

1.018/7.30J Ekoloji 1

Quiz#2

5 Kasım 2009

Lütfen adınızı tüm sayfalara yazınız! Cevaplarınız için yer bırakılmıştır; eğer cevaplar için daha fazla yere ihtiyacınız olursa aynı sayfanın arka yüzünü kullanınız. Bu sınav 100 puan değerindedir ve ek olarak 6 puanlık bonus problemler içerir. Sınav için 80 dakikanız vardır ve her sorunun değeri o soruyu cevaplamanız için gerekli zamanla orantılıdır. Bu test 11:05 de başlayacak ve 12:25 de sona erecektir.

Ortalama = 83.4, Standart Sapma = 11

1. (25 puan)

a) Liebig'in Minimum Kuralı'nı açıklayınız. Sınırlayıcı faktörlerin kompleks sistemlerin anlaşılmasını nasıl sağladığını bir örnek vererek açıklayınız.

Liebig'in Minimum Kuralı bir bitkinin gelişiminin, bitkinin ihtiyaç duyduğu maddeler içerisinde en az elde edilebilene bağlı olduğunu belirtir.

Genellikle bir madde sınırlayıcıdır ve bu kompleks sistemleri basitleştirir; çünkü sadece bir maddenin döngüsünün tamamen tanımlanması gerekir. Örneğin; okyanusun yüksek besin, düşük klorofil içeren bölgelerinde, verimlilik sisteme demir girişi ile belirlenir.

b) Onondaga Gölü Syracuse, NY'de bulunur ve kapsamlı kültürel ötrofikasyona maruz kalmıştır. Kültürel ötrofikasyonun göl ekosistemi üzerindeki potansiyel üç etkisini belirtiniz.

Su berraklığında azalma

Azalan balık popülasyonları

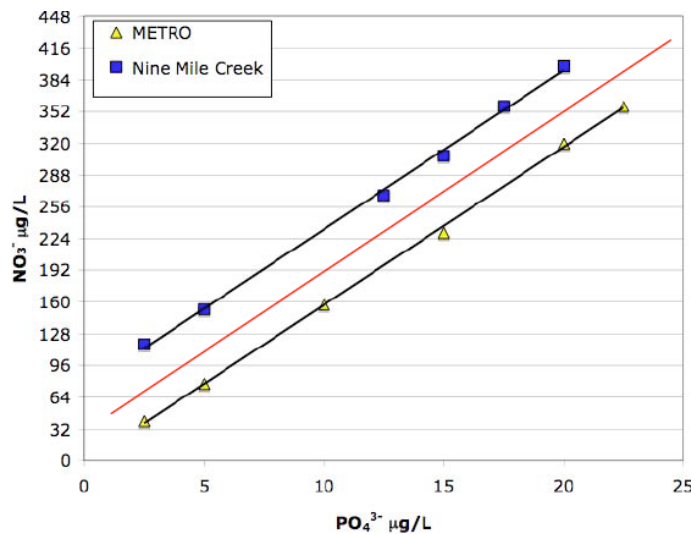
Oksijen seviyelerinde azalma

Besin ağı yapısında değişiklik

Artan fitoplankton tabakaları

c) Onondaga Gölü'nün her biri hacmen %50 katkıda bulunan iki besleme kaynağı vardır. Syracuse'un ana kanalizasyon arıtma tesisi, Nine Mile Creek ve METRO. Jonathan altı hafta boyunca haftada bir kez Nine Mile Creek ve METRO'dan örnekler toplayarak sizin için aşağıdaki grafiği çizdi. Onondaga Gölü'nde gözlemlemeyi beklediğiniz yaklaşık fosfat ve nitrat konsantrasyonlarını gösteren bir doğru çiziniz. Bu gödel azot yada fosfor sınırlayıcı mıdır?

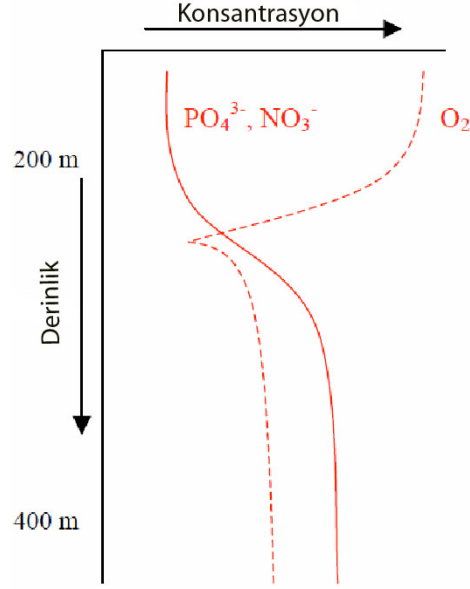
Fosfor sınırlayıcı



d) Ötrofikasyona neden olan kaynak nedir ve neden?

METRO neden olmuştur. Onondaga Gölünde fosfor sınırlayıcıdır, bu yüzden METRO'nun fosfor katkısı ötrofikasyona yol açmaktadır.

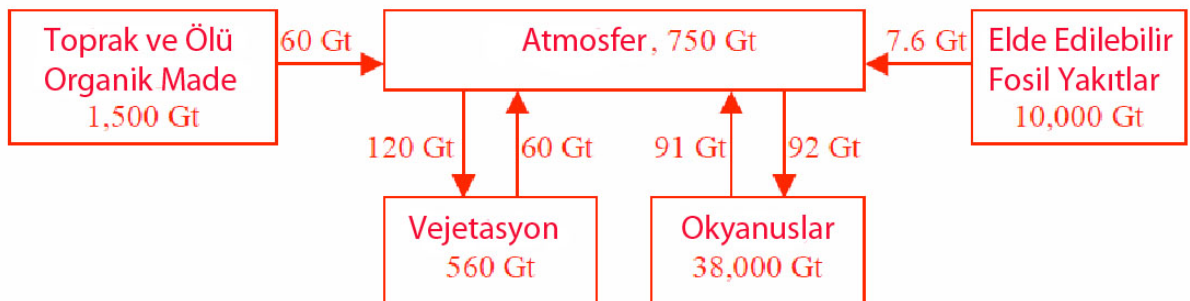
e) Okyanus derinliğinde besin konsantrasyonlarını (PO_4^{3-} , NO_3^-) gösteren bir doğru ve oksijen konsantrasyonunu gösteren bir diğer doğru çiziniz. Besinlerin ve oksijenin temel özelliklerini açıklayınız.



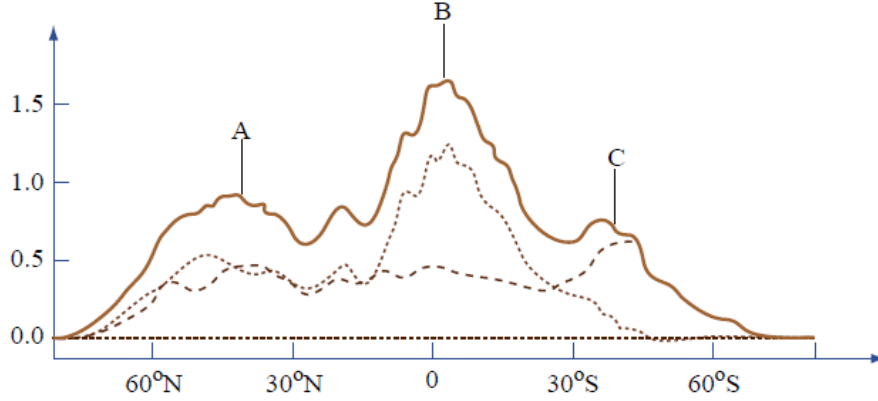
Yüzeye yakın iyi karışan sularda okyanus oksijeni sürekli yeniler. Derinlere inildikçe heterotrofların solunumu ve organik maddenin yıkımı oksijen konsantrasyonunu düşürür. Solunum ve organik madde yıkımının gerçekleşmediği derinliklere kadar oksijen seviyesi düşmeye devam eder. Besinler yüzeyde tüketilir ve biyolojik pompa ile yeniden üretildikleri derinlere transfer edilir.

2. (25 puan)

a. Kutular ve oklar kullanarak küresel karbon döngüsünü çiziniz. Ana rezervuarları (kutular) girdi çıktıları (oklar) belirtiniz.



b. Aşağıdaki grafik küresel Net Primer Üretimin (kara ve okyanus)(kesiksiz çizgi), toplam karasal Net Primer Üretimin (noktalı çizgi) ve okyanus toplam Net Primer Üretiminin (kesikli çizgi) dağılımını enlemsel olarak göstermektedir. Net primer Üretim karbon döngüsü ile nasıl bir ilişki içerisinde? A, B ve C'deki piklerden Dünya sisteminin hangi özellikleri sorumludur?



Resim MIT OpenCourseWare'e aittir.

Net Primer Üretim fotosentez yoluyla atmosferden (CO_2 olarak) uzaklaştırılan karbon miktarını ifade eder.

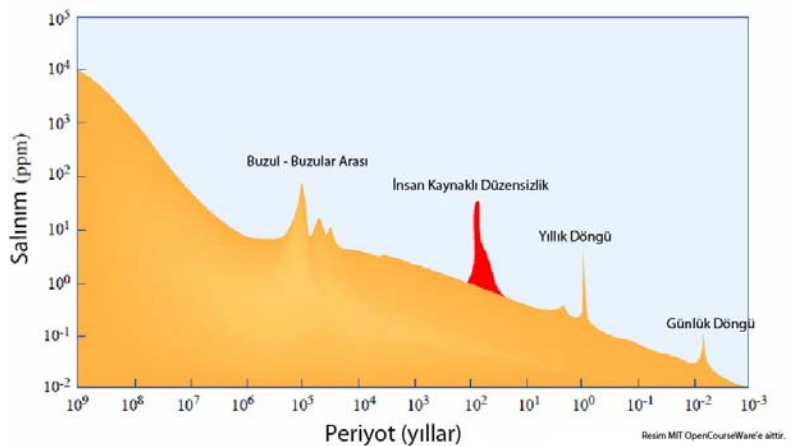
A – Kuzey Yarım Kürede, her iki okyanusda (Kuzey Atlantik) da üretim vardır ve ilkbahar, yaz ve sonbaharda mevsimsel ormanlar bulunur.

B – Tropik yağmur ormanları tüm yıl boyunca üretken ekosistemlerdir. Okyanuslarda katkıda bulunur ancak pik karasal Net Primer Üretim ile belirlenir.

C – Güney okyanusundaki üretkenlik 30°S enlemlerinin güneyindeki üretkenliği belirler.

c. Aşağıdaki grafiği ve karbon döngüsü hakkındaki bilgilerinizi kullanarak şu ifadeyi yorumlayınız: “İnsanlığın atmosferdeki CO_2 miktarına yaptığı katkıdan dolayı alarm verilmesine herhangi bir neden görmüyorum. Şu an Ppm olarak yıllık döngü miktarından çok az fazla. CO_2 konsantrasyonu Buzul-Buzularası dönemlerde çok daha yüksekti.”

Amplitüt logaritmik ölçekte olduğundan “hafifçe yüksek” değerler gerçek karbon konsantrasyonları için anlamlıdır. Ek olarak, yıllık döngü Dünyanın “solunumunu” ifade ettiğinden ölçek üzerindeki etkisi önemlidir. Buzul-Buzularası dönemdeki yüksek karbon dalgalanmalarını kullanarak insanın etkisinin göz ardı edilebileceği tartışması iki



Resim MIT OpenCourseWare'e aittir.

temel nedenle hatalıdır. İlk olarak insanlar Buzul Dönemindeki karbon değerlerine benzer değerlere sahip iklim değişikliklerine adapte olmak için zorlanacaklardır. İkinci olarak insanların CO_2 konsantrasyonuna yaklaşık olarak 100 yıllık bir zamanda yaptığı etki Buzul-Buzularası dönemde 100,000 yılda gerçekleşmiştir.

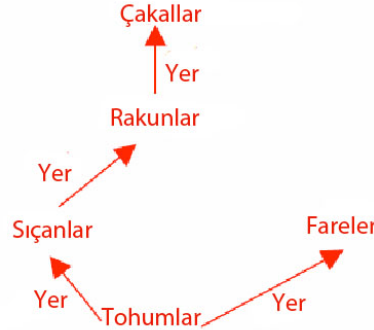
d. Demirin okyanus fertilizasyonu, karbondioksitin atmosferden uzaklaştırılması için önerilen jeomühendislik şemalarından biridir. Kısaca bu şemaya göre CO₂'nin havadan okyanusa nasıl geçtiğini, CO₂'nin okyanusa girdikten sonra nasıl bölümlendiğini/döngüye girdiğini ve eninde sonunda derin okyanus da sabitlenerek döngüden uzaklaştırıldığını (ayrıştırıldığını) açıklayınız.

Yüksek nütrient düşük klorofil içeren sularda demir, fotosentez yoluyla atmosferden CO₂'nin çekilmesi yoluyla, fitoplankton patlamaları üretmek için kullanılabilir. Bu CO₂'nin büyük kısmı yüzeyde rejenere edilerek tekrar atmosfere bırakılır. Ancak yaklaşık olarak bu organik karbonun yaklaşık olarak 1/3'ü (tartışmalı bir değer) karışım katmanından ve termoklinden geçerek derin denizde döngüden uzaklaştırılır.

3. (20 puan) Boston ve Cambridge çevresinde kapalı kalmış türleri Bönliyö olarak da bilinen Greater Boston Area'ya kaçırmayı başardınız. Bönliyönün ormanlık alanlarını dolaşarak dört türün günlerini nasıl geçirdiklerini gözlemlediniz (Aşağıda verilen aktiviteler için % olarak harcanan zaman).

	Dinlenme	Rekabet	Beslenme
Sıçan	30%	%15 fare kovalama	55% tohum yeme
Fare	30%	25% sıçan kovalama	45% tohum yeme
Rakun	85%		15% sıçan yeme
Çakal	80%		20% rakun yeme

a) Bu sistemdeki türler arasındaki etkileşimleri gösteren bir besin ağı oluşturunuz (tohumları da içerecek şekilde).

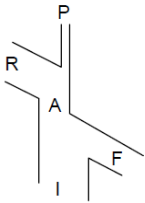


b) Gözlem verilerinize dayanarak, her türün trofik seviyesi nedir?

Sıçan: 2, Fare: 2, Rakun: 3, Çakal: 4

c) Aşağıda rakun Ricky için enerji akış diyagramı verilmiştir. $P = 0.5 \text{ kkal yr}^{-1}$, $R = 19.5 \text{ kkal yr}^{-1}$, $I = 35 \text{ kkal yr}^{-1}$, $F = 15 \text{ kkal yr}^{-1}$. Beslenme (özümseme) verimini hesaplayınız.

$$\text{Beslenme Verimi} = \frac{A_n}{I_n} = \frac{(0.5 + 19.5)}{35} = 0.571 \times 100 = 57.1\%$$



d) Eğer Ricky vejeteryan olursa F değişir mi? Neden?

Evet. Daha yakın trofik düzeylerde beslenmede verim artar, dolayısıyla F artar.

e) Çakallar ev sahipleri için kedilerini düşündüklerinde rahatsızlık verici olmaya başlıyorlar. Sonuç olarak ev sahipleri çakal popülasyonunu belirgin olarak azaltacak şekilde çakalları zehirlmeye başlıyorlar. Her türün popülasyonuna ne olabileceği hakkında bir tahmin yapın yada tahmin edemiyorsanız bunu belirtin. Nedenlerinizi bir cümle ile açıklayın.

Tohumlar: Tahmin edilemez. Daha çok fare fakat daha az sıçan. Bu iki tüketicinin bağıl olarak ne kadar beslendiklerine dair bilgi olmadan tohum üzerine etkilerini bilmek mümkün değildir.

Sıçanlar: Avcılarının popülasyonu artar.

Fareler: Popülasyonları artar. Sıçanların azalması kovalama ve besin rekabetinde azalma anlamına gelir.

Rakunlar: Avcılarının popülasyonu azalmıştır.

4. (30 puan) Jonathan ve Skylar Karayiplerde deniz canavarı dalış turuna katılmaya karar veriyorlar. Hoşlarına gidecek şekilde, bir pigme Kraken popülasyonu ile karşılaşıyorlar. Skylar popülasyon büyüklüğünü belirlemek için bir işaretleme yeniden yakalama metodu kullanmaları gerektiğine karar veriyor. 100 adet pigme Kraken yakalayıp, işaretleyip serbest bırakıyorlar. Haftalar sonra tekrar yakaladıkları 100 adet pigme Krakenden 10 tanesi markalı çıkıyor.

a) Bu yöntemden elde edilen veriyi kullanarak, popülasyonda yaklaşık olarak kaç tane pigme Kraken vardır?

$$100/N = 10/100 \quad N = 100 \cdot (100/10) = 1000 \text{ Kraken}$$

b) İşaretleme yeniden yakalama yönteminin doğruluğu konusundaki potansiyel problemler nelerdir?

Biyashlı örnekleme, markaların çıkması ve dışa göç, içe göç, doğumlar, örneklemler arasındaki ölümler.

c) Jonathan ve Skylar bir hayat tablosu oluşturmak için veri topluyorlar. Aşağıdaki problemlerde gerekli sütunları doldurunuz.

x	n_x	b_x	l_x	L_x	T_x	e_x	$l_x b_x$	$x l_x b_x$
0	500	0	1	300	355	0.71	0	0
1	100	2.5	0.2	52.5	55	0.55	0.5	0.5
2	5	3	0.01	2.5	2.5	0.5	0.03	0.06
3	0	0	0	0	0	0	0	0

x = Yaş yada aralık

n_x = x yaşında hayatta kalan birey sayısı

b_x = x 'den x+1'e kadar olan yaş aralığında birey başına doğum

l_x = x yaşına kadar hayatta kalan bireylerin oranı

L_x = x 'den x+1'e kadar olan yaş aralığında hayatta olan ortalama birey sayısı

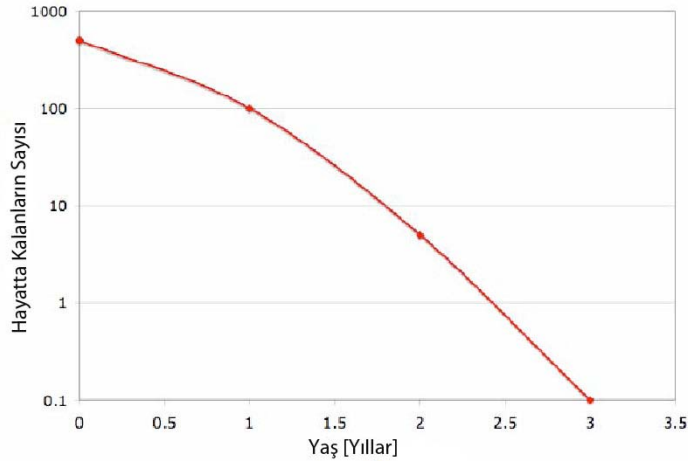
T_x = x yaşındaki bireyler tarafından yaşanacak toplam yıl

e_x = x yaşında hayatta olan bireyler için beklenen ortalama ömür uzunluğu

d) Jonathan yeni doğan bir Kraken'in beklenen ömür uzunluğunun 3 yıl olduğunu düşünüyor; çünkü kohortta yer alan tüm bireyler 3 yıl sonra ölmüş oluyor. Düşüncesi doğru mu? Neden doğru yada neden doğru değil?

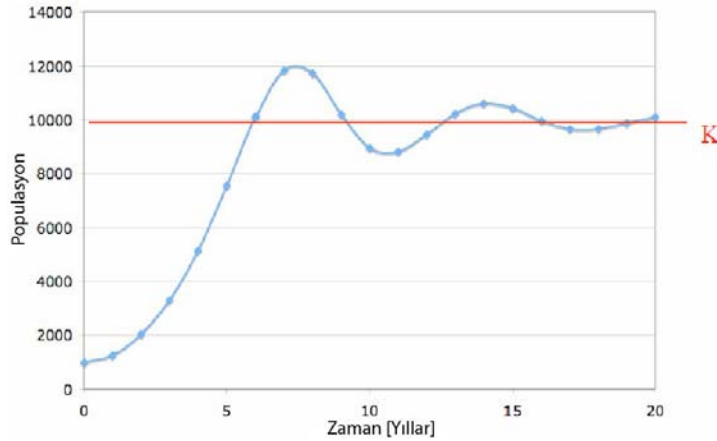
Beklenen ömür uzunluğu daha çok bir olasılık dağılımı olarak düşünülebilir; bazı pigme Krakenler 3 yıl yaşabilirken, birçoğu yaşamaz. Yeni doğan bir pigme Krakenin beklenen ömür uzunluğu 0.71 yıldır.

e) Skylar bu tür için hayatta kalma eğrisinin nasıl olacağını merak ediyor. Lütfen hayatta kalma eğrisini çizin ve tipini belirtin. Türler için bu eğrinin ne anlama geldiğini açıklayın.



Bir Tip II eğri, tüm yaşlarda hayatta kalmanın açıkça sabit olduğunu gösterir.

Aşağıdaki grafik Kraken popülasyonunun büyümesini göstermektedir.



f) Popülasyon ekseninde taşıma kapasitesinin konumunu işaretleyiniz (yaklaşık tahminle). Kısaca popülasyon büyüme eğrisinin neden bu şekilde olduğunu açıklayınız.

Popülasyon, çevresel sınırlayıcılar tarafından belirlenen (yiyecek, avlanma, besin, habitat boşluğu, vb.) taşıma kapasitesinden (K) daha fazla büyümüştür. Popülasyon hemen hemen "çökmüş" ve yaklaşık olarak 20 yılın sonunda dengeye (dalgalanarak) ulaşmıştır. $r = 0.7$; $K = 10,000$; $Lag = 1$ yıl

g) Net yenileme (R_0) nedir? Bunun popülasyonun büyümesi hakkında ne anlama geldiğini açıklayınız.

$$R_0 = \sum(lx \cdot bx) = 0.53$$

R_0 değerinin birden küçük olması, her dişinin kendi yerine 1'den daha az dişi dünyaya getirdiğini, yani popülasyonun küçüldüğünü gösterir.

BONUS (2 puan): Bu popülasyon için ortalama jenerasyon süresi (G) nedir?

$$G = \sum(lx \cdot bx \cdot x) / R_0 = 1.06 \text{ yıl}$$

BONUS (2 puan): “Keeling Eğrisi” nedir ve neden önemlidir.?

Keeling eğrisi Mauna Loa Gözlemevinde 1958 yılından bu yana ölçülen atmosferik karbondioksit konsantrasyonlarını gösterir. Atmosferde hızla artan karbondioksit seviyelerini gösteren ilk anlamlı kanıttır.

BONUS (2 puan): Şu Redfield alıntısının anlamını açıklayınız: “*Sanki denizler hayvanlar ve bitkiler ile yaratılmış ve doldurulmuştur ve suyun bulundurduğu nitrat ve fosfat bu orijinal popülasyonun ayrışmasından türetilmiştir.*”

Hangi yollardan denizin biyolojisi ve kimyası birlikte evrimleşmiştir?

Fosforun ilkin kaynakları inorganik kaynaklardan türetilmiştir. Denizin biyolojisinin ve kimyasının birlikte evrimleşmesinin bir yolu, havadan N_2 çekerek mevcut olan fosfordan daha fazlasının kullanılmasını sağlayan nitrojen sabitleyicilerin varlığıdır.

MIT OpenCourseWare
<http://ocw.mit.edu>

1.018J / 7.30J Ekoloji I: Dünya
Güz 2009

Bu materyallere atıfta bulunmak ya da kullanım koşulları için <http://ocw.mit.edu/terms> adresini ziyaret ediniz.