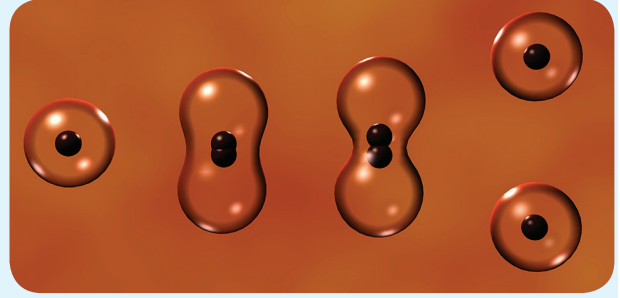


Bir hücrenin çoğalması **ikiye bölünme** şeklinde gerçekleşir. **Çok hücreli canlılarda** hücre bölünmesi; yıpranan ve zedelenen kısımların onarılmasını, ölen hücrelerin yerine yenilerinin yapılmasını, doku, organ ve sistemlerin büyüüp gelişmesini ve eşeysiz üremeyi sağlar. **Tek hücreli canlılarda** ise, bölünme sadece çoğalmayı sağlar.

Bir hücrenin bölünme hızı, bulunduğu canlıya ve doku çeşidine göre değişebilir. Örneğin, insan embriyosunun hücreleri ve bakteriler yirmi dakikada bir bölünebildiği halde, gelişmesini tamamlamış sinir hücreleri, çizgili kas hücreleri ve kandaki olgun alyuvar hücreleri bölünemez.

Bir hücrenin bölünmesi sonucu oluşan yeni hücreler, başlangıçtaki hücreye göre daha küçüktür. Bu hücreler, ancak belirli bir büyüklüğe ulaştıktan sonra tekrar bölünebilir. Bir hücrenin bölünmesi için çekirdek ile sitoplazma arasında belirli bir oranın oluşması gerekir.

Hücre büyüdükçe, sitoplazma çekirdek ve hücre zarı arasındaki oranlar değişir. Sitoplazmanın hacmi (r^3) oranında artarken, yüzey (hücre zarı) yarıçapın karesi (r^2) oranında artar. Bir süre sonra, aradaki fark iyice açılınca, hücre zarı sitoplazmanın ihtiyacını karşılayamaz hale gelir. Bu durumdaki hücreler, **hacmini küçültmek veya yüzey oranını artırmak amacıyla** bölünür.



HÜCRE DÖNGÜSÜ

Ökaryot özellikteki bir hücrenin bölünmeye başlamasından sonra onu izleyen diğer hücre bölünmesine kadar geçen zaman aralığına **hücre döngüsü** denir. Hücre döngüsü interfaz, mitoz ve sitokinez evrelerinden meydana gelir.

Hücre bölünmesinden önce, çekirdek dinlenme durumunda olmayıp hücredeki faaliyetlerine devam eder. İki bölünme arasındaki bu metabolik evreye **interfaz** denir.

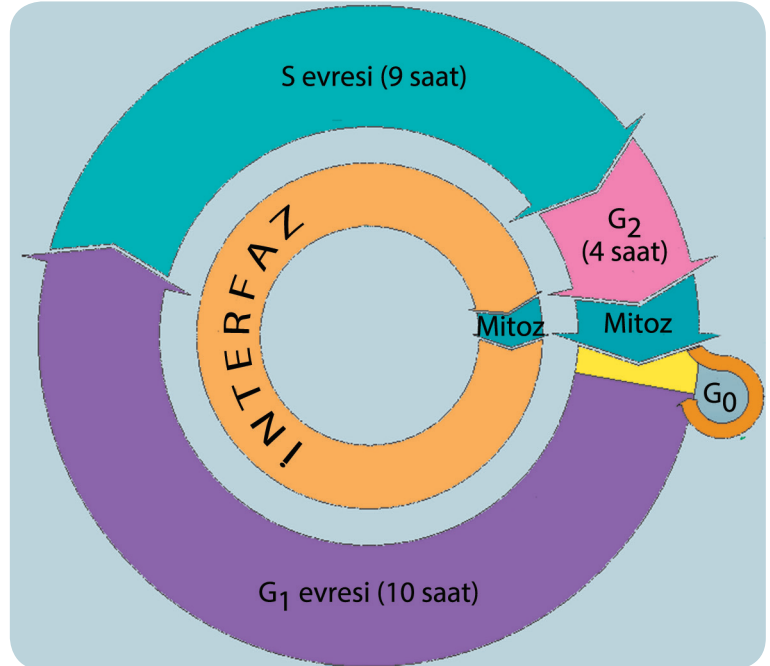
İnterfaz evresinden sonra, olgunlaşan hücrenin mitozla bölünmesi gerçekleşir. Bu olay ise, **çekirdek bölünmesi** (karyokinez) ve **sitoplazma bölünmesi** (sitokinez) olmak üzere iki kademede meydana gelir.

İnterfaz evresinde şu olaylar gerçekleşir;

- 📖 Hücre sitoplazma ve yüzey olarak büyür.
- 📖 Hücrenin normal metabolizması devam eder.
- 📖 Ribozomlar ve diğer organeller çoğaltılır. Ayrıca hücre bölünmesi için gerekli olan proteinler, diğer maddeler ve ATP sentezlenir.
- 📖 Kromozomlar (DNA'lar) eşlenir.

📖 Eşlenmiş olan DNA'lar kısalır ve kalınlaşır.

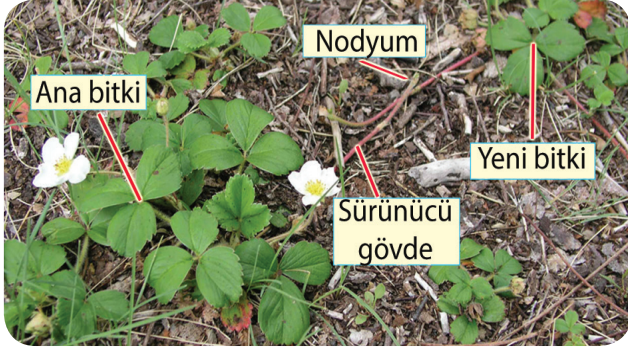
📖 Hayvan hücrelerinde bulunan sentrozomlar kendini eşler.



VEJETATİF ÜREME

Bitkiden kopartılan dal ve yaprak gibi kısımlarından uygun şartlarda yeni bitkilerin oluşmasına **vejetatif üreme** denir. Bu üreme, bitkilerin eşeyli üreme çeşidi olan tohumla üremeye göre çok daha kısa sürede meydana gelir.

📖 **Çilekte** stolon denilen sürünücü gövde toprak üstünde bitkinin geniş bir alana yayılmasını sağlar. Stolon üzerinde, **göz (nodyum)** denilen bölgelerden yeni bitkiler oluşur.



📖 **Patates ve yer elması** gibi bitkilerin **yumru gövdesi** üzerinde bulunan ve **göz** denilen yapılardan gelişen sürgünler, yeni bitkileri meydana getirir.

📖 **Soğan, lale, orkide, sarımsak** gibi bitkilerin yassı gövdeleri üzerinde gözler gelişerek yeni bitkileri oluşturur.

📖 **Ayrık otu, zencefil** gibi bitkilerde **rizom** denilen toprak altı gövde vardır. Bu gövde üzerindeki gözlerden mitoz bölünme ile gelişen sürgünler yeni bitkiler oluşturur.

📖 **Menekşe ve begonya** gibi saksı bitkilerinde ve ağaçlarda kök, gövde veya yapraktan alınan ve **çelik** denilen parçalardan yeni bitkiler üretilir.



Aşılama, bitkileri vejetatif olarak çoğaltma yöntemlerinden biridir. Aşılama yönteminde eklenen parça yeni bitkinin üst kısmını oluşturur. Bu parçaya **aşı** denir.



Bitkinin alt kısmını ve kökünü meydana getiren kısma ise **anaç** denir. Çoğaltılmak istenen bitkiden kopartılan dal parçası (çelik) anaç bitkinin üstüne yerleştirilir. Bu sayede istenilen özellikte yeni bitki oluşturulur.

Örnek .. 4

Bakterilerin ikiye bölünmeyle üremesi sırasında;

- I. çekirdek bölünmesi,
- II. iğ ipliklerinin oluşturulması,
- III. sitoplazmanın bölünmesi

olaylarından hangileri meydana gelebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Çözüm

Bakterilerin ikiye bölünerek üremesi sırasında çekirdek bölünmesinden söz edilemez. Çünkü bakterilerde çekirdek zarı ve çekirdek yoktur. Yani prokaryot özel-

likte canlılardır.

Buna benzer şekilde bir bakterinin üremesi sırasında iğ iplikleri oluşmaz. Çünkü bakterilerde sentrozomlar ve iğ iplikleri yoktur.

Bakteri üremesinde DNA eşlenir ve hücrenin içe doğru çökmesi ile sitoplazma bölünür. Sonuçta iki yeni bakteri oluşmuş olur.

Cevap B



Daldırma denilen yöntemle de bitkilerde vejetatif üreme sağlanır. Bu üreme çeşidinde toprağa yakın yerlerden çıkan bir dal parçası bükülür ve yere değen kısmının üstü toprakla örtülür. Dal parçasının uç kısmı toprağın dışına çıkarılır. Yan dallar yeteri oranda geliştiği zaman kesilerek ana bitkiden ayrılır.



Sporla çoğalan canlıların yaşam döngüsünde eşeyli ve eşeysiz üreme birbirini takip eder. Buna **döl değişimi (metagenez)** denir. Bu üreme çeşidinde genellikle sporlar mayoz ile gametler ise mitoz bölünme ile oluşturulur.

Meraklısına

Karayosunlarında Metagenez

Karayosunlarında erkek gametofit üzerinde mitoz bölünmelerle **sperm**ler (n) dişi gametofit üzerinde ise **yumurta** meydana gelir. Spermin yumurtayı döllemesi ile dişi bitkinin üzerinde **zigot** ($2n$) oluşur. Zigot dişi bitkinin üzerinde gelişerek yeni bir bitkiyi (**sporofit**) meydana getirir. Sporofitten mayoz bölünme ile sporlar oluşur. Sporların çimlenmesi ile de dişi ve erkek gametofit meydana gelir.

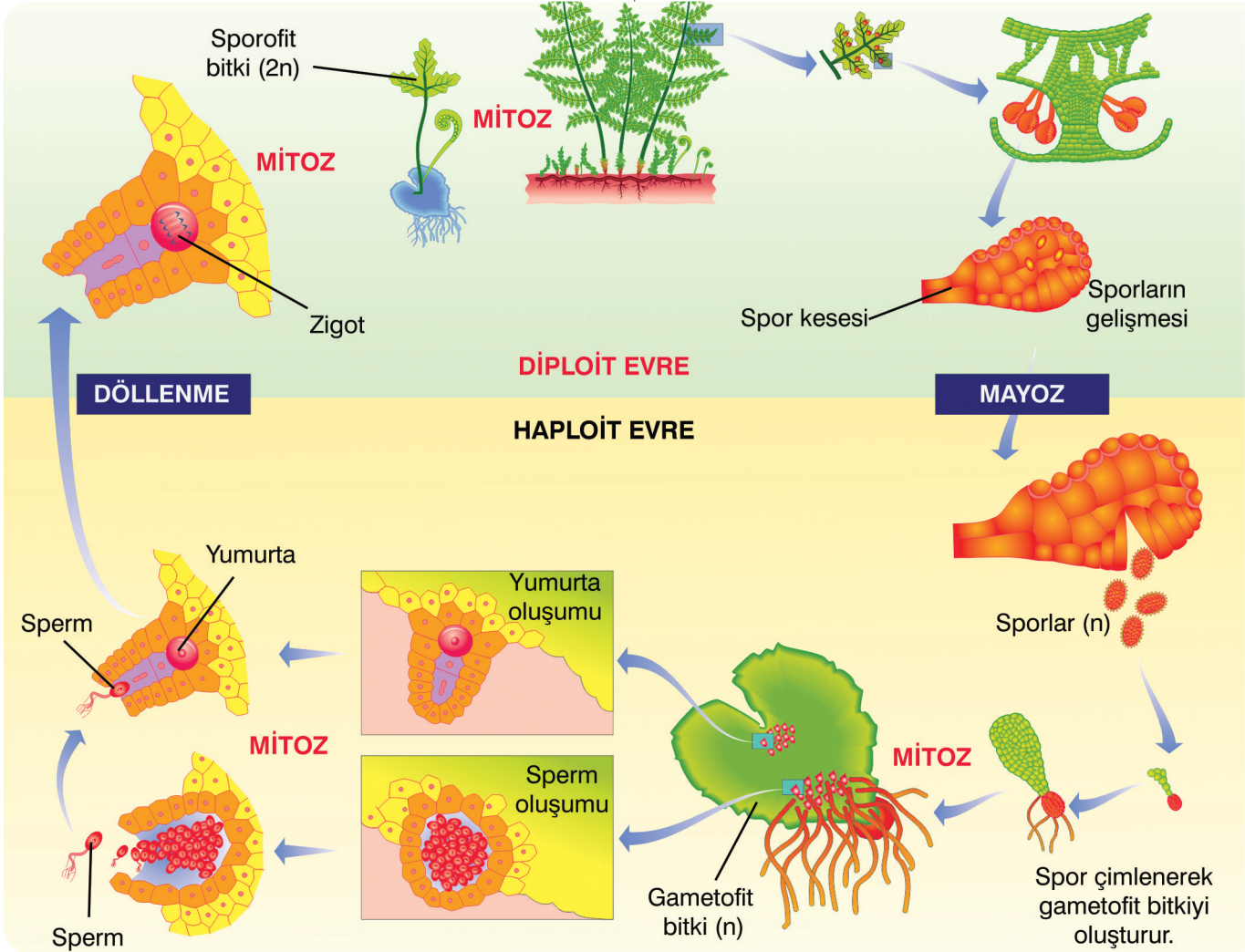
Meraklısına

Eğrelti Otunda Metagenez

Eğrelti otunda yaprakların alt yüzünde **spor keseleri** vardır. Bu keseler içinde mayoz ile **sporlar** (n), oluşur. Bu sporlar toprağa düşünce mitoz bölünmelerle çimlenerek yeni bitkiyi (**gametofit**) meydana getirir. Bu bitkiler kökleri ile (rizoit) toprağa tutunarak gelişir.

Gametofitin alt yüzeyinde mitoz bölünme ile erkek organ (**anteridyum**) ve dişi organ (**arkegonyum**) oluşur. Bu üreme yapılarından dişi organda yumurta hücresi, erkek eşey organında kamçılı sperm hücreleri meydana gelir. Sperm ve yumurta hücresinin oluşması mitoz bölünme ile sağlanır.

Sperm, gametofitin alt yüzeyindeki suda yüzerek yumurtayı dölleyerek **zigot** ($2n$) oluşur. Zigot hücresinin mitoz bölünmeler geçirmesi ile **sporofit bitki** ($2n$) meydana gelir.





1

☐

Bir canlıda bazı karakterlerin oluşmasında çevre şartları etkili olabilir.

2

☐

Bir kromozom üzerinde her zaman aynı karaktere etki eden genler bulunur.

3

☐

Bir canlıdaki karakter sayısı ve çeşidi gamet çeşidini etkilemez.

4

☐

Bir karaktere ait alel genler farklı homolog kromozom çiftleri üzerinde bulunur.

5

☐

Bazı fenotipik özellikler sadece kalıtsal olarak belirlenebilir.

6

☐

Resesif genler heterozigot durumda fenotipte etkisini gösterir.

• Boşluk • Doldurma •

1

Bir karakterin oluşmasını sağlayan alel genler farklı kromozomların üzerinde bulunur.

2

Kalıtım kromozom teorisi genlerin üzerinde aktarıldığını belirtir.

3

“Aa” genotipli bir canlı bu özellik yönüyle genotiplidir.

4

Kalıtsal karakterler sadece etkisiyle ortaya çıkar.

5

Gametlerde her karakter için sadece tane gen bulunur.

6

Melezleme genotipli iki canlının çaprazlanmasıdır.

• Doğruyu • Yazma •

Aşağıda **yanlış** olarak verilen cümlelerin düzeltilmiş halini altlarına yazınız.

1

Üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılar ekosistemdeki **abiyotik faktörlerdir**.

2

Etçil beslenen **hayvanlara herbivor** denir.

3

Fotosentetik canlılar **solunum enerjisi ile besin** sentezler.

4

Ekolojik niş **bir türün arandığı zaman bulunduğu** yaşama ortamını ifade eder.

5

Komünite içinde her zaman **aynı türe ait** bireyler bulunur.

• Kavram • Eşleştirme •

Aşağıda verilen kavramları, açıklamalar ile eşleştiriniz.

KAVRAM	
Ekosistem	1
Popülasyon	2
Trofik düzey	3
Ekoton	4
Biyom	5

AÇIKLAMA	
a	Bir canlının besin piramidindeki yerine denir.
b	Bir bölgedeki canlı ve cansız varlıkların toplamıdır.
c	Komünitelerin kesişme yerlerine denir.
d	Çok sayıda ekosistemden oluşan büyük alanlardır.
e	Bir bölgedeki aynı türe ait canlı topluluğuna denir.

Ekosistemlerde maddeler (oksijen, su, karbondioksit, azot, diğer mineraller gibi) geri dönüştürülerek sürekli olarak kullanılır. Bütün ekosistemlerde yaşamın sürekliliği için karbon, su, oksijen, azot, kükürt ve fosfor gibi maddelerin sürekli olarak ortamda bulunması ve kullanılması gerekir. Bu şekilde maddelerin ekosistem içindeki dolaşımına **madde döngüleri** denir.

SU DÖNGÜSÜ

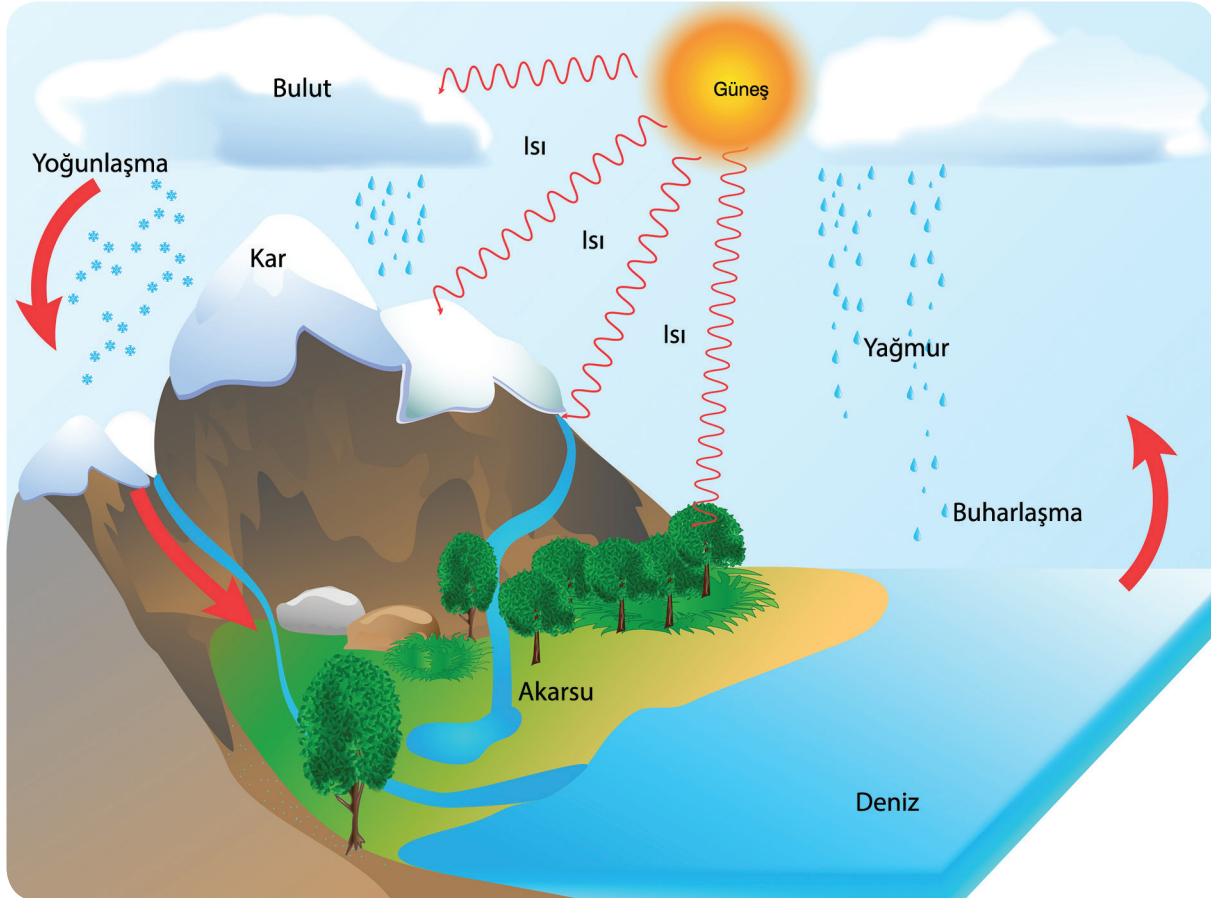
Hayatın devamı için su mutlaka gereklidir. Dünyanın yaklaşık 3/4 ü sularla kaplıdır. Yeryüzündeki göllerde, denizlerde, okyanuslarda ve diğer su kaynaklarında bulunan sular **güneş ışınlarının etkisiyle sürekli buharlaşır**. Bu buharlaşma sonucu atmosfere ulaşan su buharları, rüzgar hareketleriyle dünyanın farklı bölgelerine taşınır.

Bu taşınma sırasında soğuk hava tabakalarıyla karşılaşan su buharları **yoğunlaşır** ve yağmur, kar veya dolu olarak tekrar yeryüzüne döner. Yeryüzüne inen sular toprakta süzülerek yer altı sularını oluşturur.

Su okyanuslar, göller, karalar ve akarsulardan buharlaşma yoluyla atmosfere karışır. Canlılardan ise solunum ve terleme yoluyla atmosfere karışır. Karasal ekosistemlerden döngüye katılan suyun büyük kısmı (% 90) bitkilerin **terleme** yolu ile atmosfere verdikleri sudur.

Yeryüzündeki suyun büyük bir kısmını okyanuslar, denizler, göller ve akarsularda bulunan su meydana getirir. Suyun bir kısmı da yeraltı kaynaklarında, kayalıklardaki çatlakların arasında ve topraktaki partiküllere bağlı olarak bulunur. Bir kısmı da atmosferde buhar halinde bulunur.

Suyun farklı kaynaklar arasındaki bu dolaşımı **su döngüsü** olarak bilinir.



AZOT DÖNGÜSÜ

Atmosferde bulunan gaz halindeki azotun canlılar tarafından kullanılması ve tekrar atmosfere dönmesi olayına **azot döngüsü** denir.

Bazı bakteriler (siyanobakteriler ve baklagil kökünde yaşayan bakteriler) dışındaki hiçbir canlı havanın %78' ini meydana getiren serbest azotu doğrudan kullanamaz. Havadaki azotun bitkiler tarafından kullanılmasında, baklagil köklerinde yaşayan **azot bağlayıcı bakteriler (Rhizobium)** etkili olur.

Hayvanlar beslenme yoluyla bitki ve diğer hayvanları yiyerek azot ihtiyacını karşılar. Bitki ve hayvanların ölü dokuları ile organik atıkları **ayrıştırıcı organizmalar** tarafından parçalanır. Bu parçalanma ile azotlu organik maddeler **amonyak** halinde toprağa karışır.

Toprakta bulunan amonyak ise kemosentetik bakterilerden olan nitrit bakterileri tarafından nitrite, nitrat bakterileri tarafından da nitrate dönüştürür. Bu olaya **nitrifikasyon** denir.

Toprakta yaşayan **denitrifikasyon bakterileri** nitrit ya da nitratlı bileşikler atmosferin serbest azotuna dönüştürür. Bu olaya **denitrifikasyon** denir. Denitrifikasyon olayına bağlı olarak oluşan moleküler azot atmosfere verilir.

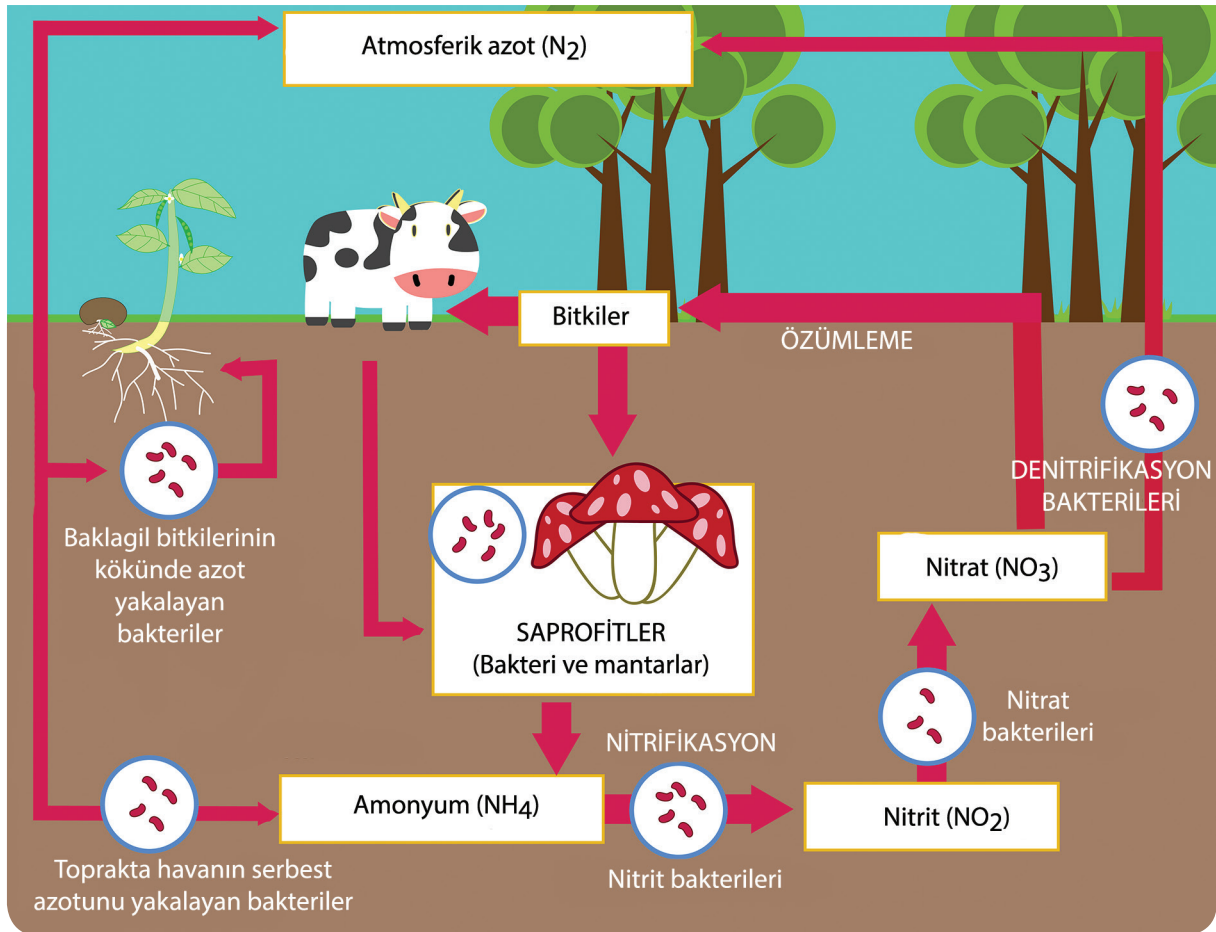
Bu şekilde oluşan azot ayrıca bazı bakteriler tarafından yeniden bitkilerin kullanabileceği azot bileşiklerine çevrilir ve böylece toprakta kalması sağlanır.

Havada bulunan azot, yıldırım ve şimşek enerjisi sayesinde suyun hidrojeni ve oksijeni ile birleşip NH_3 ve NO_3 'a dönüşür.

Daha sonra bu maddeler yağışlarla yeryüzüne iner. Topraktaki suda çözünen nitratlar bitki kökleri ile topraktan alınır.

BEST
BİLGİ

★★★





1. I. Üreticiler olmazsa ekosistemde besin üretimi yapılmaz.
II. Besin üretimi yapılmazsa tüketici ve ayrıştırıcı canlıların sayısı azalır.
III. Ayrıştırıcılar olmazsa ekosistemdeki atık madde miktarı azalış gösterir.

Ekosistemlerdeki dengeyle ilgili olarak, yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

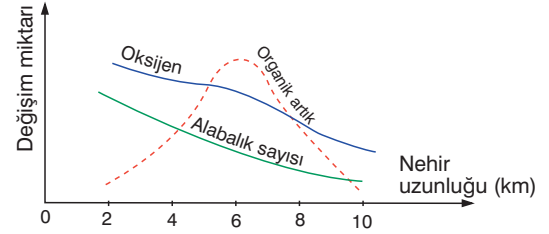
2. Doğal bir yaşama birliğindeki komüniteyi korumak için, aşağıda verilenlerden hangisinin yapılmasına gerek yoktur?

- A) Su kirliliğinin engellenmesine
B) Yeşil alanların artırılmasına
C) Belirli türlerin seçilip uzaklaştırılmasına
D) Doğal alanların yerleşime kapatılmasına
E) Hava kirliliğinin engellenmesine

3. Farklı ekosistemlerin özellikleriyle ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Göl; farklı bitki ve hayvan türlerini bulundurabilen bir su ekosistemidir.
B) Çayırar ağaç sayısının diğer ekosistemlere göre daha fazla olduğu yerlerdir.
C) Ormanlarda her mevsim yağış görülen ekosistemler bulunabilir.
D) Çöl; sıcaklık ortalamasının yüksek olduğu ve besin miktarının az olduğu ekosistemlerdir.
E) Tropikal yağmur ormanlarındaki ekosistemlerde canlı çeşitliliği fazladır.

4. Bir nehir suyunda, denize doğru gidildikçe bazı değerlerdeki değişim oranları grafikte gösterilmiştir.



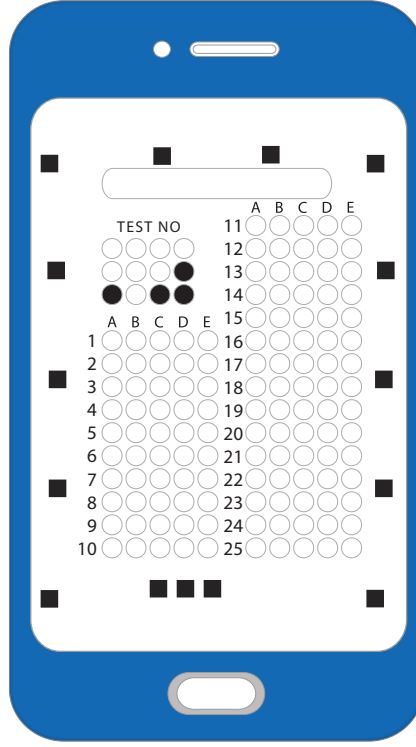
Bu grafikteki bilgilere göre, aşağıdaki yorumlardan hangisinin yapılması en uygun olur?

- A) Sudaki organik madde artışı, sadece çevredeki evlerden atılan çöplerden kaynaklanır.
B) Oksijen oranının azalması, ortamdaki fotosentez yapan canlıların artmasından kaynaklanır.
C) Sudaki organik madde miktarının artması, saprofit beslenen canlıların sayısını azaltır.
D) Suyun oksijen oranının azalması, alabalıkların yaşama oranını da azaltmıştır.
E) Nehirlerde yaşayan bütün balık türleri, organik maddenin fazla olduğu sularda ölürlür.

5. Ekvator çevresindeki ekosistemler karaların yalnızca %10 unu kaplamasına karşılık, canlı çeşitliliğinin % 60 kadarını barındırır.

Bu durumun nedenleri arasında, aşağıda verilenlerden hangisi bulunmaz?

- A) Toprağın bitkiler için uygun özellikte olması
B) Yıl boyunca sürekli yağmur alması
C) Ortamda sürekli yeşil kalan bitkilerin bulunması
D) İklim şartlarının biyoçeşitlilik için uygun özellikte olması
E) Su ve karasal yaşama alanlarının aynı büyüklükte olması



4. Basamak Kontrol Testi Optiği

4. BASAMAK CEVAP ANAHTARI

Best Pratik - 1

Doğru-Yanlış

1. D 2. D 3. Y 4. D 5. Y 6. D

Boşluk Doldurma

1. türe 2. besinleri 3. adresi 4. herbivor 5. omnivor 6. üretici

Doğruyu Yazma

1. Üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılar biyotik faktörlerdir. 2. Etçil beslenen hayvanlara karnivor denir. 3. Fotosentezik canlılar ışık enerjisi ile besin sentezler. 4. Ekolojik niş canlıların çevresindeki kaynakları kullanma şeklini ifade eder. 5. Komünite içinde farklı türlere ait bireyler bulunur.

Kavram Eşleştirme

1. b 2. e 3. a 4. c 5. d

Best Değerlendirme - 1

1-C 2-A 3-C 4-B 5-D 6-C 7-A 8-A 9-E 10-E

Best Değerlendirme - 2

1-D 2-C 3-D 4-E 5-D 6-D 7-B 8-D 9-D

Best Değerlendirme - 3

1-C 2-E 3-D 4-E 5-E 6-B 7-B 8-D 9-B

Best Pratik - 2

Doğru-Yanlış

1. Y 2. Y 3. Y 4. Y 5. D 6. D

Boşluk Doldurma

1. azotunu 2. fotosentez 3. inorganik 4. fotosentez 5. kloroplast 6. fosil

Doğruyu Yazma

1. Çürükçül bakteriler proteinleri parçalayarak amonyak oluşturur. 2. Denitrifikasyon olayını bazı bakteriler gerçekleştirir. 3. Fotosentez ve kemosentez havadaki karbondioksit miktarını azaltır. 4. Kemosentetik bakteriler en çok azot döngüsünde etkili olur. 5. Amonyakın azot tuzlarına dönüştürülmesini kemosentetik bakteriler sağlar.

Kavram Eşleştirme

1. d 2. a 3. b 4. c 5. e

Best Değerlendirme - 4

1-B 2-E 3-B 4-A 5-E 6-D 7-B 8-A 9-C

BKT

1-C 2-C 3-B 4-D 5-E 6-B 7-C 8-A 9-B 10-A 11-E 12-E 13-C 14-E

SORU - 1 (Mayoz bölünmenin sonuna kadar)

Aşağıda verilen sorulardan her birinin **üç tane doğru** cevabı vardır. Bu cevapları bularak işaretleyiniz.

A. Aşağıda verilen canlılardan hangileri tomurcuklanma ile neslin devamını sağlayabilir?

- A) Terliksi hayvan
- B) Maya mantarı
- C) Hidra
- D) Fotosentez yapan bakteri
- E) Mercan

B. Mitoz bölünmenin karyokinez evresinde aşağıdakilerden hangileri meydana gelebilir?

- A) Kardeş kromatitlerin ayrılması
- B) Çekirdek zarının oluşması
- C) Sentrozomların yok olması
- D) İğ ipliklerinin oluşması
- E) Kromozom sayısının yarıya inmesi

C. Aşağıda verilenlerden hangileri bitki ve hayvanlardaki hücre döngüsünde ortak olarak meydana gelir?

- A) İğ ipliklerinin sentrozomlara bağlanması
- B) Çekirdek zarının erimesi ve yeniden oluşması
- C) Kromozomların hücrenin ortasında dizilmesi
- D) Sitoplazmanın boğumlanması
- E) Kromatin ipliklerin kromozom haline gelmesi

SORU - 6 (1. Ünitenin tamamı ve Mendel genetiği)

Aşağıdaki ifadelerde iki farklı yer boş bırakılmıştır. Bu boşlukları doldurarak ifadeleri tamamlayalım.

1

Homozigot sarı düzgün (SSDD) bezelye ile homozigot yeşil buruşuk (ssdd) bezelyelerin çaprazlanmasıyla genotipli fenotipli bezelyeler elde edilir.

2

Bal arısı kovanında kraliçe arı, ve erkek arılar bulunur. Dölllenmiş yumurtanın bölünmeleri ile dişi arılar meydana gelir.

3

Mayoz bölünmenin evresinde çekirdek zarı ve çekirdekçik erirken, evresinde kardeş kromatitler ayrılır.

4

Eşeyli üremeye meydana gelen canlılar farklı genetik özelliklerde olur. Eşeyli üremede çeşitliliği sağlayan iki temel olay ve dir.

5

Homolog kromozom çifti yan yana geldiğinde denilen dörtlü kromatit grupları oluşur. Mayoz bölünme sırasında oluşturulan tetradların sayısı sayısına eşittir.