



# *ORMAN AĞACI ISLAHI*

**Prof. Dr. DENİZ GÜNEY**

**(2021-2022) GÜZ DÖNEMİ**



## 2.1. Kombinasyon Islahı

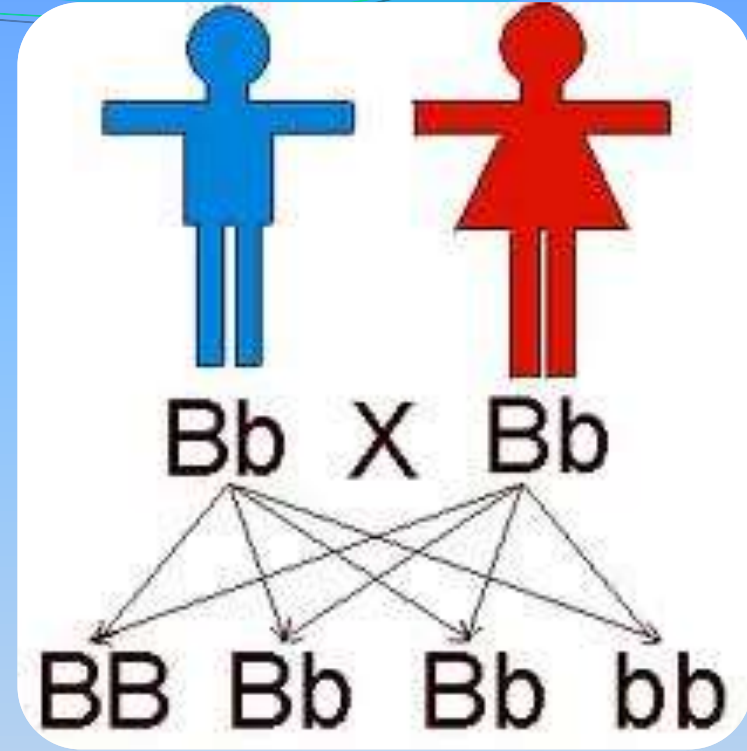
Kombinasyon ıslahından amaç, **ana ve baba iki ebeveynden bazı önemli nitelikleri alarak**, bunları dölde bir araya getirmektir. Örneğin, hızlı gelişen fakat düzgün gövdeli olmayan bir bireyle, düzgün gövdeli fakat yavaş gelişen bir birey melezlenirse, hızlı gelişme ve düzgün gövde nitelikleri döl bireylerde toplanabilir. Başka bir anlatımla, bu iki bireyin istenen özelliklerin bir başka dölde bir araya getirilmesi mümkündür.

Kombinasyon ıslahında iki önemli olgudan söz etmek mümkündür.

Bunlar; genel ve özel kombinasyon yetenekleri ile ilgili olgulardır. Bir bireyin bir başka bireyle çaprazlanması durumunda, kendi kalıtsal üstünlüğünü bu çaprazlama ürünü döllere geçirebilme yeteneğine "**Genel Kombinasyon Yeteneği**" denir. "**Özel Kombinasyon Yeteneği**" ise, bir bireyin başka bireyler arasından sadece bir bireyle çaprazlanması durumunda, kendi kalıtsal üstünlüğünü döllere büyük ölçüde geçirebilme yeteneğinde olmasıdır.

Örneğin, A simgesi ile gösterilen bir doğu ladini bireyinin, A x B; A x C; A x D; A x E ve A x F çaprazlamaları sonucunda, çaprazlama ürünü döllerin ortalama boyları, C bireyinin B, D, E ve F bireyleri ile çaprazlanmasından elde edecek çaprazlanma ürünü döllerin ortalama boylarından daha fazla olursa, A bireyinin genel kombinasyon yeteneği C bireyinden daha yüksektir anlamı çıkar.

Öte yandan, A bireyinin B, C, D, E, F bireyleri ile çaprazlanması durumunda bunlar içinde A x B çaprazlaması en yüksek boylu dölleri veriyorsa, bu olgu A bireyinin B bireyi ile olan özel kombinasyon yeteneğinin fazla olduğu anlamına gelir.



## 2.2. Transgresiv Islahı

Transgresyon, bir melezde ana ve baba ebeveynlerden gelen aynı karakterin; örneğin, hızlı büyüme karakterinin, döllerde **daha güçlü veya daha zayıf olması olayıdır**. Pozitif transgresiyon denilen olayda, melezde söz konusu nitelik ana ve baba bireylerden çok daha üstündür. İşte, böyle bir amaç için yapılan çaprazlamaya/melezlemeye transgresiv çaprazlama/melezleme denir.

Şayet, F<sub>2</sub> ve daha sonraki kuşaklarda sözü geçen karakterleri denetim altında tutan bütün başat (baskın) genlerin homozigot olarak bir araya gelirse, bu pozitif transgresiyon adını alır. Buna karşılık, bütün çekinik (resesif) genlerin homozigot olarak bir araya gelmesi durumuna ise negatif transgresiyon denir.

Transgresyon ile kombinasyon yöntemleri yalnızca genetik temel ve amaç yönlerinden ayrılırlar. **Kombinasyon ıslahında** ana ve baba ebeveynlerdeki **çeşitli karakterlerin** yeniden bir araya getirilmesine karşın, **transgresyon ıslahında aynı niteliği kontrol eden olumlu genlerin** kombine edilmesi, başka bir anlatımla pozitif bir transgresiyon yapılması beklenir. Bu olgunun gerçekleşmesi durumunda ise melezler her iki ebeveyninden de üstün olmaktadır.

### 3. Mutasyon Islahı

Mutasyon terimi kromozomların yapısı ve sayısının değişmesini ve genlerdeki değişikleri ifade eder.

Bir populasyonu oluşturan bireylerin yaşama ve nesillerini devam ettirme yetenekleri varsa, bu populasyonda allel genlerin/genotiplerin frekans oranları bir dölden diğer dölle durağanlığını korur. Yani bu populasyonda amaçlı bir müdahale olmaması durumunda, populasyonun genetik yapısı dengede kalır.

Mutasyonlar ya canlıların genlerinde ortaya çıkan değişimler sonucunda "**gen mutasyonları**" ya da kromozomların yapı/sayılarında meydana gelen değişiklikler sonucu "**kromozom mutasyonu**" olarak ortaya çıkar. Bu olgular genetik çeşitliliğinin 2 önemli kaynağıdır.

Bunlardan kromozomal mutasyonlar **duplikasyon, delasyon** ya da **kromozom bölünmelerinin** yeniden düzenlenmesi olaylarını kapsar.

Gen mutasyonları ise DNA da depolanan kimyasal bilgideki değişim sonucu ortaya çıkar. Ancak doğada mutasyonlar çok seyrek oluşmakta ve bu oluşumda milyonda bir olasılıkla gerçekleşir. Günümüzde fiziksel ve kimyasal etkenlerle yapay yolla mutantlar oluşturulmaktadır. Yapay yolla mutasyona yol açan etkenlere "Mutagen" denilir. Mutagenler 2 grup altında incelenir. Bunlar; fiziksel ve kimyasal mutagenlerdir.



# Mukavemet (Dayanıklılık) Islahı

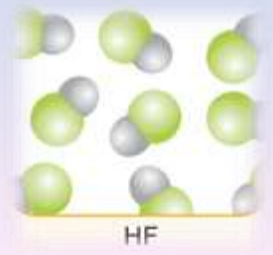
a) Fitopatolojik, entomolojik ve virüslere karşı mukavemet ıslahı



b) Klimatik ekstremelere karşı karşı mukavemet ıslahı



c) Gaz zararlarına karşı karşı mukavemet ıslahı



## AĞAÇ ISLAHINDA VARYASYON

Canlıların (bitki ve hayvanların) yavrularının kendilerine benzemesi genlerle (kalıtsal maddelerle) mümkün olur. Genlerin nesilden nesile geçmesine kalıtım diyoruz. Bununla birlikte, kardeşlerdeki benzerlikler mutlak değildir. Yani, yavrular (döller) aynı ana ve babadan gelseler bile, bazı karakterleri bakımından birbirlerinden küçük veya büyük oranlarda farklılık gösterirler. Bu farklılıklara "**Çeşitlilik (Varyasyon)**" denir. Genetik anlamıyla çeşitlilik kavramsal bir deyişle bir türün gen havuzundaki kalıtsal bilginin çeşitliliğini ve zenginliğinin korunması olarak da tanımlanabilir. Bu çeşitlilik, kuşkusuz sadece kromozom üzerinde bulunan ana kalıtım maddesi olan DNA (Deoksiribonükleik asit) ve dört nükleotitin (Adenin, Guanin, Cytosin ve Thymin) bireylerde farklı diziliş ve komşuluk ilişkilerinin hepsinde farklı oluşundan kaynaklanmamaktadır. Aynı zamanda çeşitlilik, çevrenin fiziksel ve biyotik etmenlerini (başta meşcere elemanlarının karşılıklı etkileri dahil) kapsayan etkilerinin ortaklaşa ve karşılıklı ilişki ve etkileşimlerinden oluşur.





Islah alışmaları için başlıca kaynak kuşkusuz **genetik çeşitlilik**dir. Bu nedenle, ıslah çalışmaları kapsamında genetik çeşitlilik şekillendirilebilecek bir hammadde olarak tanımlanmaktadır. **Tür içi genetik çeşitliliğin** yüksek olması, o türün yetişme ortamı koşullarına uyumu açısından bir güvence olarak görülmektedir. Nitekim, populusyonlarda çeşitliliği yüksek tutmanın amacı, yere ve zamana göre değişen evre koşulları altında daha uyumlu ve verimli ırklar yetiştirerek, giderek değişen ve artan insan gereksinimlerini karşılamak olarak belirtilmektedir.

Bir türde, populusyonlar arasında ve populusyon içindeki aileler arasında genetik çeşitlilik ne kadar yüksek ise, ıslahçılar açısından kendi amaçlarına uygun populusyonları ve genotipleri seçme şansı da o oranda yükselmektedir. Aynı zamanda, herhangi bir türün bireyleri arasında genetik çeşitlilik yoksa, o tür birkaç kuşak sonra yok olacak demektir.

Varyasyon çalışmalarında kullanılacak genetik materyal, günümüzde bireylerden sistematik örnekleme ile toplanmaktadır. Bu yapılırken de dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- ❑ Örnekler **değişik bakılardan** ve **yükseltilerden** alınmalıdır.
- ❑ Güvenilir sonuçlara ulaşabilmek için, örnek alınacak **ağaç sayısı** popülasyonun büyüklüğüne bağlı olarak en az 10-30 ağaçla temsil edilmelidir. Daha başka bir anlatımla, ne kadar çok sayıda örnek ağaç alınır, popülasyondaki bireysel varyasyonu ortaya çıkarmak mümkün olabilir
- ❑ Her bir ağaç **eşit materyalle** (kozalak, tohum, iğne yaprak, tomurcuk vb.) ile temsil edilmelidir.
- ❑ Popülasyonu **temsilen seçilen örnek ağaçlar**, popülasyona katılım oranlarında olmak üzere galip (dominant) ve müşterek galip (codominant) ağaçlar olmalıdır, meşcere kenarı ve münferit büyüyen ağaçlardan örnek toplanmamalıdır.

- ❑ Ağaçların kardeş ve yakın akrabalıktan kaynaklanan olumsuz etkileri en az düzeye indirmek için, ağaçlar arası uzaklık türün tohum uçma mesafesinin en az 2 katı olması uygundur. Tohum uçma mesafeleri kızılcamda 20, sarıçamda 30, Anadolu karaçamı'nda 25, Toros sedirinde 25-20, Doğu ladininde de 30-35 m'dir. Genel bir değerlendirme ile ağaçlar arası en az 150 metre mesafe olması önerilmektedir.
- ❑ Örnek ağaçlar mümkün olduğunca birbirine yakın yaşta ( $\pm 5-10$ ) olmalıdır.
- ❑ Üzerinde çalışma yapılacak genetik materyal örnek ağaçların aynı konumundan alınmalıdır.
- ❑ Örneklerin alınacağı populasyon normal kapalı (0,7-0,8), ve aralarındaki yükselti farkı en fazla 100 m olmalıdır.

**Varyasyon iki ana grup altında incelenebilir. Bunlar; coğrafik ve yerel varyasyondur.**

## **Coğrafik Varyasyon**

Bu varyasyon genel karakterli olup, **iklime** bağlıdır. Genel olarak coğrafik varyasyon çalışmaları türlerin yayılışlarının genişliği ve kapsadıkları iklimler ölçüsünde önem kazanır. Coğrafik varyasyonlar çoğunlukla populasyon içi varyasyondan büyük olabilir. Bu nedenle de, orijin denemelerinden önce coğrafik varyasyonların saptanmasına önem verilir.

Bu varyasyon, türün doğal yayılış mntıklarında iklime bağlı olarak tür yayılışının bir ucundan diğer ucuna doğru azar azar değişim gösterebilir. Bu **kesiksiz** (clinal) bir varyasyondur. Bu varyasyona yönelik çalışmalarda, ağaçların çelik, aşı kalemi, yaprak, tomurcuk vb. eşeysiz kısımlarına kıyasla göreceli olarak dış koşullardan daha az etkilenen ve ağaç taçlarının üst kısımlarından toplanan kozalak, tohum vb. eşeyssel organlardan yararlanılması önerilmektedir.

## Yerel Varyasyon

Bu varyasyon, doğrudan doğruya **toprak ve topoğrafik koşullara** (enlem, bakı, yükselti vb.) bağlıdır. Çünkü toprak nemi ve bakı gibi ekolojik ayırım yaratan yerel yetiştirme ortamına ait farklılıkları yerel varyasyon yaratır.

Örneğin; kıvılcım'da **silikat** topraklar üzerinde yetişen popülasyonlar ile **kalker** ana kaya üzerinde yetişen popülasyonlar farklı ekotipler oluşturmaktadır. Genellikle kalker ana kaya üzerinde yetişen kıvılcım popülasyonları kuraklığa uyum sağlamış popülasyonlardır.

Aynı şekilde, Kuzey Anadolu Bölgesinde doğal olarak yetişen **sarıçam** ormanlarında yapılan gözlemlere göre; kıyıya yakın yörelerin popülasyonlarında sık ve uzun iğne yapraklı bireylerin çokluğu, buna karşılık içerdeki yörelerin popülasyonlarında ise seyrek ve kısa iğne yapraklı bireylerin fazlalığı yerel varyasyon olgusuyla açıklanabilir. Bu olgu kuşkusuz, içerdeki yöreler ile sahil yöreleri toprak nemi ve besin maddeleri içeriği farklılıklarına bağlanabilir.

Yine, güney ve kuzey bakılar arasındaki ekolojik farklar yerel ırkların oluşmasına yol açabilmektedir. Nitekim yapılan bir çalışmada Güney ABD'deki Güney Oregon'da doğal olarak yetişen Douglas Gknarı ormanlarında **kuzey bakı** orijinli fidanlar aynı yükseltideki **güney bakı** orijinli fidanlarla aynı koşullarda yetiştirildikleri halde aralarında belirgin farklar bulunduğunu; kuzey bakıya ait fidanlar aynı yöreye ait güney bakı fidanlarından daha uzun bir büyüme mevsimi, sürgün ve köklerde daha fazla kuru ağırlık gösterdiklerini bildirilmektedir. Yine **sarıçamda yükseltiye bağlı varyasyonlar ve doğu kayınında yükseltiye ve orijinlere bağlı** olarak vejetasyon süresine ilişkin varyasyonlar yanında yetiştirilen fidanlarda da morfolojik varyasyonlar belirlenmiştir.



# TÜR VE ORİJİN DENEMELERİ

Tür ve orijin kavramları bu ana başlığın temel konuları olduğundan, öncelikle bu iki kavramın ne anlama geldikleri konusuna değinmekte yarar vardır.

**Tür:** En dar anlamda, bitki taksonomisinin temel taşı olup, genetik düzenleme açısından birbirine benzerlik gösteren ve aralarında gen alışverişi olan bireyler topluluğudur. Ayrıca, bu gen alışverişi sonucunda kendilerine benzer kuşaklar meydana getiren 'bireyler topluluğu' olarak da tanımlanabilir. Türler durağan birimler olmayıp, kendi içinde daha alt birimlere ayrılabilir. Bir tür içinde değişik ırklar yada alt türler bulunabilir. Şayet bir tür iki veya daha çok sayıda alttüre (Anadolu karaçamı örneğinde olduğu gibi) veya alt taksonlara ayrılırsa bu türlere "**Politipik Tür**" adı verilir. Aynı şekilde, tür alt türlere ayrılmıyorsa, bu türe "**Monotipik Tür**" denir. Bazı durumlarda iki tür morfolojik olarak tamamen birbirinin benzeri olmasına karşın, üreme bakımından tamamen birbirinden ayrılırlar. Bunlara "**İkiz Tür**" denir.

**Alt Tür:** Türler sabit birimler olmayıp kendi içinde daha alt birimlere ayrılmaktadırlar. Bu alt birimlerden biri de alt türdür. Alt tür ise, en az bir morfolojik özelliği bakımından farklılık gösteren ve coğrafik olarak sınırlandırılmış popülasyonlardır. Bir türün alt türleri arasında üreme engeli olmamasına karşın, dağ, deniz gibi coğrafik engeller sonucu döllenme gerçekleşmez. Başka bir deyişle, alt tür kendi içinde kapalı bir sistem oluşturur. Yalnızca kendi içinde gen alış-verişi bulunan bu popülasyon zamanla türün diğer popülasyonlarından ileri derecede farklılaşır. Bu durum, zamanla üreme engeli oluşturur. Bunun sonucu olarak da, yepyeni bir tür ortaya çıkar. Alt tür "spp" veya "subsp" (subspecies) şeklinde kısaltılarak gösterilir.

**Varyete:** Tür altı kategorilerine giren varyete, en az bir morfolojik özellik bakımından türden ayrılan fakat türün yayılış alanı içerisinde küçük/büyük gruplar halinde bulunan popülasyonlardır. Kısaltılmış olarak "var." işaretiyle gösterilir. Ürgenç (1982) bazı sistematikçilere atıfta bulunarak varyeteyi, en az %80'i aynı karakteri gösteren bireylerden oluşan popülasyonlar olarak tanımlamaktadır.



**Orijin:** Uygulamada orijin; ağaçların bulunduğu, tohum, polen, hücre, doku, çelik, aşı kalemi gibi genetik materyalin toplandığı meşcere veya meşcerenin bulunduğu yer anlamına gelir.

Ormancılıkta uygun orijinlerin bulunması denilince; coğrafik olarak "Ağaçlandırma Amaçları İçin Uygun Yörenin Belirlenmesi", biyolojik olarak da "Tohum Toplanacak Yörelerdeki Uygun Populasyonların (Meşcerelerin) Saptanması" anlaşılır.

# Tür Denemeleri

Ağaçlandırma çalışmalarında orijin denemelerine ek olarak bir de tür denemeleri yapılabilir. Tür denemeleri de orijin denemeleri gibi az veya çok yönden aynı karakterde denemelerdir. **Burada temel amaç; belirli bir yöreye hangi türlerin ekonomik uyum sağlayabileceğini tespit etmektir.** Tür denemeleri ile orijin denemeleri birlikte de yürütülebilir. Ancak, amaçları bakımından farklıdırlar. **Tür denemelerinin orijin denemelerinden farkı, uygun tohum kaynağının tespit çalışmaları olmamasıdır.** Tür denemelerinde denemeye alınan tür veya türlerin sadece denendikleri yöreye biyolojik ve ekonomik uygunlukları araştırılır. Tür denemelerinden elde edilen sonuçlar, yalnızca denemenin kurulduğu yerin iklim, toprak ve topografik koşullarına benzerlik gösteren yerler için geçerlidir.

## Orijin Denemeleri

Orijin denemeleri denilince, ağaçlandırma amaçları için uygun materyalin toplanacağı yörelerin belirlenmesi anlaşılır. Orijin denemeleri, çalışılan türün doğal yayılışının kapsamına ve güdülen amaca göre; geniş ve dar kapsamlı olabilir.

Geniş kapsamlı orijin denemeleri, bir türün yayılış alanının farklı coğrafik yörelerindeki ağaçlar arasındaki çeşitliliğin ve dış görünüme akseden farklılıkların ne oranda çevresel etmenlerden ve ne oranda da ana-babadan kaynaklandığını araştıran denemelerdir. Bu bir anlamda, tür içi çeşitliliği ve ırksal farklılıkların bulunup bulunmadığını, çeşitlilik ve farklılıkların büyüklük derecelerini, türün farklı nitelikleri bakımından araştırılmasıdır. Bu yönüyle, geniş kapsamlı orijin denemeleri biyosistemik araştırmalar niteliğindedir.

Dar kapsamlı orijin denemeleri, belirli bir yöredeki doğal türlerin, orijinlerine kıyasla daha iyi ekonomik uyum yapan popülasyonlarının belirlenmesine çalışır. Bu denemeler, genel olarak tohum kaynağı araştırmaları ile eş anlamlıdır ve sonuçlarını almak için genellikle bir idare süresi sonuna kadar gözlemek gerekir. Şayet, çalışılan tür ve onun yayılış alanındaki popülasyonlar hakkında yeterli bilgiler varsa o zaman orijin denemelerindeki ağırlık, tohum kaynağı çalışmalarına yönelik olur. Burada orijin denemelerinin amaçları, çeşitleri yararları ve tohum toplanması sırasında göz önünde bulundurulması gereken ilkeler anlatılacaktır.

## Orijin Denemelerinde İzlenecek Aşamalar

Sağlıklı bir orijin denemesi kurabilmek için, şu hususların gerçekleştirilmesi gerekir:

- ❑ Orijin denemesinin öncelikle amacı ortaya konulması,
- ❑ Denemeye alınacak orijinler konusunda yapılmış bilimsel araştırmalar varsa, bu araştırmaların bulgularından yararlanılması,
- ❑ Tohum toplanacak populasyonların tespit edilmesi ve bunlardan tohumların toplanması,
- ❑ Çalışılacak türün orijinleri hakkında bugüne değin biyo-sistemik çalışmalar yapılmamış ise, o zaman biyo-sistemik çalışmaların planlanarak, fidanlık denemelerinin kurulması,

- ❑ Fidanlıkta biyo-sistemik çalışmalar tamamlandıktan sonra da, fidanlıkta başarılı olan orijinlerin arazi koşullarında biyolojik ve ekonomik bakımdan uygun olanlarının tespiti için, arazi denemelerinin kurulacağı alanların belirlenmesi ve denemelerin kurulması,
- ❑ Biyo-sistemik ve tohum kaynağı araştırmalarıyla ulaşılabilecek sonuçların karşılaştırılarak değerlendirilmesi sonucunda, uygun yörelere biyolojik uyum sağlayan ve aynı zamanda orijinlerin genel ekonomik nitelikleri, hacim ve hacim elemanlarının gelişimi (çap, boy, göğüs yüzeyi) ve odun kalite nitelikleri (teknolojik özellikleri) üzerinde durularak uygulamacılara önerilerde bulunulması.