



# *ORMAN AĞACI ISLAHI*

Prof. Dr. DENİZ GÜNEY

(2021-2022) GÜZ DÖNEMİ

1





# ORMAN AĞAÇLARI ISLAH YÖNTEMLERİ

Orman ağaçları ıslah yöntemleri üç ana yöntem altında toplanabilir.

- 1- Ayıklayıcı nitelikte (selektif) ıslah
- 2- Melezleme ıslahı
- 3- Mutasyon ıslahı

## 1- Ayıklayıcı Nitelikte (Selektif) Islah

Bu yöntem, genetik ıslahı sağlamak üzere, istenilen niteliklere göre **populasyonların ve bireylerin seçimidir**. Bu yöntemle ıslah çalışmaları, doğal ayıklamanın kuvvetli olmadığı ve menfi ayıklamalarla (nitelikli bireylerin populasyondan uzaklaştırılmasıyla) bünyesi ve kuruluşları bozulmamış populasyonların, özellikle türlerin optimal **doğal** yayılış alanlarında gerçekleştirilir. Ayıklayıcı nitelikteki ıslaha populasyondaki amaca uygun fenotiplerin seçimi ile başlanır.

# AYIKLAYICI (SELEKTİF) ISLAH

## KİTLE AYIKLAMASI

Artı Yönde (pozitif)  
kitle ayıklaması

Eksi yönde (negatif) kitle  
ayıklaması

Tohum meşçerelerinin  
ayıklanması

Açık tozlaşma ürünü  
fidanların kitlesel  
ayıklanması

Kontrollü tozlaşma  
ürünü fidanların kitlesel  
ayıklanması

## BİREYSEL AYIKLAMA

Akrabaların  
ayıklanması

Klonal  
ayıklama

Döl denemeleri

Kontrollü Tozlaşma  
döl denemeleri

Açık Tozlaşma döl  
denemeleri

Dialel çaprazlama  
yöntemi

Tester yöntemi

Topcross yöntemi

Polycross yöntemi

# Kalıtım Derecesinin Tahmini ve Genetik Kazancın Hesaplanması:

Kalıtım derecesinin değerini ortaya çıkarmak genetik kazancı saptayabilmek yönünden büyük önem taşır.

Genetik kazanç,  $\Delta G = i \times h^2$  eşitliği ile hesaplanmaktadır.

Formülde;

$\Delta G$  = genetik kazancı,

$h^2$  = kalıtım değerini,

$i$  = ayıklama diferansiyelini ifade etmektedir.





**Ayıklama diferansiyeli (i)** bir popülasyondan seçilmiş ebeveynlerin ortalama değeri ile popülasyonu oluşturan ebeveynlerin ortalama değeri arasındaki farkı belirtir.

**Kalıtım değeri ( $h^2$ )** ise, toplam varyansın genetik kısmıdır. Bu varyans yetiştirme ortamı varyansını da kapsamaktadır. Ancak, yetiştirme ortamı varyansı büyük ölçüde ıslahçının denetimi altındadır.

Falconer (1967)'ye göre; döl-ebeveyn regresyonu eğim/regresyon katsayısı (b) olarak gösterildiğini, ebeveyn ilişkisi için değer kalıtım değerinin yarısı ( $1/2$ ) olarak kabul edilmektedir. Yani,  **$b = h^2/2$ 'dir.**

Bu eşitlik, basit bir içler dışlar çarpımı ile  **$h^2 = 2b$**  eşitliğine dönüştürülebilir. Bu eşitlikle kalıtım değeri tahmin edilebilir. Bu konuyu daha anlaşılır duruma getirmek amacıyla, aşağıdaki örnek verilmiştir:

Örneğin; bir Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) populasyonundan rastlantı olarak altı birey seçelim. Bu altı bireye ait açık tozlaşma ürünü olarak toplanan kozalaklardan elde edilen tohumlardan gelişen F<sub>1</sub> kuşağı fidanlar elde ettiğimizi varsayalım. Yine, bu fidanların boy (F<sub>1</sub> kuşağının fidanları) gelişimi ortalaması ( $\bar{y}$ ) 22 cm, ebeveyn ağaçların yıllık boy gelişimi ortalaması ( $\bar{x}$ ) ise 24 cm olarak saptadığımızı varsayalım. F<sub>1</sub> kuşaklarına ait fidanların boyları ile ebeveynlerine ait yıllık ortalama boy büyümelerine ait değerleri Çizelgede verilmiştir. Çizelgede yer alan değerleri basit regresyon analizi ile regresyon katsayısı b'yi hesaplayalım.

Çizelge 3. Genetik Kazancın Tahminine İlişkin Değerlendirme

Ebeveyn ağaç No	Yıllık Ort. Boy Büyümesi (cm)		$X = X_i - \bar{x}$	$Y = Y_i - \bar{y}$	XY	$X^2$
	Ebeveyn ( $X_i$ )	Döl ( $Y_i$ )				
1	20	22	-4	0	0	16
2	24	25	0	+3	0	0
3	22	22	-2	0	0	4
4	28	24	+4	+2	8	16
5	29	22	+5	0	0	25
6	21	17	-3	-5	15	9
Toplam	144	132			23	70
Ortalama	24	22				

Çizelgede yer alan değerlerden yararlanılarak, regresyon katsayısı veya bireylerin boylarındaki değişmelerin fidanların boylarına olan etkilerine ortaya koyan regresyon kareleri toplamını simgeleyen  $(b) = SXY/ZX_2 = 23/70 = 0,33$  olarak bulunur.

Buradan,  $h^2 = 2 \times b = 2 \times 0,33 = 0,66$ 'dir.

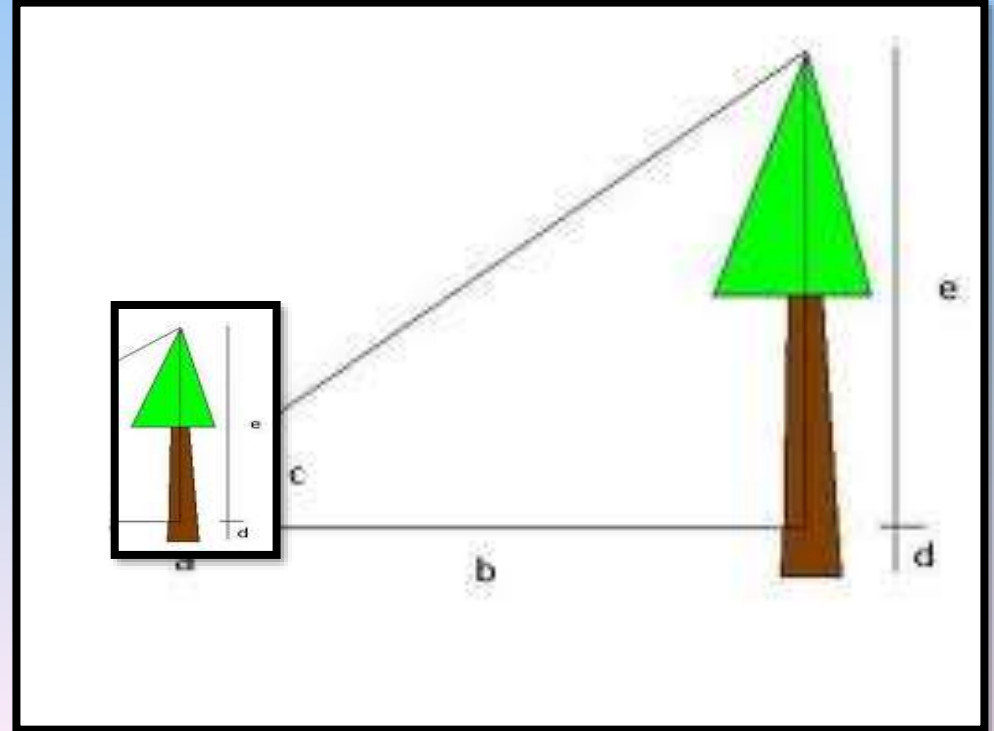
Yukarıda daha önce verilen  $\Delta G = i \times h^2$  eşitliğine göre, bu kazancı hesaplayalım.

Bu popülasyonda rasgele seçilen bir yaşındaki sarıçam fidanlarının ortalama boyu 20 cm ve ayıklamayla seçilen bireylerin yine 1 yaşındaki fidanlarının ortalama boyu 23,4 cm olması durumunda, formüldeki i değeri (ayıklama diferansiyeli)  $23,4 - 20 = 3,4$  cm olacaktır.

Aynı popülasyonda boy artımı için daha önce hesap edilen kalıtım değeri  $h^2 = 0,66$  olduğundan, bu üstün bireyleri seçerek F<sub>1</sub> (First Filial Generation) kuşağı için daha önce hesaplanan genetik kazanç

**$\Delta G = 0,66 \times 3,4 = 2,24$  cm olacaktır.**

Bu duruma göre, şayet önümüzdeki yıl tohum toplama zamanında kullanacağımız tohumları bu hesaplamalarımıza göre, 1+0 yaşlı sarıçam ortalama 23,4 cm boy yapan fidanları sağlayan, seçilmiş ağaçlardan elde edilecek tohumlardan sağlarsak ve bu bağlamda aynı fidanlıkta bu tohumları kullanırsak, bunu izleyen mevsimde üreteceğimiz 1+0 yaşlı sarıçam fidanlarında, 2,24 cm'lik bir genetik kazanç (boy üstünlüğü) sağlanmış olacaktır. Böylece bir sonra üretilecek sarıçam fidanlarında  $20+2,24=22,24$  cm'lik ortalama boylar sağlanmış olacaktır.





# 1.1. Kitle Ayıklaması (Seleksiyonu)

Uygulanması kolay ve ucuz olan kitle ayıklaması, ormancılıkta dayanıklılık (resistant) ıslahında da kullanılabilir. Örneğin; gece ve gündüz ile mevsimsel farklılıkları bulunan ve soğuk yöre olarak nitelendirilebilecek olan Konya ve Afyonkarahisar vb. yörelerde yapılacak ağaçlandırma çalışmaları için, belli kriterlere göre seçilen kızılcam populasyonlarından soğuğa dayanıklı genotipler kitle ayıklaması yöntemi ile seçilerek kullanılması olarak dahilindedir.

Bunun için, kızılcam populasyonlarını temsilen seçilecek uygun sayıdaki bireylerden elde edilecek fidanlar sözü geçen yörelerde yinelemeli denemeler kurularak, birkaç yıl içerisinde soğuğa dayanıklı genotipler tahmin edilebilir.



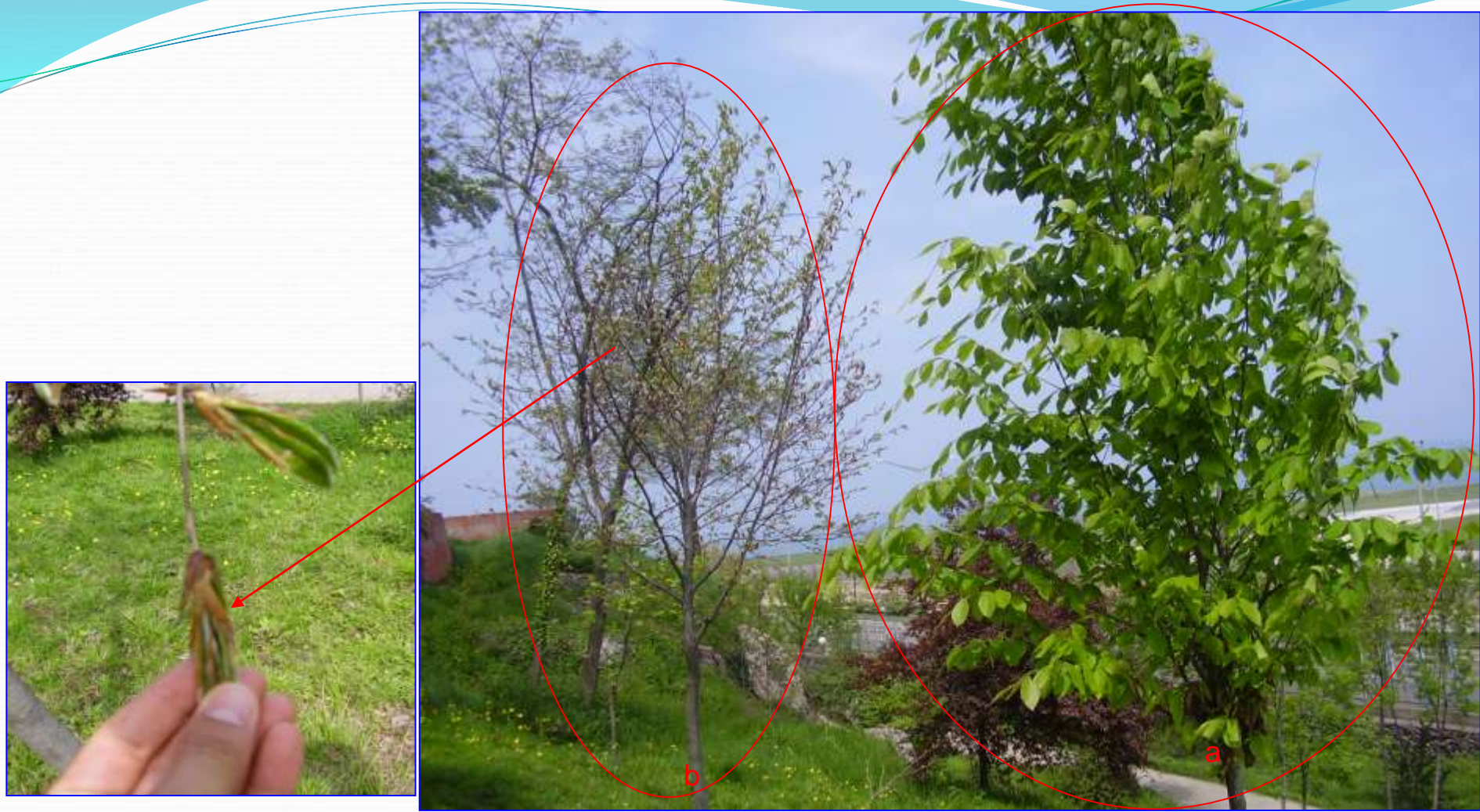
Bu konuyu bir başka örnek vererek açıklayalım. Örneğin; bir kızılcam meşceresi 2-3 yıl arka arkaya ilkbaharda ağaçların **sürme zamanı** gözlenerek geç süren ağaçların ayıklanarak (seçilerek) geç don tehlikesi olan yörelerde bir bireyden alınan tohumların ekilmesi ve bunlar arasından da ekim **yastıklarında geç süren fidanların** kullanılması bir çeşit kitle ayıklamasıdır.



Aynı şekilde, kitle ayıklaması böcek zararlarına ve mantar hastalıklarına karşı dayanıklı bireylerin ıslahında da kullanılabilir. Örneğin, Karadeniz Bölgesi doğu ladini populasyonlarında "Dev Kabuk Böceği (**Dendroctonus micans Kug.**)" nin kitle halinde üreyerek zarar yaptığı yörelerde, bazı bireylere arız olmadığı gözlemlenmiştir. Bu böceğin arız olmadığı bu bireylerden çelikle fidan üretilerek, bu böceğe karşı dayanıklı bireyler üretilebileceği gibi, bu bireylerden açık tozlaşma/kontrollü tozlaşma ürünü fidanlarla da tohum bahçeleri kurulabilir.







Resim . KTÜ kampüsünde yan yana duran Kayın ağaçları ve sürgün durumları **(19.04.2006)**

## Artı Yönde (Pozitif) Kitle Ayıklaması (Seleksiyonu)

Meşcerede en iyi büyüyen ve yetiştirme amacına en iyi uyan veya cevap vereceği tahmin edilen ağaçların seçilerek korunması bir "Pozitif Kitle Ayıklaması" örneğidir. Bu seçilen ağaçlardan genç kuşakların (generasyonların) üretilmesi ve idare süresi sonuna kadar arzu edilen ağaçların bırakılması ile pozitif kitle ayıklaması yapılmış olur. Bu aday ağaçlar yeni kuşakları yeniden oluştururlar. Doğal olarak bu ayıklamada ağaçların **dış görünümleri** (fenotipik görünümleri) temel alınarak yapılır. **Fenotipik** görünümleri iyi olan ağaçlar daha genç yaşta iken işaretlenir ve bunların türlere göre ha'daki sayıları bütün sahayı temsil edecek kadar olmalıdır. Pozitif kitle ayıklaması kapsamında korunacak ağaçları güvenle seçebilmek için, mümkün olduğunca üzerinde çalışılacak türün biyolojik özellikleri, çeşitliliği ve kalıtsal özelliklerinin bilinmesi büyük önem taşır.





Seçilen ağaçlarda gerekli silvikültürel müdahaleler planlı bir biçimde yapılır.



## Eksi Yönde (Negatif) Kitle Ayıklaması (Seleksiyonu)

Orman yetiştirmede (silvikültürde) negatif kitle ayıklaması uygulanır. Negatif kitle ayıklamasını, silvikültürcülerin negatif ayıklama olarak belirttikleri ve meşcerelerden kötü bireylerin çeşitli şekillerde çıkarılmasını hedefleyen ayıklamadır. Burada kitlesel ayıklama seçimi iyi bireylerin lehinde yapılır. Örneğin, meşcerelerde yapılan **bakım müdahaleleri yavaş büyüyen, cılız, kötü gövde şekilleri gösteren, azmanlar, hasta ve düşük değerli** ağaçların uzaklaştırılması şeklinde olur. Yine, fidanlıklarda **fidanların**, gerek ekim yastıklarından söküldükten, gerekse yastıkta kök kesiminden hemen sonra yastıktaki fidanların içinden istenmeyenlerinin seçilerek uzaklaştırılması bir çeşit negatif kitle ayıklamasıdır.



Kitle ayıklama yöntemleri kapsamında ayrıca, **tohum meşcerelerinin seçimi**, **açık tozlaşma ürünü tohumlardan gelişen fidanların kitle ayıklaması** ve **kontrollü tozlaşma ürünü tohumlardan gelişen fidanların kitle ayıklaması** olarak üç tipi bulunmaktadır.

Bu kitle ayıklaması tiplerinden **açık tozlaşma ürünü** fidanların kitle ayıklaması, bir popülasyondan seçilen ağaçlardan tohum toplama şeklinde olan pozitif bir kitle ayıklamasıdır ve bu ayıklama ile sadece seçilmiş tohum ağaçlarından tohum toplanması ve bu tohumlardan fidanlıkta yetiştirilen fidanlardan tohum plantasyonları kurulması öngörülür. Bu fidanlarla oluşturulacak tohum plantasyonlarından ilk aşamada F<sub>1</sub> kuşağı tohumlar elde edilir. Bunu izleyen bir sonraki aşamada ise, F<sub>2</sub> kuşağı için bu bahçeden F<sub>1</sub> kuşağı tohumlarından gelişen fidanlarla kurulan bireylerden arzu edilmeyenleri elimine edilerek (negatif kitle ayıklaması) en iyi bireyler korunur.

**Kontrol altında tozlaşma ürünü** fidanların kitle ayıklaması ise, populasyondan tohum ağaçları seçerek, bunlardan polen toplanır. Toplanan bu polenler eşit oranlarda karıştırıldıktan sonra, seçilen ağaçlarda kontrol altında tozlaşma gerçekleştirilir. Bu tozlaşma sonucunda elde edilen tohumlardan gelişen fidanlarla tohum bahçesi kurulur, F<sub>1</sub> kuşağından oluşan bu bahçeden daha sonra aralamalarla istenmeyen bireyler çıkarılır. Böylece, geri kalan bireylerden tohum toplanarak, elde edilecek fidanlarla F<sub>2</sub> kuşağı elde edilir. Bu ayıklamada açık tozlaşma kitle ayıklamasından farklı olarak, populasyondan yalnızca tohum toplanan ağaçlar seçilmemekte, aynı zamanda tozlaşmayı sağlayan polenler de sağlanmaktadır.

