**Karasal Biyomlar (orman, çayır, çöl, tundra)**

**KARASAL BİYOMLAR**

Karasal biyomlar, aynı iklim koşullarını paylaşan büyük ekosistem tiplerinden oluşurlar. Her biyomun kendine özgü iklim tipi, bitki örtüsü ve hayvan türü vardır. Bir bölgede hakim olan genel iklim koşulları tarafından belirlenen ve kararlı bir yapı gösteren bitki komünitelerinin oluşturduğu bitki örtüsü tipleri, karasal biyomların belirlenmesinde ve adlandırılmasında etkili olur. Örneğin ılıman bölge çayır biyomunda çeşitli otsu bitki türleri baskın durumdadır ve genellikle iklimin tropikal ya da kutup bölgelerine göre daha ılıman olduğu orta enlemlerde bulunurlar. Karasal biyomlar haritada çok keskin sınırlarla gösterilmiş olsa da doğada birbirlerinden net sınırlarla ayrılmazlar. Biyomlar arasındaki geçiş alanları çok dar veya çok geniş olabilir. Başlıca karasal biyomlar **orman, çayır, çöl** ve**tundra** biyomları olarak gruplandırılabilir.

**A. ORMAN BİYOMLARI**

Orman biyomları genellikle tropikal ve ılıman iklim kuşaklarında yayılış gösterirler. Bu kuşaklar birbirinden farklı iklim şartlarına sahiptir. Buna bağlı olarak, bu kuşaklarda yayılış gösteren orman biyomlarının kendilerine özgü karakteristik bitki örtüsü tipleri bulunur. Orman biyomları; iğne yapraklı ormanlar, ılıman bölge yaprak döken ormanları ve tropikal yağmur ormanları olmak üzere üç bölümde incelenebilir.

**1. İğne Yapraklı Ormanlar (Tayga)**

İğne yapraklı ormanlar yüksek enlem ve yüksek rakımda yer alır. Dünya üzerinde bölgesel değil daha çok parçalı yayılışa sahiptir. Başlıca; Kuzey Amerika’nın kuzeyi, Asya ve Avrupa kıtalarının kuzey kesimleri ile hemen hemen her iklim bölgesindeki dağlık alanların yüksek kesimlerinde yayılış gösterir. Her dem yeşil olan iğne yapraklı ormanların baskın bitki örtüsünü Çam (Pinus), Ladin (Picea) ve Göknar (Abies) cinslerine ait kozalaklı ağaç türleri oluşturur. Kuzey bölgelerde iğne yapraklı ormanların yayılış gösterdiği alanlarda, şiddetli don olaylarının görüldüğü ve kar örtüsünün uzun süre yerde kaldığı soğuk kış mevsimi hakimdir. Az yağış alan bu bölgelerde sıcak dönemlerin görüldüğü kısa süren yaz ayları, bitki türlerinin kısa büyüme mevsimini oluşturur. Ülkemizin Doğu Karadeniz Bölgesi’nde bu ormanlar hakimdir. Geyik, boz ayı, kurt, vaşak, sansar, zerdava, oklu kirpi, baykuş, tilki, kartal, uçan böcekler ve kuşlar bu biyomun önemli hayvan türleridir.

**2. Ilıman Bölge Yaprak Döken Ormanları**

Ilıman bölge yaprak döken ormanları, Kuzey Amerika’nın doğusu, Avrupa’nın batı ve orta kısımları, Çin ve Japonya dahil Asya’nın doğu bölgesinde yer alır. Düzenli, bol yağışlı ve yaz aylarının nispeten uzun ve ılık olduğu orta enlemlerin ılıman kuşak özelliklerini gösteren bu ormanlarda geniş yapraklı ağaçlar hakimdir. Yaz ve kış ayları arasındaki sıcaklık farkının fazla olması, ağaçların kışın yapraklarını dökmesine neden olur. Yaprak döken ormanlarda tipik olarak Meşe (Quercus), Karya (Carya), Amerikan kayını (Fagus grandifalia), Şeker akçaağacı (Acer saccharum), Ihlamur (Tilia) ve Kestane (Castanea) ağaçları yer alır. Yaprak döken bu ağaç türlerinin çok sık olarak yan yana duruyor olması bu biyomun en çarpıcı özelliğidir. Ayrıca bu ormanlardaki ağaçlar yağmur ormanlarındaki ağaçlardan daha kısa boylu ve seyrektir. Ağaçların altında çalı ve ot tabakası iyi gelişmiştir. Ağaç türleri kış mevsiminden önce yapraklarını dökerek soğuk kış koşullarına uyum sağlarken, ilkbaharla birlikte tekrar yapraklanır.

Bu biyomda sincap, geyik, tilki ve ayı gibi birçok memeli ile kartal, ağaçkakan, ardıç kuşu gibi birçok kuş türü yaşar. Ülkemizin Doğu Karadeniz Bölgesi’ndeki Fırtına Vadisi’nde bu tip ormanlar yer alır.

**3. Tropikal Yağmur Ormanları**

Tropikal yağmur ormanları, ekvator kuşağı çevresindeki Orta ve Güney Amerika, Afrika, Avusturalya ve Asya gibi düşük enlemli alçak rakımlı bölgelerde yer alır. Yoğun yağış ve yüksek nem oranına sahiptir. Genellikle herdem yeşil olan ve geniş yapraklı ağaç türlerinden oluşan bu ormanlar, yeryüzündeki en yüksek tür çeşitliliğine sahiptir. Ilıman bir ormanda en fazla 10 ağaç türü bulunurken, tropikal yağmur ormanı 400’den fazla ağaç türü içerebilir. Örneğin 13 km2’lik bir yağmur ormanında 450 ağaç, 1000 bitki, 400 kuş, 58 yarasa, 130 kurbağa ve sürüngen türü bulunur.

Tropikal yağmur ormanları, diğer ormanlarda nadiren bulunan belirgin bitki tiplerine sahiptir. İnce, uzun boylu ve genelde herdem yeşil ağaçlar, yapraklarını aynı anda dökmezler. Yağmur ormanlarında, ağaçların yanında ağaçlar kadar uzun boylu olabilen odunsu yapılı “dev otsu” bitkiler de bulunur. Ağaç eğreltileri, palmiyeleri, bambular dev otsu bitkilere örnek olarak verilebilir. Ayrıca, ancak bitkilerin üzerinde yetişebilen fakat ondan su ve besin almayan epifit bitkiler, ağaçların dallarını ve gövdelerini sarar. Benzer şekilde, odunsu sarmaşıklar olan “liyana”lar da, ağaçların net görünmesine engel olur.

Tropikal yağmur ormanlarında yıllık ortalama yağış miktarı yüksektir ve tüm yıla düzenli yayılır. Yıl boyunca yüksek olan ortalama sıcaklık değeri 18 °C’nin altına düşmez. Tropikal yağmur ormanlarında mevsimler arası farklılık görülmez. Yaz ve kış mevsimleri arasında sıcaklık farkı neredeyse yoktur. Gün uzunluğu yıl boyunca çok az değişir ve düzenli seyreden iklim koşullarından dolayı canlıların üreme olayları yıl boyunca devam eder.

Tropikal yağmur ormanlarının karakteristik hayvan türleri arasında kuş, yarasa, kurbağa, yılan, maymun, puma, jaguar, geyik, timsah vb. bulunur. Ayrıca bu biyomlar böcek türleri bakımından oldukça zengindir.

Tropikal yağmur ormanları ile çöller arasındaki bölgelere savan denir. Kurak iklime uyum sağlamış küçük yapraklı ve çoğunlukla dikenli ağaçlar, çimenler ve otlar bulunur. Savan biyomunda afrika antilopları, zebra, aslan gibi iri vücutlu hayvanlar ile termitler yaygındır.

**B. ÇAYIR BİYOMLARI (Ilıman Bölge Çayırları)**

Ilıman bölge çayırları (veya otlakları), yağış bakımından çöl ve orman alanları arasında yer alır. Yani yağışların çölleşmeye izin vermediği, ancak orman oluşumu için yetersiz kaldığı alanlarda çayırlar oluşur. Çayır biyomlarına, dağların yüksek kesimleriyle ılıman karasal iklim bölgelerinde rastlanır.

Bu alanlarda yağış değerleri sıcaklığa, yağışın yıl içindeki dağılımına ve toprağın su tutma kapasitesine bağlı olarak yıllık ortalama 250–1000 mm arasındadır. Bu bölgelerde iklimin en belirleyici özelliği, uzun dönem kurak süren yaz ayları ve karlarla kaplı soğuk kış aylarıdır. Bunun bir sonucu olarak, çayır alan bitkileri düşük toprak nemine, yoğun güneş ışığına, kurutucu özellikteki güçlü rüzgârlara, aşırı sıcak yaz aylarına ve aşırı soğuk kış aylarına uyum sağlamışlardır.

Çayır biyomlarında, toprak besin elementleri ve organik maddeler bakımından (humus) oldukça zengindir. Çayırlar ayrıca toprağı korur, suyu tutar, kaynak sularını toplar ve kirlenen havayı temizler. Çayır alanların besince zengin ve derin topraklı olması, bu alanların tarım alanları olarak kullanılmasına yol açar. Özellikle mısır, buğday ve arpa gibi diğer tahıl türleri, tarımı yapılan ve yüksek verim alınan bitkiler arasındadır. Günümüzde ise doğal çayırlık alanların büyük bir bölümü tarım alanlarına dönüştürülmüştür.

Çayır biyomlarında karakteristik olarak iri vücutlu ve otçul olan yerli memeliler ile bunlarla beslenen avcı hayvanlar bulunur. Ayrıca, yer sincabı, tarla faresi ve kır köpekleri gibi tünel kazıcı birçok hayvan türü de bu alanlarda yaşar. Ancak doğal çayır alanların meralara dönüştürülmesiyle birlikte, bu yerli hayvanların yerini sığır, koyun ve keçi gibi evcil otçul hayvanlar almıştır.

Ülkemizde İç Anadolu, Doğu ve Güney Doğu Anadoluda, Erzurum Kars platolarında geniş çayırlar yer alır.

Orta enlemlerin kıyı bölgelerinde dağılım gösteren biyoma maki adı verilir. Yazlar kurak ve sıcak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Maki biyomunda küçük boylu ağaçlar, çalılar, çok çeşitli yabani otlar ve çimenler vardır. Bu bitkilerde susuzluğa ve yangınlara karşı adaptasyonlar gelişmiştir. İç Anadolu ve Akdeniz bölgemizde görülen bu biyomda geyik, keçi gibi hayvanların yanı sıra kuş, sürüngen ve birçok böcek türü bulunur.

**C. ÇÖL BİYOMU**

Çöller, yıllık ortalama yağış miktarının 250 mm’den az olduğu ya da bazı durumlarda yağışın 250 mm’den daha fazla olduğu ancak, yıl içinde düzensiz dağılım gösterdiği bölgelerdir. Çöllerin varlığını belirleyen en önemli faktör, yağışın yıl içindeki dağılım şeklidir. Örneğin yılda yaklaşık 300 mm yağış alan yarı kurak bir alanda, yağış her ay olmak üzere yıl içinde düzenli dağılım gösterirse, bu alanlarda çayırlıklar oluşabilir. Ancak aynı miktarda yağış, bir veya iki ay içinde yoğunlaşarak yağıp, geri kalan aylar yağış almazsa, bu alan çöl özelliği gösterir.

Çöller, en aşırı sıcaklık dalgalanmalarının görüldüğü biyom tipidir. Günboyu yoğun güneş ışığı alan bu alanlarda, hem hava sıcaklığı (40°C veya üstü) hem de toprak sıcaklığı (60°C veya üstü) yüksektir. Bu alanlarda sıcaklık gün içinde ve mevsimler arasında büyük farklılıklar gösterir. Gündüz 55 °C’a çıkabilen sıcaklık geceleri eksili değerlere inmektedir.

Çöl ortamında bitki ve hayvan türleri için temel kısıtlayıcı etken, su kıtlığıdır. Bir yıllık çöl bitkileri, çok yıllık otsu bitkiler, etli gövdeli bitkiler ve çöl çalıları çöl ortamında yaşayan doğal bitki topluluklarını oluşturur. Bu bitki formları, çöl bölgelerindeki başlıca su kaynağı olan, yeraltı suyu veya yüzey suyunu alabilmek için çeşitli uyumlar kazanmışlardır.  
Örneğin yüzey toprağının çok kuru olduğu çöllerde, yerin 9 m derinliğinden 60 m derinliğine kadar olan alt kısmındaki yeraltı sularını kullanabilen çöl ağaçları, oldukça uzun köklere sahiptir.

Tek yıllık çöl bitkileri, yağışın oldukça kısa sürdüğü dönemlerde hızlı bir şekilde yetişerek çiçek açarlar. Çöl ağacı olan "Cercidium" bitkisi, derin topraklardaki yeraltı sularını çekebilecek uzun ve gelişmiş bir kök sistemine sahiptir.  
Çoğunlukla çöl ortamını çağrıştıran etli ve kalın gövdeli (ya da etli ve kalın yapraklı) sukkulent bitkiler, su kıtlığına dayanabilmek için dört temel uyum mekanizması geliştirmiştir.

Bunlar;

suyun etkin bir ekilde saklanması,  
yüksek su depolama kapasitesi,  
yüksek sıcaklıklara karşı dayanma,  
su varlığında, suyun çok hızlı bir şekilde alınmasıdır.  
Etli gövdeli ya da yapraklı çöl bitkilerinde yüzey / hacim oranı çok düşüktür. Bu durum, terlemenin meydana geldiği yüzey alanının nispeten küçük olmasını sağlar. Örneğin, bir fıçı kaktüsünün her 1 cm2’lik dış yüzeyine karşılık, bitki içinde 9 cm3 doku sıvısı bulunur. Ayrıca kaktüslerin epidermisini örten mumsu kütikula tabakası ve sahip oldukları az sayıdaki stoma alttaki dokulardan su kaybının en az düzeyde olmasına neden olur.

İki farklı fıçı kaktüsü bitkisinden alınan enine kesit şekli: a) Kıvrımlı yüzeyler gövdenin genişleyerek su depolamasını sağlar. b) Gövdedeki depo suyunu kullanmış ve su stresi altında bulunan bitkinin kıvrımlı yüzeyi büzülmüştür.

Çöl biyomlarının karakteristik olan başka bir bitki formu ise çöl çalılarıdır. Çöldeki çalı formları arazide oldukça seyrek bir şekilde ve düzenli aralıklarla büyürler. Bitkiler arasındaki bu seyrek ve düzenli dağılış su gibi kıt bir kaynak için bitkiler arası rekabeti azaltır. Çöl bitkileri gibi çöl hayvanlarıda yüksek sıcaklık ve su kıtlığına karşı bazı uyum mekanizmaları geliştirmişlerdir. Örneğin sürüngenler ve bir çok böcek türü suyu geçirmeyen dış örtüleri ve boşaltım maddesi olarak ürik asit atmaları sayesinde kuraklığa uyum sağlarlar. Ayrıca çöl farelerinin bir çok türü hiç su içmeden, sadece kuru tohumlarla beslenerek çok uzun zaman yaşayabilirler.

Güney Afrika’da Kalahari Çölü, Kuzey Afrika’da Sahra Çölü ve Arabistan Çölü büyük çöllere örnektir. Ülkemizde ise gerçek anlamda çöl bulunmamaktadır. Fakat karasal iklimin egemen olduğu ve bitki örtüsünün aşırı tahrip edildiği Karapınar ve Tuz Gölü çevresi çölleşmeye hassas olan bölgelerimizdir.

Düşük sıcaklıklar ve su kıtlığının görüldüğü alanlara ekolojik açıdan soğuk çöller adı verilir. Orta Asya’da soğuk çöller yer alır. Bu tip çöl alanlarında soğuk iklim koşullarına dayanıklı liken ve yosun gibi bitki türleri bulunur. Çin’deki Taklamakan Çölü bu çöl tipine örnektir.

**D. TUNDRA BİYOMU**

Tundra biyomu, yeryüzündeki karasal alanların %20’sini oluşturan arktik bölgedeki geniş bir alanı kapsar. Kuvvetli rüzgârların ve çok düşük sıcaklıkların görüldüğü bu alanlarda, toprak tabakası sürekli donmuş görünümdedir. Kışın ortalama sıcaklık −30 °C’nin altına düşerken, yazın 10°C’den düşüktür. Tundra biyomunda çoğunlukla otsu bitki türleri ile bodur çalılar, ağaçlar ve likenler karışık olarak bulunur. İri gövdeli misk öküzleri, ayı, kurt, tilki, ren geyikleri tundrada yaşayan hayvanlardır.