruma Alanları gibi *gen* koruma kaynakları bu kapsamda yer alırlar



**EX-SİTU KORUMA:** Gen kaynaklarının doğal habitatları dışında korunması durumudur. Gen kaynaklarından alınan genetik materyalin çeşidine ve kaynağına bağlı olarak Arboretumlar, Botanik Bahçeleri, Orijin ve Döl Deneme Alanları, Tohum Bahçeleri, Klon Parkları ve DNA Saklama Bankaları gibi gen koruma alanları bu kapsamda yer alır. Ex-situ korumanın in-situ korumadan başlıca farkı olarak hedef türlerin tüm popülasyonlarının yeterli sayı ve oranda koruma altına alınamaması ve korunan örneklerin türün gen havuzunu yeterli ölçüde temsil edememesidir.



# Mass Control Pollination

Has become operational

Much greater gains



## VEJETATİF YOLLA FİDAN ÜRETİMİ

- Vejetatif yolla fidan üretme tekniği, süs bitkilerinin yetiştirilmesinde esas olup, *çelik, kalem, kök sürgünü, yaprak, yumru ve rizom* gibi bitkinin **vejetatif organları** ile yapılan üretme şeklidir.
- Vejetatif üretimde bitkisel materyalin genç bireylerden alınması başarıyı arttırmaktadır. Yetiştirilen yeni bitkiler, bu bitki kısmının alındığı ana bitkiye genetik özellikleri bakımından tıpatıp benzer bir bitkidir.
- *Vejetatif yolla üretilip genetik bakımdan aynı özelliklere sahip bireyler topluluğuna “**KLON**” adı verilir.*
- Vejetatif üretim materyalinin alındığı orijinal bitkiye yani ana bitkiye “*ortet (=anaç)*” böyle bir bitkiden üretilen yeni bireylere (döllere) de “*ramet*” denir.

## Vejetatif üretmenin yararları şöyle sıralanabilir:

- Klonal nitelikleri muhafaza etmeyi sağlar.
- İslah çalışmalarında (ve tohum ıslahında) önem taşır.
- Süs bitkilerini yetiştirmede nadide form ve varyeteleri, bu niteliklerini muhafaza ederek üretmeyi sağlarlar.
- Genetik kazanç yüksektir.
- Kaliteli fidan elde edilebilir.
- Süreklilik vardır.
- Yüksek rakım ağaçlandırmaları için yararlıdır.
- Biyotik ve abiyotik zararlılara karşı dayanıklı bireyler elde edilebilir.

Vejetatif (çelikle) üretmenin sakıncalarını ise monokültür ve anormal büyümeler (plagiotrop büyüme) diye iki grupta toplayabiliriz.

## VEJETATİF ÜRETME ŞEKİLLERİ

- Vejetatif üretim içinde *bir bitkinin gövde, kök veya yaprak kısımlarından tam bir bitki yetiştirilecek şekilde bir üretim söz konusu ise bu üretim şekline “Autovejetatif üretim”* denir.
- Buna karşılık, *bir ana bitkiden alınan aşı kalemi veya tomurcuk bir anaca (altlığa) aşılansarak bundan yeni bir bitki oluşturuluyorsa bu üretim şekline de “heterovejetatif üretim”* denir.