

PTERIDOPHYTA (EĞRELTİLER)

Eğreltiler tohumuz kara bitkileridir. Sporofit gametofite daha hâkim bir duruma geçmiştir. Bryophytler gibi, bunların da üreme organlarının etrafında bir sıra kısır hücre tabakası vardır. Dişi organ arkegonyum, erkek organ anteridyum adını alır.

Günümüzde yaşayan bütün eğreltiler; sap taslağı, yaprak taslağı, kök taslağı, ayak (emeç) olmak üzere 4 kısma ayrılır. Buna göre gelişmiş sporofit sap, yaprak ve kök olmak üzere farklılaşmış tipik bir kormustur.

Gametofit karayosunlarında olduğu gibi haploiddir ve **protal** adını alır. Protal ekseriya birkaç hafta yaşar ve çapı en fazla birkaç cm'ye ulaşır. Tipik bir gametofit basit, yeşil ve alt yüzeyindeki tek hücreli rizoidlerle toprağa tesbit edilen tallusdan ibarettir.

Sporofitin anatomik yapısında bitkiler âleminde ilk olarak odun boruları (trakeidler, nadiren trakeler) ve kalburlu borulardan ibaret iletim dokusu görülür. Sporangiumlar "**trofofil**" denen normal asimilasyon yapraklarında veya "**sporofil**" adı verilen özel yapraklarda meydana gelir.

Sporangiumların iç kısmı sporogen doku halindedir. Sporogen doku arkespor ve tapetum hücrelerine ayrılır. Arkespor spor ana hücrelerini verir. Mayoz bölünme ile spor ana hücrelerinden dörder spor meydana gelir.

Plazmaca zengin olan tapetum hücreleri bir veya birkaç hücre tabakası halindedir ve sporların beslenmesine yarar. Sporlar ya izospor veya heterospor olarak oluşur. Heterosporlardan büyük olup dişi protali oluşturana **makrospor** (megaspor), küçük olup erkek protali oluşturana da **mikrospor** adı verilir. Çimlenen sporlar haploid protali (gametofiti) meydana getirirler.

Eğreltilerin Tohumlu bitkilerden Farkı

1. Gametik birleşme serbest yüzen spermatozoidler vasıtası ile olur.
2. Gametofitler serbest yaşarlar.

3. Sporofit, zigottan olgunlaşmaya kadar aralıksız olarak gelişir.

4. Tohum oluşumu yoktur.

Üremeleri

Bütün eğreltilerde tipik sporofit ve gametofit döllerin birbiri ardı sıra gelmesi ile meydana gelen bir döl değişimi vardır.

Eğreltilerde döl almaşı

Haploid spor çimlenip protali oluşturur. Protal, monoik veya dioik olarak anteridium ve arkegoniumları meydana getirir. Protalin üzerinde oluşan arkegoniumda yumurta hücresi, anteridiumda ise spermatozoidler meydana gelir. Döllenme su vasıtasıyla olur. Yumurta hücrelerinden birisinin döllenmesiyle protal üzerinde diploid sporofit meydana gelir. Sporofit kısa zamanda kök, gövde ve yapraktan oluşan çok yıllık bağımsız bir bitki haline geçer.

Yayılıları

Eğreltiler terimi bütün tohumuz vasküler bitkileri (Çıplak eğreltiler, Kibrit otları, Atkuyrukları ve eğrelti otları) ifade etmektedir. Bunlar sporofit safhalarında iletim dokuları gelişen tohumuz bitkilerdir. Ancak gametofit safhasında iletim demetleri henüz gelişmemiştir. Bu bakımdan çoğunlukla nemli, humuslu kara bölgelerinde yayılış gösterirler.

Sistematığı

Eğreltiler, kibrit otları ve atkuyrukları sınıfları *Pteridophyta* adı ile tek bir bölüm halinde sınıflandırılıyordu. Bu üç sınıfın bir bölüm altında sınıflandırılacak kadar birbirleri ile ilgili olduğu düşünölmekte idi. Ancak gerçekte eğreltilerin, kibrit otları ve atkuyrukları *Psilophyta* (Çıplak Eğreltiler) 'dan ayrılan üç seridir. Bunların hepsini *Pteridophyta* adı ile tek bölümde toplamak uygun olmamaktadır. Çünkü birbirinden farklı özellikleri olduğundan bunların her birinin bölüm olarak sınıflandırılması daha uygundur. Buna göre Eğreltiler (*Pteridophyta*) 4 bölüme (*Divisio*) ayrılır.

DIVISIO: PSILOPHYTA (ÇIPLAK EĞRELTİLER)

Fosil veya halen yaşamakta olan, sporofilleri dikotomik dallanma gösteren izosporik bitkilerdir. Yaprak ve köklerinin olmaması ile karakterize edilirler. İki ordosu vardır:

1. Ordo: *Psilophytales*

Bu ordo üyeleri iletim demeti ve stoma hücreleri içeren en eski kara bitkileridir. Tahminen 415 milyon yıl önce Üst Silurien döneminden orta Devonien dönemine geçerken ortaya çıkmışlar ve Üst Devoniende ortadan kalkmışlardır. En ilkel ve ancak fosil olarak tanınan eğreltileri içine alan bu takım 5 familyaya ayrılır. Bunlardan ikisi incelenecektir.

1. Fam: *Rhyniaceae*

Yapraksız ve köksüz bitkilerdir. Gövde dikotomik dallanma gösterir ve ortasında basit bir iletim demeti içerir. Sporangiumlar uçlardadır.

Genus: *Rhynia*

Yapraksız en eski kara bitkisidir. Sürünen rizomundan dikotomik olarak dallanan 0,5-1 m. yüksekliğinde çıplak bir sap yükselirdi. Rizom kök yerine rizoidler taşımaktaydı.

2. Fam: *Asteroxylaceae*

Bu familyada daha ileri bir farklılaşmaya rastlanır. Sap küçük yaprakları andıran (mikrofil) çıkıntılarla sıkıca örtülmüştür. Stomaların varlığı nedeniyle bunların asimleme organı vazifesi görmüş oldukları muhtemeldir. Sapın merkezinde bulunan iletim boru demetinin enine kesiti yıldız şeklini andırır. Ksilem kolları arasında ve etrafında gerçek floem dokusu dikkati çekmektedir (*Aktinosteale*). Orta Devoniende yaşamış olan bu küçük yapraklı bitkilerin boyu 1 m yüksekliğindedir. Sporangiumlar yapraksız dalların tepesinde olup, basit bir açılma mekanizması gösterirler (Örnek cins: *Asteroxylon*).

2. Ordo: *Psilotales*

Günümüzde yaşamakta olan bu bitkiler küçük pul şeklinde yapraklarla örtülü az çatallı saplardan ibarettir. İletim demetleri aktinosteale tipindedir. Kökleri yoktur, bunların yerine

rizoidlerle örtülü rizomlar bulunur. Protal birkaç mm büyüklüğünde, monoik ve klorofilsizdir, toprak altında mikoriza mantarları ile simbiyotik yaşarlar. Spermatozoidler çok kamçılıdır. Sporangium çeperleri çok tabakalıdır ve tapetum hücreleri meydana gelmez. Bunlarda izospori görülür.

DIVISIO: LYCOPODIOPHYTA (KİBRİT OTLARI)

Gövde ve kökleri dikotomik dallanma gösteren, iğne şeklinde, sapsız yaprakları bulunan, fosil ve yaşamakta olan bitkilerdir. Bu bölümün 4 ordosu vardır.

1. Ordo: *Lycopodiales*

Bu takım tek familya içerir.

Fam: *Lycopodiaceae*

Her zaman yeşil, otsu kara bitkileridir. Bu familya 400 kadar türü olan *Lycopodium* ve tek türü bulunan *Phylloglossum* cinslerini içerir.

Genus: *Lycopodium* (Kibritotu)

Saplar toprak üzerinde sürünür, uçları yukarıya doğru yükselen dallar halinde dikotomik olarak çatallanır. Bütün sap sistemi sivri uçlu, dar yaprakçıklar tarafından sıkıca örtülmüştür. Gerçek köklere ilk defa bu cinste rastlanır. Bunlar sapın alt tarafından çıkarlar ve saplar gibi dikotomik olarak dallanırlar. Eksenlerinde ksilem kısmı enine kesitte yıldız (*aktinostele*) veya plak şeklini almış iletim demetlerini içerir.

Yukarı doğru büyüyen verimli sapların ucunda sporangium grupları meydana gelir. Sporangiumlar "**Sporofil**" adı verilen verimli pulsu yaprakçıkların üst yüzeyinden çıkar. Sporofiller küme halinde toplanıp bir "**sporofil durumu**" (başak) meydana getirirler.

Mayoz bölünme sonunda çok sayıda izospor meydana gelir. Sporlar seneler sonra (6-7 yıl) çimlenir ve önce az hücreli küçük bir fide meydana getirirler. Bu bitkicik yeniden bir istirahat devresi geçirir ve özel bir fungus tarafından aşılansak endotrofik mikoriza oluştuktan sonra tekrar büyümeye başlar ve protali oluşturur.

Protalin eşey bakımından olgunlaşması 12-15 yılda olur ve ömürleri de 20 yıl kadar sürer. Anteridiumlar dokuya gömülü olarak bulunur. Verimli dokularının her birinden iki kamçılı, oval bir spermatozoid oluşur. Arkegoniumların boyun kısımları uzundur. Organ en tepedeki boyun hücrelerinin erimesi ile açılır.

Döllenen yumurta hücresi enine bölünerek iki hücreye ayrılır. Kısa zamanda yaprak, sap ve emeç taslakları ayırt edilebilir. Daha sonra embriyo protalden dışarı çıkar, sadece emeç görevi gören ayak kısmı protalin içinde kalır. Sporofit gayet yavaş gelişir (Örnek türler: *Lycopodium clavatum* ve diğer *Lycopodium* türlerinin olgun sporları kurutucu özelliklerinden dolayı drog olarak kullanılır).

2. Ordo: Selaginellales

Bu takımın *Lycopodiales*'den farkı, heterosporik olmasıdır. Takımın tek familyası vardır.

Fam: Selaginellaceae

Sekonder büyüme göstermeyen, heterosporik otsu bitkilerdir. *Selaginella* olarak bilinen tek bir cinse sahiptir.

Genus: Selaginella

Genellikle tropik ve subtropik bölgelerde yayılış gösteren heterosporik bitkilerdir. Zengin bir dal sistemi meydana getirirler. Yapraklar sarmal veya dekusat (karşılıklı çapraz) olarak dizilmiştir. En önemli özelliği, yaprakların üst yüzeyinin tabanında "ligula" adı verilen ve görevi su emmek olan pulcukların bulunmasıdır. Ana gövdenin çatallanma noktalarından aşağıya doğru büyüyen renksiz ve yapraksız sürgünler meydana gelir. Rizofor (kök taşıyıcısı) adı verilen bu sürgünlerin ucundan ek kökler çıkar. Sürgünlerin tepelerinde başak şeklinde sporofil durumları oluşur. *Lycopodium*'da olduğu gibi her sporofilin üst yüzeyinden bir sporangium çıkar. Takımın özelliği olarak, sporangiumların yanında bariz bir ligulanın bulunmasıdır. Mikrospor ve makrosporlar ayrı ayrı sporangiumlarda meydana gelir. Her iki

tip sporangium aynı sporofilde yan yana bulunabilir. *Seleginella'nın* Akdeniz bölgesinde ve yurdumuzda rastlanan türü *S. denticulata*'dır.

3. Ordo: Lepidodendrales

Yalnız fosil olarak rastlanan bu takıma ait bitkiler 40 m'ye kadar yükselen ağaçlar halinde Devonyen, Karbonifer ve Perm dönemlerinde yaşamışlardır (takriben 320-200 milyon yıl önce). Dalları iğnemsî yapraklarla örtülü olup, bunların dökülmesi ile sapların üzerinde karakteristik izler kalıyordu. Eksende sekonder büyüme ve mantar tabaka oluşumu görülmekteydi. Korteks odun kısmından daha geniştir.

4. Ordo: Isoetales

Bu ordo tek familya (*Isoetaceae*) içerir. Bu familyanın da tek cinsi vardır.

Genus: Isoetes

Bu cins 60 kadar tür içerir. Su içinde veya nemli topraklarda yaşayan çok yıllık otlar halindedir. Eksen kısa kalmış bir yumru şeklinde olup, sekonder büyüme gösterir. Alt kısmında dikotomik dallanan kökler, üst tarafında iyi gelişmiş havalandırma sistemi içeren uzun yapraklardan oluşmuş bir rozet çıkar. Kaide olarak rozetin dışına doğru olan yapraklar makrosporangiumları, içine doğru olanlar ise mikrosporangiumları verirler. Yalnız en içteki yapraklar genellikle kısır kalırlar. Sporangiumlar yaprakların tabanında, "**indusiyum**" denilen derimsi bir doku ile kısmen veya tamamen örtülü halde bulunurlar.

DIVISIO: CALAMOPHYTA (=SPHENOPHYTA=ATKUYRUKLARI)

Bu bölüm atkuyruklarını ve akrabaları olan bitkileri içerir. Sporofit kök, gövde ve yaprak şeklinde farklılaşmıştır. Ekseriya gövde ekseninin nod ve internodlara ayrılması ve yapraklarının "vertisillat" (daire şeklinde) dizilişi ile ayırt edilirler. Sporofiller her zaman özümleme yapraklarından farklıdır. Bu bölüm üç ordoya ayrılır.

Ordo: *Equisetales*

Devoniyen sonunda ortaya çıkan ve zamanımıza kadar devam edegelen bu grup kollateral iletim demetleri tarafından çevrili bir merkezi öz boşluğu olan bitkileri içerir. Üç familyası mevcuttur.

1. Fam: *Equisetaceae*

Equisetum cinsinin temsil ettiği bu familya Karbon devrinde ortaya çıkmış, Mezozoik çağda çok zengin gelişme göstermiştir. *Calamitaceae* 'den farklı olarak sporofil durumlarında brakte bulunmaz. Familyanın tek cinsi olan *Equisetum* 30'dan fazla tür içerir.

Genus: *Equisetum* (Atkuyruğu)

Nemli bölgelerde ve bataklıklarda yayılış gösterir. Sürünmekte olan rizomundan hem yukarı doğru hem toprak üstü sürgünleri, hem de gerçek kökler çıkar. Oluklu sütun şeklinde olan sapta nod (düğüm) ve interned (düğüm arası) yapısı çok belirgindir. Sapın anatomik yapısında gelişmiş interselular sistem göze çarpar. Öz erkenden ortadan kalkar ve yerini oldukça geniş bir merkezi boşluğa bırakır. Bir daire içinde dizilmiş olan iletim demetlerinin içinde ikinci bir grup boşluk meydana gelir. Bu boşluklara **karinal boşluklar** denir. Kortekste üçüncü bir boşluk sistemi de vardır. Bu boşluklara da **valekular boşluklar** denir. İletim demetleri kollateral tiptedir. Su taşıma sistemi indirgenmiş olduğu halde floem, nispeten daha iyi gelişmiştir.

Equisetum yaprakları fazla indirgenip brakte halini aldığı için sapın kendisi özümleme organı vazifesini de yapar. Bundan dolayı sapın yüzeyinde iyi gelişmiş asimilasyon dokusu ve epidermada stomalar vardır.

Yapraklar sivri uçlu dikencikler şeklindedir ve tabanlarından birbirleri ile birleşip nodların çevresinde kapalı bir kın meydana getirirler. Yan dallar bu braktelerin koltuğundan meydana gelir ve kını delip dışarı çıkarlar.

Sporangiumlar, verimli dalların ucunda sık başaklar oluşturacak şekilde dizilmiş olan sporofillerde bulunur. Çok köşeli kalkan şeklinde sporofiller, alt yüzeylerinin ortasından çıkan bir sapla başak eksenine bağlıdır. Her sporofilin alt yüzünde 5-10 sporangium oluşur.

Olgun spor, koyu yeşildir ve tek nukleusludur. Sporlar izosporiktir. Ancak bunlardan meydana gelen protaller nadiren hermofrodit, ekseriya dioiktir. Her iki portal de dar şeritlere ayrılmıştır ve toprağa rizoidlerle bağlıdır. Hücreleri klorofil ihtiva ettiğinden ototrofturlar.

Bazı türler en çok iki metre boyunda olabildikleri halde, Güney Amerika'da yetişen *Equisetum giganteum'un* boyu 12 metreyi bulmaktadır. *Equisetum* türlerinin sap epidermasında silis bulunduğu için eskiden madeni eşyaları parlatmada kullanılırdı.

2. Fam: Calamitaceae

Bu familyada özellikle Karbonifer'de yayılmış fosil bitkiler bulunmaktadır. Dış görünüş bakımından *Equisetum'u* andıran ve vertisillat şekilde dallanan yüksek ağaçlardı. Gövdelerinde sekonder büyüme ve kabuk oluşumu görülür. Sap ve rizomun nodlarından çıkan köklerde de sekonder büyüme vardı. Yaprakları çok dar, mızrak şeklinde veya çatallı idi. Tabanları serbest veya bileşik, sarmal dizilmişlerdi. Sporofil durumları *Equisetum'un*kine benzerdi, yalnız sporofillerin arasında verimsiz braktelerde bulunurdu. İzosporik veya heterosporiktiler (Örnek cins: *Calamites*).

DIVISIO: PTEROPHYTA (EĞRELTİ OTLARI)

Kök, gövde ve yaprak şeklinde farklılaşmış sporofitlere sahiptirler. Sporofitleri büyük ve ekseriya tüysü (pinnat), zengin damarlı yaprakları ile ayırt edilirler. Yapraklar bir toprak altı rizomundan çıkarlar. Yapraklarının alt yüzeyinde birçok sporangium grupları (soruslar) bulunur. Ekseriya aynı yaprak, hem asimleme işini görür, hem de sporangiumları meydana getirir. Hâlbuki bazılarında iş bölümü vardır. Üremeyi klorofil bakımından fakir olan sporofiller, fotosentezi de asimleme sistemi iyi gelişmiş trofofiller sağlar. İzosporik veya

heterosporiktirler. Spermatozoidler polisiliyattır (çok kamçılıdır). Bu bölüm **Filicinae** adı ile bilinen tek sınıfı içerir. **Filicinae** sınıfı da 4 alt sınıfa ayrılır.

Classis: *Filicinae*

Bu sınıf da 4 alt sınıfa ayrılır.

1. Subclassis: *Primofilices*

Orta Devoniyenden Alt Permeye kadar yaşamış fosil eğreltilerdir. Tüysü yapraklarının pinnaları dar olup, henüz bir düzlem halinde ayalar oluşturmuyordu. İzosporik olan bu eğreltilerin sporangium çeperi çok tabakalı idi. Sporangiumlar yaprakların tepesinde verimli pinnalarda bulunuyordu (Örnek cinsler: *Protopteridium*, *Archeopteris* ve *Stauropteris*).

2. Sublassis: *Eusporangiatae*

Üst Karbonifer devrinden zamanımıza kadar yaşayan eğreltilerdir. İzosporik ve otsu bitkilerdir. Ergin sporangium çeperi çok tabakalıdır. Protal yer üstünde yeşil veya yer altında renksiz olabilir. Her zaman endofitik mantarları ihtiva ederler. İlkel olan bu grupta sap az farklılaşmıştır. Protal dorsiventral yapılıdır. Bu alt sınıf iki ordoya ayrılır.

Ordo: *Ophioglossales*

Bu ordo tek familya ihtiva eder.

Fam: *Ophioglossaceae*

Toprak altında gelişen kısa bir rizom meydana getirirler. Bu rizom üzerinde her yıl ancak bir tane saplı yaprak oluşur. Sapın tabanı derimsi bir kın ile sarılmıştır. İzosporiktirler. Familyanın önemli iki cinsi bulunmaktadır.

1. Genus: *Botrychium*

Yaprak pinnattır ve orta damarından, üzerinde sporangiumları taşıyan, pinnat dallanmış bir kol ayrılır. Sporangiumlar küre şeklinde ve serbest olup verimli yaprak kısmının pinnalarının kenarında bulunur.

2. Genus: *Ophioglossum* (Yılandili)

Yaprak bütün bir dil şeklindedir; orta damardan ayrılan silindir şeklindeki eksen üzerinde sporangiumlar oluşur.

2. Ordo: *Marattiales*

Büyük ve ekseriya pinnat yapraklar meydana getirirler. Sapların tabanında stipule benzeyen iki büyük lob bulunur. Yapraklar genç fazda spiral tarzda kıvrılmışlardır. Gövde yumru gibi kalındır. Kök oluşumu zayıftır. Sporangiumlar yaprakların alt yüzeylerinde gruplar halinde meydana gelirler. Çeperleri çok tabakalıdır. Uzunlamasına bir yarıma çizgisi veya tepedeki bir delikle açılırlar. Protaller yassı loblu olup, özellikle orta kısımları çok hücre tabakasından oluşur. Toprak üstünde bulunup klorofil içerdikleri halde mikoriza mantarları ile simbiyoz halde yaşarlar. Ekseriya monoiktirler; anteridiumlar protalin hem alt, hem de üst yüzeyinde, arkegoniumlar ise yalnız alt yüzeyinde oluşurlar (Örnek cins: *Angiopteris* ve *Marattia*).

3. Subclassis: *Leptosporangiatae*

Bu alt sınıfın tek ordosu vardır.

Ordo: *Filicales*

Bütün yeryüzüne yayılmışlardır. Filicetea sınıfına giren eğrelti cinslerinin % 90'ı bu takımda bulunmaktadır. Özellikle tropik bölgelerde birkaç mm'lik cüce formlardan ağaçsı eğreltilere kadar zengin bir gelişme gösterirler. Yapraklar tomurcuk halinde iken spiral oluşturacak şekilde kıvrılmışlardır. Bütün organlarında iyi gelişmiş bir iletim sistemi vardır. Demetlerin yapısı konsentrik (hadrosentik)'tir. Ksilemde geniş skalariform (merdiven biçiminde) trakeidler, floemde iyi gelişmiş kalburlu boru hücreleri vardır; fakat arkadaş hücreleri yoktur. Bütün Filicales üyeleri izosporiktir. Spor çimlenip kısa ömürlü bir protal meydana getirir. İlk bölünmeler kısa bir hücre ipliği verir. Bundan hemen ilk rizoid hücre oluşur. Sonradan ipliğin ucunda iki taraflı bir apikal hücre farklılaşıp kalp şeklinde yassı bir

hücre kitlesi meydana getirir. Ergin protalin orta kısmı birkaç hücre tabakasından ibaret olup kalındır; kenar bölgeleri ise daima bir tabaka halinde kalır. Gametofitin boyu en çok 1-2 cm kadardır.

Anteridium ve arkegoniumlar aynı gametofitin üzerinde bulunurlar. Bunlar protalin alt yüzeyinde oluşurlar.

Anteridium oluşumu yüzey hücrelerinden meydana gelen küreye benzeyen bir çıkıntı ile başlar. Ergin anteridiumların çeperi birbiri üzerinde bulunan iki halka şeklindeki hücre ile üzerlerindeki kubbemsi bir kapak hücresinden ibarettir. Ortadaki hücre spermatozoid ana hücrelerini meydana getirir.

Ergin spermatozoidler başlıca nükleus maddesinden ibarettirler ve vidamsı kıvrık yapıdadırlar. Spermatozoid ana hücrelerinin şekli yuvarlaktır. Bunlar atıldıktan bir süre sonra dışarıya birer spermatozoid verirler.

Arkegoniumlar yaşlı protallerin çok tabakalı orta kısımlarında bulunurlar. Meydana gelmeleri için iyi besin şarttır. Besince fakir protallerde yalnız anteridiumlar oluşur. Oluşan zigot önce 4 bölgeye ayrılır. Boyuna olan iki bölge yaprak ve kök, kalan diğer ikisi de ayak ve sap taslaklarını verir. Sonra ayak genişler ve sap taslağını yana iter. Böylece sap, yaprak ve kök kutupları dışarıya çıkar. Ancak emeç vazifesi gören ayak protal dokusu içinde kalır. Gelişen sporofit ana protalin besin maddeleri bitinceye kadar ona bağlı kalır, sonuçta protal buruşur, çürür ve genç sporofit de bağımsız yaşamaya başlar.

Genus: *Osmunda*

Orman altlarında yetişen, büyük ve bipinnat yapraklı eğrelti; alt yaprakçıklar lanseolat ve verimsiz, üst yaprakçıklar dar ve sporangiumlarla örtülüdür.

Genus: *Phyllitis*

Ekseriya orman altlarında yetişen, yaprakları pinnatlara ayrılmamış eğrelti türüdür.

4.Subclassis: *Hydropterides*

Su ve bataklıklarda yaşayan heterosporik otsu bitkilerdir. Sporangium çeperi incedir. Sorusları özel bir örtü ile sarılıdır. Bu alt sınıfa mensup örnek cinsler aşağıda verilmiştir.

Genus: *Salvinia*

Suda serbest olarak yüzen az dallanmış bir bitkidir. Yapraklar nodlarda üçlü daireler halinde durur. Bu yaprak dairelerden üstteki ikisi birleşmiştir, şekilleri ovaldir ve su üzerinde yüzerler. Alttaki üçüncüsü ise loblara ayrılıp kök görevi yapar. Gerçek kökler gelişmez. Hava ile dolu geniş hücre arası boşluklar organın yüzmesini sağlar.

1. Genus: *Azolla*

Gerçek kökler oluşur. Yapraklar iki lobludur ve iki sıra halinde dizilirler. Üstteki lob özümleme organı görevi yapar. Alttaki de suyun alınmasına katılır. Üst lobda siyanobakterilerden *Anabaena azollae* kolonilerini içeren bir boşluk vardır. Eğrelti ile simbiyoz yaşayan bu alg türünün serbest azot fikse ettiği tahmin edilmektedir.

2. Genus: *Marsilea*

Bataklık ve sığ gölcüklerin çamurlarında yaşar. Yatay durumda bir eksenden belirli aralıklarla yukarı doğru tek tek yapraklar ve aşağıya doğru da kökler çıkar. Yapraklar dörtlü yonca yapraklarına benzer. Bunların tabanlarında ekseriya çift çift saplı sporangiumlar oluşur.

3. Genus: *Pilularia*

Yapraklarının bütün ve uzun oluşu, aynı zamanda sporokarplarının farklı yapısı ile *Marsilea'dan* ayrılır. Yeşil yapraklarının tabanında 2 veya 4 yaprak lobunun birleşmesi ile 2-4 bölmeli bir küre meydana gelir ki her bölme mikro ve makrosporangiumlardan oluşan bir sorus içerir. Olgunlaşınca sorusları çevreleyen doku fazla şişer ve örtüyü açar. Çıkan müsilaaj sporangiumları ihtiva eder. Aynı müsilaaj kitlesi içinde protaller gelişir ve döllenme meydana gelir.

KAYNAKLAR:

Altuner Z. 1998. Tohumsuz Bitkiler Sistematığı II. Cilt, Özyurt Yayınları, Tokat.

Tryon RM and Tryon AF. 1982. Fern and Allied Plants, with SpecialReference to Tropical America. New York: Springer-Verlag.