ÜNİTE
3

Bitkiler Alemi

Yazarlar
Doç.Dr. Ayşen TÜRK
Yrd.Doç.Dr. Cengiz TÜRE

Amaçlar

Bu üniteyi çalıştıktan sonra;

- Tohumsuz Bitkilerin **(Cryptogamae)** genel özelliklerini,
- Tohumsuz Bitkilerin sınıflandırılmasını,
- Tohumlu Bitkilerin **(Spermatophyta)** iki altbölüme ayrıldığını,
- Açık Tohumlu Bitkilerin **(Gymnospermae)** genel özelliklerini
- Açık Tohumlu Bitkilerin sınıflandırılmasını,
- Kapalı Tohumlu Bitkilerin **(Angiospermae)** genel özelliklerini,
- Kapalı Tohumlu Bitkilerin sınıflandırılmasını öğreneceksiniz.

İçindekiler

- Giriş
- Tohumsuz Bitkiler
- Tohumlu Bitkiler
- Özet
- Değerlendirme Soruları
- Yararlanılan ve Başvurulabilecek Kaynaklar

Çalışma Önerileri

- Eğitim Önlisans Programındaki Fen Bilgisi, Biyoloji kitaplarınızı gözden geçiriniz.
- Bu üniteyi çalışırken daha önce okuduğunuz üniteleri gözden geçirerek aralarında bağlantı kurmaya çalışınız.
- Metinde geçen latince kelimeleri mutlaka yazarak çalışınız.
- Değerlendirme sorularını yapınız.

1. Giriş

Bitkiler, fotosentez yapan ökaryotik organizmalar olarak tanımlanırlar. Bitkiler Alemi'nin şekil, büyüklük, yapı, organizasyon, ekolojik istekler açısından büyük farklılıklar gösteren çok sayıda üyesi bulunur.

Bitkiler Alemi Tohumsuz Bitkiler (Cryptogamae) ve Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) olmak üzere iki büyük gruba ayrılır. Tohumsuz Bitkiler, diğerlerinden daha ilkel olarak nitelendirilirler ve sporlarla çoğalmaları nedeni ile Sporlu Bitkiler olarak da adlandırılırlar. Bu gruptaki bitkilerin büyük bir kısmı kök, gövde, yaprak gibi belirgin organ farklılaşması göstermezler. Bitkinin tümü yapraksı ya da şeritsi bir yapıdadır ve bu yapı **tallus** olarak isimlendirilir. Tallus yapısına sahip olan tüm bitkilere **"Thallophyta"** (Tallofita) adı verilir. Vejetatif organ farklılaşması gösteren bitkilere ise **"Kormophyta"** (Kormofita) adı verilir, bu tip yapıya da **kormus** denir.



Çevrenizde suda ve karada gelişen bitkileri gözleyerek hangilerinin tallus hangilerinin kormus yapısı gösterdiklerini inceleyiniz.

Tohumlu Bitkilerin en önemli özelliği, bitkilerde en önemli üreme ve yayılma organı olan tohumun oluşumudur. Bu grup tohumlarının oluşma şekline göre iki **altbölüme (divisio)** ayrılmaktadır: Tohum taslakları (ovül) meyva yaprakları tarafından (karpeller) örtülmeden açıkta tohum meydana getiren bitkilere **Açık Tohumlu Bitkiler** (*Gymnospermae*). Tohum taslakları (ovül) meyva yapraklarının (karpeller) birleşmesiyle oluşan odacık (ovaryum) içinde kapalı olarak tohum geliştiren **Kapalı Tohumlu Bitkiler** (*Angiospermae*).

Şimdi, Bitkiler Alemi'ni ilkelden gelişmişe doğru kısaca inceleyelim:

2. Tohumsuz Bitkiler

Bu bölümde, Suyosunları (Algler), Karayosunları (Bryophyta) ve Eğrelti Otları (Pteridophyta) incelenecektir.

2.1. Algler

Suda yaşayan, tek hücreliden koloniye, hatta parankimatik tallusa kadar çok değişik formlardadırlar. Bazı mikroskopik algler, suyun hareketi ile pasif olarak hareket ederler, bu nedenle yaşama ortamları suyun serbest bölgesidir. Bu tip alglere **fitoplankton** adı verilir. *Sargassum* gibi büyük makroskopik algler de aynı şekilde suda serbest olarak yüzerler. Suyun zemininde yaşayanlarda ise, tutunma organı vardır. Bu tip algler ışığın uygun miktarda ulaşabildiği derinliklerde gelişirler.

Alglerin sınıflandırılmasında içerdikleri pigmentler, biyokimyasal özellikleri, depoladıkları maddeler ve kamçı gibi organellerinin yapıları ve hayat devreleri gözönüne alınır.

Eşeyli üremeleri, gametlerinin yapı ve biçimlerine göre üç tiptedir: morfolojik olarak aynı, fizyolojik olarak farklı gametlerin birleşmesi **izogami** olarak tanımlanır. Şekilleri aynı ancak büyüklükleri farklı gametlerin birleşmesine **anizogami**; küçük ve hareketli bir gamet (spermatozoid) ile büyük ve hareketsiz bir gametin (yumurta hücresi) birleşmesine ise **oogami** denir.

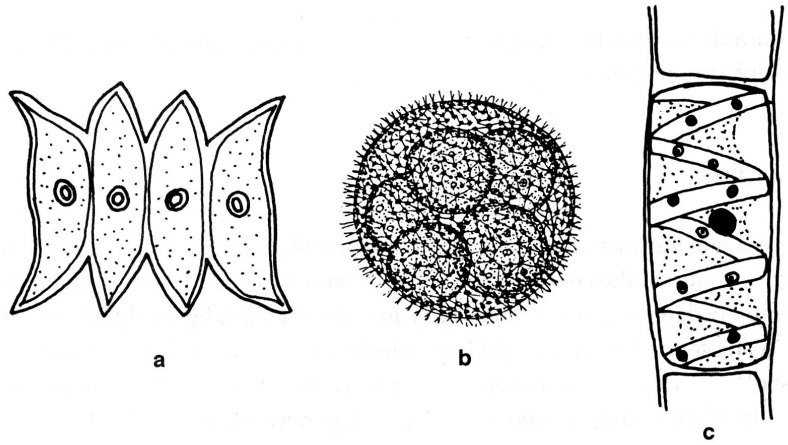
Divisio. Chlorophyta (Yeşil Algler): Tek hücreli, ipliksi, şeritsi ve elsi tallusa sahip alglerdir. Klorofil a ve b, karotin, lutein ve ksantofil içerirler. Asimilasyon ürünleri nişasta ve yağlardır. Çoğunlukla ototrof yaşamakla beraber, mantarlarla birlikte liken oluşturan türleri de vardır. Genellikle tatlı (% 90) bazıları da tuzlu sularda yaşarlar. Üremelerinde izo-, anizo- ve oogami görülür.

Scenedesmus, genellikle dörtlü ve sekizli koloniler oluşturan bir cinstir ve besin elde etmek için kültürü yapılan türleri vardır (Şekil 3.1.a).

Volvox, bu bölümün en iyi tanınan örneklerindendir (Şekil.31.b). Volvox kolonisindeki bireyler birbirlerine plazma köprüleri ile bağlanmışlardır. Üreme ve asimileme hücrelerinin ayrı kutuplarda yer alması, bu kolonideki bireyler arasındaki işbölümünü gösterdiği için dikkat çekicidir.

Yeşil Alglerin yiyecek olarak ekonomik öneme sahip olan türlerinden Ulva 'nın hayat devresi Ünite 11'de anlatılmıştır.

Yeşil Alglerin Kavuşur Algler (*Conjugatophyceae*) sınıfında ise **konjugasyon** adı verilen özel bir üreme tipi görülür. *Spirogyra* cinsi bu sınıftadır ve üremesinde karşılıklı gelen iki hücreden birinin içeriğinin diğerine akması ile zigot oluşur. Zigot mayoz bölünme geçirerek yeni bir ipliği oluşturur (Şekil.3.1.c-f).



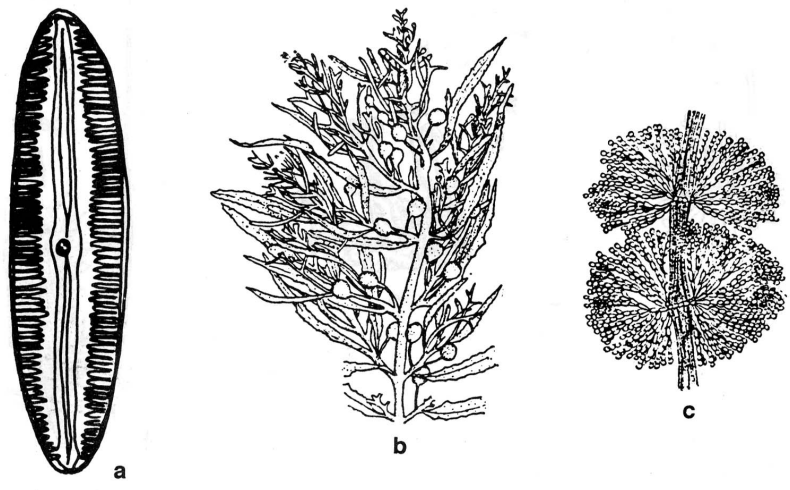
*Şekil.3.1: Yeşil AlglerdenBazı Örnekler. a.**Scenedesmus**, b.**Volvox**, c-f. **Spirogyra**.*

Divisio. Chrysophyta (Altın Sarısı Algler): Tek hücreli ya da koloni oluşturan formları vardır (Şekil.3.2). Klorofil a ve c, β karotin ve ksantofil içerirler. Asimilasyon ürünleri krizolaminarin ve vakuol içindeki yağlardır. Eşeyli ve eşeysiz üreler. Bu bölümün en tanınmış sınıfı ***Bacillariophyceae*** (**Diatomae**)'dir. **Diatomae** üyelerinin hücre çeperi iç içe geçmiş iki kapak şeklindedir. Kapaklarında amorf silis birikimi nedeni ile öldükten sonra bulundukları suyun dibinde diatome toprağı adı verilen katmanı oluştururlar. Bu toprak dinamitin ana maddesi olarak kullanıldığı gibi birçok sanayi dalında filtrasyon işleminde yararlanılır.

Divisio. Phaeophyta (Kahverengi Algler): Çoğunluğu tuzlu sularda yaşayan alglerdir. Çok küçük boyutlu disklerden tallusu 100 metre ya da daha fazla uzunlukta olabilen formlara kadar değişik şekillerde olabilirler vardır. Derin sularda gelişebilirler. Hücre çeperleri içte selüloz, dışta pektin içerir. Laminarin ve fukoidin gibi polisakkarit yapısındaki bileşikler asimilasyon ürünleri arasındadır. Tallusun parçalanması ya da sürünücü organlar oluşturarak vejetatif üremelerinin yanında eşeysiz üremeleri iki kamçılı zoosporlarla gerçekleşir. Hayat devrelerinde sporofit ve gametofit döllerin birbirine morfolojik olarak benzeyip benzememesi gözönüne alınarak bu bölüm üç altsınıfta incelenir. Ectocarpus gibi izomorf döl almaşı gösteren kahverengi algler **Izogeneratae**; *Laminaria* gibi heteromorf döl almaşı gösterenler **Heterogeneratae** alt sınıfına dahil edilirler. **Cyclosporae** altsınıfında ise *Fucus* gibi sporofit neslin hakim olduğu algler bulunur.

Alglerde döl almaşı ile ilgili örnekleri Ünite 11'de bulabilirsiniz.

Divisio. Rhodophyta (Kırmızı Algler): Tallusları genellikle ipliksi yapıdadır. Kloroplastları bant veya yıldız şeklindedir. Klorofil ve karotenoidlerin yanında fikoeritrin ve fikosiyanin içerirler. Hücre çeperleri dışta pektin, içte selülozdur. **Floridеophycidae** alt sınıfında hücre içerikleri plazmodezmler (plazma köprüleri) ile birbirine bağlanmıştır. Çok sayıda parazitik ve epifitik (başka bitkiler üzerinde yaşayan) türleri vardır.



Şekil. 3.2. a: ***Pinnularia*** *(Diatomae), b.* ***Sargassum*** *(Phaeophyta), c.* ***Batrachospermum*** *(Rhodophyta).*

Kırmızı ve Kahverengi Alglerden elde edilen ürünlerin oldukça büyük ekonomik önemi vardır. Alginat, agar agar, karragen gibi adlar taşıyan bu ürünler pastacılıktan ilaç sanayiine, kozmetikten tekstil endüstrisine kadar çok geniş alanlarda kullanılmaktadır.

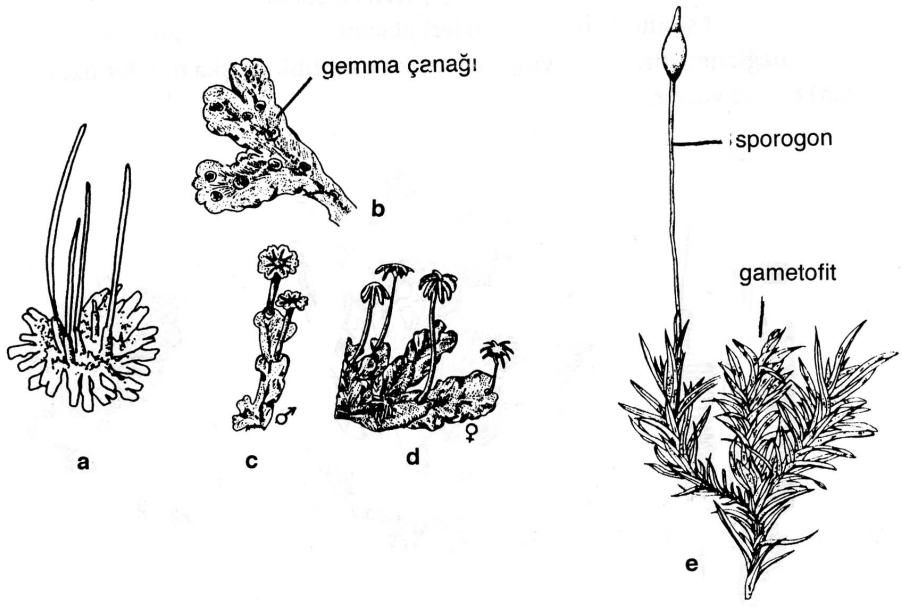
2.2. Bryophyta (Karayosunları)

Karayosunları, karasal hayata uyum sağlayan organizmalardır. Bununla birlikte su alışverişini düzenleyen organları yeterince gelişmediği için çok nemli ortamları tercih ederler. Hücre çeperleri selülozdan yapılmıştır. Gelişmiş olanlarında, kök, yaprak, gövdeye benzer organları vardır. Tüm dünyada çok geniş yayılım alanına sahiptirler.

Bryophyta bölümü üç sınıfa ayrılır. Bunlardan ilki **Anthoceratae** (Boynuzsu Karayosunları) olup yuvarlak, ince, yapraksı tallusa sahiptirler. Hücrelerinde birer adet kloroplast vardır. **Hepaticae** (Ciğerotları), toprağa paralel gelişen yapraksı yapıda olup hücrelerinde çok sayıda kloroplast içerirler. Ciğerotlarında sporofit nesil çok küçüktür ve gametofitin üzerinde parazit olarak yaşar.

Gametofitin üst yüzünde hava ve su alış verişini sağlayan gözenekler vardır. Bu sınıfın vejetatif üremesi tallusun üzerinde bulunan gemma çanaklarının içindeki pulcuklarla sağlanır. Bu pulcuklara **gemma** adı verilir.

Gemma çanaklarının şekli türlere özeldir. Eşeyli üreme organları ise, ilk ve sonbaharda gametofit üzerindeki şemsiye şeklindeki yapıların üzerinde gelişirler.



Şekil.3.3. a: Bir Anthoceratae Üyesi, b. Marcanthia (Hepaticae)'da Eşeyli Üreme Organları c. Bir Musci Üyesinde Genel Görünüm.

Çevrenizdeki kaya dipleri, dere kenarları gibi çok nemli ortamlardaki Ciğerotu türlerini bulmaya çalışınız.

Musci (Yapraklı Karayosunları) bu bölümün üçüncü ve en gelişmiş sınıfıdır. Üyelerinde mnium tip stomalara rastlanması karasal hayata uyum ile ilgili önemli özelliklerden biridir. Bu sınıfın üyelerinde hayat devresi sporun çimlenmesi ile başlar. Protonema adı verilen bu yapının gelişmesi ile gametofit oluşur. Gametler gametofitin ya uç ya da yan kısımlarında gelişen anteridium ve arkegoniumların içinde oluşturulur. Döllenme için suya ihtiyaç duyulur ve spermatozoid, kimyasal çekimle arkegonium içindeki yumurta hücresine ulaşır. Sporofit (Sporogon) zigotun mitoz bölünmeleri ile şekillenir; genellikle bir sap ve ucunda spor kapsülünden meydana gelmiştir. Sporlar, kapsül içinde bazı hücrelerin mayoz bölünme geçirmesi ile oluşturulup kapsülün açılması ile etrafa yayılırlar.

2.3. Pteridophyta (Eğrelti Otları)

Sporlu Bitkilerin en gelişmiş olanlarıdır. Karasal hayata uyum sağlamışlardır. Oldukça iyi gelişmiş iletim demetlerine sahiptirler. Gametofitleri çok indirgenmiştir. Sporofitlerinde ise kök, gövde ve yaprakları gelişmiştir. *Pteridophyta* üyelerinde trofofil ve sporofil adı verilen iki tip yaprak bulunur. Trofofiller özümleme yapan yapraklardır. Sporofiller ise, sporangiumları taşıyan özelleşmiş yapraklardır.

Eğrelti Otlarının Hayat Devresini Ünite 11'de bulabilirsiniz.

Eğrelti Otlarının günümüzde yaşamayan çok sayıda fosil formları vardır. *Rhynia*, *Asteroxylon* gibi cinsleri bunlara örnek olarak verilebilir. Günümüzde yaşayan cinslerden ise *Lycopodium*, *Selaginella*, *Isoetes*, *Equisetum*, *Asplenium*, *Adianthum* ülkemizde de doğal yayılış alanına sahiptirler.

3. Tohumlu Bitkiler

Bu bölümde Açık Tohumlu (*Gymnospermae*) ve Kapalı Tohumlu (*Angiospermae*) bitkiler incelenecektir.

3.1. Açık Tohumlu Bitkilerin (Gymnospermae) Genel Özellikleri

Açık Tohumlu Bitkiler çoğu kez ağaçlar yada ağaççıklar, nadiren çalı şeklinde bulunurlar. Tümüyle odunsu olan bu bitkiler genellikle herdem yeşil olup, yaprakları çoğunlukla iğnemsi, nadiren pulsu yada şeritsi şekildedirler.

Genel olarak kuraklığa dayanıklı ve uzun ömürlüdürler. Odun yapıları Kapalı Tohumlulara göre daha basittir. Bu altbölüme dahil bir grup dışında çiçeklerinde örtü

yaprakları (çanak ve taç yapraklar = periant) bulunmaz. Dişi ve erkek organları ayrı çiçekler üzerinde bulunduğundan çiçekleri tek eşeylidir. Erkek ve dişi çiçekler genel olarak bir eksen üzerinde sarmal olarak toplanarak erkek ve dişi kozalakları meydana getirirler.

?

Erkek ve dişi kozalakların (çiçeklerin) genel yapıları nasıldır?

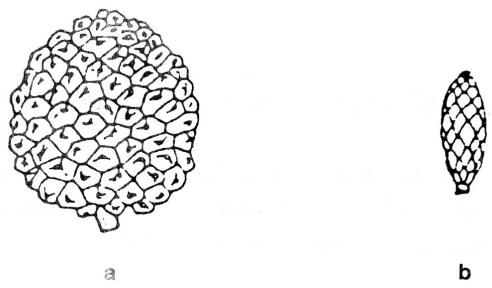
Erkek kozalaklar (çiçekler) pul yada kalkan biçiminde bir yaprak ile (stamen) alt kısımlarında iki ya da daha fazla çiçek tozu torbasından (polen kesesi) ibarettir ve bir eksen üzerinde spiral dizilirler. Çiçek tozu keselerindeki polen ana hücrelerinin mayoz bölünme geçirmesi ile kromozom sayıları yarıya inmiş polenlerin (çiçek tozları) oluşumu sağlanır. Bu grup bitkilerde bir erkek kozalak bir kaç milyon polen üretebilmektedir (Şekil 3.4.).

Dişi kozalaklar da (çiçekler) genellikle erkek kozalaklara benzerler. Pulsu bir yaprak (karpel) ile altında çıplak durumda çoğu kez iki tohum taslağına sahip dişi çiçekler, bir eksen üzerinde sarmal olarak dizilerek dişi kozalakları oluşturur. Bunların tohum taslakları karpeller tarafından örtülmediğinden tohumları açıkta meydana gelmektedir. Bu tür çiçeklerde tohum taslakları iyi gelişmiş bir besi dokusuna (nusellus) sahiptir. Bu doku dıştan bir örtü ile sarılarak (integüment), uçta bir polen çimlenme odacığı ve küçük bir kapıcık (mikropil) ile dışarıya açılmaktadır. Nusellusun alt kısmında besleyici bir doku ve bu dokunun altında iki yada daha fazla yumurta hücresi bulunmaktadır. Yumurta hücresinin uç kısmında 2-4 hücreli arkegonium denilen bir boyun kısmı mevcuttur (Şekil 3.4.).

?

Tozlaşma nedir ve nasıl olur ?

Tozlaşma erkek kozalaklarda oluşan polenlerin dişi kozalaklardaki yumurta hücrelerine ulaşmasıdır. Bu taşınma olayı bitkiler aleminde değişik yollarla olurken, bu gruptaki bitkilerde rüzgar yoluyla olmaktadır. Rüzgar yoluyla doğrudan doğruya dişi çiçeklerdeki mikropile ulaşan polenler, polen odacığında çimlenerek, yumurta hücresine ulaşan sperm çekirdeği ile yumurta hücresini döller ve içinde embriyoyu taşıyan tohum meydana gelir.



*Şekil 3.4: Erkek ve Dişi Kozalakların Genel Görüniişü Kozalak Yapısı (**Pinus pinea** a-Dişi Kozalak, b-Erkek Kozalak).*

3.2. Açık Tohumlu Bitkilerin (Gymnospermae) Sınıflandırılması



Bitkilerin sınıflandırılmasıyla ilgili önemli prensipleri Ünite 2' de gördünüz.

Bu altbölüme giren bitkiler için *Gymnospemae* (*gymnos*=açık, *sperma*=tohum) terimini ilk kez 1829 yılında Bronqniart kullanmıştır. *Gymnosperm* ler değişik araştırıcılar tarafından farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır. Ancak bu ünitede Abbayes ve ark. (1963) sınıflandırmaları göz önünde bulundurulmuştur. Buna göre, *Gymnospermae* 3 sınıfa (klassis) ayrılırlar.

Klassis: *Cycadopsida*

Eski jeolojik devirlerde yaşamış olan bu sınıf üyeleri bugün yalnızca fosil kayıtlardan bilinmektedir. Tohumsuz Bitkilerle, Tohumlu Bitkiler arasında evrimsel olarak bir geçiş grubu oldukları kabul edilir.

Klassis : *Coniferales*

Bu sınıfa bağlı en önemli takım (ordo) ve bu takıma bağlı çevremizde üyelerine sıkca rastlayabileceğimiz iki aileyi (familya) örnek olarak verebiliriz.

Ordo : *Coniferopsida*

Famiya : *Pinaceae* (Çamgiller)

Çiçekleri tek evcikli, herdem yeşil ve nadiren yapraklarını döken ağaç yada çalılardır. Yapraklar demetler veya çevresel dizilişte, iğnemsi şekilde olup, reçine kanalları içerirler. Erkek kozalaklar, Mart ayından itibaren olgunlaşırken, tozlaşma Nisan ve Mayıs aylarında olmaktadır. Dişi kozalaklar, tozlaşmadan bir yıl sonra olgunlaşır ve döllenme gerçekleşir. Tohum olgunlaşmasının gerçekleşmesi için de bir yıl daha geçmesi gerekir. Bu nedenle bu aile üyelerinde aynı anda hem yeni oluşan dişi kozalaklar, hem yeni döllenmiş dişi kozalaklar ve hemde olgunlaşmış dişi kozalaklar bulunur. Oluşan tohumların da yapısı ve bağlanma şekli türlere göre değişen bir kanat içerirler. Bu aileye bağlı önemli bazı cins (genus) ve türler (species) şunlardır:

Genus (Cins): *Pinus* L. (Çam), Ekolojik hoş görülüğü fazla olduğu için genellikle kuzey yarım küreden tropiklere kadar yayılış gösterirler. Bu cinse ait türler şunlardır: *Pinus nigra* Arn. (Kara Çam), *P. sylvestris* L. (Sarı Çam), *P. brutia* Ten. (Kızıl Çam). Diğer cisler ise *Cedrus* L. (Sedir), *Abies* L. (Göknar), *Picea* L. (Ladin) dir.

Famiya: *Cupressaceae* (Servigiller)

Çiçekleri bir veya iki evcikli, herdem yeşil ağaç veya çalılar. Yaprakları karşılıklı dizilişli, pulsu veya iğnemsi biçimdedir. Erkek kozalaklar küçük, uç kısımlarda veya

yaprak koltuklarında küme oluştururlar. Dişi kozalaklar uç kısımlarda veya kısa sürgünlerin yan tarafındadır. Kozalak yapıları bazı türlerde odunsu, bazı türlerde deri gibi ya da etli görünümdedir. Dünyanın çeşitli yerlerinde yayılış göstermekle birlikte ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren iki cinsi vardır. Biri *Cupressus* L. (Servi), bu cinsin ülkemizde doğal yayılış gösteren tek türü *Cupressus sempervirens* L. (Adi Servi) dir. Diğeri ise *Juniperus* L. (Ardıç) dır. Yaprakları iğne şeklinde yada odunsudur. Kuzey yarım kürede yayılış gösterirler. *Juniperus oxycedrus* L. (Katran Ardıcı) ve *J. excelsa* Bieb. (Boylu Ardıç) çok yaygın ik ardıç türüdür.

Klassis : *Gnetopsida*

Gymnospermae' nin son sınıfı olan *Gnetopsida* sınıfı bitki tarihi ve evrimi açısından çok önemlidir. Çoğunlukla *Gymnospermae* karakterleri taşımalarına rağmen odun, yaprak yapılarındaki farklar, çiçeklerinde basit bir çiçek örtüsüne (Periant) sahip olmaları, reçine kanalları içermemeleri ve böcekler aracılığıyla tozlaşmaya rastlanması nedeniyle Açık Tohumlu Bitkilerle, Kapalı Tohumlu Bitkiler arasında geçit formu oluşturabileceği düşünülmektedir.

Bu bu sınıfa *Epherda* L. (Deniz üzümü) cinsini örnek olarak verebiliriz.

3.3. Kapalı Tohumlu Bitkilerin (Angiospermae) Genel Özellikleri

Kapalı Tohumlu Bitkiler evrimsel bakımdan en iyi gelişmiş ve en büyük bitki grubudur. Günümüzde yeryüzünde yaklaşık 300.000 Kapalı Tohumlu Bitki üyesi bulunmakla beraber, yeni belirlenen türlerle sayıları hergün artmaktadır. Bu gruba giren bitkilerin bir çoğunun kültürüde yapılmakta olup, ekonomik değerleri de fazladır. Kapalı Tohumlu Bitkiler oluştukları andan itibaren başlayarak, diğer bitki gruplarına oranla çok daha gelişmiş özelliklere sahip olmaları, vejetatif (kök, gövde, yaprak, vb.) kısımlarının ortam koşullarına uyabilme yeteneklerinin daha fazla olmasına bağlanmaktadır.

Kapalı Tohumlu Bitkilerin genel yapısal özelliklerine bakıldığında, öncelikle organları arasında çok iyi bir iş bölümünün olduğu görülür. Bu grup içinde yer alan bitkilerde tozlaşma ve döllenme güvence altına alınmıştır.

Bundan sonraki bölümleri daha iyi anlayabilmeniz için Ünite 11' deki Tohumlu Bitkilerin üremesi ve üreme organlarının (çiçek) yapısıyla ilgili bölümü mutlaka okuyunuz.

3.4. Kapalı Tohumlu Bitkilerin (Angiospermae) Sınıflandırılması

Bu ünitede izleyeceğimiz *Angiospermae* grubuyla ilgili yapılan sınıflandırma Cronquist (1968) sistemine dayanmaktadır. Bu sistem biyolojik bulgulara dayandırılarak geliştirilmiştir.

Buna göre Kapalı Tohumlu Bitkiler ***Magnoliopsida*** (*Dicotyledoneae* = Çift Çenekli Bitkiler) ve ***Liliopsida*** (*Monocotyledoneae* = Tek Çenekli Bitkiler) olmak üzere 2 Klassis' e (Sınıfa) ayrılmaktadır.

Klassis : *Magnoliopsida* (*Dicotyledoneae* = Çift Çenekli Bitkiler)

Çift çenekli bitkiler odunlu veya odun içermeyen bitkilerdir. Bu gruba giren bitkiler genel olarak 2 çenek (tohum yaprağı), nadiren 1, 3 veya 4 çenek içerirler. Odunlularda ve otsuların çoğunda, kök ve gövde kambiyuma sahip olmasından dolayı ikincil büyüme (enine kalınlaşma) gösterir. Otsu türlerde gövde iletim demetleri açık (kambiyum içeren), iyi gelişmiş veya nadiren kapalıdır (kambiyum içermeyen). Yapraklar tipik olarak ağsı damarlı, petiollü ve geniş laminalıdır. Çiçek kısımları (parçaları) belirgin sayıda olduğu zaman 5, nadiren 4 ve çok az olarakta 3 ve diğer sayılardadır. Çoğunlukla kaliks (çanak) ve korolla (taç) farklılaşması vardır.



Çevrenizde bulunan Çift Çerekli Bitkelerin çiçeklerinin yapılarını inceleyiniz.

Bu sınıf sırasıyla ***Magnoliidae, Hamamelidae, Caryophyllidae, Dileniidae, Rosidae ve Asteridae*** olmak üzere 6 Subklassis (Altsınıf) içermektedir. Şimdi bu altsınıflar içerisinde yer alan bazı taksonları öğrenmeye çalışalım.

Subklassis : *Magnoliidae*

Bu altsınıf çift çenekli bitkilerin en eski ve en ilkel olan grubudur. Açık ve Kapalı Tohumlu bitkiler arasında geçiş özelliği göstermesi nedeniyle sistematik bakımdan oldukça önemlidir. Bazı yapısal özellikleri arasında, odunlarında trakelerin bulunmayışı, çiçek organlarının sarmal diziliş göstermesi, periantın perigon şeklini alması veya hiç bulunmayışı, dişi organın tek karpelli olması, stamenlerin genellikle çok sayıda, nadiren az sayıda olması, belirgin bir flament anter ayrımı olmaması sayılabilir.

Ayrıca bu grubun üyeleri, eterik yağlar, alkoloid ve tanenli maddeler gibi sekonder (ikincil) bitkisel maddeleri de içerirler.

Bu altsınıf 8 ordo ve 39 familya içermektedir. Bunlardan çevremizden tanıdığımız bitki türlerini içeren familyalara örnek olarak, ***Magnoliaceae*** (Manolyagiller), ***Ranunculaceae*** (Düğünçiçeğigiller), ***Papaveraceae*** (Gelincikgiller) verilebilir.

Subklassis : *Hamamelidae*

Çoğunlukla odunsu bitkilerdir. Çiçekleri çoğunlukla anemogam (rüzgarla tozlaşan), küçük ve petalsizdir. Sepal ve petal içerdiklerinde küçük ve pulsu yada belirsizdir. Kuzey yarım kürenin kurak iklim kuşaklarına adapte olmuş ve yaprak döken ormanlar oluşturmuşlardır. Bu subklassis üyeleri içerdikleri bir takım kimyasal maddeler bakımından ***Magnoliidae*** subklassisinden ayrılmaktadırlar. Bu subklassis 11 ordo, 24 familya ve 3400 tür içermektedir. Bunlardan geniş yayılış alanına sa-

hip bitki türlerini içeren familyalara ***Platanaceae*** (Çınargiller), ***Moraceae*** (Dutgiller), ***Urticaceae*** (Isırgangiller), ***Juglandaceae*** (Cevizgiller), ***Fagaceae*** (Kayıngiller) örnek olarak verilebilir.

Subklassis : *Caryophyllidae*

Diğer iki altsınıfa nazaran daha ileri bir grubu teşkil etmektedir.Çoğunlukla otsu bitkilerdir. Kurak ve tuzlu ortamlara uyum sağlamışlardır. Ayrıca azotca zengin ortamlarda yetişen bitkileri de içerirler. Petalleri var yada yoktur. Stamenler genellikle iki daire halinde dizilmiş olup, her dairede 5 adet stamene sahiptirler. Bazı türlerde dış stamen dairesi ortadan kalkarak stamen sayısı azalmıştır. Bu altsınıfın çoğu üyelerinde betalsin adı verilen kimyasal maddeler üretilmektedir. Tohum yapılarında tipik olarak nişasta depo ederler.

Bu altsınıf 3 ordo, 14 familya ve yaklaşık 11.000 türden oluşmuştur. Tanıdığımız ve yaygın bitki türlerine sahip familyalara örnek olarak, ***Cactaceae*** (Kaktüsgiller), ***Chenopodiaceae*** (Kazayağıgiller), ***Portulaceae*** (Semizotugiller), ***Caryophyllaceae*** (Karanfilgiller) verilebilir.

Subklassis : *Dilleniidae*

Çoğunlukla kimyasal olarak tanenli, betalsinsiz ve alkoloidlerce fakirdir. Birkaç familyası hardal yağlarını içermeleri ile karakteristiktir. Çiçekleri çok petalli, nadiren petalsiz yada birleşik petallidir. Birleşik petalli oldukları durumda ya korolla loplarından daha çok stamen içerirler yada stamenler korolla loplarının karşısında bulunur. Plasentasyon (tohum taslaklarının ovaryuma bağlanma şekilleri) değişik şekillerdedir. Bu altsınıf 13 ordo, 77 familya ve yaklaşık 25.000 tür içermektedir.

Önemli ve tanıyabileceğimiz bitki türlerini içeren familyalara örnek olarak, ***Theaceae*** (Çaygiller), ***Tiliacea*** (Ihlamurgiller), ***Malvaceae*** (Ebegümecigiller), ***Violaceae*** (Menekşegiller), ***Cucurbitaceae*** (Kabakgiller), ***Salicaceae*** (Söğütgiller), ***Brassicaceae*** (Hardalgiller) verilebilir.

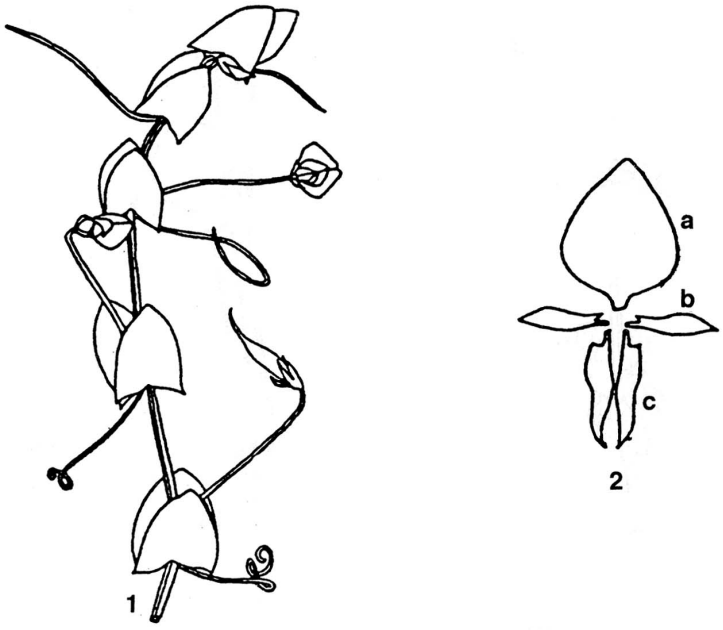
Subklassis : Rosidae

Bu altsınıf içerdikleri tür sayısı itibarıyla zengin bir gruptur. Kimyasal bileşikler olarak, çoğunlukla tanenli, seyrek olarak iridoid bileşikleri bazende triterpenoidleri içerirler. Çiçeklerinde petalleri belirgin, ayrık veya seyrek olarak dipte birleşmiş, nadiren tüp şeklinde olabilir. Bazen çok indirgenmiş veya hiç olmayabilir. Ovaryum diğer çiçek organlarının altında yada üstünde bulunabilir. Stamenleri çok sayıda olduğu zaman gelişmelerini dıştan merkeze doğru tamamlarlar. Plasentasyon çeşitli tiplerde, bileşik ovaryumlarda genellikle eksene bağlı durumdadır.

Rosidae altsınıfı 18 ordo, 114 familya yaklaşık olarak 58.000 türden oluşmaktadır. Günlük yaşamımızda kullandığımız birçok ekonomik kullanımı olan türleri de içermektedir. Familyaları sayısınca ***Angiosperm*** lerin en büyük altsınıfıdır . Fa-

kat tür sayısı bakımından bundan sonra göreceğimiz ***Asteridae*** ile hemen hemen aynı büyüklüktedir.

Örnek olarak ***Rosaceae*** (Gülgiller), ***Fabaceae (Leguminosae)*** (Baklagiller) (Şekil 3.5). ***Elaeagnaceae*** (İğdegiller), ***Punicaceae*** (Nargiller), ***Cornaceae*** (Kızılcıkgiller), ***Euphorbiaceae*** (Sütleyengiller), ***Vitaceae*** (Asmagiller), ***Hippocastanaceae*** (Atkestanesigiller), ***Rutaceae*** (Turunçgiller), ***Apiaceae (Umbelliferae)*** (Maydonozgiller) verilebilir.



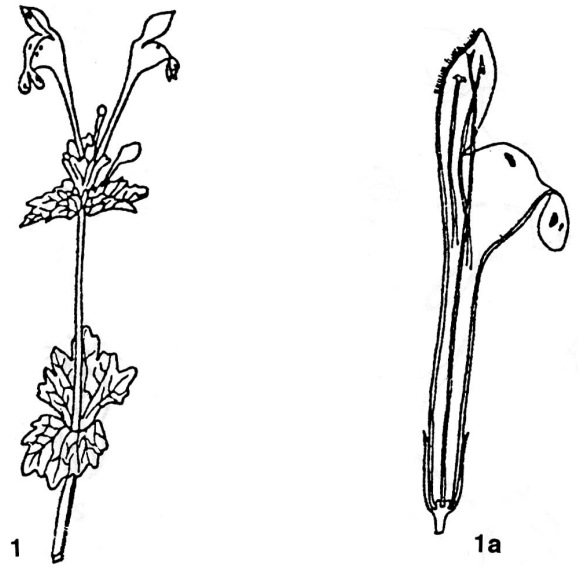
Şekil 3.5: ***Fabaceae (Leguminosae)*** *Familyasına Ait ; 1-Genel Görünüş* ***(Lathyrus aphaca)*** *2-Genel Çiçek Yapısı* ***(Spartium junceum,*** *a-Bayrak,b-Kanat,c-Kayıkçık)*

Subklassis : *Asteridae*

Kimyasal olarak çok çeşitli ürünleri, genellikle iridoid bileşikler, alkoloidler, eterik yağlar, acı maddeler bulunan tıbbi ve zehirli bitki türlerini içeren familyalara sahiptir. Çiçeklerde ovaryum, diğer çiçek organlarının altında ya da üstünde olabilir. Çoğunlukla iyi gelişmiş ve gösterişli, nadiren indirgenmiştir. Petaller birleşerek huni ya da çan biçimini almışlardır. Stamenler corolla tüpüne yapışık, lop sayısı kadar, apetal (indirgenmiş petal) olup çiçeklerde stamen hiçbir zaman beşden fazla değildir. Stilus bazen ginobaziktir (ovaryumun tabanından çıkan), bazende uç kısımdan çıkar. Plasentasyon değişik tiplerde ve embriyo çoğunlukla tohuma oranla büyüktür. Bu altsınıf 11 ordo, 49 familya ve yaklaşık 56.000 türden oluşur. Bu türlerin 1 / 3ü ***Asteraceae*** familyasında toplanmıştır.

Örnek olarak başlıca ***Apocynaceae*** (Zakkumgiller), ***Solanaceae*** (Patlıcangiller), ***Lamiaceae Labiatae***, Ballıbabagiller bu familyaya ait türlerin büyük bir bölümünün içerdikleri uçucu ve aromatik yağlar nedeniyle ilaç ve parfümeri sanayiinde oldukça ayrı bir yeri vardır.) (Şekil 3.6.)

Oleaceae (Zeytingiller), ***Scrophulariaceae*** (Sığırkuyruğugiller), ***Pedaliaceae*** (Susamgiler), ***Campanulaceae*** (Çançiçeğigiller), ***Rubiaceae*** (Kökboyasıgiller), ***Caprifoliaceae*** (Hanımeligiller), ***Asteraceae (Compositae)*** (Papatyagiller) familyaları sayılabilir.



Şekil 3.6: Lamiaceae (Labiatae) Familyasına Ait Çiçek Yapısı (1-genel görünüş 1a- çiçek boyuna kesit, ***Lamium amplexicaule****)*

Klassis : ***Liliopsida (Monocotyledoneae*** **= Tekçenekli Bitkiler)**

Otsu yada çok nadir olarak odunsu bitkilerdir. Bu grup içindeki bitkilerde embriyo, tohum çimlenmesi esnasında tohum içinde bulunan besi dokudan, yedek besin maddesi emebilmek için emeç ödevi gören bir kotiledon (çenek) içermektedir. Bu çenek, fidecik biraz gelişip yeşil renk kazanarak fotosentez yapabilecek büyüklüğe gelinceye kadar beslenmeyi sağlamaktadır.

Tek çenekli bitkilerde bitkinin gereksinim duyduğu madde taşınımını sağlayan iletim demetlerinin yapısında kambiyum yapısının bulunmaması nedeniyle sekonder (ikincil) kalınlaşma da görülmemektedir. Bu tip iletim demetlerine "kapalı koleteral iletim demetleri" denir. Gövde yapısındaki iletim demetleri dağınık biçimde dizilmiştir.

Bu gruba dahil olan bitkilerde ana kök kısa sürede ortadan kalkarak yerini ana kökün etrafında gelişen çok sayıda ek köklere (adventif kökler) bırakır. Toprak üstü organları çiçek durumları dışında dallanmamaktadır. Yaprakları tipik olarak paralel damarlı, yaprak ayası çok zayıf petiolsüz (sapsız) dür. Çiçek örtüsü perigon tipindedir. Çiçek kısımları belirgin sayıda olduğunda tipik olarak üçlü, nadiren ikili veya dörtlü. Bitkilerin çoğu toprak altı yaşamına uyum sağlamış rizom, yumru, soğan gibi yer altı organlarına sahiptirler. Bu tür bitkilere genel olarak **geofitler** denir. Çiçekleri genellikle sepalden türevlenen nektaryumlar (balözü bezi) içermektedir.

Liliopsida 5 subklassis içermektedir. ***Alismatidae, Arecidae, Commelinidae, Zingiberidae*** *ve* ***Liliidae.***

Subklassis : *Alismatidae*

Değişik özelliklerdeki sulak ya da bataklık alanlarda yetişen otsu bitkilerdir. Yaprakları basit almaşlı, nadiren karşılıklı dizilişli, paralel damarlı, geniş ayalı veya ayasız olabilir. Çiçekleri geniş ve gözalıcı görünümden, çok küçükten belirgin olmayana kadar değişen yapıdadır.

Bu subklassis 4 ordo, 16 familya ve 500 kadar tür içerir.

Subklassis : *Arecidae*

Otsu, çalı, ağaç ve sarılıcı bitkileri içerir. Tropik ve subtropik bölgelerde yayılış gösterir. Çiçekler çok sayıda ve genellikle küçüktür. İki seride , üç tepallidir. Yapraklar almaşlı dar ve paralel damarlıdan, geniş ve ağsı damarlıya kadardır. Meyva üzümsü yada etli veya kuru eriksi tiptedir.

Bu altsınıf 4 ordo, 5 familya ve 5.600 kadar türden oluşmuştur. Örnek olarak ***Arecaceae (Palmae)*** (Palmiyegiller), ***Araceae*** (Yılanyastığıgiller), ***Lemmaceae*** (Sumercimeğigiller) verilebilir.

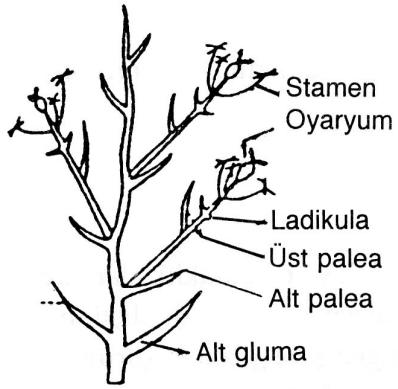
Subklassis : *Commelinidae*

Çoğunlukla otsu, seyrek olarak odunsu bitkilerdir. Karasal, nadiren suculdurlar. Yapraklar sarmal, tabanda, paralel damarlı çoğunlukla kınlıdırlar. Çiçekleri genellikle iki eşeyli veya tek eşeyli, küçük görünümlüdür. Periant ilkel familyalarda üçlüdür; sepal ve petal ayrımı belirgindir. Gelişmiş familyalarda ise indirgenmiştir. Ovaryumları üst durumludur. Besi doku büyük ve nişasta depo etmiştir. Tozlaşma anemogamdır. Meyva çoğunlukla kuru, nadiren etlidir.

Bu altsınıf 7 ordo, 16 familya ve yaklaşık olarak 15.000 türü içermektedir. Tanıdığımız bazı türleri içeren familyalara ***Juncaceae*** (Hasırotugiller), ***Cyperaceae*** (Papürüsgiller), ***Poaceae (Gramineae)*** (Buğdaygiller), ***Typhaceae*** (Sukamışıgiller) örnek olarak verilebilir. Bunlardan özellikle ***Poaceae*** (Buğdaygillerin) önemi büyüktür

(Şekil 3.7). Meyvası nişasta bakımından zengin olan bu familya üyelerinin bir çoğu tahıl bitkisi olarak kullanılır. Ayrıca şeker ve yağ içeren türleri de vardır.

Öte yandan hayvanlar açısından büyük değer taşıyan çayır ve meraların önemli bitkileri bu familyaya aittir. Kozmopolit olan bu familya 9000 kadar tür içermektedir.



Şekil 3.7: ***Poaceae (Gramineae)*** *Ait Genel Çiçek Yapısı*

Subklassis : *Zingiberidae*

Nadir olarak basit, dalsız gövdeli küçük ağaçlar yada epifit (başka bitkiler üzerinde yaşayan bitki) otsu bitkilerdir. Çiçekleri genellikle iki yada tek eşeyli, göz alıcı, büyük ve parlak renklidir. Sepal ve petaller üçer adet serbest yada bileşiktir. Stamenler iki dairede üçer olmak üzere 6 adettir.

Bu altsınıf 2 ordo, 9 familya ve yaklaşık olarak 3000 türden oluşmaktadır.

Örnek familyalar olarak ***Musaceae*** (Muzgiller) ve ***Zingiberaceae*** (Zencefilgiller) verilebilir.

Subklassis : *Liliidae*

Bazıları epifit nadiren sucul genellikle karasal (rizom, yumru veya soğanlı) geofit otsulardır. Çiçekleri büyük ve göz alıcı renklidir. Çiçek örtüsü perigon şeklinde, 2 serili ve her seride 3 tepal yaprağı içermektedir. Çoğunlukla sepal nektaryumludur. Yapraklar alternat nadiren karşılıklı veya dairesel, dar paralel damarlı, kenarları dar, dişli veya hafif parçalıdır. Ginekeum 3 karpelli ve 1 pistillidir. Stamenler 1, 3 veya 6 tanedir. Meyva genellikle kapsüladır.

Liliidae subklassisi 2 ordo, 19 familya ve yaklaşık 21.000 tür içermektedir. Örnek olarak ***Liliaceae*** (Zambakgiller), ***Iridaceae*** (Süsengiller) ve ***Orchidaceae*** (Salep-

giller) familyaları verilebilir. Ancak türlerinin 4/5 inden fazlası ***Liliaceae*** ve ***Orchidaceae*** familyalarında toplanmıştır.

Özet

Bitkiler Alemi, Sporlu Bitkiler olarak tanınan Algler, Karayosunları, Eğreltiler ile Tohumlu Bitkilerden meydana gelmektedir. Fotosentezle ekolojik dengede temel rol oynadıklarından bitkiler canlılar dünyasında önemli yere sahiptirler.

Bu ünitenin ilk bölümünde Yeşil, Kahverengi, Altın Sarısı ve Kırmızı Alglerin bölüm (divisio) özellikleri, yayılış alanları ele alınmıştır. Karasal hayata geçişin öncüleri olan ve bilinen kara bitkilerinin en ilkelleri olan karayosunları kısaca tanıtılmıştır. Tohumsuz (Sporlu Bitkilerin) en gelişmiş grubu olarak değerlendirilen Eğrelti Otlarının da genel özellikleri üzerinde durulmuştur.

*İkinci bölümünde ise, bitkiler aleminin en büyük bölümünü oluşturan Tohumlu Bitkilerin (**Spermatophyta**), tohumlarının oluşma şekline göre ayrılan alt bölümleri Açık Tohumlu Bitkiler (**Gymnospermae**) ve Kapalı Tohumlu Bitkiler (**Angiospermae**)' in özelliklerine değinilmiştir. Bu bölüme ait sınıfların önemli özellikleri ve ülkemizde yayılış gösteren familyaları verilmiştir. Açık Tohumlu Bitkilerin **Cycadopsida, Coniferopsida, Gnetopsida** sınıflarına ayrıldıkları ve evrimsel olarak Eğreltilerle, Kapalı Tohumlu Bitkiler arasında geçit oluşturdukları ifade edilmiştir.*

*Kapalı Tohumlu Bitkilerin ise, bugün yeryüzünde 300.000 üyesinin bulunmakla birlikte **Magnolopsida (Dicotyledoneae** = Çift Çenekli Bitkiler) ve **Liliopsida (Monocotyledoneae** = Tek Çenekli Bitkiler) olmak üzere iki sınıfa ayrıldıkları belirtilmiştir.*

Değerlendirme Soruları

1. Konjugasyonla üreyen algler hangi sınıfta yer alırlar ?
   A. Chlorophyta
   B. Phaeophyta
   C. Conjugatophyceae
   D. Rhodophyceae
   E. Pteridophyta

2. Aşağıdakilerden hangisi *Musci* sınıfının bir özelliği **değildir ?**
   A. Sporofit döl gametofit üzerinde parazit değildir.
   B. Vejetatif üremeleri gemmalarla gerçekleşir.
   C. İlkel stomaları vardır.
   D. Döllenme için suya ihtiyaç duyulur.
   E. Sporlar spor kapsüllerinde oluşturulur.

3. Eğrelti otlarında hangi yaprak tipleri görülür?
   A. Tallus ve kormus
   B. Sporangium ve trofofil
   C. Kozalak ve petal
   D. Sepal ve petal
   E. Sporofil ve trofofil

4. Çiçek yapıları kozalak şeklinde olan bitkiler aşağıda adı geçen gruplardan hangisi içerisinde yer alırlar
   A. Cryptogamae
   B. Angiospermae
   C. Thallophyta
   D. Gymnospermae
   E. Kormophyta

5. Bir çok türü tahıl bitkisi olarak kullanılan *Poaceae* (buğdaygiller) familyası hangi sınıf içerisinde yer almaktadır.
   A. Cycadopsida
   B. Coniferopsida
   C. Magnoliopsida
   D. Gnetopsida
   E. Liliopsida

Yararlanılan ve Başvurulabilecek Kaynaklar

Akman, Y., **Bitki Biyolojisine Giriş (Botanik),** Palme Yayınları, Ankara, 1993.

Frahm, J.P., Frey, W., **Moosflora,** Ulmer, Stuttgart, 1987.

Güner, H., Aysel, V., **Tohumsuz Bitkiler Sistematiği**, I.Cilt, E.Ü. Fen Fakültesi Kitaplar Serisi 108, İzmir, 1989.

Seçmen, Ö., ve Ark., **Tohumlu Bitkiler Sistematiği,** Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, No: 116, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, 1992.

Bitki Sistematiği ve Biyolojisi (Biyoloji), Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi, Lisans Tamamlama Programı Ders Kitapları.