

MADDE DÖNGÜLERİ ve HAYATIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

10. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

10.3.1.4. Madde döngüleri ve hayatın sürdürülebilirliği arasında ilişki kurar.

a. Azot, karbon ve su döngüleri hatırlatılır.

b. Azot döngüsünde yer alan mikroorganizmaların tür isimleri verilmez.

-Doğada yaşamın sürekliliği için karbon, su, oksijen, azot, kükürt ve fosfor gibi maddeler devirli olarak kullanılır. Yani canlılar ihtiyaç duydukları bu maddeleri yaşadıkları ortamdan alır, kullanır ve sonra bir şekilde ortama geri verir. Maddelerin ekosistem içindeki bu dolaşımına **madde döngüleri** denir.

1. SU DÖNGÜSÜ

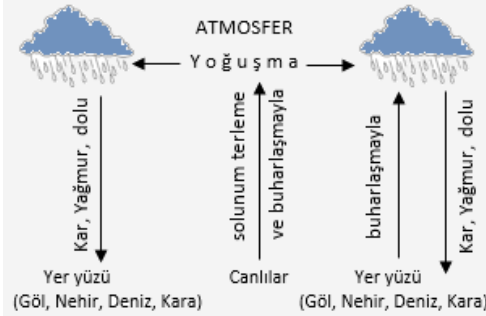
A. Suyun atmosfere geçişi: Su, güneş ışınlarının etkisiyle okyanuslar, göller, nehirler ve kara parçalarının yüzeyinden buharlaşarak atmosfere geçer. Ayrıca bitki ve diğer canlılardan terleme ve solunum yoluyla buharlaşan su da atmosfere geçer.

NOT:

Karasal ekosistemlerden döngüye katılan suyun %90'ının kaynağı, bitkilerin terleme olayı ile atmosfere verdiği sudur.

B. Atmosferden yer yüzüne

dönüşü: Su buharı atmosferin soğuk bölgelerinde yoğunlaşarak kar, yağmur vb. yağışlar şeklinde yeryüzüne ulaşır. Suyun bir kısmı göl, gölet gibi su birikintilerinde toplanır. Bir kısmı da toprağa ve yer altı sularına katılır. Yer altı suları da çeşitli yollarla tekrar yer üstü sularına dâhil olur.



Şekil: Su döngüsü

2. KARBON DÖNGÜSÜ

Karbon (C) canlıların yapısını oluşturan organik moleküllerin temel elementlerinden biridir.

-Yeryüzünde dolaşıma katılan en önemli karbon bileşiği CO₂ dir.

-Yerkürenin karbon kaynaklarından biri de kireç taşı kayalarındır.

Kireç taşları havayla temas ettiği zaman aşınmaya ve erozyona uğrar. Kireç taşının içinde bulunan mineral karbon yavaş yavaş ayrışıp karbon dioksit hâlinde denizlere ve atmosfere karışarak karbon döngüsüne katılır.

-Suda yaşayan fitoplankton adı verilen mikroskobik canlılar suda çözülmüş olan CO₂ yi fotosentezde kullanır. Karalarda ise bitkiler atmosferdeki CO₂ yi kullanır.

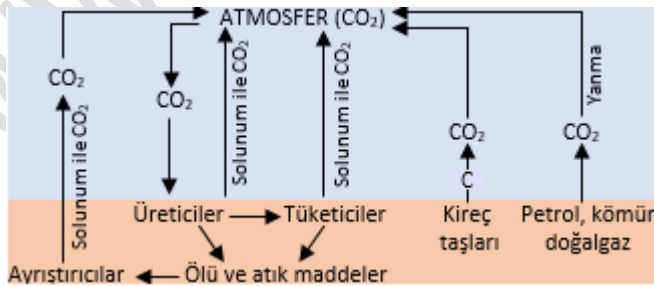
-Fotosentez olayında, havadaki CO₂ yeşil bitkiler tarafından alınınca, CO₂'in karbonu fotosentez yapan canlılara geçer. Bitkilerden besinlerle hayvanlara aktarılır.

-Bu arada besinlerin yıkılması sonucu oluşan CO₂ solunum ile tekrar atmosfere döner. Ayrıca bitki ve hayvanların ölümleri ve artıkları, ayrıştırıcılar tarafından parçalanarak CO₂ oluşur. Oluşan bu CO₂ tekrar atmosfere geçer.

- Bitki ve hayvan fosillerinin toprak altında uzun süre kalmasıyla oluşan kömür, petrol gibi yakıtlar ve kurumuş bitki dokuları yanınca oluşan CO₂ atmosfere karışır.

NOT:

Atmosferdeki karbondioksitin canlı bünyesine girmesi ototrof canlıların yaptığı fotosentez ve kemosentez olayları ile olur.



Şekil: Karbon döngüsü

3. AZOT DÖNGÜSÜ

Atmosferdeki azotun canlılar tarafından kullanımı ve tekrar atmosfere dönmesi olayına **azot döngüsü** denir.

-Atmosferimizde %78 gibi yüksek oranda azot bulunmasına rağmen, hiçbir bitki ve hayvan grubu bu serbest azotu kullanamaz. Bu azotun bitkiler tarafından alınabilmesi için nitrat (NO₃) tuzlarına çevrilmesi gerekir. Az da olsa bazı bitkiler amonyumu (NH₄) da kullanabilir.

Bitkiler, nitrit (NO₂), amonyak (NH₃) ve N₂ kullanamazlar.

SORU 1. (2016-LYS2/BİY)

Doğadaki azot döngüsündeki denitrifikasyon basamağı aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesini sağlar?

- A) Amonyaktan nitrit oluşumu
B) Nitritten nitrat oluşumu
C) Azotun gaz hâlinde atmosfere verilmesi
D) Atmosferdeki azotun, bazı bakterilerce bağlanması
E) Bitkilerin suda çözünen azot tuzlarını alması

SORU 2. (2014 – LYS2 / BİY)

Aşağıdaki maddelerden hangilerinin döngüleri insan etkinlikleri sonucu bozulursa küresel düzeyde en şiddetli ekolojik etkinin oluşması beklenir?

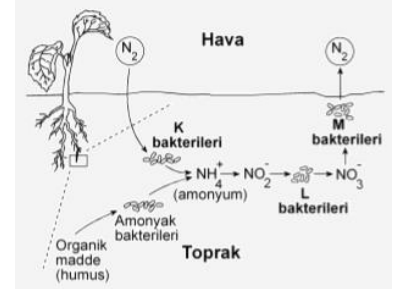
- A) Fosfor – Potasyum B) Fosfor – Kalsiyum
C) Karbon – Azot D) Azot – Kalsiyum
E) Kalsiyum – Potasyum

SORU 3. (2013- LYS2 / BİY)

Bir baklagilin köklerinde simbiyotik yaşayan bakterilerin faaliyetini olumsuz etkileyen çevresel bir etmenin, aşağıdaki maddelerden hangisinin bitki kökleriyle alınımını engellemesi beklenir?

- A) Azotlu bileşikler B) Potasyum
C) Magnezyum D) Klor E) Fosfor

SORU 4. 2011 LYS2 / BİY)



Doğadaki azot döngüsünün bir kısmını gösteren yukarıdaki şekilde K, L ve M bakterilerinin adları, aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Denitrifikasyon bakterileri	Nitrat bakterileri	Azot bağlayan bakteriler
A)	M	K	L
B)	M	L	K
C)	L	M	K
D)	K	L	M
E)	K	M	L

SORU 5. (2005 ÖSS BASIN KOPYASI)

Doğadaki azot döngüsünün bazı basamakları aşağıda verilmiştir:

- I. Saprofit bakterilerin amonyak oluşturması
II. Denitrifikasyon bakterilerinin faaliyeti
III. Baklagil kök yumrucuklarındaki simbiyotik bakterilerin faaliyeti

Bu olayların hangi sırayla gerçekleşmesi, havadaki azotun canlı yapısına katılıp tekrar havaya dönmesini sağlar?

- A) I – III – II B) II – I – III C) II – III – I
D) III – I – II E) III – II – I

SORU 6. Azot bakımından fakir bir toprağı zenginleştirmek için hangi bitki ekilmelidir?

- A) Pancar B) Buğday C) Bakla
D) Lahana e) Şeker kamışı

NOT:

Azot atmosferde en fazla bulunan gazdır. Atmosferde %78 oranında azotun bulunmasının canlılar için önemi;

- O₂'yi seyrekleştirerek havanın solunabilir hale gelmesini sağlar.
- Doğadaki yanma olaylarını yavaşlatır.

Azot döngüsünü maddeler halinde daha anlaşılır hale getirelim;

A. Atmosfer azotunun toprağa geçmesi yolları:

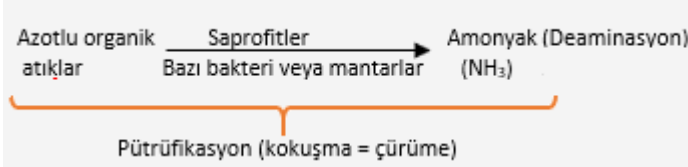
1. Baklagillerin kök yumrularında yaşayan rhizobium (azot bağlayıcı) bakteriler, toprakta serbest yaşayan azotobakteriler ve bazı siyanobakteriler atmosferin serbest azotunu (azot elementini) tutup toprakta nitrat tuzlarına dönüştürür. Buna biyolojik azot fiksasyonu denir.

2. Yıldırım, şimşek gibi atmosferik olaylar, atmosfer azotunun amonyak (NH₃), amonyum (NH₄⁺), nitrat (NO₃⁻) şeklinde yağmurla birlikte toprağa geçmesine neden olur. Buna da kimyasal azot fiksasyonu denir.

3. İnsanlar tarafından suni nitratlı gübrelerin üretilmesi ve bunların tarımda kullanılması topraktaki azot tuzlarının artışına yol açar.

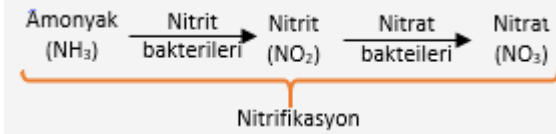
B. Nitrat tuzlarının bitkiler tarafından alınarak organik yapıya katılması: Bitkiler toprağa geçen azot tuzlarını su ile birlikte kökleri ile emerek alır ve organik besin sentezinde kullanırlar. Beslenme ile bu azotu hayvanlar da alır.

C. Organik inorganığe dönüşümü: Saprotit canlılar (bazı bakteri ve mantarlar) bitki ve hayvanların organik atıklarını, ölen organizmaların kalıntılarındaki azotlu organik bileşikleri (protein gibi) parçalayarak amonyağa (NH₃) dönüştürürler. Bu olaya **pütrifikasyon kokuşma**) denir.

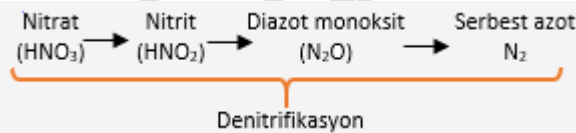


-Oluşan amonyak bitkiler tarafından doğrudan kullanılamaz. Amonyak bir H⁺ iyonu olarak amonyuma (NH₄) dönüşür ki bitkiler bunu özümseyebilir.

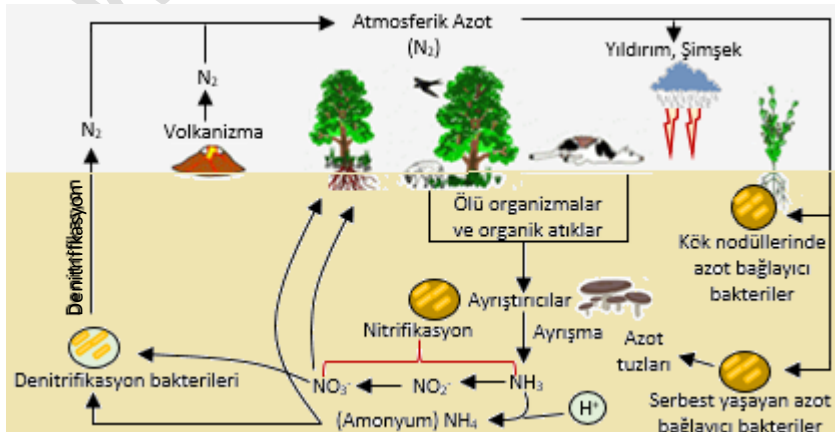
D. Nitrifikasyon: Oluşan amonyağı kemosentetik bakterilerden olan nitrit bakterileri nitrite, nitrat bakterileri de nitrate dönüştürür. Bu olaya **nitrifikasyon** denir. Nitrifikasyon sonucunda amonyak, bitkilerin kullanabileceği nitrate dönüştürülmüş olur.



E. Azotun serbest hale geçerek atmosfere verilmesi: Toprakta bulunan denitrifikasyon bakterileri de azot tuzlarını tekrar atmosferin serbest azotuna dönüştürülerek atmosfere verilir. Bu olaya **denitrifikasyon** denir.

**NOT:**

- Nitrifikasyon bakterileri oksijenli solunum, denitrifikasyon bakterileri oksijensiz solunum yaparlar.
- Topraktaki azot ve bileşiklerinin artışına neden olan olaylar toprağın verimini de artırır. Atmosfer azotunu azaltır.
- Denitrifikasyon olayı toprağın azot bileşiklerini azalttığı için verimini de azaltır. Atmosfer azotunu artırır.



Şekil: Azot döngüsü

SORU 7. Ekosistemin su döngüsünde etkili olan,

- I. yoğunlaşma II. terleme III. buharlaşma
IV. solunum

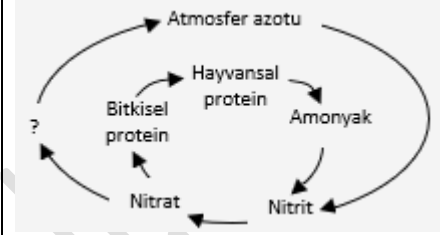
olaylarından, atmosferin su oranını,

- a. azaltanlar b. artıranlar

şağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	a	b
A)	Yalnız I	II, III, ve IV
B)	I ve IV	II ve III
C)	II ve IV	I ve III
D)	I, II ve III	Yalnız IV
E)	II, III ve IV	Yalnız I

SORU 8.



Doğadaki azot devrinin bazı basamaklarını gösteren yukarıdaki şekilde, soru işaretiyle belirtilen kısımda aşağıdaki bakteri gruplarından hangisi yer alır?

- A) Denitrifikasyon bakterileri
B) Nitrifikasyon bakterileri
C) Çürükçül bakteriler
D) Fotosentez yapan bakteriler
E) Parazit bakteriler

CEVAPLAR ve ÇÖZÜMLERİ

1. Toprakta bulunan denitrifikasyon bakterileri de azot tuzlarını tekrar atmosferin serbest azotuna dönüştürülerek atmosfere verilir. Bu olaya denitrifikasyon denir. Cevap: C

2. Karbon, bütün organiklerin, Azot ise tüm proteinlerin yapısına katılan yaşamsal öneme sahip iki önemli atomdur. Cevap: C

3. Baklagilin köklerinde simbiyotik yaşayan bakteriler atmosferin serbest azotunu bitkiler için bağlar. Bu bakterilerin olumsuz etkilenmesi azot bileşiklerinin alımını olumsuz etkiler. Cevap: A

4. K serbest azotu bağladığı, M atmosfere serbest azot gönderdiği dolayısı ile denitrifikasyon bakterileri olduğu şemada görülüyor. Cevap: B

5. Baklagil kök yumrucuklarındaki simbiyotik bakterilerin atmosferin serbest azotunu bağlar (fikse eder). Bitki bu azotla protein üretir. Bitkinin proteinleri atıklarını saprotitler amonyağa ayrıştırır. Daha sonra da oluşan azot tuzları denitrifikasyon bakterilerinin faaliyeti ile serbest azota dönüştürülerek atmosfere gönderilir. Cevap: D

6. Baklagil köklerinde mutualist yaşayan bakteriler atmosfer azotunu bağlayarak toprağın azot oranını artırır. Cevap: C

7. Yoğunlaşma azaltır. Terleme, buharlaşma ve solunum artırır. Cevap: A

8. Azotun atmosfere dönmesi Denitrifikasyon bakterileri ile olur. Cevap: A