

# ÇEVRE BİYOLOJİSİ (BIY 470 ÇEVRE BİYOLOJİSİ 2+0)

## ÇEVRE BİYOLOJİSİ

(DERS NOTLARI)

Prof. Dr. Ersin YÜCEL



ESKİŞEHİR, 2016

## ÇEVRE BİYOLOJİSİ

(Ders Notları)

Prof. Dr. Ersin YÜCEL

Eskişehir, 2010



## EKOLOJİ LABORATUVARI

1  
(Arazi ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu)

Prof. Dr. Ersin YÜCEL

## GENEL EKOLOJİ

(DERS NOTLARI)

Prof. Dr. Ersin YÜCEL



ESKİŞEHİR, 2012

**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 9. YEŞİL ALANLAR VE EKOLOJİK ÖNEMİ

Prof.Dr. Ersin YÜCEL



# YEŞİL ALANLAR VE EKOLOJİK ÖNEMİ

- Ekolojik dengenin bozulmaması için doğayı ne tamamen işgal etmeli ne de tamamen başıboş bırakmamalıdır. İnsanın çevresi doğal varlıkları ile birlikte korunmalıdır.
- Doğal dokunun parçalanması, daraltılması veya ortadan kaldırılması insan-doğa ilişkilerini bozar.
- Bunun için şehir insanının kolay ulaşabileceği yeşil alanlar bulunmalıdır.
- Ayrıca kent içinde ve yakınında açık alanlar da bırakılmalıdır.
- İnsanın yaşantısını sürdürdüğü, kapalı mekanlar dışında kalan alanlar veya görüşü serbest boşluklar açık alanlar olarak tanımlanır.



# Açık alanların fonksiyonları

## •Açık alanların özellikleri ,

- hijyenik,
- rekreatif,
- vizüel,
- estetik ve
- koruyucu

•Bu fonksiyonlarını tek tek veya birkaçını birlikte yerine getirirler.

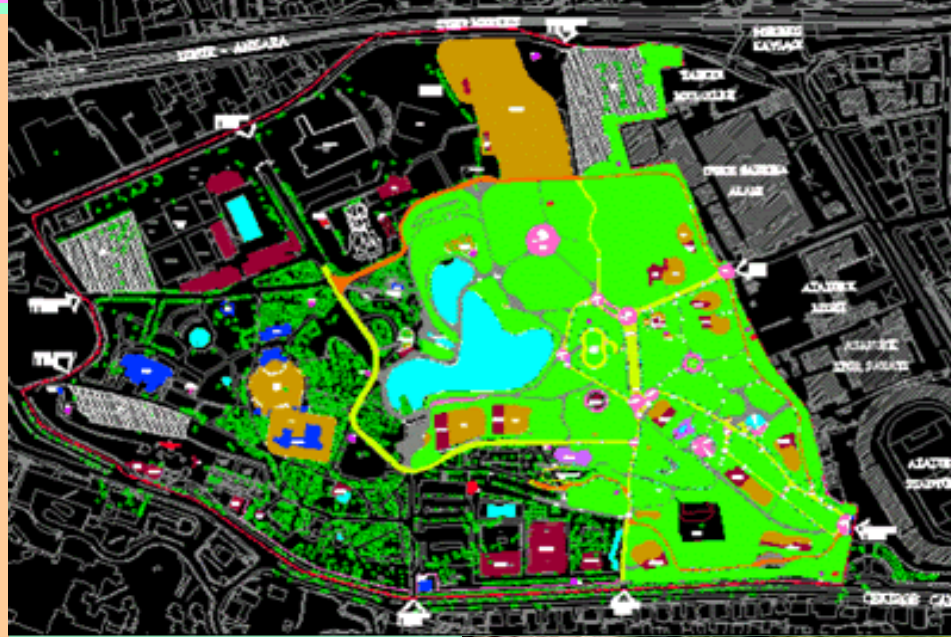
•Fonksiyonlarını yerine getirebilmeleri

- insan sayısına ,
- yatay ve dikey bina hacimleri yoğunluğuna,
- kütleler ile boşluklar arasında kurulacak olumlu dengeye
- ulaşılabilir olmalarına bağlıdır.



# Açık alanların şehirlere sağladığı faydalar;

1. Gürültüyü dağıtır.
2. Kente ışık ve temiz hava sağlar.
3. Kent iklimini etkileyerek, onun mikroklimatik özellikler kazanmasına yardımcı olur.
4. Şehir havasının kirlenmesinin önlenmesinde etkili olur.
5. Şehir insanının günlük ve haftalık ihtiyaçlarının karşılanmasında önemli bir rol oynar.



# Ormanlar

•Toprağı örtecek yapıda sık bir şekilde bir araya gelen, olgunluk çağında 8 metrenin üzerinde boylanabilen ağaçlardan oluşan, yaşam şekli ile çevreden ayrılabilen ve sınırları belli geniş bir alanı kaplayan odunsu bitki topluluklarına **orman** denir.

•Ormanların faydaları iki ana başlık altında incelenebilir.

- direkt (ekonomik olarak para ve ürün)
- dolaylı



# Ormanların direkt faydaları;

1. Ana ürün olarak; yakacak, kereste veya kağıt endüstrisi için odun hammaddesi sağlar.

2. Çeşitli yan ürünler ile ekonomik katkı sağlar.

Yan ürünler arasında; kabuk, reçine, palamut, çam fıstığı, sığla yağı, kestane, defne yaprağı, ot, su, taş, kum vb. mineral ürünler ve hayvansal ürünler (kuş, balık vb.) sayılabilir.



# Ormanların dolaylı faydaları;

1. Topluma fayda sağlar.
  - eğitim ve araştırma,
  - ulusal savunma,
  - su ekonomisini düzenleme,
  - erozyonu engelleme,
  - rekreasyonel (spor, eğlence, turistik vb) ve
  - estetik faydalar sayılabilir.
2. Kişiyeye faydalar sağlar.
  - avcılık,
  - bireysel gezi,
  - dinlenme ve
  - estetik vb.
3. Dünya ekosistemine faydalar sağlar.
  - Ormanlar fotosentez sırasında karbondioksit kullanırken, oksijen üretirler. Bu özelliği ile ormanlar, dünya ekosistemi için çok önemli olan karbondioksit ve oksijen dengesini kontrol altında tutarlar.





4. Yaban hayvanlarının yaşamı ve barınmaları için uygun ortamlar oluşturur.

5. Ormanlar rüzgâr ve su erozyonunu engelleyerek tarım alanları ve Şehir yaşamının sağlıklı ve sũrekli devam etmesini sağlar.

6. Rüzgarı engeller, mikroklimaların oluşmasına neden olarak iklim üzerinde etkili olur.

7. Su rejimini dũzenler, su kaynaklarının sũrekli, dũzenli ve temiz su temin etmelerini sağlar.

8. Rekreatyoneel fayda sağlar.



Eğlence, yenilenme, yeniden oluşma anlamında tanımlanabilen rekreasyonun önemli türlerinden biri de orman içi rekreasyondur.

Orman içi rekreasyon özel fakat oldukça yaygın bir rekreasyon çeşidi olarak farklı etkinlikler içinde önemli bir yere sahiptir.

Özellikle kampçılık, piknikçilik, balıkçılık, gezinti, insanlarla sohbet, zihinsel dinlenme gibi etkinliklerle çok sık karşılaşılmaktadır.

Söz konusu aktivitelerden piknikçilik insanların belli zamanlarda belli piknik alanlarına yaptıkları uğrasılardan biridir.



Rekreasyonel kullanımlar sürekli değişiklikler göstermekle birlikte insan yaşamının önemli bir parçası olmuştur.

Bu olgu ormanları bugün ve gelecekte rekreasyonel amaçlı kullanımların baskısı ile karşı karşıya kalmasını kaçınılmaz hale getirmektedir.

Bunun önlenmesi için rekreasyonel kaynak kullanım politikalarının üretilmesi gereklidir.

Sağlıklı rekreasyonel kullanım politikalarının üretilebilmesi için de rekreasyonel kullanıma ilişkin talebin çok yönlü bilimsel araştırma ve incelemelerle saptanması gerekir.



# Özel veya koruma amaçlı yeşil alanlar

Bilimsel ve estetik bakımdan milli ve milletlerarası ender bulunan tabii ve kültürel kaynak değerleri ile koruma, dinlenme ve turizm alanlarına sahip doğa parçalarına **milli park** denir.

Bitki örtüsü ve yaban hayatı özelliğine sahip, manzara bütünlüğü içinde halkın dinlenme ve eğlenmesine uygun tabiat parçalarına **tabiat parkı** denir.



•Tabiat ve tabiat olaylarının meydana getirdiği özelliklere ve bilimsel değere sahip ve milli park esasları dahilinde korunan tabiat parçalarına **tabiat anıtı** denir.

•Bilim ve eğitim bakımından önem taşıyan nadir, tehlikeye maruz veya kaybolmaya yüz tutmuş ekosistemler, türler ve tabii olaylarının meydana getirdiği seçkin örnekleri içeren ve mutlak korunması gerekli olup, sadece bilim ve eğitim amaçları ile kullanılmak üzere ayrılmış tabiat parçalarına **tabiat koruma alanı** denir.



# Kent içi yeŒil alanlar

Hızlı ŒehirleŒme; parklar, yakın tarım alanları ve meralar, sebze ve meyve bahçeleri gibi yeŒil alanların azalmasına ve bir kısmında tamamen yok olmasına neden olmuŒtur.

Tüm bunların sonucu olarak kent içinde oluŒturulacak yeŒil alanlar ve bu alanlarda yetiŒtirilecek bitkilerin kent içinde yaŒayan binlerce insanın sağlığını direkt olarak etkilemesi bakımından büyük önem taŒımaktadır.

Kent içi ve yakın çevresinde yetiŒtirilen bitkiler kent ekosistemi üzerinde direkt yada dolaylı olarak, genellikle olumlu, çok nadir de olsa olumsuz yönde etkili olmaktadır.

Bu etki yetiŒtirilen bitkilerin türlerine, sayılarına, yetiŒtirildikleri alanların geniŒliėine ve bu alanların kent dokusu içindeki dağılımına bağlı olarak deėiŒmektedir.



Kentlerde yeşil alanlar insanların ruh sağlığını olumlu yönde etkileyen dolaylı bir etkiye sahip olurken, diğer taraftan kirli havanın temizlenmesine katkıda bulunarak direkt bir fayda sağlar.

Halk sağlığı açısından yeşil alanları iki ana grup altında toplamak mümkündür.

1. Geniş halk kitlelerinin faydalandığı yeşil alanlar (çocuk bahçeleri, büyük halk bahçeleri).

2. Özel yeşil alanlar (stadyum, oyun ve spor alanları, botanik ve zooloji bahçeleri).



•Kent iklimi çevre iklim koşullarına göre ayrıcalıklar gösterir.

•Asfalt yollar, binaların duvarları ve çatıları güneş enerjisini daha çok adsorbe eder ve bunun sonucu olarak da şehirler açık alanlara göre daha sıcak olur.

•Rüzgar esmemesi ve hava hallerinin değişmemesi durumunda kent içi sıcaklığı, kent kenarındaki araziden ortalama  $0.5-1.5^{\circ}\text{C}$  yüksek olabilmekte ve bu fark geceleri  $4-5^{\circ}\text{C}$ 'ye kış gecelerinin ilk saatlerinde ise  $10^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar çıkabilmektedir.

•Bu durum açık alanda yetiştirilme olanağı bulunmayan bazı türlerin kent içinde yetiştirilebileceği sonucunu ortaya koymaktadır.

•ağaç ve çalıların ekolojik dayanıklılık sınırlarının bilinmesi gerekir.

- Örneğin, Avrupa Ladini don zararı görülmeye başladığı sıcaklık  $-7^{\circ}\text{C}$  olurken dokularda don zararının ilk görülmeye başladığı sıcaklık  $-38^{\circ}\text{C}$  derece olup ekolojik tolerans alanı  $31^{\circ}\text{C}$  derecedir.



(C) A. Mrkvicka



•Ekosistemlerin su ekonomisini belirleyen en önemli faktör o ekosistemin su bilançosu yani yağış miktarı ve yağışların yıl içinde dağılımıdır.

•Ayrıca yağışla düşen su toprağa geçmeden yüzeysel akışla kanalizasyona girerek kent dışına çıkmakta, dolayısıyla yol ağaçları ve küçük yeşil alanlar genellikle yağış sularından yararlanamamaktadır.

•Yağış sularının kanalizasyonla uzaklaşması sonucu kent ekosistemindeki nem miktarı orman ve diğer açık alan ekosistemlerine göre daha düşüktür.



•Kent alanlarında toprağın genetik özelliği birçok bölgede bozular.

•Kış aylarında yolların buzlanmasını önlemek amacıyla dökülen tuz (NaCl), buzların erimesiyle suyla toprağa geçmesi sonucu beslenme fizyolojisi açısından olumsuz etkilere sahip olan aşırı alkali bir ortam oluşturarak önemli bir kirletici olarak karşımıza çıkar.

•Ayrıca kök bölgesindeki klorür'ün klorid'e dönüştüğü ve daha sonra emilen bu iyonların, ağaçların dal ve yapraklarında depolanarak bitkide toksik etkilere neden olduğu bilinmektedir. Bu nedenle mümkün olduğu kadar buzlanmaya karşı tuz kullanılmamalı yada bir zorunluluksa buzlanmanın etkin olabileceği yollar belirlenerek bu yollar kenarında ve yakın çevresinde tuza karşı hassas olan; iğne yapraklı ağaçlar ve At Kestanesi(*Aesculus hippocastanum*), Akçaağaç(*Acer sp*), Ihlamur(*Tilia sp.*) gibi geniş yapraklı ağaçlar kullanılmamalı, bunların yerine tuza karşı nisbeten toleranslı olduğu bildirilen; Saplı Meşe(*Quercus robur*) ve Dişbudak türleri(*Fraxinus sp.*) vb tercih edilmelidir. Meşe, Dişbudak, Çınar, Geyik Dikeni, Sofora, Akasya ve Üvez (*Quercus sp.*, *Fraxinus sp*, *Platanus sp.*, *Crataegus sp.*, *Sophora sp.*, *Robinia sp.*, *Sorbus sp.*) 1 m<sup>2</sup>' ye 1 kg'a kadar tuzu tolere etmektedir (ancak teorik olarak bu 1 kg NaCl'un %10' unun kök bölgesine ulaştığı kabul edilmiştir.).



•Ağaç ve çalılar kent ekosistemine çok yönlü katkıları olması yanında bazen dolaylı olarak kendileri de birer kirletici unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

•Son yıllarda yapılan çalışmalarda özellikle bazı bitki türlerinin çiçek tozları (polenleri) nın bazı insanlarda alerji ve alerjik astıma neden olduğu bilinmektedir.

•Örneğin Servi (*Cupressus sempervirens*), Kokar Ağaç (*Ailanthus. altissima*) ve Dut (*Morus sp.*) polenleri alerjiktir.

•Yapılacak rüzgar profilleri çalışmaları da göz önünde tutularak polen alerjisi olan insanlar için kısmen güvenli olabilecek ve bitkileri özenle seçilmiş bölgeler oluşturulmalı, ayrıca alerjen polenlerin yoğun olarak dağıldığı tarihler belirlenerek polinizasyon takvimleri yapılmalıdır.

•Bazı bitkilerin meyve ve tohumları kirletici özelliğe sahip olduğundan fazla tercih edilmez. Ancak planlama aşamasında yapılacak dikkatli bir seçimle bu olumsuzluğu ortadan kaldırmak mümkündür.



Sögüt (*Salix sp.*) ve Kavak' (*Populus sp.*) in gayet küçük olan tohumları dip tarafında uçmasını sağlayan pamuksu tüy demetleri sayesinde uzak mesafelere kadar taşınarak, beyaz pamukçuklar halinde birikir. Bu taksonlar bir cinsli iki evcikli olmaları nedeniyle dişi çiçek taşıyan fertler yerine, erkek çiçek taşıyan fertlerin seçilerek yetiştirilmesiyle, kirlilik önlenabilir.

Yine Dut (*Morus alba*) un dişi fertlerinin meyveleri kirletici özelliğe sahip olduğundan, aynı türün erkek çiçek taşıyan fertleri yetiştirilmelidir.

Bazı bitkilerin ise çeşitli kısımları (yaprak, meyve ya da tüm organları) zehirlidir. Örneğin Kurt Bağı (*Ligustrum vulgare*) nın yaprakları, Porsuk (*Taxus baccata*)'un meyvelerinin zehirlidir.

Zehirli bitkiler ve zehirlenmeye neden olan organları herkesin anlayacağı bir dille kent halka duyurulmalıdır. Özellikle çocuk oyun alanlarında zehirli ve dikenli bitkiler yetiştirilmemelidir.



FAM. MORÁCEAS  
*Morus alba* L.

•Kent içinde yol ağaçlarının yetiştirilmesi, kentteki her yere ulaşabilmesi nedeniyle büyük bir öneme sahiptir.

•Yol kenarı ağaçları; gürültüyü önlemenin yanısıra havada asılı bulunan eksoz gazları, radyoaktif maddeler ve toz zerrecikleri gibi çeşitli sağlığa zararlı etkileri azaltmaktadır.

•Yol kenarı ağaçları fonksiyonel yönden olduğu kadar, kente sağladığı estetik katkılar açısından da son derece önemlidir.

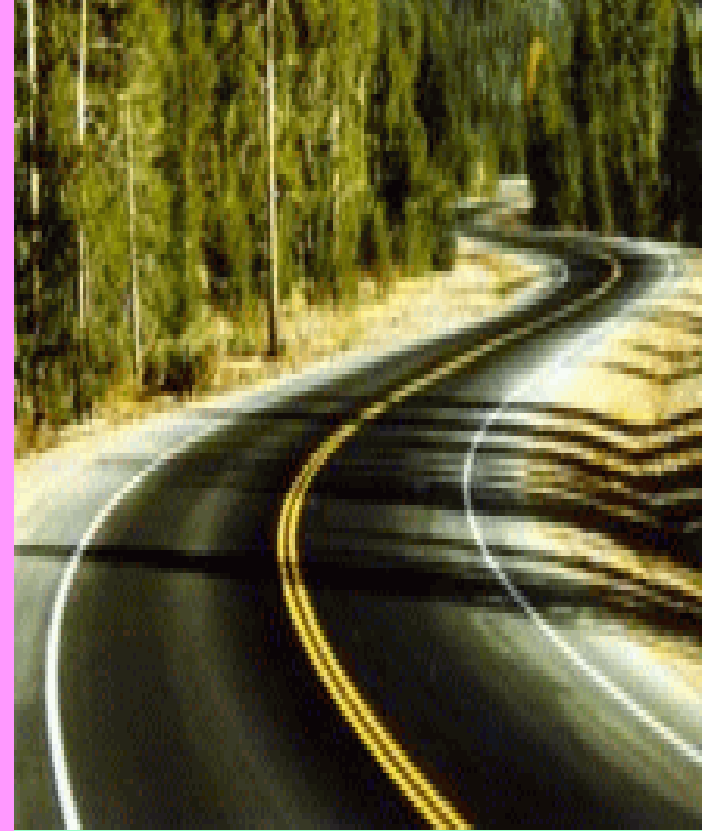
•Cadde ve yollar büyük alanlar kaplaması nedeniyle iyi değerlendirildiğinde kentin yeşillendirme çalışmalarında büyük bir öneme sahiptir.

•Altyapı ve onarım çalışmaları için yapılan kazılar sonucu ağaçların kökleri büyük ölçüde tahrip olmaktadır.

•Ayrıca yapılan inşaatlarda sokaklar malzeme deposu olarak kullanılmakta, inşaat alanlarında yol kenarındaki ağaçlar malzeme kamyonları tarafından kırılmakta yada inşaatla engel olmaması için kesilmektedir.

•İnşaatlardan sağ olarak kendini kurtarabilen ağaçların kök boğazı ise kum, çimento ve diğer inşaat artıklarıyla doldurularak bitki yaşamı tehlikeye atılmaktadır.

•Drenaj sisteminin yetersiz olması nedeniyle yol ve kaldırımlarda biriken mil devamlı olarak kaldırımlarda bırakılan ağaç boşlukları ya da orta refüjlerde biriktirilmekte ve bunun sonucu olarak da zaten çok küçük bırakılan toprak alan mille dolarak köklerin havalanması engellenmektedir.



bir ağacın kök sisteminin oksijene gereksinimi, taç sisteminin gereksinimi kadar önemlidir.

Ağacın yetişebilmesi için 20-100 cm derinlikteki toprakta % 35 oranında hava gerekli olmasına karşın kent koşullarında bu oran % 12-18' e kadar düşmektedir (% 11' in altındaki değerler ise ağacın ölümüne neden olmaktadır).

Toprakta oksijen azlığının etkilerinin ortadan kaldırılması sağlıklı ağaçlar yetiştirmek açısından son derece önemlidir.

Bunun için ağaçların kök boğazlarında bırakılan boşluklar daha geniş bırakılmalı ve bitkinin köklerine su, gübre ve hava taşıyacak özel sistemler yapılmalıdır. Kent içinde insan ve araçların fiziksel etkisine karşı ağaçların korunmasına yönelik önlemler olmaması halinde özellikle genç ağaçlar başta olmak üzere birçok ağaç zarar görmektedir.

Tüm bunlara ilave olarak yol kenarındaki ağaçlar aşırı şekilde ve zamansız budanmaktadır. yara yüzeylerinden su kaybı olduğu; diğer yapraklı ağaçlarda ise yara yüzeyinde kış sonunda derin



Bitki-çevre ilişkilerinin düzenlenmesinde canlı yapı sistemleri yeni bir yöntem olarak kullanılmalıdır.

Bitkilerin, belli amaçlarla doğrudan yapı olayına katılmasını ve onun bir parçası olmasını gerektiren kombine sisteme **canlı yapı sistemi** denir.

Bu sistemin kullanılmasıyla yol kenarları gibi bina dış cepheleri de, uygun birer yeşillendirme alanı olarak kullanıldığında, yapı ile bitki özdeşleşerek kent ekosistemini çok yönlü etkileyebilir.

Canlı yapı sistemlerinde, binaların dış cepheleri çok uygun birer yeşillendirme alanı olarak kullanılırken, aynı zamanda bitkiler yapıları dış etkilerden koruyarak ısı ilişkilerini düzenlemektedir.

Sarılcı ve tırmanıcı bitki türleri seçilerek, amaca uygun biçimde yapı yüzeylerine sardırılmalıdır.



•Yeşil alanların olumlu etkilerinin alınabilmesi için ekolojik verilerin sağlıklı bir şekilde toplanıp gereği gibi değerlendirilerek en uygun kent planının yapılması ve uygulanmasıyla mümkün olabilir.

•Aksi takdirde yeşil alanlar miktar olarak yeterli olsalar dahi beklenen faydayı sağlayamazlar. Örneğin şehir çevresinde oluşturulan yeşil kuşak çalışmalarının, inkar edilemez pek çok yararları olmakla birlikte hava kirliliğini önleyecek nitelikte değildirler.

•Esas olması gereken kent içinde yeşil alanların alan olarak yeterli ve eşit dağılımı sağlanmalıdır.

•Yeşil alanların artırılmasında hukuksal, ekonomik ve diğer birçok engeller vardır. Bunun için yeşillendirmeye uygun her türlü imkan değerlendirilmeli, özellikle cadde ve sokaklarda yol kenarlarına uygun ağaç ya da çalı türleri dikilerek canlı yapı sistemlerinin kullanımı vavınlaştırılmalıdır.





•Kent ekosisteminin en önemli elemanlarından olan ağaç, ağaçcık ve çalıların seçimi çok önemli ve karmaşıktır.

•Dikilecek ağaç ve çalıların seçim kriterlerini estetik ve ekolojik açıdan olmak üzere iki ana başlık altında toplamak mümkündür.

•Yapılacak ayrıntılı çalışmalarla şehir için en uygun ağaç ve çalı taksonlarının saptanması sağlıklı bir kent ekosisteminin oluşturulması bakımından büyük önem taşımaktadır.

•Belirlenen bitki çeşitlerinin yetiştirilmesi, olabilecek yönetim değişikliklerinden etkilenmeyecek şekilde kentleşme planının bir parçası olarak yerel yönetimleri bağlayıcı nitelikte olmalıdır.



# Yeşil alanların şehirlere sağladığı faydalar;

1. Yeşil alanlar, atmosferdeki tozları büyük nisbette azaltır.
2. Atmosfer kirleticilerinden bazıları bitkiler tarafından tutulur.
3. Atmosfer kirleticilerinden  $CO_2$  bitkiler tarafından kullanılarak  $O_2$  üretilir.
4. Yeşil alanlar atmosferde bulunan radyoaktif serpinileri de azaltır.
5. Yeşil alanlar atmosferdeki mikroorganizmaları azaltır.
6. Yeşil alanlar gürültüyü önler.
7. Yeşil alanların dinlendirici özelliği vardır.



Çevre sorunları insanlık tarihi ile birlikte var olmuş, gelişmiş ve bugün bizlere kadar ulaşmıştır, bundan sonra da devam edecektir.

Bunun ana nedeni insanın tabiatı kendi yaşam ihtiyaçları yönünde değiştirmesi ve tahrip etmesindedir.

Bu sorunlar ülkemizde ancak 70'li yıllarda güncellik kazanmıştır. Çünkü insan sağlığı ve doğa üzerinde kirlenmenin meydana getirdiği telafisi güç olan zararları o dönemde anlaşılmaya başlanmıştır.

Eskiden beri mevcut olup canlı ve cansız üzerindeki olumsuz etkilerinin ortaya çıkması ile ancak son yıllarda önemsenmeye başlanan bu sorunlar esasen doğal dengenin bozulması ile ilişkilidir.

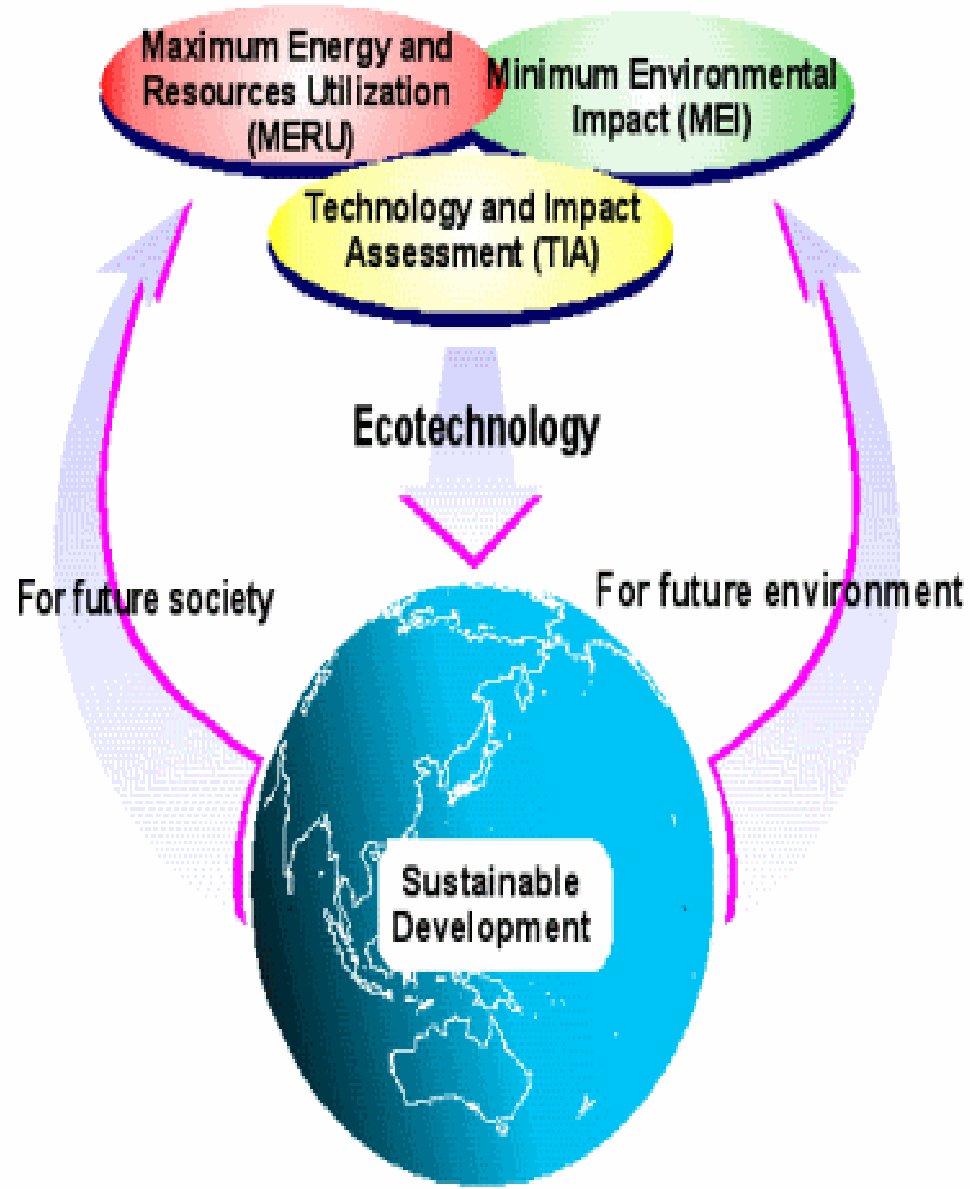


•kirlenme, doğal kaynakların kötü bir şekilde işletilmesi, yeşil alanların ortadan kalkmasıdır.

•Bu sorunların ortaya çıkmasına ekolojik prensiplere dayanmayan sanayileşmenin katkısı büyük olmuştur.

•insanoğlu artık sanayileşmeyi refah ve mutluluğun doruğuna ulaştırmanın tek yolu olarak benimsemekle beraber, onun doğal kaynakları hızla tüketen çeşitli ortamları kirleterek doğayı tahrip eden bu yönüyle iktisadi kalkınma ve gelişmenin temeli olan bireyi ve onun sağlığını yakından ilgilendiren yönleriyle de tanımaktadır.

•Endüstrileşme deyimi günümüzde ekoteknoloji şeklini almıştır.



Concept of Research Field in NIRE  
- Development of Ecotechnology -

# KAYNAKLAR

- Anonim, Türkiye'nin Çevre Sorunları, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını.
- Anonim, Korkutan 'cep'e gözaltı, Hürriyet, 21 Kasım.
- Akman. Y., ve ark. Çevre Kirliliği, Çevre Biyolojisi. Palme Yayıncılık.
- Berkes, F. ve Kışlalıoğlu, M., Ekoloji ve Çevre Bilimleri, Remzi Kitabevi.
- Bereket, G., Yücel, E., Monitoring of Heavy Metal Pollution of Traffic Origin in Eskişehir, Doğa Türk Kimya.
- Çepel, N., Genel Ekoloji, İ.Ü. Yay.
- Çepel, N., Çevre Koruma ve Ekoloji Terimleri Sözlüğü, TEMA.
- Gürpınar, E., Çevre Sorunları, Der Yayınları.
- Haktanır, K., Çevre Kirliliği, Ziraat Fakültesi No..
- Karpuzcu, M., Çevre Kirlenmesi ve Kontrolü, Kubbealtı Neşriyat.
- Keleş, R. ve Hamamcı, C., Çevre Bilim, İmge Kitabevi.
- Kocataş, A., Ekoloji Çevre Biyolojisi, E.Ü.Su Ürünleri Fak Yayını.
- Özdemir, İ. ve Yükselmiş, M., Çevre Sorunları ve İslam, Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları.
- Öztürk, M., Türkan, İ., Dalgıç, R., Çelik Ümmühan; Yılmaz, Melike; Yücel, Ersin: Ağır Metaller Canlılar İçin Bir Yükümü ?, II. Uluslararası Ekoloji ve Çevre Sorunları Sempozyumu, (Ed.) İlhami Kiziroğlu.
- Öztürk, M., Güvensen, A., Yücel, E., Doğayı Koruma Yönünden Hava Kirlenmelerin Ekosistemlere Etkisi, Yanma ve Hava Kirliliği Kontrolü II. Ulusal Sempozyumu.
- Öztürk, M., Güvensen, A., Yücel, E., İç Mekanlarda Kirlilik Sorunu ve Bitkilerin Rolü, Yanma ve Hava Kirliliği Kontrolü II. Ulusal Sempozyumu.
- Öztürk, M., Özdemir, F., Yücel, E., An Overview of the Environmental Issues in the Black Sea Region, Scientific Environmental and Political Issues in the Circum-Caspian Region, (Eds. M.H. Glantz and I.S. Zonn).
- Şişli, N., Çevre Bilim Ekoloji, H.Ü. Fen Fakültesi.
- Topbaş, M.T., Brohi, A.R., Karaman, M.R., Çevre Kirliliği, TC.Çevre Bakanlığı Yayınları.
- Yücel, E., Türkiye Tabiatını Korumada Biyolojik Savaşın Önemi, Tabiat ve İnsan.
- Yücel, E., Eskişehir'de Yetiştirilen Ağaç ve Çalıların Kentsel Ekoloji Açısından Değerlendirilmesi (1), A.Ü. Fen Edebiyat Fakü.Dergisi.
- Yücel, E., Öztürk, M., Doğan, F., Kütahya'da Hava Kirliliği Sorunu, Ekoloji Çevre Dergisi.
- Yücel, E., Doğan, F., Öztürk, M., Porsuk Çayında Ağır Metal Kirlilik Düzeyleri ve Halk Sağlığı İlişkisi, Ekoloji.
- Yücel, E., Asya Servi Kavağı Kullanılarak Kütahya İlinde Trafik Kökenli Pb, Cd ve Zn Kirliliğinin Araştırılması, Doğa Tr Bot. Derg.
- Yücel, E., Aşan Z., Öz, M., Öztürk, M., Eskişehir Yöresinde Bazı Orman İçeri Dinlenme Alanlarının Rekreatyonel Talep Değerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Ekoloji Çevre Dergisi.
- Yücel, E., Öztürk, M., Ağaç ve Çalı Türlerinde Görülen Kirlilik Zararları Üzerine Bir Çalışma, Tabiat ve İnsan Dergisi.
- Yücel, E., Canlılar ve Çevre. In (eds) Özata, A., Biyoloji, Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Uysal, İ., Yücel, E., Pirdal, M., Öztürk, M., Çevre Çıkmazı ve Çevre Biliminin Ana İlkeleri. Ekoloji.

# ÖNEMLİ UYARI

Bu ders materyalinin hazırlamasında, 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)