

# BİTKİ EKOLOJİSİ (BIY 384 BİTKİ EKOLOJİSİ 2+0)

## GENEL EKOLOJİ

(DERS NOTLARI)

Prof. Dr. Ersin YÜCEL



ESKİŞEHİR, 2012

## EHRAMİ KARAÇAMIN DOĞAL YAYILIŞI VE EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

ERSİN YÜCEL



ANADOLU ÜNİVERSİTESİ

## EKOLOJİ LABORATUVARI

1  
(Arazi ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu)

Prof. Dr. Ersin YÜCEL



ESKİŞEHİR 2007

## EBE KARAÇAMIN (*Pinus nigra ssp. pallasiana var. şeneriana*) BİYOLOJİK VE EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL PROPERTIES  
OF EBE BLACK PINE  
(*Pinus nigra ssp. pallasiana var. şeneriana*)

Ersin YÜCEL



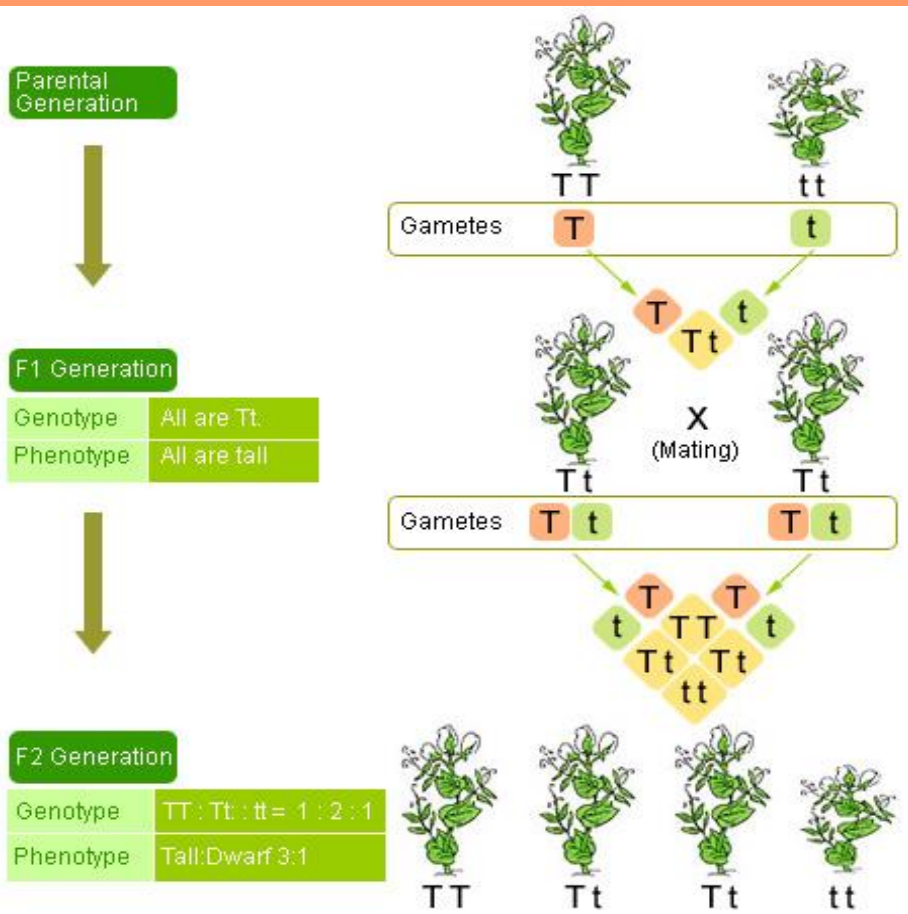
Ağustos 2000  
Eskişehir/TÜRKİYE

Prof. Dr. Ersin YÜCEL  
Eskişehir Teknik Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü  
[www.biodicon.com](http://www.biodicon.com)  
[www.ersinyucel.com.tr](http://www.ersinyucel.com.tr)

# BÖLÜM

# EKOTİP

# EKOKLAYN



# BÖLÜM 6

# EKOLOJİK GENETİK



## GENEL EKOLOJİ

(DERS NOTLARI)

Prof. Dr. Ersin YÜCEL



ESKİŞEHİR, 2012

Prof. Dr. Ersin YÜCEL

[www.biodicon.com](http://www.biodicon.com)

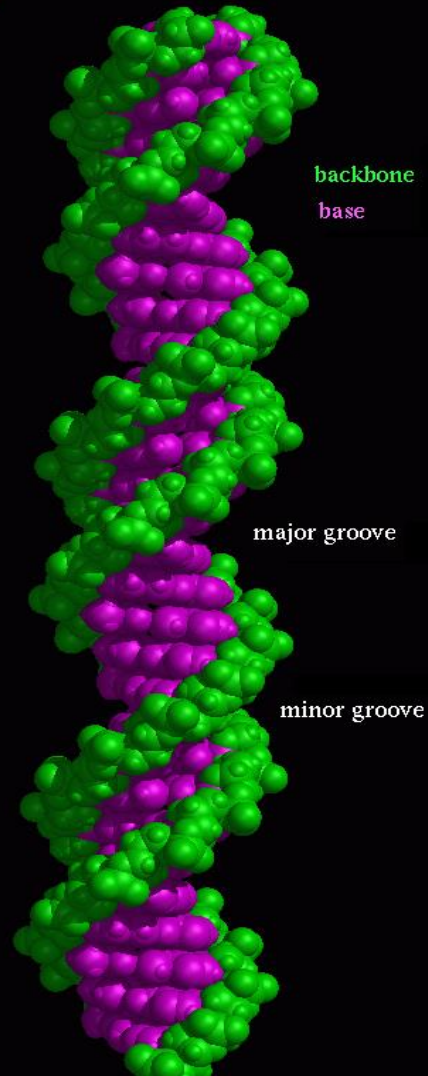
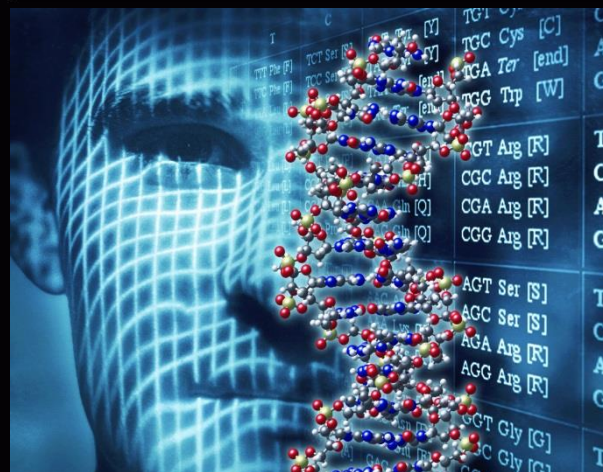
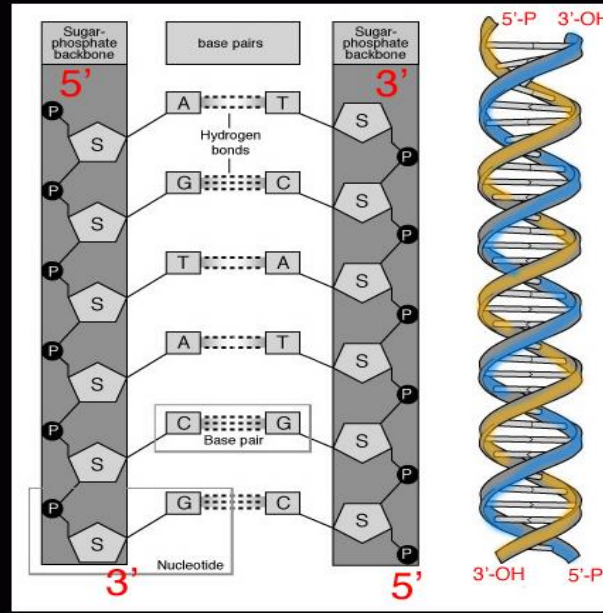
[www.ersinyucel.com.tr](http://www.ersinyucel.com.tr)

# Ekolojik genetik

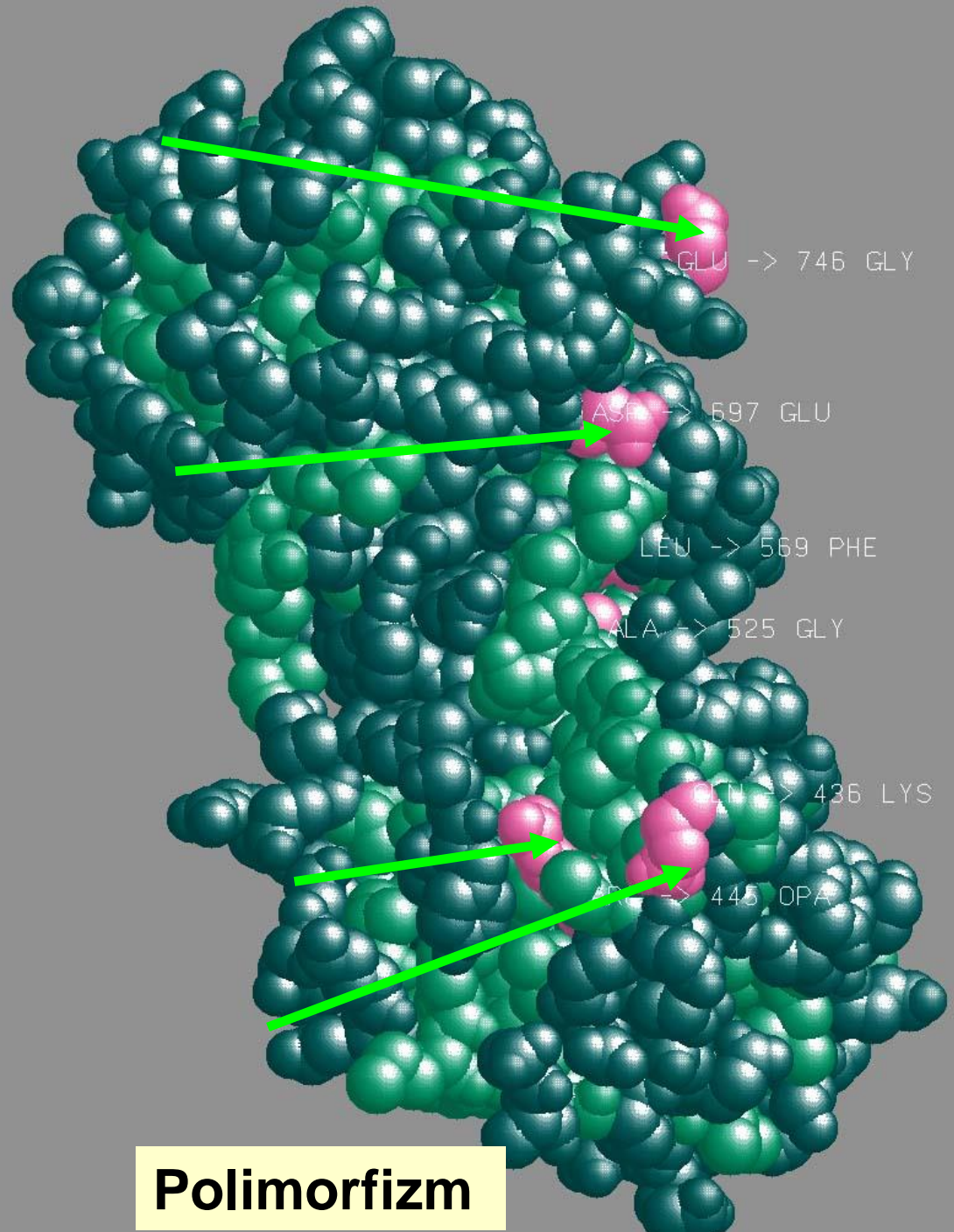
bir organizmanın sahip olduğu genlerin, organizmanın hayatını, çevresi ile karşılıklı etkileşim biçimini ve genlerin yeni bireylere nasıl aktarıldığı ile ilgilenir.

• Ekolojik genetik, genlerin yapısı veya hücrenin onları tamamıyla nasıl kullandığı ile ilgilenmez.

• Ekolojik genetik, bir organizmanın sahip olduğu genlerin, organizmanın hayatını ve çevresi ile karşılıklı etkileşim biçimini nasıl etkilediklerini ve populasyon içindeki yeni bireylere nasıl aktarıldıkları ile ilgilenir.

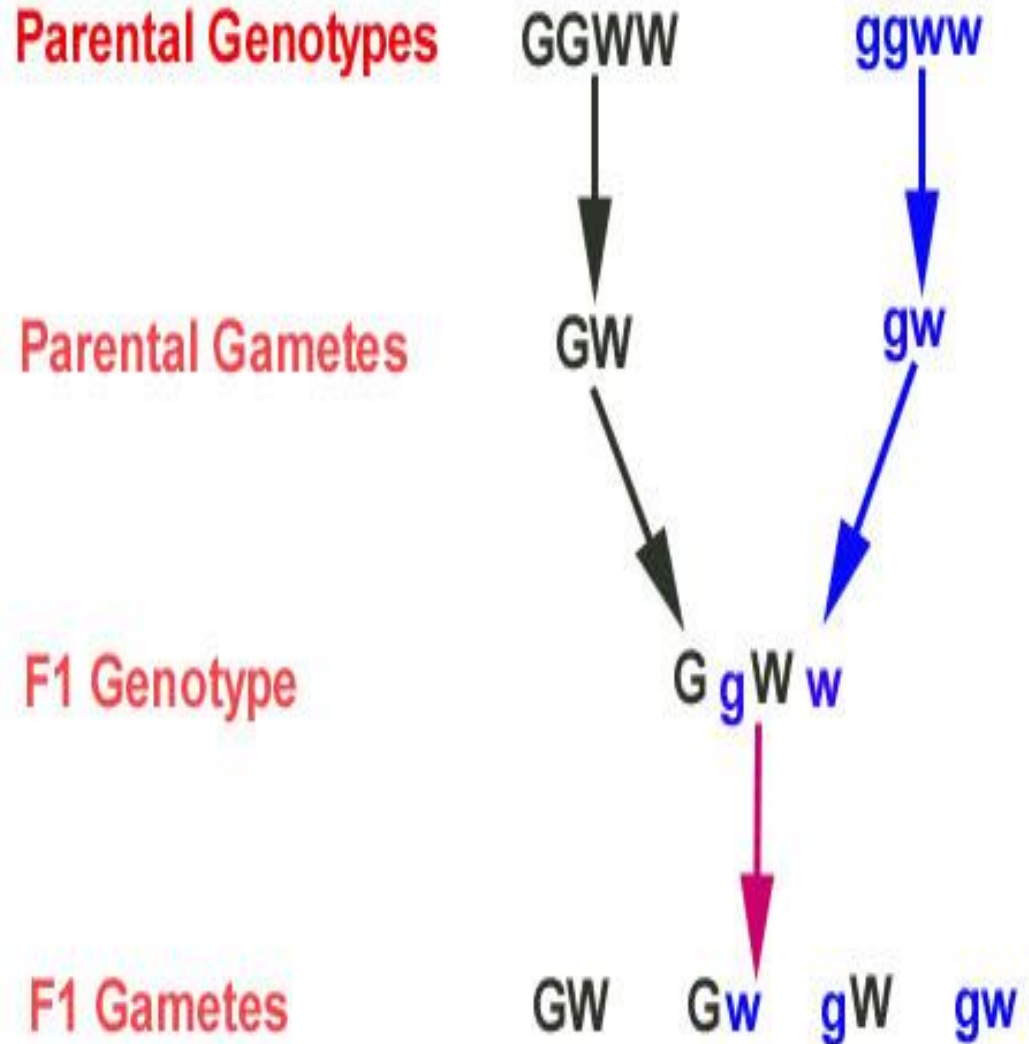


- Tek bir gen **alel** adı verilen birçok farklı yapıya sahiptir.
- Eğer bir gen birden fazla alele sahipse, **polimorfik** olarak adlandırılmaktadır.
- Birçok gen polimorfik olduğundan dolayı, aynı türün farklı organizmaları arasında önemli derecede çeşitlilik olması mümkündür.



**Polimorfizm**

- Bir bireyin kromozomları üzerinde sahip olduğu alel seti, o organizmanın **genotipi**'dir.
- Farklı genotipler farklı morfolojik yapıya sahip bireylerin ortaya çıkmasına neden olur. Örneğin, insanlarda farklı göz rengi gibi.



# Populasyon içindeki çeşitlilikler; bazen farklı genotiplerin varlığından, bazen de ekolojik faktörlerden kaynaklanır.

- Populasyonların büyük bir kısmı farklı görünüşte bireylerden meydana gelir.
- Bunun nedeni bireylerin genotiplerinin farklı olması ve çevrenin genotipleri değişik biçimlerde etkilemesidir.
- Örneğin, aynı klondan alınan iki tane Selvi Kavağından, bir tanesini verimli bir toprakta ve bolca sulayarak yetiştirmiş olsak.



- Diğerini ise verimsiz bir toprakta ve çok az su vererek yetiştirsek. Bir süre sonra her ikisinin de boyunu ölçtüğümüzde, bunlardan verimli ve bol sulanan bireyin daha uzun boylu olduğunu görürüz.

- Aslında bu iki birey aynı genotipe sahiptir. Fakat farklı ekolojik koşullarda farklı bir dış görünüşe sahip olmuşlardır.

- Bu nedenle populasyon içindeki çeşitlilikler; bazen farklı genotiplerin varlığından, bazen de ekolojik faktörlerden kaynaklanır.





**Populasyon içi varyasyon, doğal seleksiyonun zemini hazırlar, ekoloji ise, doğal seleksiyon sonucu bazı organizmaların ölürken bazılarının nasıl hayatta kaldıklarını araştırır. -doğal seleksiyon, genetik ve ekolojiyi birbirine bağlayan noktadır-**

- "Doğal seleksiyon" ilk kez Charles Darwin tarafından (1859) ortaya atılmıştır.
- Doğal seleksiyon bir populasyon içinde ekolojik koşulların bazı bireyleri olumsuz yönde etkilediği, diğer bazılarını ise tam tersine desteklediğini belirtmek için kullanılmıştır.



**Doğal Seleksiyon**

- Bir populasyonda, o ekolojik koşullarda, yaşamaya daha uygun olanlar, en iyi uyum sağlayan bireylerdir.



- Sadece üremeyi başaran bireyler kendi genlerini populasyonda devam ettirebilirler.



Kamufaj

Tür dağılımında sıcaklık ve yükselti etkisi.

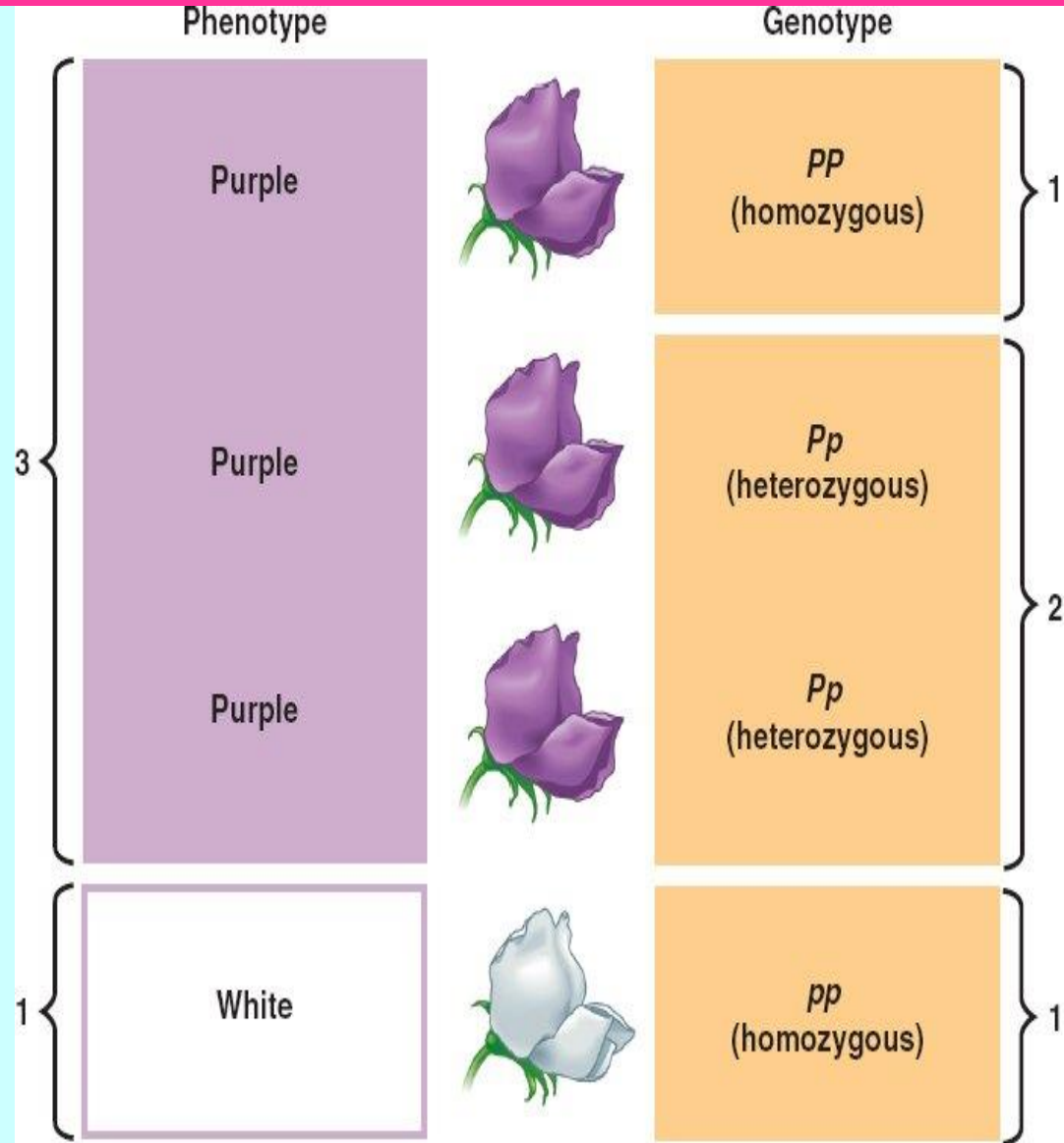


- Populasyon içinde bireyler arasındaki varyasyon, **doğal seleksiyonun** zemini hazırlar.
- Ekoloji ise, ekolojik faktörler etkisiyle bazı bireyler yok olurken, bazı bireylerin yok olmadan nasıl başarılı bir şekilde üreyebildiklerini araştırır.
- Populasyon içindeki bazı organizmalar, çevreden aldıkları etkileri avantaj haline dönüştürerek üstünlük sağlar, hayatta kalır ve üstünlük sağlarlar.
- diğer bazı bireyler, populasyonlar, hatta bazı türler yok olurlar.
- Tüm bunların sonucu olarak denebilir ki; **doğal seleksiyon, genetik ve ekolojiyi birbirine bağlayan ortak noktadır.**

# Üreme Sistemleri

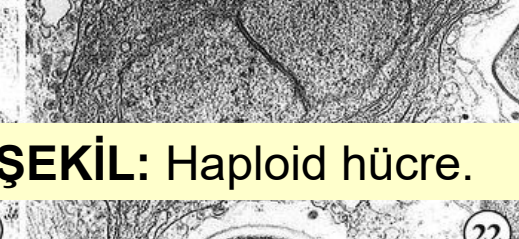
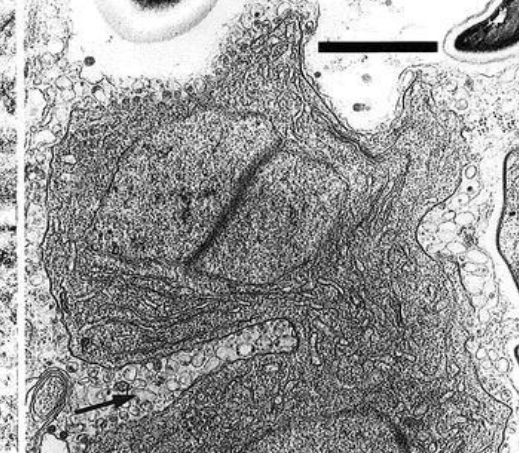
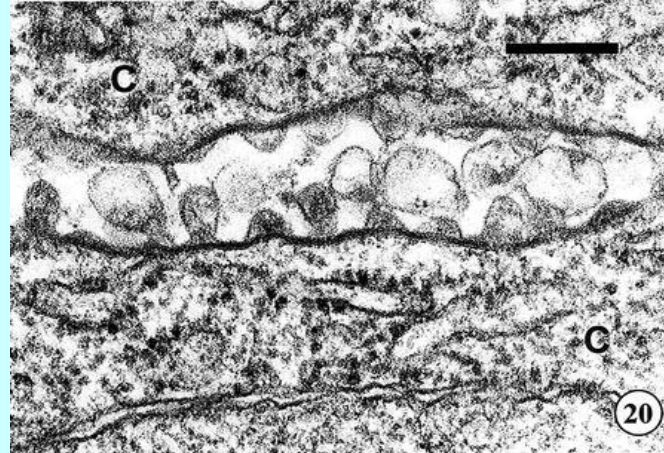
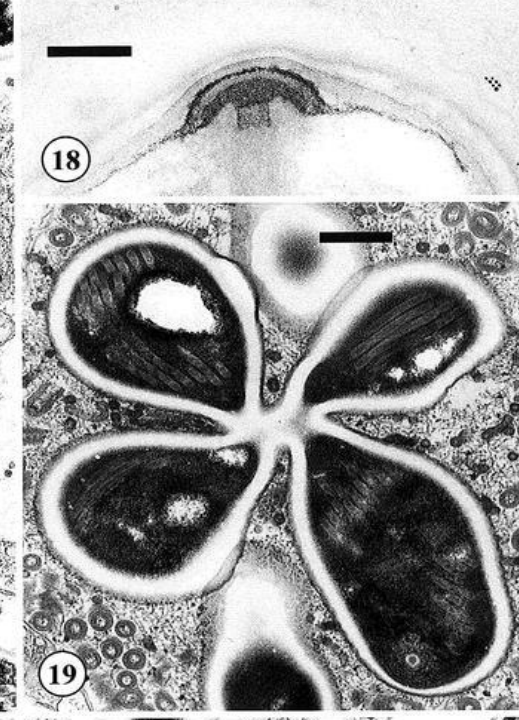
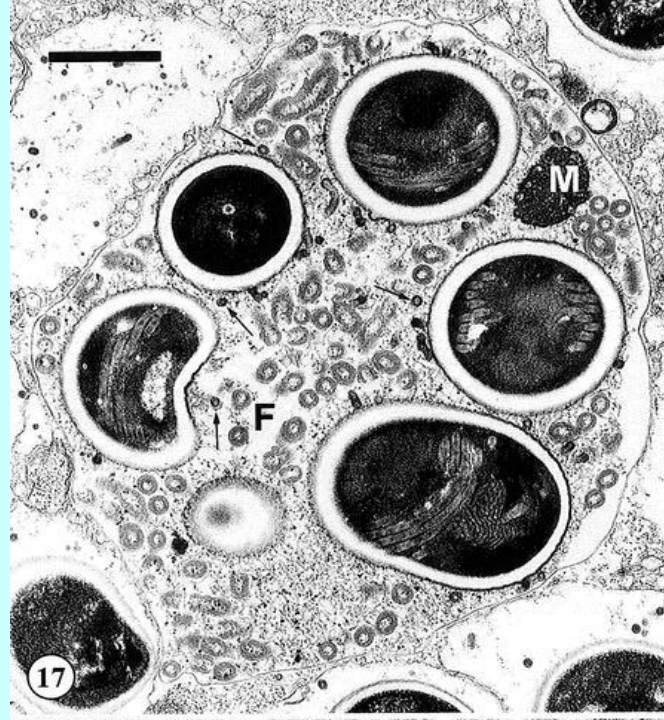
## Genetik Çeşitlilik Nasıl Oluşur

- Bir organizma anne babasından kalıtsal olarak aldığı genotipinde söz hakkına sahip değildir.
- Öte yandan, kendi döllerinin kalıtsal olarak aldıkları genleri etkileyebilir. Bir organizma kendi genetik materyalini aktarırken bir kaç yol kullanır.
- Organizmalar tarafından kullanılan çeşitli üreme sistemleri iki ana kategoride toplanır;



• 1. Normal kromozom sayısının yalnız yarısını içeren özel hücreler üreten organizmalardan oluşan **eşeyli üremedir**. Bu hücrelere gamet adı verilir ve genetik materyalin yalnızca yarısına sahip oldukları için **haploid** olarak adlandırılır.

• Normal hücreler **diploid** hücrelerdir. İki haploid gamet aynı organizmadan (kendi kendine döllenme) veya farklı organizmalardan (çapraz döllenme) gelebilmektedir.



**ŞEKİL:** Haploid hücre.

2. Yeni döllerin meydana getirilmesinde haploid hücrelerin yer almadığı eşeysiz üremedir.

•Yeni bir organizmayı oluşturmak için yetişkinin bir parçasının dışarı büyümesinden ibaret olan eşeysiz üremenin birkaç biçimi vardır.

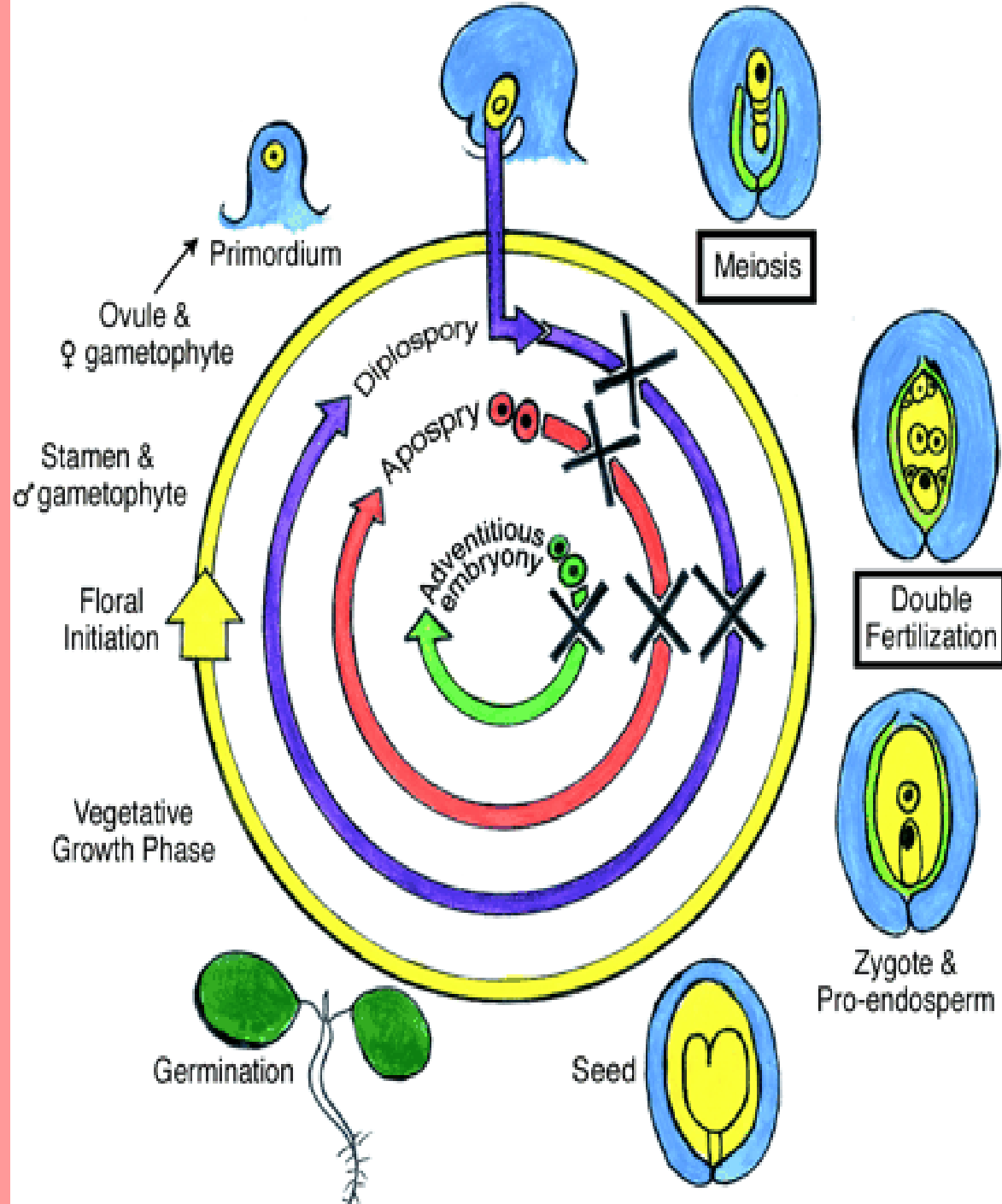
•Bu bitkilerde vejetatif üreme ve *Hydra* gibi omurgasızlarda ise tomurcuklanma olarak adlandırılır ve her ikisi de klon meydana getirmenin değişik bir şeklidir.



*Hydra* sp.

•Eşeysiz üremenin diğer bir şekli, gametleri meydana getirecek olan eşey hücrelerinin mayoz bölünmeye giremedikleri zaman ortaya çıkar ve döllenme olmaksızın bir embriyo gelişmeye başlar.

•Bu bitkilerde tohum **apomiksi** ve hayvanlarda **partenogenez** olarak adlandırılmaktadır.



# Ekotipler ve Ekoklaynlar

- Ada populasyonları arasında görülen varyasyon adalarda hayata uyum sağlamak için kurucu veya dar boğaz etkilerinden çok doğal seleksiyon ile uğraşmak zorundadır.
- Bir çok populasyon buldukları çevrede yaşama uyum sağladıklarını gösteren bir seri fenotip özelliklere sahiptir.
- Eğer canlılar farklı bir çevreye koyulsalar bile bu özellikleri kalır ve yeni jenerasyonlara aktarılırlar.
- Bu durum, özelliklerin çevresel olarak değil de genetik olarak belirlendiklerini göstermektedir.





# Ekotipler ve Ekoklayınlar

- Populasyonlar arasında bu değişiklikleri gösteren bir bitki türü örneği ufak yabani çan çiçeğidir (*Campanula rotundifolia*).
- Bu tür, İsveçli ekolojist Turesson (1925) tarafından çalışıldı.
- Turesson, dağ populasyonlarının daha alçaklarda olanlarının daha kısa olduklarını, daha erken çiçeklendiklerini ve daha güçlü yaprak rozetlerine sahip olduklarını buldu.
- Bu, bitkileri kısa dağ çayırlarında büyümelerini ve kısa büyüme sezonunda yükseltinin fazla olduğu dağ yaşam alanlarında çabuk çimlenme ve tohum üretimi için adaptasyonu uygun hale getirdi.



***Campanula rotundifolia***

*Campanula rotundifolia*

Foto: Roger Johansen

Prof.Dr. Ersin YÜCEL

- Turesson, bu farklı yapıları ekotipler olarak adlandırdı.
- Sahil alanları, tepeler, dağlar, tarlalar v.b. alanlardan ekotipleri içine alan birçok değişik bitki ekotipleri fark etti.
- Bu tip populasyonların hepsi aynı türün diğer ekotiplerinden biraz uzakta büyümeye eğilimlidirler.
- Bir türün farklı ekotipleri, birbirinden bir derece genetik izolasyona sahiptirler.
- Bu nedenle populasyonlar içindeki doğal seleksiyon kolaylıkla fark edilebilir formları meydana getirecek şekilde ortaya çıkabilmektedir.



***Campanula rotundifolia***

*Picea orientalis*



Photo by Luis Villarreal

Plate 14—Matsutake collected in a *Pinus teocote* forest, Cofre de Perote, Veracruz, México State, México. Note the brown color in contrast to the whiter *T. magnivelare* found elsewhere in North America.

**Şekil: Çeşitli ekotip örnekleri.**

# Ekotipler (eko-türler),

- Ekotip (eko-türler), bir tür içindeki genetik olarak farklı bir coğrafi çeşitliliği, popülasyonu veya ırkı tanımlar ve bu da belirli çevresel koşullara genotipik olarak uyarlanır.
- Bir tür içinde morfolojik ve fizyolojik bakımdan kuvvetli farklılık (varyasyon) gösteren ve tek tek belli çevre koşullarına uymuş tiplerdir.
- Bir ekotip, fenotipik farklılıkların bir alt tür olarak sınıflandırılmaya yetecek kadar az veya çok az olduğu bir varyanttır .
- Bu farklı varyantlar, çayır, orman, bataklık ve kum tepeleri gibi farklı habitatların ekolojik nişler sağladığı aynı coğrafi bölgede ortaya çıkabilir.
- Benzer ekolojik koşulların çok ayrı yerlerde meydana geldiği durumlarda, benzer bir ekotipin ayrı yerlerde de meydana gelmesi mümkündür.
- Bir ekotip, bir dizi farklı habitatta bulunabilen bir alt türden farklıdır.
- Hayvanlarda ekotipler, farklı özelliklerini çok yerel bir ortamın etkilerine borçludur.
- Bu nedenle, ekotiplerin taksonomik sıralaması yoktur .
- Ekotipler polimorfizm ile yakından ilişkilidir.
- Genetik polimorfizm, bir türün popülasyonu içinde iki veya daha fazla belirgin şekilde farklı fenotipin ortaya çıkması, başka bir deyişle, birden fazla form veya morfun ortaya çıkmasıdır .
- Morfların bu şekilde sınıflandırılabilmeleri için aynı habitatta aynı anda bulunmaları ve bir panmiktik gruba ait olmaları gerekir.
- Polimorfizm, bir habitattaki koşulların bir "formun" bir başkası tarafından tamamen değiştirildiği bir şekilde geçici polimorfizmlerin aksine, doğal seçilim yoluyla türlerin popülasyonlarında aktif ve istikrarlı bir şekilde korunur.

## Ekotipler (eko-türler),

Ekotip, özellikle iklim ve toprak koşulları bakımından farklılık gösteren yetişme ortamlarına biyolojik uyum (adaptasyon) sağlayarak gelişen popülasyonlara denir. Örneğin, 0 m ile 1200 m'de doğal olarak yetişen kızılcam popülasyonları birçok özellik bakımından birbirinden farklılık göstermektedir.

Kireçli topraklarına özgü bir bitki olan *Arabis fecunda* , iki ekotipi vardır. Bir "alçak rakım" grubu, yere yakın, kurak, sıcak bir ortamda yaşar ve bu nedenle, kuraklığa karşı, "yüksek rakımlı" gruba göre önemli ölçüde daha fazla tolerans geliştirmiştir. İki ekotip, yaklaşık 100 km'lik yatay bir mesafe ile ayrılır.

Örneğin, Kızılcam'da yükseltiye bağlı olarak üst rakımlara çıkıldıkça ağaç gövdeleri düzgünleşmekte ve taç şekilleri daralmaktadır. B

• Bitkilerdeki fark edilebilir değişikliğin çoğu Turesson tarafından tanımlanan ekotipik formlar gibi genişçe yayılmış ve belirli populasyonlar arasında değildir.

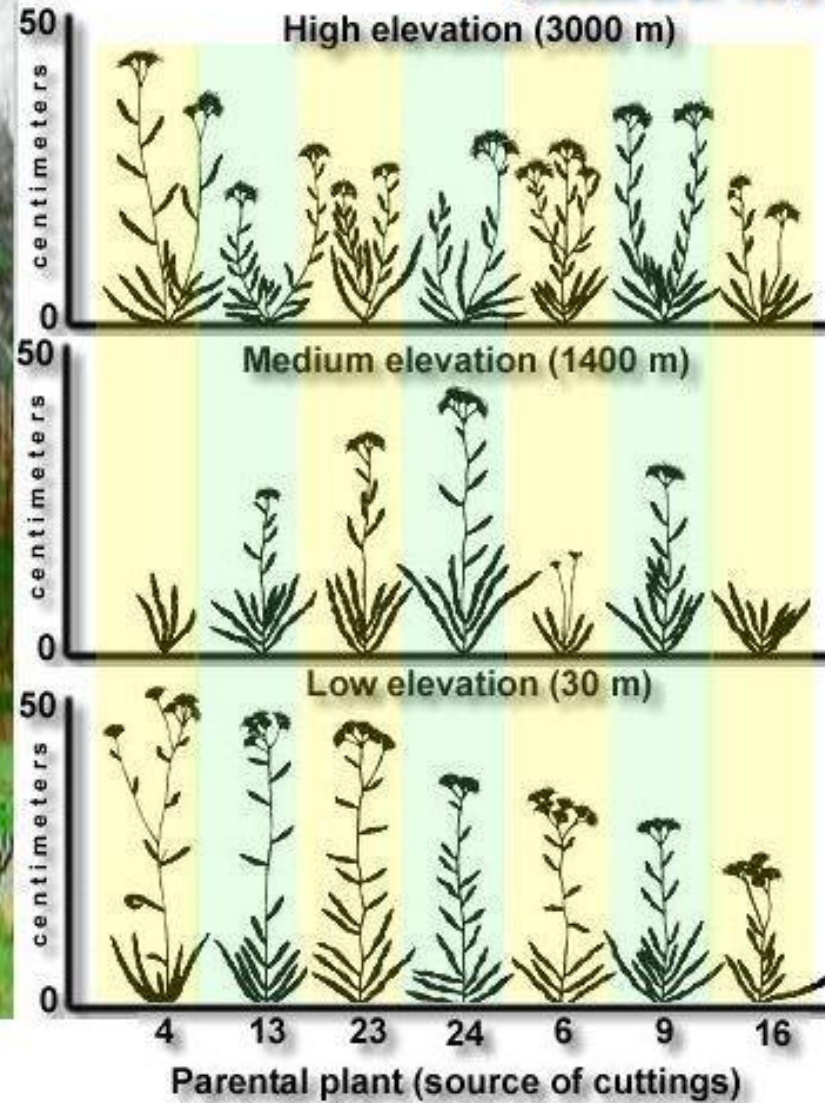
• Varyasyon sıklıkla populasyonlar içinde ortaya çıkar.

• Örneğin, bir dağın kenarında yukarıya doğru sürekli bir dağılım gösteren bir tür, aşağıda alçak yerlere uygun formlara, daha yukarı yükseltide ise oraya uygun olan formları doğru derecelenir. Populasyon herhangi bir noktada iki genotipe bölünemez.

• Bu dağılım biçimi için **ekolayn** terimi kullanılmaktadır.



Norms of reaction to elevation for seven different *Achillea* plants. A cutting from each plant was grown at low, medium and high elevations. (Suzuki et al. 1981).



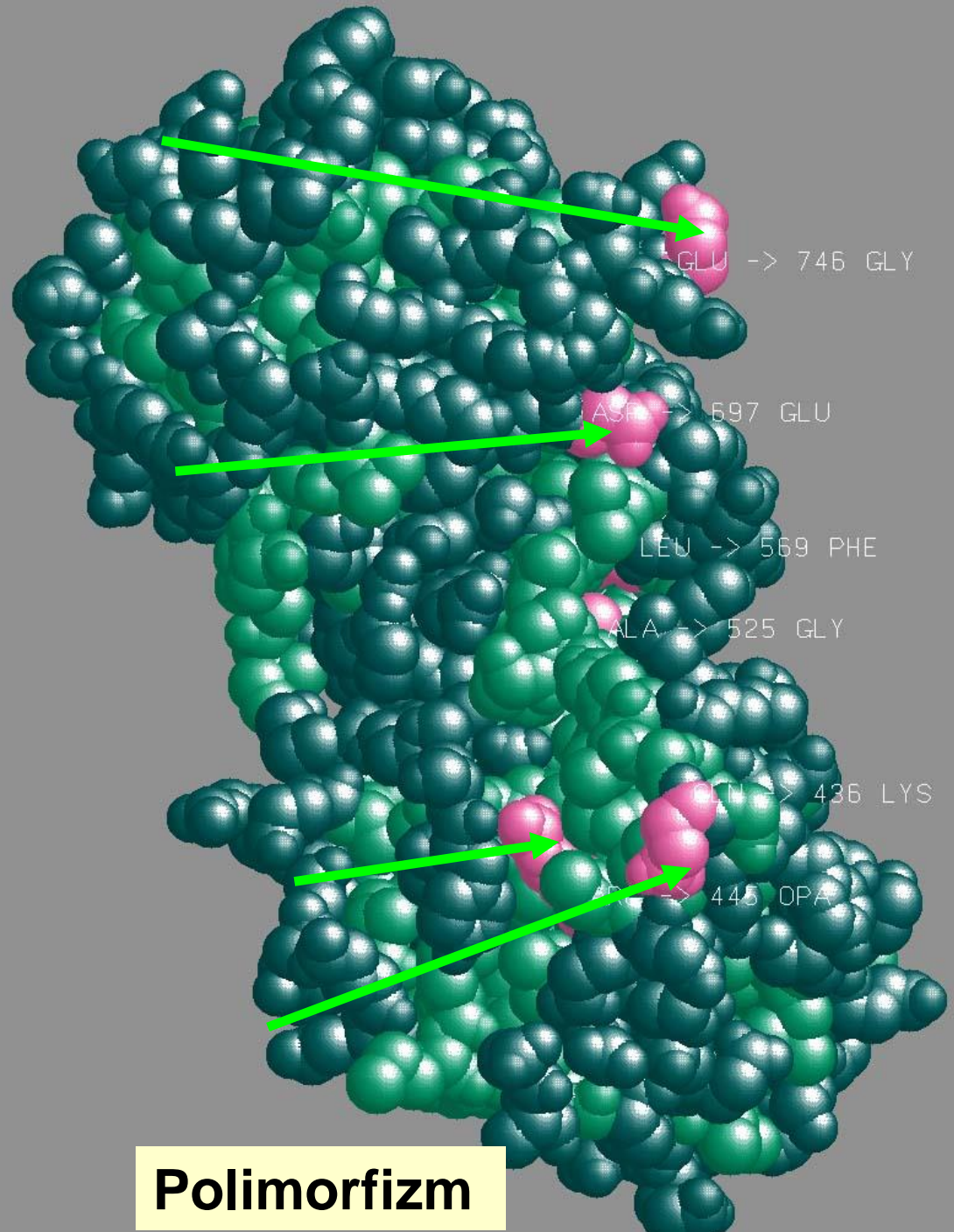
*Achillea* bitki türlerinin deniz yüksekliğine bağlı dağılımı

Sıcaklığa ve yükseltiye bağlı tabakalaşma



- **Ekolayn**, bir populasyon veya birbirine komşu populasyon serileri boyunca herhangi bir kademeli değişimi tanımlamak için kullanılmaktadır.
- Ekolayn boyunca varyasyonun kesin çevresel sebepleri bilinmemesine karşın bu değişiklikler ekolojik bakımdan açıklanabilir.
- Gerçekte bazı ekolaynlar doğal seleksiyondan öte, basitçe alel dağılımının şans etkileri yoluyla ortaya çıkabilmektedir. Ancak bunu ispat etmek son derece zordur.

- Tek bir gen **alel** adı verilen birçok farklı yapıya sahiptir.
- Eğer bir gen birden fazla alele sahipse, **polimorfik** olarak adlandırılmaktadır.
- Birçok gen polimorfik olduğundan dolayı, aynı türün farklı organizmaları arasında önemli derecede çeşitlilik olması mümkündür.



**Polimorfizm**



•Yoncada polimorfizmin bulunması Avrupa boyunca sağa doğru yayılan bir ekoklaynın güzel bir örneğidir.

•Beyaz yonca iki alelli bir **siyanojenik glukosid** retimi için bir gene sahiptir.

–(G = glukosit üreten;  
–g=glukosid üretmeyen)

•Beyaz yonca, serbest siyanid üretmek için glukosidi parçalayan bir enzim, bir **lizozim** reten bir gene sahiptir

–(L= lizozim bulunan;  
–l = lizozim bulunmayan).

•**G** ve **L** alelli bitkilerde, bir yaprak ezildiği zaman, **lizozim glukosid** ile etkileşime girer ve siyanid salınır.



- **G** ne de **L**'e sahip olmayan bitkiler **ezildikleri zaman siyanid üretmezler.**
- **Siyanid** üreten bitkiler başlıca Avrupa'nın güney ve batısında bulunurken,
- **Siyanid** salmayan bitkiler başlıca Avrupa'nın kuzeydoğusunda ortaya çıkmaktadır.
- Siyanid üretmeyenlerin siyanid üretenlere oranı tam bir güneybatı-kuzeydoğu klayını meydana getiren yoncanın populasyonları içinde değişmektedir.

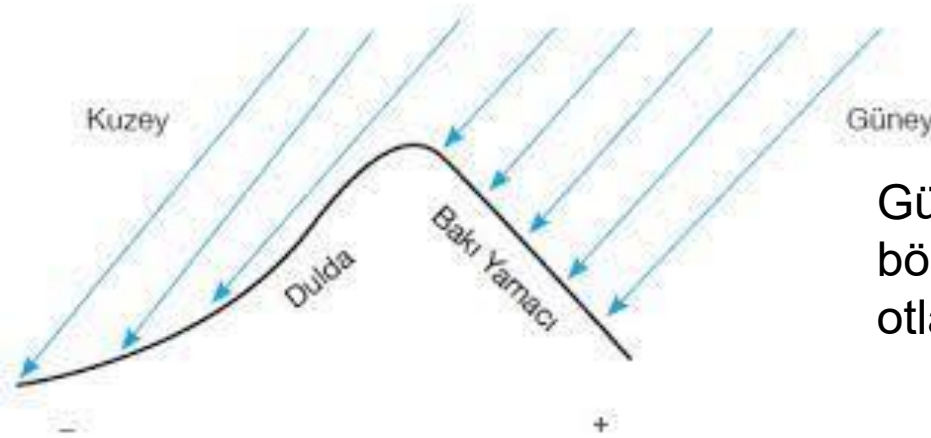


- **G** ne de **L**'e sahip olmayan bitkiler **ezildikleri zaman siyanid üretmezler.**
- **Siyanid** üreten bitkiler başlıca Avrupa'nın güney ve batısında bulunurken,
- **Siyanid** salmayan bitkiler başlıca Avrupa'nın kuzeydoğusunda ortaya çıkmaktadır.

### Siyanid üretmeyen bitkiler

Kuzeydoğuya doğru, daha sert kışlar geçirebilen sümüklü böceklerin sayısını azaltmaktadır.

Bunun için otlama hasarı çok fazla olmamaktadır.



### Siyanid üreten bitkiler

Güneybatıda, sümüklü böcek ve salyangoz gibi otlayıcılar çok sayıdadır

- **Siyanid** üretiminin bir otlama-karşıtı araç olarak sümüklü böcek, salyangoz ve belki de daha büyük otlayıcıları da yaprak hasarına sebep olmaktan caydırmaktadır.



Helix pomatia

- Öyleyse, kuzeye ait bitkiler neden bu siyanid üretimine sahip değildirler?

- Ekolayna hangi faktörler sebep olmaktadır.



- Güneybatıda, sümüklü böcek ve salyangoz gibi otlayıcılar çok sayıdadır çünkü kışlar oldukça yumuşak ve yazlar oldukça nemlidir, bu durum siyanogenez bitkiler için bir avantajdır.



- Kuzeydoğuya doğru, daha sert kışlar kışı geçirebilen sümüklü böceklerin sayısını azaltmaktadır.

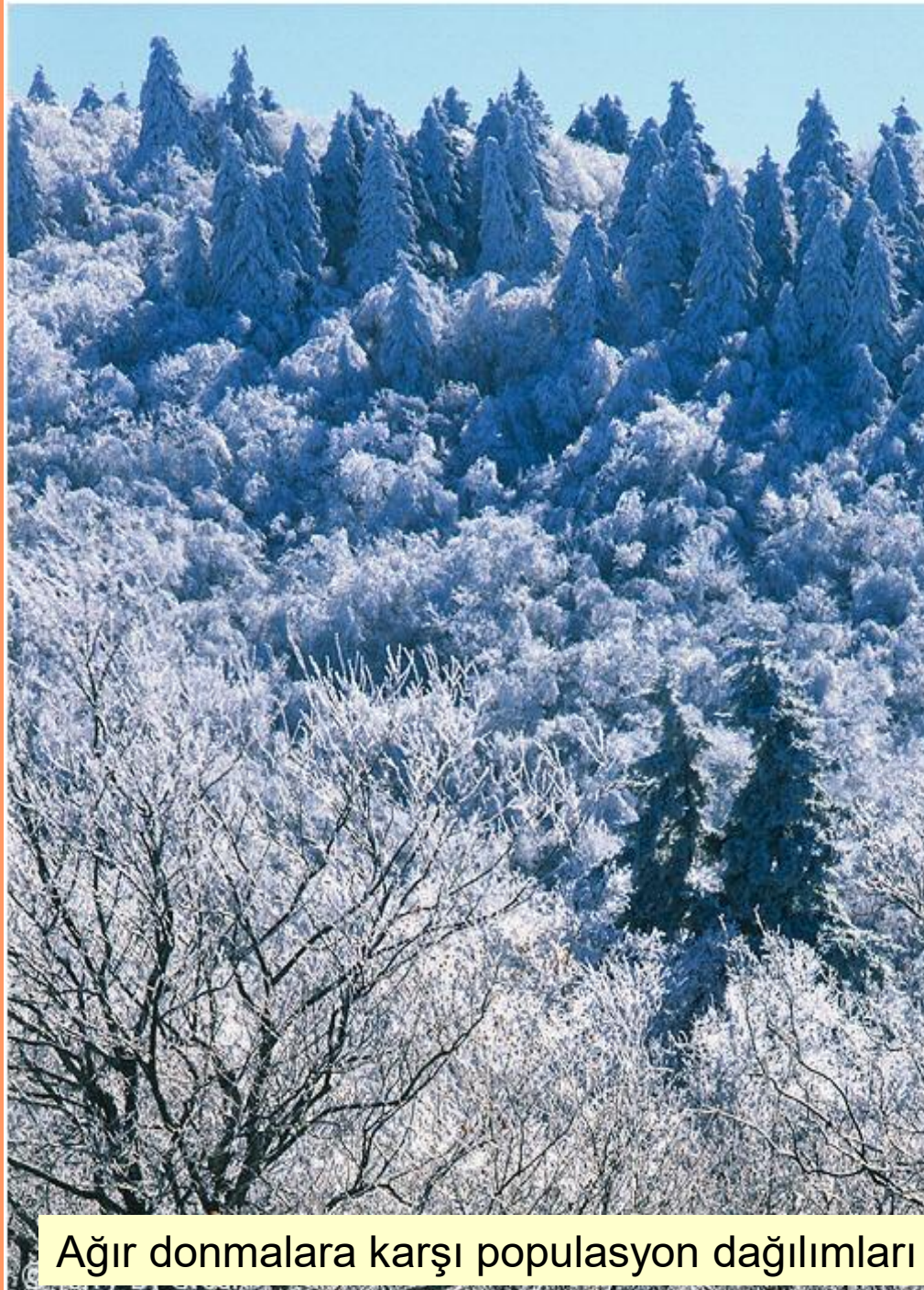


- Bunun için otlama hasarı çok fazla olmamaktadır.

- Daha önemlisi, eğer yapraklar donarlarsa, hücre zarları buz oluşumundan dolayı hasar görür.
- Bu, yapraklar içindeki **lizozimi** dışarı salar ve sonunda **glukosid** ile etkileşim haline gelir.
- Yaprak içindeki **siyanidin** salınmasının yoncaya yararlı olmadığı olasıdır.



- Klayn genetiği göstermektedir ki, güneybatıdaki GL alelleri popülasyonların çoğunda homozigot iken, kuzeydoğuda GL alelleri heterozigottur.
- Homozigotluk öncesi klaynın merkezine doğru azalmaktadır ve uçlardan herhangi birisinde neredeyse %100 artmaktadır.
- Ağır donmaların kışın **siyanid** üretimine karşı aynı seçici etkiyi gösterdikleri, yüksekliği artan dağlarda aynı klaynın bulunabildiği görülmüştür.



Ağır donmalara karşı popülasyon dağılımları

•Populasyon modellerinde varyasyonun ekotipleri, ekolaynları veya doğrusal olmayan mozaik dağılımı oluşturup oluşturmadığı;

–populasyonların birbirlerinden ne kadar uzakta olduklarına

–populasyonlar arasındaki genetik alışveriş miktarına, çevresel özelliklerin dağılımına ve

–bireyler üzerinde etkisini gösteren doğal seleksiyonun derecesine bağlıdır.



Ağır donmalara karşı populasyon dağılımları



- Tür ve coğrafik bölge ile birlikte bütün bu özellikler değişebildiği gibi, populasyon içindeki genotipik ve fenotipik biçimin gösterilmesi de değişmektedir. Bazen belirgin ekotipler bulunmaktadır.

- Diğer durumlarda ise klaynlar ortaya çıkmaktadır.

- Fakat populasyonların tamamına yakınında açığa vurulan modeller karmaşıktır ve modellerin sebeplerini belirlemek zordur.

Kuraklık stresine bağlı olarak oluşan aynı türe ait farklı ekotipler



# KAYNAKLAR

- Brewer, R., **The science of Ecology**, Saunder College Publishhing
- Chapman, J.L., Reis, M.J. **Ecolgy Preiciples and Aplications**, Chambridge Univ. Pres
- Çepel, N., **Çevre Koruma ve Ekoloji Terimleri Sözlüğü**, TEMA.
- Çepel, N., **Genel Ekoloji**, İ.Ü. Yay.
- Kocataş, A., **Ekoloji Çevre Biyolojisi**, E.Ü.Su Ürünleri Fak Yay.
- Öztürk, Münir, **Ekoloji**, (yayınlanmamış ders notları), Ege Üniv., Fen Fak.
- Smith R.L., **Elements of Ecology**, Harper Collins Publisher
- Şişli, N., **Çevre Bilim Ekoloji**, H.Ü. Fen Fakültesi.
- Yücel, E., "**Canlılar ve Çevre**",., Biyoloji, Anadolu Ü.Yay.
- Yücel, E. 2010. "**Ekoloji Laboratuvarı 1 (Arazi ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu)**" Alf Dijital Baskı, 140 Sayfa, ISBN 978-975-93746-6-2, Eskişehir.
- Yücel E. 2009. "**Ekoloji**" İn:Genel Biyoloji, 218-236 s., A.Ü. Yay, ISBN 978-975-06-0652-6, Eskişehir.
- Yücel E. 2009. "**Populasyon ve Yapısal Özellikleri**", İn:Ekoloji, 40-57 s., A.Ü. Yayınları, Eskişehir.
- Yücel, E. 1999. "**Canlılar ve Çevre**". In (Ed.) Özata, A., "**Biyoloji**", Anadolu Üniversitesi Yayınları No. 1083, Eskişehir: 823-109.
- Yücel, E. 2004. "**Ekolojinin İlkeleri ve Biyosfer (Bölüm 23)**". Yeri: Bitki Biyolojisi. 2004. Çeviri Editörü: K. ISIK. Palme Yayınevi, Ankara, ss: 376-397. (Çevirisi yapılan orijinal kitap: L.E. GRAHAM, J.M. GRAHAM, L. W. WILCOX. 2003. Plant Biology, Prentice Hall, New Jersey, 497 pp), (Çeviri), ISBN 977-975-8624-90-5.
- Yücel, E. 2004. "**Kutup Çölleri, Kutup ve Tayga (Bölüm 24)**". Yeri: Bitki Biyolojisi. 2004. Çeviri Editörü: K. ISIK. Palme Yayınevi, Ankara, ss: 398-411. (Çevirisi yapılan orijinal kitap: L.E. GRAHAM, J.M. GRAHAM, L. W. WILCOX. 2003. Plant Biology, Prentice Hall, New Jersey, 497 pp, (Çeviri), ISBN 977-975-8624-90-5.
- Yücel, E. 2012. «**Genel Ekoloji (Ders Notları)**, Cetemenler, , Eskişehir.

# ÖNEMLİ UYARI

Bu ders materyalinin hazırlanmasında GENEL EKOLOJİ ders notları adlı kitabım esas alınmış olmakla birlikte, çok sayıda kitap, makale ve diğer yazılı kaynaklar ile internet ortamında yer alan resim, şekil vd. materyallerden faydalanılmıştır. Bu ders materyalini yazılı basımda veya internet ortamı gibi başka dijital ortamlarda yayınlamayınız. Çünkü resim grafik vb. kaynakların bazıları telif ücreti gerektirebilir.

Bu bölüm ile anlaşılamayan veya sormak istediğiniz konuları portal üzerinden veya [eyucel@eskisehir.edu.tr](mailto:eyucel@eskisehir.edu.tr) e-mail adresinden sorabilirsiniz.

Öğrenciler için hazırlanan bu ders materyali ücretsizdir, para ile satılamaz.

Prof.Dr. Ersin YÜCEL  
Eskişehir Teknik Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü  
[www.biodicon.com](http://www.biodicon.com)  
[www.ersinyucel.com.tr](http://www.ersinyucel.com.tr)