TÜBİTAK

Türkiye Cumhuriyeti
SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

BİYOLOJİ

26. ULUSAL
BİYOLOJİ OLİMPİYATI
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI
SORU VE ÇÖZÜMLERİ

2018

TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU
BİLİM İNSANI DESTEK PROGRAMLARI BAŞKANLIĞI

ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATLARI SORU ve ÇÖZÜMLERİ

Ankara

Ocak 2019

TÜBİTAK

Türkiye Cumhuriyeti
SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

BİYOLOJİ

26. ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATI BİRİNCİ AŞAMA SINAVI SORU VE ÇÖZÜMLERİ

2018

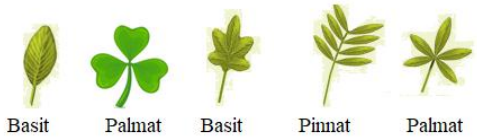
1. Yapraklar basit ve bileşik yaprak olmak üzere ikiye ayrılır. Eğer yaprak, tek parça yaprak ayasından oluşuyorsa basit yaprak adını alır. Bileşik yapraklarda yaprakçıklar bulunur, bu yaprakçıklar karşılıklı ise pinnat, yaprak sapının ucundan 3 ya da daha fazla yaprakçık çıkmışsa palmat bileşik yaprak adını alır.

Yapılan tanımlara göre K, L, M, N ve O'da sunulan yaprak çeşitleri aşağıdaki hangi seçenekte doğru sıra ile verilmiştir?

A) Basit, palmat, basit, pinnat, palmat
B) Basit, palmat, palmat, pinnat, palmat
C) Palmat, palmat, basit, pinnat, palmat
D) Basit, palmat, basit, pinnat, pinnat
E) Basit, palmat, basit, palmat, palmat

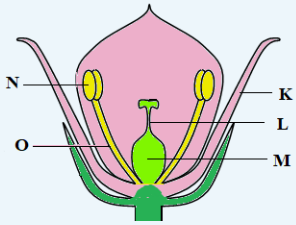
ÇÖZÜM

Soru içerisinde yapılan tanıma göre yaprakların isimleri aşağıda verilmiştir:



Doğru Cevap A

2. Aşağıdaki şekilde tam bir çiçeğin boyuna yandan görüntüsü verilmiştir.

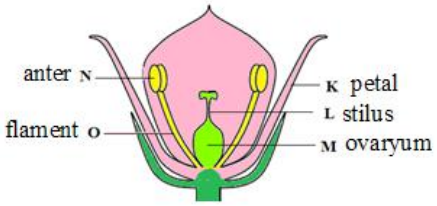


Verilen çiçekte K, L, M, N ve O harfleri ile gösterilen organlar aşağıdaki hangi seçenekte doğru sıra ile verilmiştir?

A) Petal, flament, ovaryum, anter, stilus
B) Petal, flament, ovaryum, anter, stigma
C) Sepal, stilus, ovaryum, anter, flament
D) Petal, stilus, ovaryum, anter, flament
E) Petal, stigma, pistil, anter, stamen

ÇÖZÜM

İlgili çiçekte harflerle gösterilen kısımlar aşağıda açıkça gösterilmiştir.



3. Aşağıdakilerden hangileri tohum yapısında bulunmaz?

I. Embryo **II. Testa** **III. Gamet** **IV. Kotiledon** **V. Besi doku**

A) Yalnız I B) I, III, IV C) III, IV D) II, V E) Yalnız III

ÇÖZÜM

Verilen seçeneklerden sadece gamet, tohum yapısında bulunmaz. Dişi gamet (yumurta) tohum taslağı içerisinde dişi gametofitte meydana gelirken, erkek gamet erkek gametofitte meydana getirilir.

Doğru Cevap E

4. Bir botanikçi aynı bitki türünün iki grubunu iki ışık periyoduna maruz bırakmıştır. Birincisi 14 saat aydınlık ve 10 saat karanlık, diğeri ise 10 saat aydınlık ve 14 saat karanlıktadır. İlk şartlar altında yetişen bitkiler çiçek açarken ikinci şartlar altında yetişenler çiçek açamamıştır.

Aşağıdaki ifadelerden hangisi bu sonuçlar ile tutarlı olur?

A) Kritik gece uzunluğu 14 saattir.
B) Bitkiler kısa gün bitkileridir.
C) Kritik gün uzunluğu 10 saattir.
D) Bitkiler, fitokromu florijene dönüştürebilir.
E) İlkbaharın sonlarında bu bitkiler çiçek açar.

ÇÖZÜM

Genel olarak bitkilerin bazı fizyolojik olayları gün uzunluğuna göre düzenlemeleri fotoperiyodizm olarak adlandırılır. Fotoperiyodik sınıflamada üç grup yer almaktadır. Fizyolojik olaylarını belirli bir gün uzunluğunun altında gösteren bitkilere kısa gün; belirli bir gün uzunluğunun üstünde gösteren bitkilere uzun gün; ve gün uzunluğundan bağımsız olarak tepki gösterenlerine ise gün-nötr bitkileri denir.

Her iki bitki grubu da uzun-gün bitkisidir. Günlerin uzamasıyla ilkbaharda çiçek açacaklardır. Uzun gün bitkileri, kritik gece uzunluğunun altında kalan sürelerde karanlığa maruz kalması durumunda çiçek açan bitkilerdir. Bunun aksine, kısa gün bitkileri kritik gece uzunluğundan daha uzun süre karanlığa maruz kaldıklarında çiçek açacaklardır. Herhangi bir şekilde gecenin ışıkla kesintiye uğraması, bu her iki grup bitkinin de çiçeklenme durumunda farklılıklara yol açacaktır.

Doğru Cevap E

5. Birkaç domates bitkisi küçük bir bahçede büyütülüyor.

Sıcak bir yaz günü öğleden sonra topraktaki su potansiyelinin önemli oranda azalması durumunda aşağıdakilerden hangisi en muhtemel olarak gerçekleşebilir?

A) Stoma açıklıkları azalır.
B) Terleme artar.
C) Yapraklarda turgor basıncı artar.
D) CO_2 alınımı artar.
E) Kloroplastlardaki proton gradiyenti bozulur.

ÇÖZÜM

Stoma açıklıklarının artması için bekçi hücrelerine osmozla su dolmalıdır. Bu nedenle bekçi hücrelerindeki hücre içi madde konsantrasyonu artması gerekir. Eğer ki bitki topraktan suyu yeteri kadar elde edemezse, bu sefer kendisindeki su miktarını korumak adına stomalarını kapatacaktır. Bu sayede terleme ile meydana gelecek su kaybının önüne geçmiş olur.

Doğru Cevap A

6. Bir öğrenci tatildeyken bulduğu bir bitkinin yaprağını incelemek için laboratuvara getirmiştir. İncelediği yaprak; koyu yeşil, ince, yalnızca alt yüzeyinde stomaları olan ve toplamda 10 m^2'lik bir yüzey alanına sahiptir. Bu yaprağın bulunduğu bitkinin yetiştiği en muhtemel çevre neresi olabilir?

A) Kuru, kumlu bir bölge
B) Büyük, durgun bir gölet
C) Tropikal yağmur ormanı
D) Çayırdaki bir vaha
E) Yaprak döken orman zemini

ÇÖZÜM

Verilen özellikler güneş bitkisi yaprağına örnektir. Tropikal yağmur ormanları yıllın neredeyse tamamında uzunca süre güneş altında bulunduğundan bu biyomda yer alan çoğu bitkinin yaprakları, güneş yaprağı özelliğinde olacaktır.

Doğru Cevap C

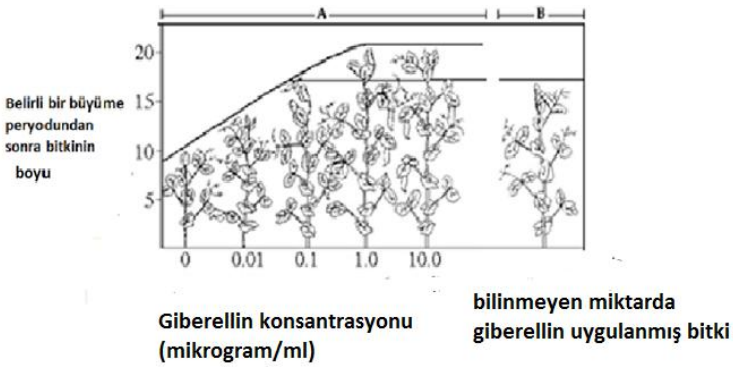
7. Evinin bahçesine çardak kurmak isteyen baba, buna engel olarak gördüğü kiraz ağacının kabuk kısmını tamamıyla kaldırdıktan sonra, tam ağacı kesecekken kızı tarafından engellenir. Yaşanan bu olayın ardından ağacın yaprakları birkaç hafta normal görünümünü korumasına rağmen nihayetinde ağaç ölür.

Ağacın birkaç hafta daha yaşamasına imkân sağlayan doku hangisidir?

A) Floem
B) Ksilem.
C) Mantar kambium.
D) Korteks.
E) Arkadaş hücreleri

ÇÖZÜM

Ksilem, bitkilerde suyun taşınımını sağlar. Bu örnekte ağacın kurumasını önleyen de yapıdır. Floem ise yapraklar tarafından üretilen organik besin maddelerinin aktarımından sorumludur. Mantar kambiyumu, kabuk yapısının dışını örten mantar tabakasının sentezini sağlar ve bu sayede enine kalınlaşmaya katkıda bulunur. Korteks ise kabuk kısmının hemen altındaki dokudur. Arkadaş hücreleri kalburlu boruların yanında yer alan ve floeme madde akışında yardımcı olan hücrelerdir. Kabuk demet kambiyumunun dış kısmındaki dokulardır. Kabuk kısmı çıkartıldığı zaman floem dokusu çıkartılmış olur ancak ksilem demet kambiyumunun iç tarafında kaldığından işlevini sürdürmeye devam eder.



Doğru Cevap B

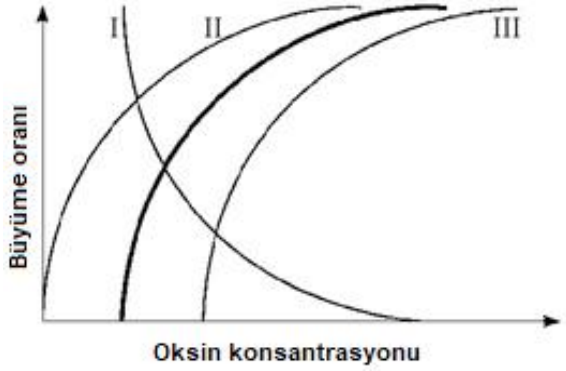
8. Yukarıdaki deneyin sonuçlarına göre, grafiğin solunda kalan "A" alanı neyi göstermektedir?

A) Bu bitkilerin gibberellin olmadan da yaşayabileceğini gösterir.
B) Pozitif gravitropizmde gibberellinin gerekli olduğunu gösterir.
C) Daha fazla gibberellin içeren daha uzun bitkilerde meyve (pod) üretildiğini gösterir.
D) Bitki boyu ve gibberellin konsantrasyonu arasında bir korelasyon olduğunu gösterir.
E) Bitkilerde fitoaleksinlerin çalışma mekanizmasını gösterir.

ÇÖZÜM

Giberellin konsantrasyonu arttıkça bitki boyunun arttışının korelasyon gösterdiği grafik doğru şekilde yorumlandığında görülmektedir.Giberrellinlerin bitkilerde cüce bitkilerin gövde uzamasını sağlaması, uzun gün bitkilerinde gövde uzamasına neden olması, meyve oluşumu ve büyümesini teşvik etmesi, çiçeklenmenin uyarılması, vernalizasyonun yerini alması, tohum çimlenmesinin uyarılması gibi etkileri vardır.

Doğru Cevap D



9. Yukarıdaki şekildeki koyu boyanmış numarasız çizgi, kök dokularında oksin konsantrasyonu ve hücre büyümesi arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

Aynı aralıktaki konsantrasyon değerlerinde oksin, yan tomurcuklara uygulansaydı hangi eğriler oluşurdu?

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

ÇÖZÜM

Oksin konsantrasyonu arttıkça kökte büyüme engellenir. Oksinin özelliklerinden bazıları şunlardır:

- Büyüme hücrelerini uyarır.
- Bitkilerde boyca uzamayı sağlar.
- Bitkinin farklı organlarında farklı şekilde etkilidir.
    - Kökte boyuna uzama
    - Yumrularda enine büyüme
    - Meyvede izodiametrik büyüme
- Hücre bölünmesi ve büyümesini sağlar.
- Hücre ve doku farklılaşmasında etkilidir.
- Gravitropizmada görevlidir.
- Büyümede etkili olan diğer hormonlarla birlikte, ışığa yönelim (fototropizma) benzeri vücut gelişimini (bükülme, kıvrılma, dönme) sağlar.
- Bitki içinde rekabeti engellemek için apikal dominansı sağlar.
- Çiçeklenme için az, meyve gelişimi için çok etkilidir.
- Yüksek dozu etilen gazını tetikleyerek yaprak dökümünü (absisyon) hızlandırır.
- Çok fazla salgılanması büyümeyi durdurur.
- Yapay oksinler yabani otlarla mücadelede herbisit olarak kullanılabilir.

Doğru Cevap D

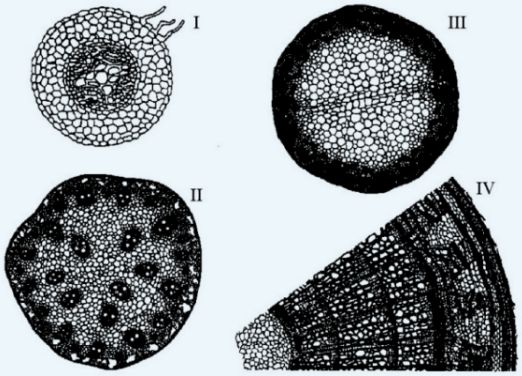
10. Yukarıdaki resimde görülen bitkilerde gerçekleşen gutasyonun ana nedeni nedir?

A) Kök basıncı
B) Terleme
C) Çukurdaki basınç akışı
D) Bitki hasarı
E) Atmosferik suyun yoğunlaşması

ÇÖZÜM

Gutasyonun ana nedeni kök basıncındaki yükselmedir. Kök basıncı, suyun bitkilerde taşınımında negatif basınç akışından (terleme ile meydana getirilen) sonraki en etkili kuvvettir. Bir pozitif basınçtır ve suyun kökler tarafından yaprağa "itilmesi"nde etkilidir. Terlemenin azaldığı durumlarda; kapalı hava, nemli hava, rüzgârsız gün gibi, durumlarda etkisinin payı artar.

Doğru Cevap A



11. Yukarıda numaralandırılmış olarak verilen kesitler hakkında aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

I. III numaralı kesit, monokotil bitki köküne aittir.
II. IV numaralı kesitte verilen bitki en az 3 yıllıktır.
III. II numaralı kesit, odunsu bir dikotil gövdesine aittir.
IV. I numaralı kesit, dikotil bir bitki köküne aittir.

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

ÇÖZÜM

III no lu kesit dikotil gövdesiyken II numaralı kesit monokotil gövdesidir. Monokotil gövdeleri için başlıca ayırt edici faktör "kuru kafa" şekline benzeyen iletim demetleridir. Bunun yanında şekillerden görüldüğü üzere dikotil gövdelerinde iletim demetleri düzenli olarak bir halka şeklinde dağılmıştır. Monokotik köklerinde iletim demetleri poliark şeklindeyken dikotillerde ise tetra–, penta–, hegzaarktır.

Doğru Cevap B

12. Baklagil köklerinde simbiyotik yaşayan bakterilerin faaliyetini olumsuz etkileyen çevresel bir etmen, aşağıdaki mineral besin maddelerinden hangisinin bitki tarafından alınımını olumsuz etkiler?

A) P B) N C) S D) Ca E) Zn

ÇÖZÜM

Baklagil köklerinde yaşayan bakteriler azot fikse ederler. Bu bakterilerin faaliyetini olumsuz etkileyen çevresel bir etmen, azot alınımını olumsuz etkiler

Doğru Cevap B

13. Su kıtlığı çeken bir bitkinin yaprak dokusunda su potansiyeli (Ψ_w) düştükçe aşağıdakilerden hangisi artar?

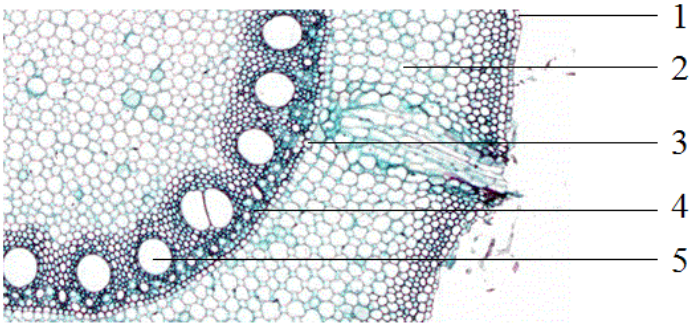
A) Hücre uzaması
B) Protein sentezi
C) Absisik asit miktarı
D) Fotosentez
E) Çeper sentezi

ÇÖZÜM

Su kıtlığı çeken bir bitkinin yaprak dokusunda su potansiyeli (Ψ_w) düştükçe, ABA miktarı artar. ABA, kuraklık stresine cevap olarak üretilen bir hormondur.

Doğru Cevap C

14. Topraktan alınan su, aşağıdaki kesitte numaralandırılmış bitki kök yapılarından hangisini apoplastik yoldan geçemez?



A) 1 B) 2 C)3 D) 4 E) 5

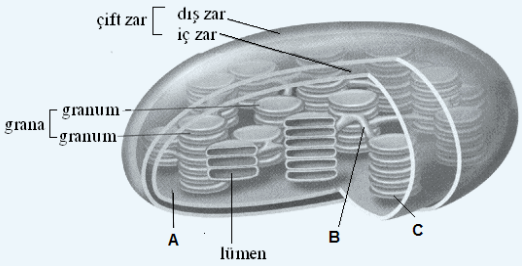
ÇÖZÜM

3 numaralı doku koretksin en iç tabakası olan endodermistir.Topraktan alınan su, Kaspari şeridinden dolayı endodermisi apoplastik yoldan geçemez.

Doğru Cevap C

15. Aşağıda bir organelin şematik bir şekli verilmiştir.

Bu organel ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?



I. A kısmı stromadır ve Calvin reaksiyonlarının gerçekleştiği yerdir.

II. B, organele desteklik sağlar fotosenteze katkısı yoktur.

III. C klorofil içerir ve elektron taşınım reaksiyonları burada gerçekleşir.

IV. Bu organel sadece fotosentetik bakteri ve yüksek bitkilerde bulunur.

V. Bu organelde ATP sentezi yoktur.

A) I, II B) I, III C) I, II, III D) I, III, IV E) III, IV

ÇÖZÜM

A kısmı stromadır ve Kalvin reaksiyonlarının gerçekleştiği yerdir. B, intergranal lameldir ve bu kısımlarda da elektron taşınım reaksiyonları gerçekleşir ve fotosenteze katkı vardır. C kısmı tilakoit zardır. Bu kısım klorofil içerir ve elektron taşınım reaksiyonları burada gerçekleşir. Bu organel yani kloroplast, fotosentetik bakteriler prokaryot olduğu için bakterilerde bulunmaz. Ancak yüksek bitkilerde bulunur. Bu organelde enerji sentezi vardır. Dolayısıyla "b" şıkkı doğrudur.

Doğru Cevap B

16. Aşağıda bitkilerde bazı maddelerin zardan geçmeleri ve geçememe durumları verilmiştir.

Bu şema ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

I. A, B moleküllerinden birisi oksijen diğeri karbondioksit olabilir.

II. D molekülünün su olma ihtimali yoktur.

III. E ve F moleküllerinden biri glukoz diğeri herhangi bir iyon olabilir.

IV. F molekülleri hücreye kolaylaştırılmış difüzyonla alınamaz.

V. A molekülü hücreye basit difüzyonla girebilir.

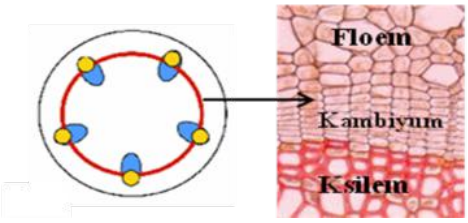
A) I, III B) I, II, III C) I, II, III, V D) I, III, V E) I, IV

ÇÖZÜM

A, B moleküllerinden birisi oksijen diğeri karbondioksit olabilir. D molekülünün su olma ihtimali vardır. Çünkü her 3 molekül de zardan kolaylıkla geçebilir. E ve F moleküllerinden birisi glukoz diğeri herhangi bir iyon olabilir. Çünkü glukoz ve iyonların zarlardan kolaylaştırılmış difüzyonla geçtiği bilinmektedir. Basit difüzyonla zardan geçemezler. F molekülleri hücreye kolaylaştırılmış difüzyonla alınır. A molekülü hücreye basit difüzyonla girebilir. Dolayısıyla "d" şıkkı doğru olur.

Doğru Cevap D

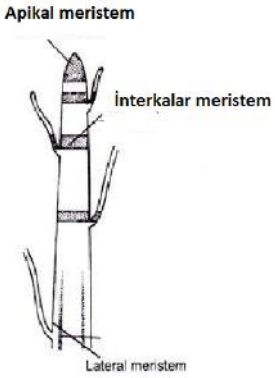
17. Aşağıdaki şekilde dikotiledon bir iletim demetinde, floem ve ksilem arasında bulunan ve enine genişlemede rol alan kambiyum hangi meristeme örnektir?



A) Apikal meristem
B) Lateral meristem
C) Interkalar meristem
D) Promeristem
E) Mantar kambiumu

ÇÖZÜM

Meristamatik doku bir grup bölünmeye devam eden genç hücrelerden oluşur. Bu doku çoğunlukla kök ve gövdede gözlenir. Özellikleri: İnce duvarlıdır. Vakuolleri küçük ve azdır. Hücreler yoğun protoplasma ve çarpıcı çekirdeğe sahiptir. Hücreler sferik, oval ve poligonal şekildedir. Pozisyonlarına göre de farklı isimler alırlar.



Lateral Meristem:
Orijine parelel uzanır, radyal veya periklinal bölünür ve ikincil kalıcı dokuların oluşmasına neden olur. Buda bitkinin kalınlığını artırır.
Apikal meristem kök ve gövdenin ucunda bulunur, bitkinin boyunun uzamasına neden olur.

Doğru Cevap B

18. Bir araştırıcı bitkilerde dıştan uygulanan prolinin çimlenme ve büyüme üzerindeki etkisini araştırmak üzere bir deneme kurmuştur. Denemede aynı çeşit ve ortamda muhafaza edilen mısır tohumları kullanılmıştır. Bu deneme sonucunda değişik prolin konsantrasyonları uygulanmış mısır bitkilerinde tohum çimlenmesi ve sürgün büyümesi belirlenerek, aşağıdaki grafiklerdeki veriler elde edilmiştir.

Bu grafiklere göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

I. Prolin konsantrasyonunun artması mısırın çimlenmesini olumlu etkilemiştir.
II. Tohumlarının %50' den fazla bir oranda çimlenebilmesi için ortamda prolin olması gerekir.
III. Prolin, tohum çimlenmesine oranla sürgün büyümesini daha fazla uyarmıştır.
IV. Artan prolin miktarı osmotik strese neden olmuştur.
V. Denemede kullanılan tohumların %60 oranında ölü olduğu söylenebilir.

A) I, III, V B) Yalnız I C) I, II, V D) I, II, III E) I,II, III, V

ÇÖZÜM

Grafik incelendiğinde, prolin konsantrasyonun artması ile çimlenme yüzdesi artmaktadır. Burada 0.5mM prolin uygulanmış mısır tohumlarının çimlenme yüzdesi 56, 1mM prolin uygulanmış mısır tohumlarının çimlenme yüzdesi 60 civarındadır. I ve II. doğrudur. Çünkü kontrol grubunda çimlenme %40, prolin uygulamasında ise %60'a ulaşmıştır. Dolayısıyla %50 den fazla çimlenme elde etmek için ortamda prolin olması gerekir. III doğrudur. Çünkü grafik incelendiğinde sürgün büyümesinde kontrole göre daha yüksek bir değer elde edilmiştir. IV yanlıştır. Çünkü her iki parametrede de kontrole göre bir azalma olmamış, aksine artışlar olmuştur. V yanlıştır. Prolin uygulaması yapılan tohumlarda çimlenme %60'lara yükseldiği için denemede kullanılan tohumların %60 ının ölü olduğu söylenemez. Dolayısıyla doğru cevap "d" şıkkıdır.

Doğru Cevap D

19. Merkezi sinir sistemine sahip olmayan bir hayvan aşağıdakilerden hangisine sahiptir?

A) Tam sindirim kanalı
B) Bilateral simetri
C) Radiyal (ışınsal) simetri
D) Kapalı dolaşım sistemi
E) Uyarılabilir membranlar

ÇÖZÜM

Merkezi sinir sistemi hayvanlar aleminde ilk defa Cnidaria (Sölenteriler) de ortaya çıkmıştır. Bunlarda ağsı sinir sistemi yer alır. Bir merkezileşme yoktur. Daha sonra gelen hayvan kladlarında ise Plathyhelminthes (yassı solucanlar) ile birlikte ip merdiven sinir sistemi görülür. Burada merkezi bölgede gangliyonlar yer alır. Yukarıda verilen özelliklerden C şıkkındaki özellik Cnidaria öncesi canlılarda görülür. Kapalı dolaşım sistemi ve tma sindirim kanalı ilk kez Hortumlu solucanlarda (Nemertea) ortaya çıkmıştır. Bilateral simetri, ip merdiven sinir sistemi ile birlikte meydana gelir.

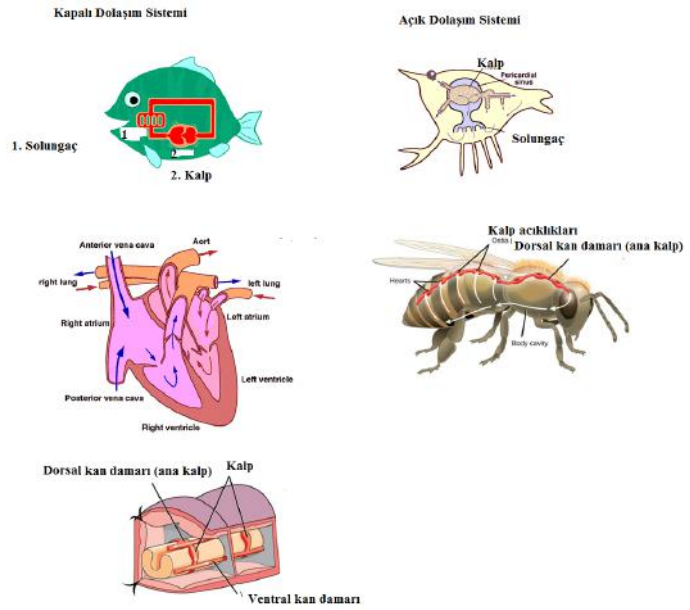
Doğru Cevap C

20. Aşağıdakilerden hangisi açık dolaşım sistemine sahiptir?

A) Böcek
B) Köpek balığı
C) İnsan
D) Reptiller
E) Solucan

ÇÖZÜM

Vertebratlar ve bazı invertebratlar, kapalı dolaşım sistemine sahiptir. Bu sistemde kalp ile damarlar boyunca kan pompalanır. Açık dolaşım sisteminde (crustace, insecta, molluska ve diğer invertebrata) da yaygındır. Kan hemosele pompalanır, **Kana hemolimph** denir çünkü **interstitial sıvı** ile karışmıştır. Kalp attıkça ve hayvan hareket ettikçe hemolimph vücut boşluğu içinde organlarda hareket eder. Daha sonda **ostia** adı verilen açıklıklardan kalbe girer. Bu hareketler gaz ve besin alışverişini sağlar. Açık sistem kapalı sistem kadar enerji kullanmaz ancak yüksek oranda oksijene ihtiyaç duyar.



https://opentextbc.ca/biology/chapter/21-1-overview-of-the-circulatory-system/

Doğru Cevap A

21. Aşağıdaki gliyal hücre tipleri ve fonksiyon eşleştirmelerinden hangisi doğrudur?

A) Schwann hücreleri → miyelinsiz nöronlara besin desteği sağlamaktadır.
B) Oligodendrositler → periferik sinir sistemindeki miyelinli nöronların miyelin kılıflarını üretir.
C) Mikroglia→ merkezi sinir sistemindeki miyelinli nöronların miyelin kılıflarını üretir.
D) Ependimal glia → Kan-beyin bariyerinin oluşumunu sağlar.
E) Astrositler →nörotransmitterleri metabolize eder ve sinaptik etkinliği düzenler.

ÇÖZÜM

Mikroglialar, MSS'de yer alan makrofajlardır. Schwann hücreleri, ÇSS'de nöronlara miyelin kılıf takar. Oligodendrositler ise MSS'de bu işi görür. Radyal glialar, MSS'deki kök hücre görevli hücrelerdir.

Doğru Cevap E

22. Aşağıdaki amino asit formundaki nörotransmitterlerden hangisi beyindeki inhibitör sinapslarda görev alır?

A) Asetilkolin
B) Epinefrin
C) Endorfin
D) Seratonin
E) GABA

ÇÖZÜM

Asetilkolin, PSS'den salınır. Seratonin, omurilikte baskılayıcıdır. Endorfinler, sinapslarda yer almaz. Epinefrin ise beyinde uyarıcıdır. Aktive edici olan nörotransmitterler nöronlar arasındaki aktarılarak uyarılmayı sağlarlarken inhibitörler ise nöronların baskılanmasından sorumludur. Aktive edicilere örnek olarak; Epinefrik, Glutamat verilebilirken inihibe edici olanlara örnek GABA, Glisin verilebilir.

Doğru Cevap E

23. Aşağıdaki merkezi sinir sistemi bölgelerinden hangisinin aktivitesinin artışı sonucunda insanda hesaplama, derin düşünce, biliş gibi işlevsel etkinlikler yoğun olarak gerçekleşir?

A) Hipofiz bezi
B) Hipotalamus
C) Serebrum
D) Serebellum
E) Omurilik

ÇÖZÜM

İnsandaki bilişsel yetenekler beynin ön bölgesindeki uç beyinde (serebrum) toplanmıştır. Beyincik kas tonusunu düzenler ve kas hareketlerinin birbirleri ile senkronize halde yapılmasını sağlar. Hipofiz bezinin endokrin işlevi vardır. Hipotalamus, homeostasiden sorumludur. Omurilik ise başlıca refleksler ile ilgilenir ve kaslara gidecek uyartılar için beyin-kas arasında köprü görevi görür.

Doğru Cevap C

24. Memelilerin merkezi sinir sisteminde yer alan yapılarından birisi olan limbik sistem, birçok vejetatif işlevlin sürdürülmesinde görevlidir.

Aşağıdaki uyarım tiplerinden hangisi bu sistemin harekete geçirilmesiyle daha çok ilgilidir?

A) Tat alma
B) Koku
C) Görme
D) İşitme
E) Dokunma

ÇÖZÜM

Limbik sistemde koku soğanı bulunur.Limbik sistemin en güçlü uyarıcısı kokudur. Limbik sistem, talamusun her iki yanında, serebrum'un sağ altında bulunan beyin yapılarının tümü. Limbik sistem'in yapıları motivasyonel, duygusal, öğrenme ve bellek becerilerini içerir. Limbik sistem aynı zamanda korteks altı yapıların serebral korteksle buluştuğu yerdir.

Doğru Cevap B

25. Ön hipofizden salınan bir tropik hormon aracılığıyla vücuttaki düzeyi kontrol edilen hormon aşağıdakilerden hangisidir?

A) PTH (paratiroid hormon)
B) Kalsitonin
C) Epinefrin
D) Tiroksin
E) Glukagon

ÇÖZÜM

PTH'ın ve kalsitoninin düzeyi başlıca kandaki Ca seviyesi ile kontrol edilir. Glukagonun belirleyicisi glukozdur. Epinefrin düzeyi sempatik aktiviteye göre belirlenir. Ancak tiroksin, tiroitten salgılanan TSH ile kontrol edilir. Hipotalamustan salgılanan TRH, hipofizin ön bezinden TSH salgılanmasını uyarır. Bu hormon ise tropik etki göstererek tiroit bezini etkiler ve tiroksin salınımına neden olur. Tiroit hormonun başlıca metabolizma hızlanması olmak üzere birçok etkisi vardır.

Doğru Cevap D

26. Osmoregülasyonun ayarlanmasında görevli Renin-Aniyotensin-Aldosteron Sistemi (RAAS) aşağıdaki gerekçelerden hangisinin sonucunda uyarılır?

A) Bir saatlik uyku
B) Sıcak bir günde şiddetli terleme
C) Bir poşet dolusu patates cipsi yemek
D) Zeytinli ve biberli bir pizza yemek
E) Birkaç bardak su içmek.

ÇÖZÜM

RAAS sisteminin görevi düşen kan basıncını yeniden arttırmaktır. Böbrek bezinden salınan renin Anjiyotensinojenden "Anjiyotensin I" dönüşümünü uyarır. Daha sonrasında ise akciğerlerden salınan ACE enzimi sayesinde Anjiyotensin I, "Anjiyotensin II'ye dönüştürülür. Anjiyotensin II kuvvetli bir vazokonstriktördür ve kan basıncının artışına asıl katkıyı sağlar. Böbreklerden tuz geri emilimini arttırır. Seçenekler arasında yalnızca sıcak bir günde kan terleme sonucu kan basıncında artışa ihtiyaç olacaktır.

Doğru Cevap B

27. Oksijen — Hemoglobin ayrılma eğrisinde gözlenen "Bohr Kayması" olayı, aşağıdakilerden hangisinde meydana gelen bir değişiklik sonucunda oluşur?

A) Oksijenin kısmi basıncında
B) Karbonmonoksitin kısmi basıncında
C) Hemoglobin konsantrasyonunda
D) Sıcaklıkta
E) PH'TA

ÇÖZÜM

Bohr kayması, Oksijen Hemoglobin bağlanma eğrisinde gözlenen eğrinin sağa doğru kayması olayıdır. Bunun sebebi eğer pH kaynaklı olursa adına Bohr Kayması denir. Eğrinin sağa kaymasının anlamı, hemoglobin pigmentinin oksijene karşı yüksek bir disosiyasyon gösterdiğinin bir işaretidir. Bu sayede dokularda oksijeni bırakması daha kolaylıkla gerçekleşir. Bu durum genellikle metabolizmanın enerji ve oksijen ihtiyacı arttığı durumlarda gerçekleşir.

Doğru Cevap E

28. Mide fıtığı, özofagustaki düz kaslar ile karın arasındaki işlevsel ilişkiyi bozar.

Bunun sonucunda aşağıdaki olaylardan hangisinin muhtemel görülme sıklığı artar?

A) Gastrik reflü
B) Yemeğin duodenum içine erken girişi
C) Pepsinojenin fazla salgılanması
D) Mide pH'sını artışı
E) Midede yiyecek tutulması

ÇÖZÜM

Özafagus ile mide arasındaki kapakçığın bozulması sonucu mide içeriği zamanla sık sık geriye doğru kaçma eğilimi gösterir. Bu durumda meydana gelen patolojik duruma reflüye adı verilir.

Doğru Cevap A

29. Aşağıdakilerden hangisi virüslerin hücreleri enfekte ederken konak canlının adaptif bağışıklık sisteminden saklanmak için kullandığı yöntemlerden biri değildir?

A) Yüzey proteinlerinin sentezinde görevli genlerde sıklıkla mutasyon gerçekleşmesi
B) Az sayıda MHC reseptörü üreten hücrelerin enfeksiyonu
C) Diğer virüslerin ürettiğine benzer proteinler üretmek
D) Yardımcı T hücrelerini enfekte ederek onları öldürmek
E) Konak proteinlerini kullanarak viral kılıf oluşturmak

ÇÖZÜM

Diğer virüslere benzer protein üretse bile bağışıklık sistemi tarafından parçalanması kaçınılmaz olacaktır. Bu nedenle efektif bir yol değildir.

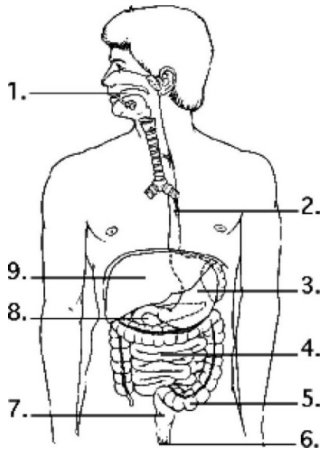
Doğru Cevap C

30. İnsanların erişkinliğe ulaştıklarında boylarının uzamamalarının nedeni nedir?

A) Artık büyüme hormonu salgılamamaları
B) Büyüme hormonu salgılanır fakat uzamaya yetmez
C) Eşey hormonu salgılamamaları
D) Epifiz plağı büyürken kemik gövde kısmının çökmesi
E) Epifiz plağının "kapanması" nedeniyle artık büyüme yeteneğine sahip olmamaları

ÇÖZÜM

Büyüme kavramı tek başına çocuğun fiziksel boyutlarındaki (boy ve ağırlık gibi) artışı ifade eder. Normal büyüme ve gelişme süreci genetik, hormonal, çevresel (beslenme) ve psikososyal etmenlerden etkilenir. Büyümeyi Etkileyen Faktörler: Genetik ve çevresel faktörler olmak üzere ayrılır. Çevresel faktörler beslenme, genel sağlık durumu ve hormonlar (doğumdan önce insülin, doğumdan sonra tiroid hormonu ve büyüme hormonu, Pubertede cinsiyet hormonları) olarak sıralayabiliriz. Çocuklarda boy uzaması, kemiklerin uç kısımlarındaki büyüme plakları denilen kıkırdak dokunun gelişmesi ile sağlanmaktadır. Ergenlik döneminin sonunda büyüme plaklarının kapanmasıyla büyüme durur ve erişkin boyuna ulaşılmış olur.



Doğru Cevap E

31. Yukarıdaki şekilde sindirim sistemi yapılarını incelediğinizde, yağların emülsifiye edilmesine yardımcı olan maddeler sindirim sisteminin kaç numaralı kısmında üretilir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 8 E) 9

ÇÖZÜM

Yağların emülsifikasyonu ince bağırsağın duodenumunda olur. Bunu sağlayan safra salgısı ise karaciğerde üretilerek safra kesesinde depolanır. Safranın içerisinde lesitin, safra asitleri, çeşitli tuzlar yer alır. Yağlar ilk olarak fiziksel sindirime uğradıktan sonra daha sonrasında kimyasal sindirime uğrar. Yağların hem fiziksel hem de kimyasal sindirimi ilk defa ince bağırsakta olur. 1 numaralı bölge ağızdır ve sindirimin başladığı yerdir. 2 numara yemek borusudur ve görevi yutulan besinlerin mideya aktarımını sağlamaktır. 3 numara ile gösterilen yer midedir ve proteinlerin kimyasal sindirimi burada başlar. 8 numara ise safra kesesidir ve safrayı depolar.

Doğru Cevap E

32. Aşağıdaki yolaklardan hangisi sitotoksik T hücrelerinin aktivasyonuna yol açar?

A) B hücreleri antijene bağlanır ↱ Yardımcı T hücresi aktive edilir ↱ Klonal seçim oluşur.

B) Vücut hücresi bir virüsle enfekte olur ↱ Yeni viral proteinler ortaya çıkar ↱ Sınıf I MHC molekülü ile kompleks oluşturmuş antijenler hücre yüzeyinde görülmeye başlar.

C) Bağışıklık hücrelerinin kendine toleransı ↱ B hücreleri antijene bağlanır ↱ Sitokinler salınır.

D) Kompleman sistem uyarılır ↱ B hücreleri antijene bağlanır ↱ Yardımcı T hücresi aktive ↱ Sitokinler salınır.

E) Sitotoksik T hücreleri ↱ Sınıf II MHC molekülü-antijen kompleksi görüntülenir ↱ Sitokinler salınır ↱ Hücre lizizi.

ÇÖZÜM

Sitotoksik T hücrelerine, enfekte olmuş hücreler tarafından MHC I reseptörü aracılığıyla antijen sunulumu gerçekleştirilir. Bu antijen tanıma kompleksinde güçlendirici olarak sitotoksik T hücresi yüzeyindeki CD-8 reseptörü de katılır. Antijenin tanınımının gerçekleşmesinin ardından sitotoksik T hücreleri, enfekte olmuş olan T hücresini öldürme durumuna geçerler. Bu sayede patojenden de yok edilerek daha fazla sayıda hücreyi enfekte etmesi engellenmiş olur.

Doğru Cevap B

33. Osmoregülasyonun sağlanmasında ADH ve RAAS birlikte çalışır.

Bunu aşağıdaki yollardan hangisi sayesinde başarırlar?

A) ADH kan osmolaritesini düzenlerken RAAS kanın hacmini düzenler.

B) ADH suyun böbreklerdeki reabsorpsiyonunu değiştirerek kanın osmolaritesini düzenlerken RAAS sodyum (Na^+) reabsorpsiyonunu uyararak vücuttaki kan hacmini korur.

C) ADH ve RAAS antagonistik olarak çalışır; ADH dehidrasyon sırasında su emilimini arttırırken RAAS vücut sıvılarında miktarı arttığında suyun boşaltımına neden olur.

D) Her ikisi de idrar torbasında yer alan reseptörleri sayesinde, hem kan hacmini hem de kan basıncını arttıran aldosteron hormonunun salgılanması için böbrek bezlerini uyarır.

E) Esansiyel besin maddelerinin yeniden emiliminin gerçekleştiği proksimal tübül hücrelerinin reseptör bölgelerinde birleştirilerek.

ÇÖZÜM

ADH'ın temel görevi kanın osmotik basıncını azaltmaktır. RAAS sistemi ise düşen kan basıncını yeniden arttırır. Böbrek bezinden salınan renin Anjiyotensinojenden "Anjiyotensin I" dönüşümünü uyarır. Daha sonrasında ise akciğerlerden salınan ACE enzimi sayesinde Anjiyotensin I, "Anjiyotensin II'ye dönüştürülür. Anjiyotensin II kuvvetli bir vazokonstriktördür ve kan basıncının artışına asıl katkıyı sağlar. Böbreklerden tuz geri emilimini arttırır. ADH ise bunu su geri emlimini arttırarak yapar.

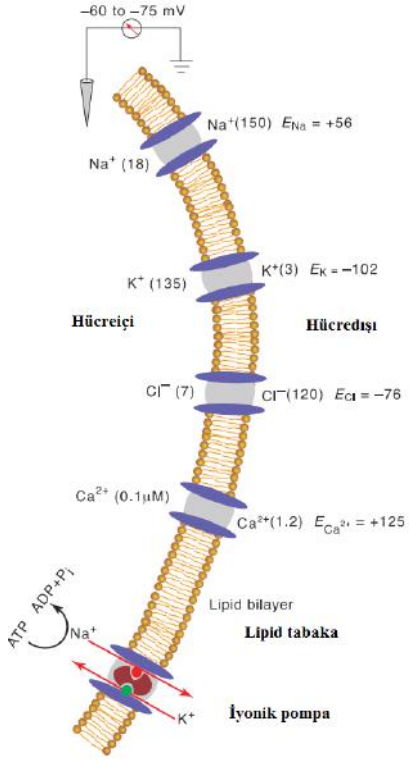
Doğru Cevap B

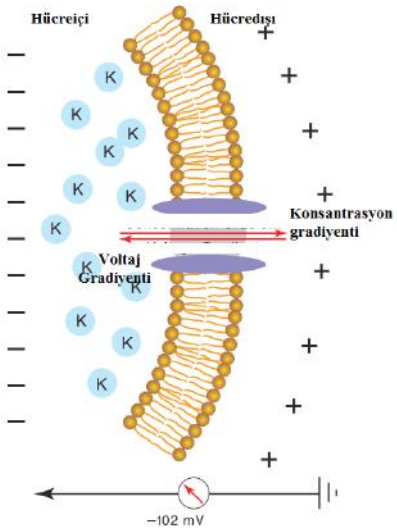
34. Hangi tip hücre aksiyon potansiyeli göstermez?

A) Nöronlar
B) Glial hücreler
C) İskelet kas fibrilleri
D) Kardiak kas fibrilleri
E) Yukardakilerin hepsi aksiyon potansiyeli gösterir

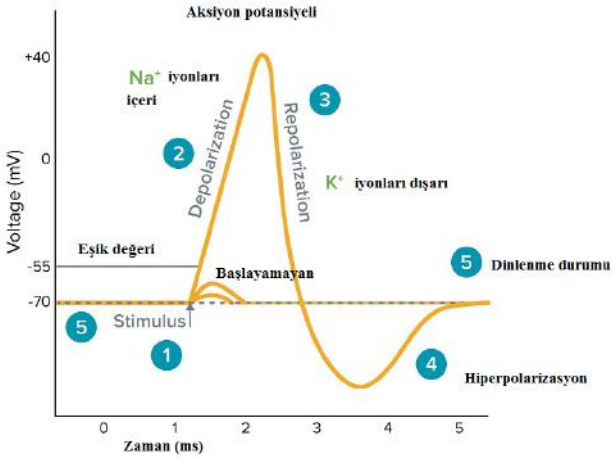
ÇÖZÜM

Membran potansiyeli iyonların farklı dağılımı sonucu ortaya çıkar. Nöron plazma membranın içi ve dışındaki iyonların dağılımı ilk şekilde, konsantrasyon ve voltaj gradiyentinden etkilenen denge potensiyeli de ikinci şekilde verilmiştir (From Molecules to Networks. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-397179-1.00012-9).





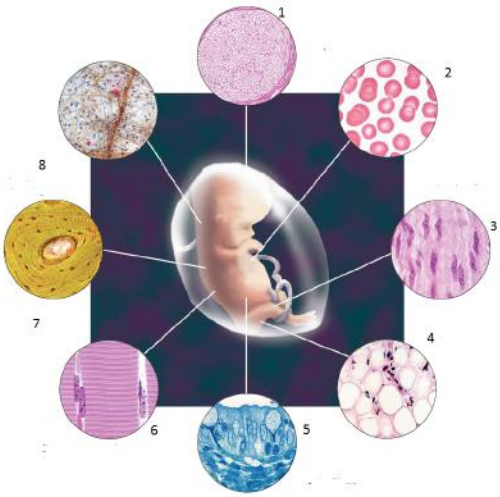
Na^+ ve K^+ iletkenliği ise aksiyon potansiyelini oluşturur. Nöron ve kas hücrelerinde görülür. Şekil (https://www.moleculardevices.com/applications/patch-clamp-electrophysiology/what-action-potential)



Beyin, oldukça seçici bir yapıda mükemmel organize edilmiş hücrelerin bir araya getirilmesiyle oluşur. Hayvan organizmasındaki işlevi, duyu organları aracılığıyla ve kendi aktivitesinden çevreden alınan bilgilerin işlenerek efektör organlar (kaslar ve salgı hücreleri) tarafından yürütülen farklı biyolojik tepkileri oluşturmaktır. Sinir sistemi, iki ana hücre tipi, nöron ve glial hücrelerden oluşturulur. Glial hücreler farklı fonksiyonlara sahip farklı tiplere ayrılır: oligodendroglia, mikroglia, ependimoglia ve astroglia.

Nöronlar vücutta bilgi transferi yapan özel hücre tipleridir. Diğer hücreler gibi nöranlar da hücre içinde çekirdek ve organellere sahiptir. Fakat diğerlerinden oldukça farklı özellikleri de vardır. Aksiyon potansiyelini transfer etmek için bazı kısımları vardır. Bunlar dendrit (bitişik nörandan sinyal alır), akson (sinyali uzun mesafelere taşır), akson terminal (sinyali diğer nöron dendritine taşır) ve miyelin kılıf (akson boyunca sinyalin hızlı taşınmasını sağlar). Konsantrasyon gradienti aksiyon potansiyelinin anahtarı gibidir. İç ve dışarısı arasındaki konsantrasyon farkı ile oluşur. Nöronlarda vardır.

Sinir sistemi işlevinde elektrik çok önemlidir ve nöronlar elektriksel olarak uyarılabilir. Çeşitli ligand ve voltaj membran kanallarının ifadesi ile nöronal elektrik uyarılabilir ve membran potansiyel değişimleri ortaya çıkar. Böylelikle bilgi transferi yapılabilir. Ancak glial hücrelerde özellikle astrositler nöronları destekleyici basit görev yaparlar. Çünkü destekleyici duyusal ve effektör organları yoktur. Her ne kadar astrositle membran iyon kanalarına sahipse de elektriksel olarak potansiyeli oluşturacak yeterlilikte değildir (Orkand et al. 1966; Sontheimer 1994; Verkhratsky & Steinhäuser 2000; Seifert & Steinhäuser 2001



Doğru Cevap B

35. Yukarıdaki şekilde verilen sayılarla temsil edilen hücrelerin en doğru sıralması hangisidir (1'den -8'e doğru)?

A) Sinir hücresi, kırmızı kan hücresi, düz kas hücresi, yağ (adipoz hücre), bağırsak (epitel) hücresi, çizgili kas hücresi, kemik hücresi, fibroblast

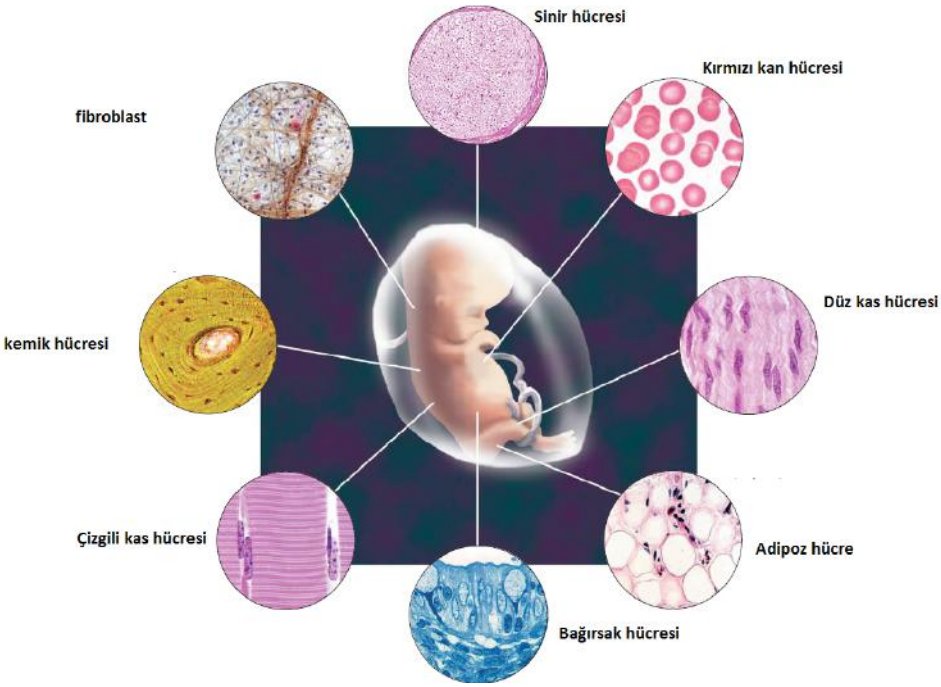
B) Sinir hücresi, beyaz kan hücresi, çizgili kas hücresi, yağ hücresi, böbrek hücresi, düz kas hücresi, kemik hücresi, fibroblast

C) Kemik hücresi, kırmızı kan hücresi, düz kas hücresi, yağ (adipoz hücre), bağırsak (epitel) hücresi, çizgili kas hücresi, sinir hücresi, fibroblast

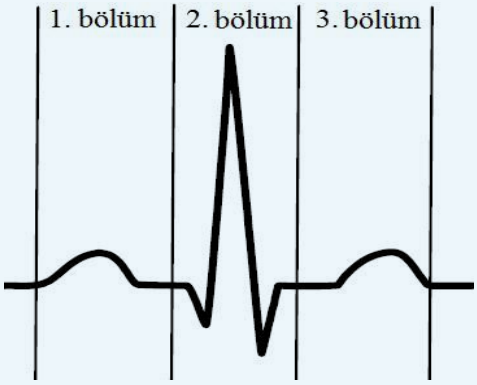
D) Kemik hücresi, kırmızı kan hücresi, çizgili kas hücresi, yağ (adipoz hücre), bağırsak (epitel) hücresi, düz kas hücresi, sinir hücresi, fibroblast

D) Sinir hücresi, kırmızı kan hücresi, çizgili kas hücresi, yağ (adipoz hücre), bağırsak (epitel) hücresi, düz kas hücresi, fibroblast, kemik hücresi

ÇÖZÜM



Doğru Cevap A



36. Yukarıdaki şekildeki elektrokardiyogram üç bölüme ayrılmıştır. Bu bölümlerde gerçekleşen olaylar hangisinde doğru verilmiştir?

	1. bölüm	2. bölüm	3. bölüm
A)	Atrial depolarizasyon	Ventriküler depolarizasyon	Ventriküler repolarizasyon
B)	Atrial depolarizasyon	Atrial repolarizasyon	Ventriküler depolarizasyon
C)	Ventriküler depolarizasyon	Ventriküler repolarizasyon	Atrial depolarizasyon
D)	Atrial depolarizasyon	Ventriküler repolarizasyon	Ventriküler depolarizasyon
E)	Ventriküler depolarizasyon	Ventriküler repolarizasyon	Atrial repolarizasyon

ÇÖZÜM

1. bölümdeki dalga P dalgasıdır. Atrium depolarizasyonunu ifade eder.
2. bölümde QRS kompleksi vardır. Ventrikül depolarizasyonunu ifade eder.
3. bölümdeki dalga T dalgasıdır. Ventrikül repolarizasyonunu ifade eder.

Doğru Cevap A

37. Geçirdiği trafik kazasında kafasına darbe almış bir kişi sol kolunda sıcaklık, basınç ve ağrı duyularını hissetmemektedir. Bu kişinin beyninin hangi bölümü hasar almış olabilir?

A) Sağ frontal lob
B) Sağ temporal lob
C) Sol temporal lob
D) Sağ parietal lob
E) Sol parietal lob

ÇÖZÜM

Vücudun sol tarafındaki sıcaklık, basınç ve ağrı reseptörlerinden gelen bilgi, sağ parietal lobdaki primer somatosensoriyel alana gelir.

Doğru Cevap D

38. Aşağıdaki hormonlardan hangisinin reseptörü hücre zarında değildir?

A) Glukagon
B) İnsülin
C) Epinefrin
D) Oksitosin
E) Kortisol

ÇÖZÜM

Kortisol reseptörü hücre içerisindedir.

Doğru Cevap E

39. Aşağıda verilen sindirim enzimlerinden hangisi ince bağırsak mukozası epitel hücrelerinin hücre zarında bulunur?

A) Tripsin
B) Pepsin
C) Sükraz
D) α-Amilaz
E) Kimotripsin

ÇÖZÜM

Sükraz, ince bağırsak mukozası epitel hücrelerinin hücre zarında bulunur.

Doğru Cevap C

40. Sağlıklı bir bireye kıyasla, tiroit bezinde tümör olan (tiroit hormonlarını aşırı miktarda üreten) bir bireyde aşağıdaki hormonların plazma seviyeleri nasıl değişir?

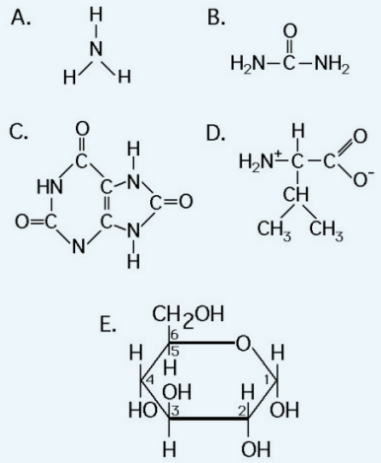
↺ : artar ↻: azalır – : değişmez

	TRH	TSH	T_3	T_4
A)	-	↑	-	↑
B)	↑	↑	↑	-
C)	↓	↓	↑	↑
D)	↓	↓	↓	↓
E)	↓	↑	↑	↑

ÇÖZÜM

Tiroid hormonlarını aşırı miktarda üreten bireyde T3 vs T4 seviyeleri artar. T3 ve T4, TRH ve TSH salgısını inhibe ettiğinden TSH ve TRH salgıları azalır.

Doğru Cevap C



41. Yukarıda açık formülü verilen bileşiklerden hangisi, canlının solunum ortamındaki yüksek çözünürlüğü nedeniyle birçok deniz hayvanı tarafından boşaltım atığı olarak dışarıya verilir?

A) A B) B C) C D) D E) E

ÇÖZÜM

Deniz canlıları ortamda bolca su bulunmasından dolayı amonyak (NH3) atılımı yapar. A da gösterilen amonyaktır.

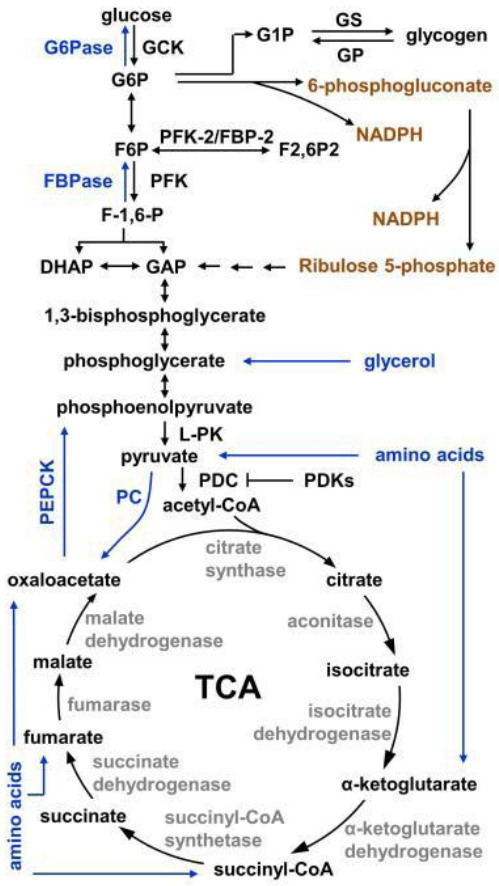
Doğru Cevap A

42. 12 saat oruç tutma sonrası karaciğer enzimlerinin durumunu aşağıdaki ifadelerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

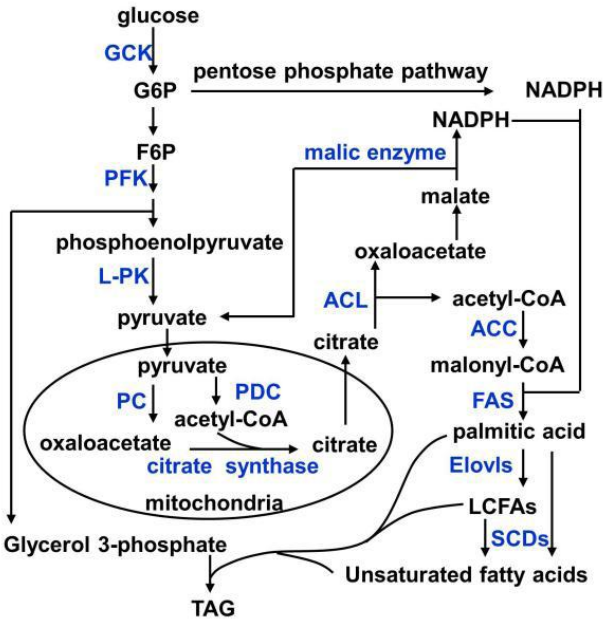
A) Püruvat karboksilaz inaktif olur.
B) Fosfofruktokinaz aktif olur.
C) Püruvat dehidrojenaz aktif olur.
D) Fosfoenolpüruvat karboksikinaz aktif olur.
E) Glukoz 6-fosfataz inaktif olur.

ÇÖZÜM

Karaciğer temel bir metabolik organdır ve metabolik aktivitesi insülin ve diğer metabolik hormonlar tarafından sıkı bir şekilde kontrol edilir. Glukoz, sitoplazmada glikoliz yoluyla piruvata metabolize edilir ve mitokondride piruvat, TCA döngüsü ve oksidatif fosforilasyon yoluyla ATP'yi üretmek için tamamen okside edilir. Tokluk durumda, glikolitik ürünler yağ asitlerini de novo lipogeneziyle sentezlemek için kullanılır. Uzun zincirli yağ asitleri, hepatositlerde triaçilgliserol, fosfolipitler ve kolesterol esterleri şekline dönüştürür ve bu kompleks lipitler, lipid damlacıkları ve membran yapılarında depolanır veya VLDL parçacıkları olarak dolaşıma salınır. Oruç durumunda, karaciğer glikojen parçalanması ve de novo glukoz sentezi yoluyla glikozu salgılar. Açlık sırasında, hepatik glukoneogenez endojen glikoz üretiminin birincil kaynağıdır. Oruç, aynı zamanda, mitokondriyal β oksidasyon ve ketojenez olmak üzere karaciğerde keton cisimlerine dönüştürülen esterlenmemiş yağ asitlerini serbest bırakmak için adipoz dokuda lipolizi de destekler. Keton cisimleri ekstrahepatik dokular için bir metabolik yakıt sağlar. Karaciğer metabolizması süreçleri nöronal ve hormonal sistemlerle sıkı bir şekilde düzenlenir. Sempatik sistem uyarırken parasempatik sistem hepatik glukoneogenezi bastırır. İnsülin glikolizi ve lipogenezi uyarır, ancak glukoneogenezi baskılar; glukagon insülin etkisine karşı koyar. CREB, FOXO1, ChREBP, SREBP, PGC-1α ve CRTC2 dâhil olmak üzere birçok transkripsiyon faktörü ve koaktivatör, karaciğer metabolik süreçlerinin hız sınırlayıcı basamaklarını katalize eden enzimlerin ifadesini kontrol eder, böylelikle karaciğer enerji metabolizmasını kontrol eder. Karaciğerdeki anormal enerji metabolizması, insülin direncini, diyabeti ve nonalkolik yağlı karaciğer hastalıklarını (NAFLD) desteklemektedir. Glukoz metabolizması aşağıdaki şekilde verilmiştir (Liangyou Rui, Compr Physiol. 2014).



Şekil: Glukoz metabolizması (Liangyou, 2014)



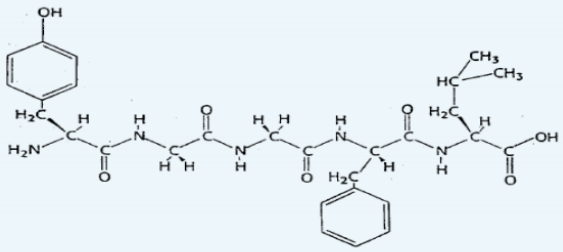
Şekil Lipogenik yolak (Liangyou, 2014)

Glukoneogenezis

Kısa süreli oruç tutmada karaciğer glukozu üretme ve salgılamada glikogenolizi kullanır. Uzun süreli oruç tutmada glikojen biter ve hepatositler laktat, piruvat, gliserol ve amino asitleri kullanarak glukoz sentezler (ilk Şekil). Bu substratlar ya karaciğerde yapılır ya da ekstrahepatik dokulardan karaciğere taşınır. Laktat dehidrojenaz ile lktat, ile piruvatı oluşturmak için oksidize edilir. Piruvat mitokondrilere taşınır ve piruvat karboksilaz ile okzaloasetata dönüştürülür. Okzaloasetat malat dehidrojenaz ile malata dönüştürülür ve sitoplazmaya taşınır ve stoplazmik malat dehidrojenaz ile okzaloasetata oksidize edilir. Stoplazmik okzaloasetat fosfoenolpiruvat karboksilaz (PEPCK-C: anahtar enzim) ile fosfoenolpiruvata dönüştürülür *PEPCK-C* delesyonları fare doğduktan 3 gün sonra ölmesine neden olur. Fosfoenolpiruvat belli reaksiyonlar sonrası fruktoz 1,6-bifosfata (F1,6P), daha sonra da fruktoz 1,6 bisfosfataz (FBPaz) ile fruktoz-6-fosphata dönüştürülür (F6P). F6P, G6Pya dönüştürülüp ER'e gönderilir ve G6Paz ile defosforile edilir ve glukoz oluşturulur (Liangyou, 2014).

Doğru Cevap D

43. Şekilde gösterilen molekül aşağıdakilerden hangisi olabilir?



A) Karbohidrat

B) Peptid

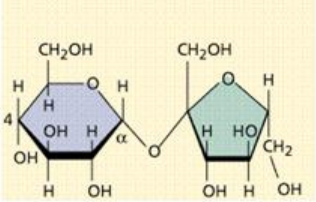
C) Nükleotit

D) Vitamin

E) Lipid

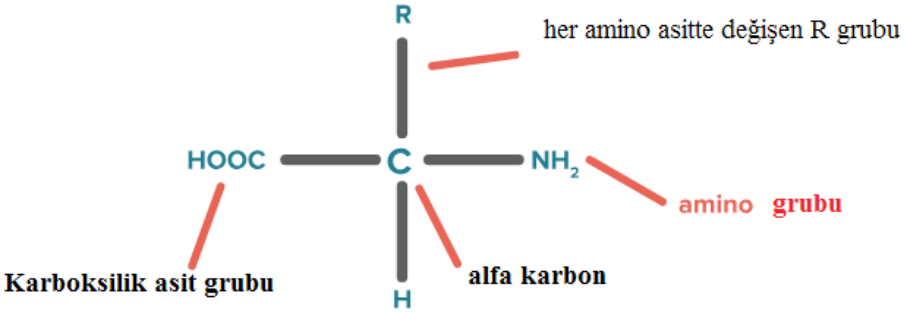
ÇÖZÜM

Karbohidratlar: Basit şekerler ve polisakkaritlerden oluşur. Temel besin maddesidir. Yıkılmaları hücre için enerji ve hücre bileşenlerinin sentezi için başlangıç materyalini sağlar. Protein katlanmasında, Proteinlerin hücre yüzeyine hedeflenmesinde, Proteinlerin organellere katılmalarında, Hücre tanınmasında ve hücrelerarası etkileşimlerde görev alır. Kimyasal olarak (CH2O)n C: karbo H2O: hidrat, Monosakkaritler dehidrasyon tepkimeleri ile birleşir. Su uzaklaştırılır, şekerler karbon atomları ile glikozidik bağ ile birleşir. İki şekerin birleşmesi aşağıdaki gibidir. Bu nedenle A seçeneği doğru değildir.

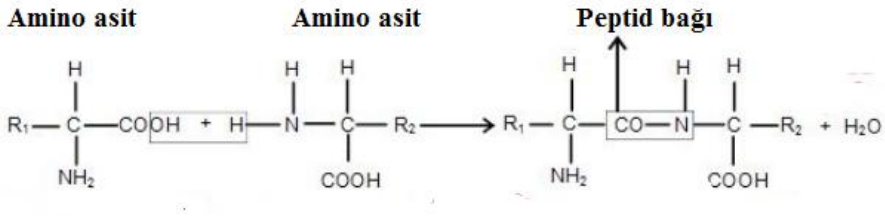


Sukroz

Proteinler vücudun işlevini yapabilmesi için gerekli kompleks moleküllerdir. Yapı, hareket, depolama, gen ifadesinin düzenlenmesi, sindirim, savunma ve daha pek çok işev için gereklidir. Proteinler alt birimlerden oluşur. **Amino asit** altbirimleri biribirine peptid bağı ile bağlanır. Aşağıda bir amino asit yapısı verilmiştir. İki amino asit molekülü bir amit bağı ile kovalent olarak birbirine bağlandıklarında bir dipeptit oluşur. Bu bağın oluşumu için bir amino asidin α–karboksi grubundan ve diğer bir amino asidin α–amino grubundan bir molekül suyun ayrılması gerekir.



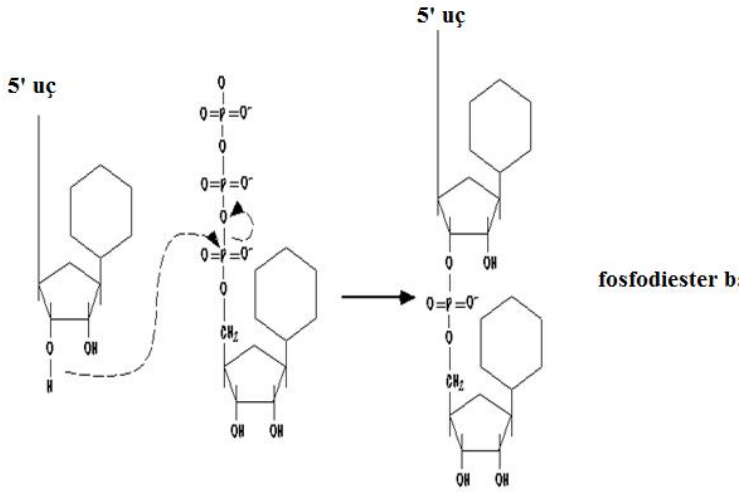
İki amino asitin peptid bağı oluşturması aşağıdaki reaksiyonda verilmiştir:



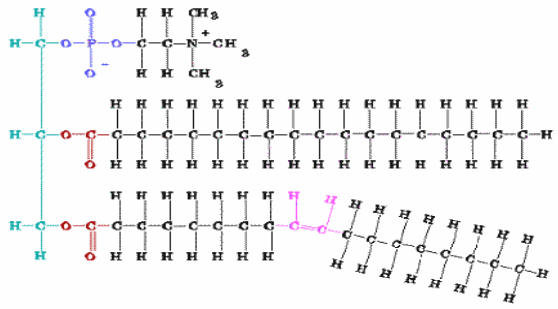
Sorudaki Şekilde de görüldüğü gibi NH_2 ve COOH ucu serbest kalmaktadır.

- **Nükleik asitler:** nükleik asitler, nükleotid polimerleridir. Hücrenin temel bilgi moleküllerdir. DNAda dört baz vardır: adenin (A), guanin (G) pürin ve sitozin (C), timin (T) pürimidin bazlarıdır. RNA da ise Timin yerine Urasil bazı bulunur. Baz, şeker ve fosfattan oluşan yapılardır. Nükleosidlerin bir veya daha fazla fosfat grubu ile kovalent olarak bağlanması sonucu oluşurlar.
- Baz + Şeker + Fosfat = Nükleotid

Nükleotitler birbirine fosfodiester bağı ile bağlanır:



- **Lipid:** Bir lipid, makromolekül olmasa da küçük monomer alt birimlerden yapılmışlardır (Şekil). Hücrelerin enerji depo formudur. Hücre zarının temel bileşenini oluştururlar.



Doğru Cevap B

44. Amino asitlerle ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

I. Histamin amino asitten üretilmiş bir molekül olup alerjik reaksiyonlarda rolü vardır.

II. Gamma aminobitürik asit (GABA) amino asitten üretilmiş bir nörotransmitterdir.

III. Dopamin amino asitten türetilmiş bir nörotransmitterdir.

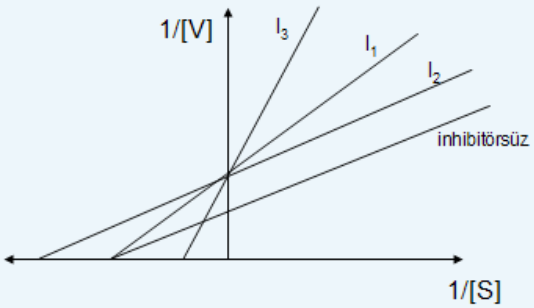
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I, II, III E) Hiçbiri

ÇÖZÜM

I, II ve III de verilen moleküller amino asitlerden üretilen moleküllerdir.

Doğru Cevap D

45. Aşağıda inhibisyon grafiği çizilmiş bir enzimin inhibitörleri hakkında verilen bilgilerden hangisi doğrudur?



I. İnhibitör 2 (I_2) enzimin aktif bölgesinden bağlanmakta ve asıl substratın bağlanmasına engel olmaktadır.

II. İnhibitör 1 (I_1) enzim ile etkileşimi enzimin substrata ilgisini düşürmektedir.

III. İnhibitör 3 (I_3) hem enzim-substrat hem de serbest enzime bağlanmaktadır.

IV. Bütün inhibitörlerde maksimum hız etkilenmemektedir.

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

ÇÖZÜM

İnhibitör 2 unkompetetive inhibisyona, inhibitör 1 yarışmacı olmayan (nonkompetative) inhibisyona ve inhibitör 3 karışık inhibisyona sebep olmaktadır. Maksimum hız inhibitörsüz ile karşılaştırıldığında değişmektedir. Karışık inhibisyonda enzim hem enzim substrata hemde serbest enzime bağlanmaktadır. Doğru cevap yalnız III'dür.

Doğru Cevap B

46. Aşağıda bazı biyokimyasal olaylar verilmiştir.

I. Glikoliz

II. Krebs Döngüsü

III. Fermentasyon

IV. Elektron Taşıma Zinciri

Yukarıdaki biyokimyasal olaylara göre aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) II ve IV aeorobiktir.

B) Hücresel solunumda ilk basamak I' dir.

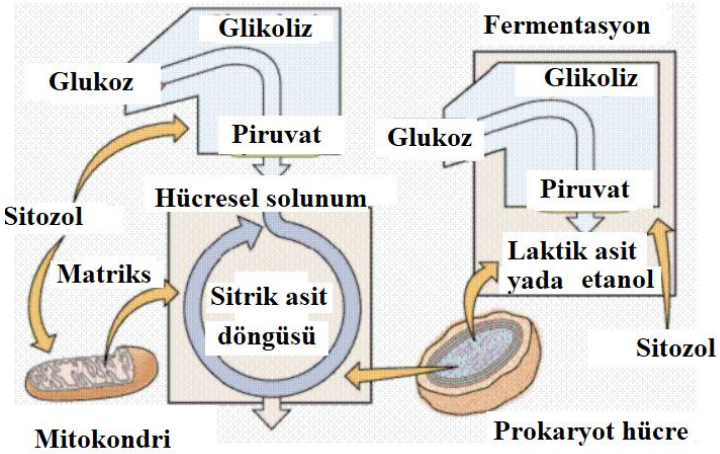
C) Glikoliz glukoz ile başlar piruvat ile sonlanır.

D) En çok ATP, IV'te üretilir.

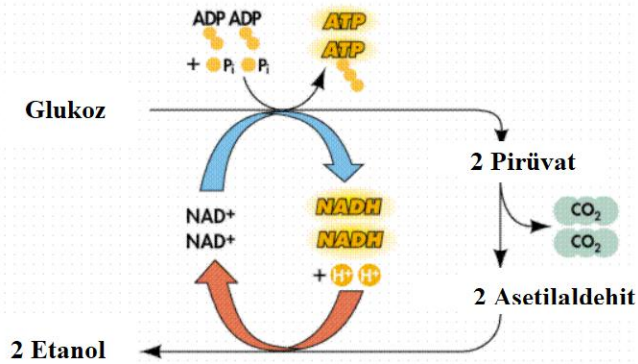
E) Krebs döngüsü mitokondri iç mebranında gerçekleşir.

ÇÖZÜM

Glikoliz, Glukozun (6-karbon molekülünün) aerobik koşullar altında iki molekül pirüvik asite (3-karbon molekülü) parçalanması için bir seri reaksiyon dizisi veya anaerobik şartlar altında az miktarda enerji üretimi ile birlikte laktat elde edilmesidir. Aorobik glikolizisde daha fazla ATP, anaerobik glikolizisde daha az ATP üretilir. Glikoliz stoplazmada gerçekleşir. Daha sonra Kreps döngüsü mitokondri matriksinde gerçekleşir. Kreps döngüsünde karbonlar oksidize olur ve ATP üretilir. NAD ve FAD yüksek enerjili formlarına dönüştürülür. Elektron taşıma zinciri mitokondri iç membranında gerçekleşir. Bu sırada son elektron alıcısı olarak oksijen kullanılır. Aerobik süreç oksijen kullanılan süreçtir



Fermentasyon şekerden alkol üretimidir. Maya anaerobik şartlarda glukozu pirüvik asite daha sonrasında da piriüvik asidi etanole dönüştürür.



Doğru Cevap E

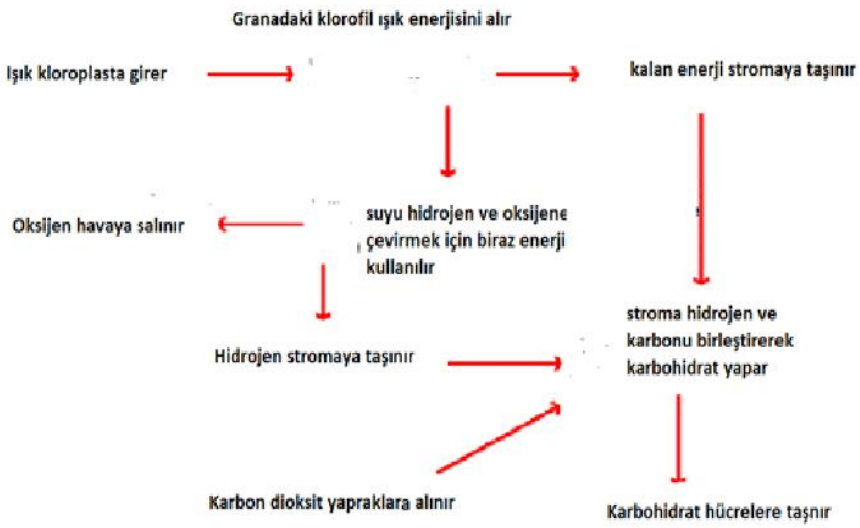
47. Kalvin döngüsü, ışık bağımlı reaksiyonlardan hangi yönden farklıdır?

A) Kloroplasta cereyan eder
B) Işığa ihtiyaç duyar
C) Stromada olur
D) Tilokoid membranda olur
E) Mitokondride gerçekleşir

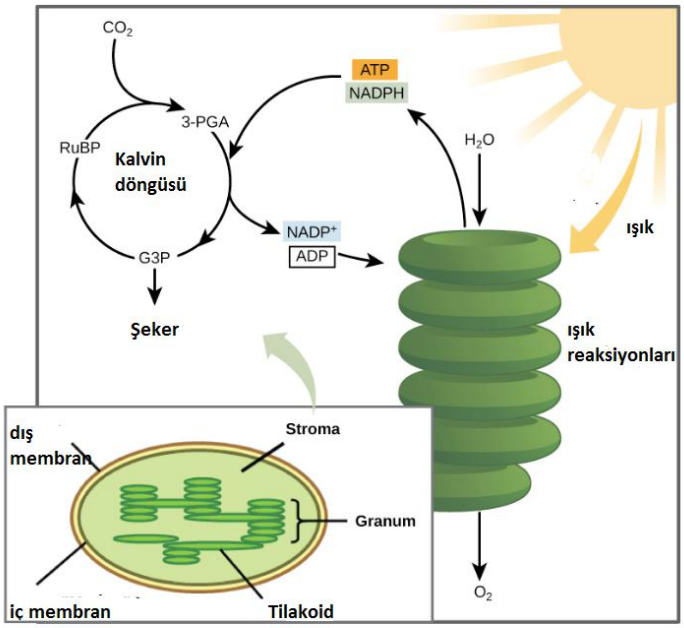
ÇÖZÜM

Fotosentez bitkiler, bazı bakteriler ve bazı protistaların güneş enerjisini kullanarak karbondioksit ve sudan glukoz üretme işlemidir. Bu glukoz pruvata dönüştürülebilir, hücresel solunumla adenozin trifosfat (ATP) ve oksijen açığa çıkar. Güneş enerjisinin kimyasal enerjiye dönüşümü ile yeşil klorofil pigmenti ilişkilidir. Klorofil kompleks bir moleküldür. Tüm fotosentetik organizmalar klorofil a'ya sahiptir. Yardımcı pigmentler enerjiyi absorblar. Bunlar arasında klorofil b (c ve d, e), ksantofil, karatonoit vardır.

Tilakoid fotosentezin yapısal birimidir. Yassı kesecikler şeklindedir. Ökaryotlar da bu yapı membranla çevrili koroplast içinde yer alır. Tilakoidlerin yufka ekmek yığını şeklinde üst üste bulunduğu şekle grana denir. Granalar arasına stroma denir. Kloroplast üç membran sistemine sahiptir. Kalvin döngüsü ışıktan bağımsız reaksiyondur.



Karbon dioksit stomata adı verilen porlardan stroma sızar ve Kalvin (**Calvin) reaksiyonları burada olur.** Işık reaksiyonları ise tilakoid membranda gerçekleşir.



Görsel hakları: "The Calvin cycle: Figure 1," OpenStax College, Concepts of Biology CC BY 4.0

Doğru Cevap C

48. Biyomoleküller için verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) İzole edilen DNA örneği ısıtıldığında ışığı soğurma miktarı sıcaklık artışı ile artar.
B) Erime sıcaklığı (Tm) DNA'nın G-C içeriği ile doğru ortantılıdır.
C) İndirgen şekerler bakır ile alkali ortamda bekletildiğinde renk verirler
D) Dipeptitler bakır sülfat ile alkali ortamda bekletildiklerinde mavi-menekşe renkli biüret kompleksini oluştururlar.
E) Proteinler 215-225 nm dalga boyundaki ışığı soğururlar

ÇÖZÜM

Tripeptitler bakır sülfat ile alkali ortamda bekletildiklerinde mavi-menekşe renkli biüret kompleksini oluştururlar.

Doğru Cevap D

49. Aşağıda verilen bilgilerden hangisi kaslarda pirüvatın laktata dönüştürülmenin amacı değildir?

I. NAD^+ oluşturmak
II. ATP oluşturmak
III. Proton motive güce destek oluşturmak

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

ÇÖZÜM

Pirüvat laktat dehidrogenaz enzimi ile laktata dönüşmekte bu reaksiyonda NADH'den NAD^+ molekülleri oluşmaktadır. Bu reaksiyonun amacı NAD^+ oluşturmaktır.

Doğru Cevap E

50. Aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

I. Sukroz bir indirgeyici şekerdir.
II. Hücrenin enerjiye ihtiyacı olduğu durumda laktozdan elde edilen ATP miktarı sukrozdan elde edilenden fazladır.
III. Glutenin tahıllarda bulunan bir karbohidrat uzun zinciridir

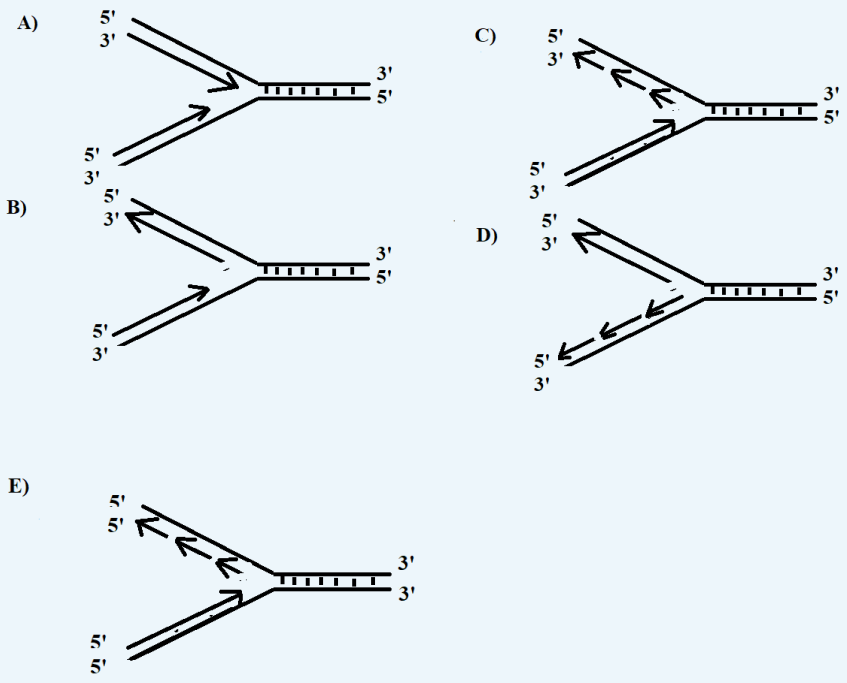
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I, III E) I, II, III

ÇÖZÜM

Sukroz indirgeyici bir şeker değildir. Laltoz ve sukrozdan eşit miktarda ATP elde edilir. Glutenin tahıllarda bulunan bir proteindir.

Doğru Cevap E

51. Aşağıdakilerden hangisi doğru replikasyon mekanizmasını gösteren şekildir?

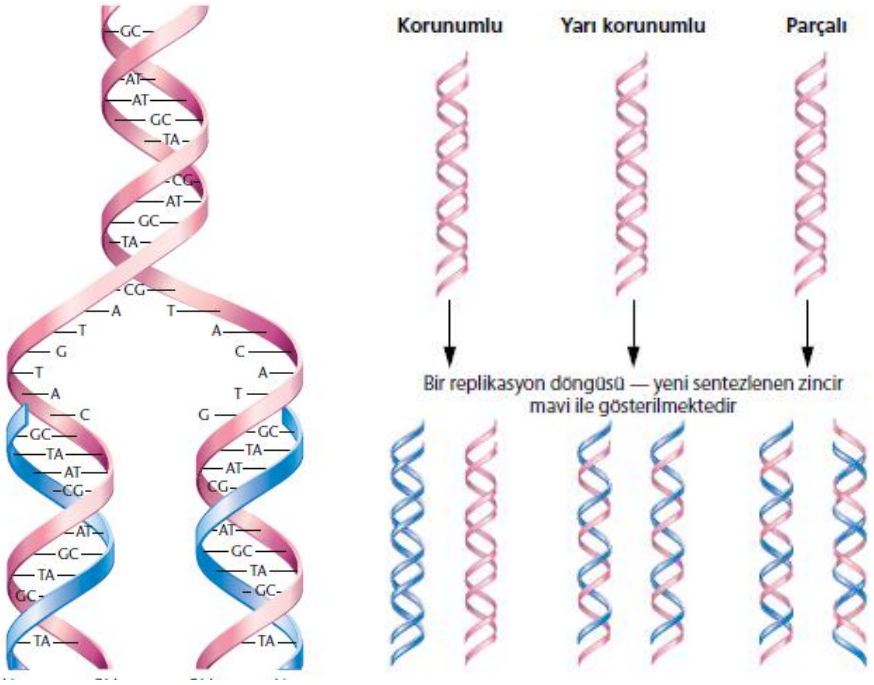


ÇÖZÜM

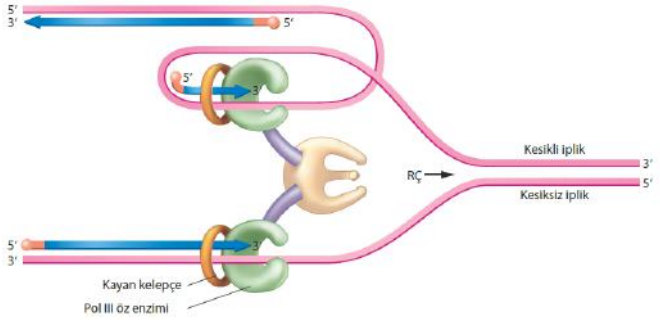
(Aşağıdaki tüm bilgiler Genetik Kavramlar, Klug et al., 11. Baskıdan Çeviri Kitabı'ndan alınmıştır)

DNA Yarı korunumlu Replikasyon ile Çoğaltılır

Watson ve Crick, azotlu bazların yerleşimi ve doğasından dolayı, DNA ikili sarmalının her bir ipliğinin, tamamlayıcı iplik sentezi icin kalıp oluşturabileceğini fark etmiştir. Watson ve Crick, sarmal acıldığı takdirde, iki atasal iplik boyunca sıralanan bazların eşlenebilecekleri önermişlerdir. Baz eşleşmesi potansiyel hidrojen bağları ile gerçekleşir. Eğer timidilik asit (T) varsa, karşısına adenilik asiti (A) cekecektir; guanidilik asit (G), sitidilik asiti (C) cekecektir; benzer şekilde A, T'yi, C de G'yi cekecektir. Her iki kalıp boyunca bu nukleotidler kovalent bağlarla polinukleotit oluşturduğu takdirde, sonuçta birbirine özdeş iki DNA ipliği oluşacaktır. Kopyalanan her bir DNA molekülünde bir "yeni" ve bir "eski" iplik bulunmasından dolayı bu tip bir çoğalma **yarı korunumlu replikasyon** olarak adlandırılır. DNA replikasyonu icin, yine atasal ipliklerin kalıp olarak görev yapmasına dayanan iki ayrı teorik yol da muhtemeldir (**Şekil**). **Tam korunumlu replikasyonda**, tamamlayıcı polinukleotit iplikleri sentezlenir, ancak burada iki yeni iplik bir araya gelir ve atasal iplikler tekrar birleşir. Orijinal sarmal bu şekilde korunmuştur. İkinci alternatif yol, **parçalı (dispersif) replikasyon** olarak adlandırılır. Bu modelde, atasal iplikler replikasyonun ardından iki yeni çift sarmal içinde dağılır. Boylece, her bir iplikte hem eski, hem de yeni DNA bulunur. Bu tarzda, atasal iplikler replikasyon esnasında kırılır. Replikasyon üç aşamalı olur.



Kromozom uzerinde replikasyonun olduğu her noktada sarmala ait zincirlerin açılmasıyla ortaya çıkan bir **replikasyon çatalıdır**. Bu çatal önce sentezin orijin noktasında meydana gelir ve replikasyon devam ettikçe DNA dubleksi boyunca ilerler. *E. coli*'de replikasyonun *oriC* olarak adlandırılan bir orijinden sadece tek bir bölgeden başlar. Sarmalın açılması ve sonrasında DNA sentezi ilerlerken, zincirin daha aşağı kısımlarında sarmalın sıkışması sonucunda ortaya çıkan gerilim voluşur. DNA polimeraz III'un polimerizasyonu yapabilmesi icin bir çeşit primer sentezlenmelidir. Primer DNA değil RNAdır. RNA primeri sentezlendikten sonra DNA polimeraz III, atasal molekülün her iki ipliğinin tamamlayıcısı olan DNA'yı 5'–3' yönünde sentezlemeye başlar. Replikasyon çatalının ilerleme yönünde olan kesiksiz sentez, iki iplik birbirine antiparalel olduğu için ancak ipliklerden birinde gerçekleşebilir. Diğer iplikteki sentez kesiklidir ve oda 5'–3' yönünde ancak çatala ters yönde sentezlenir. Replikasyonun tamamlanmasından önce RNA primerlerinin uzaklaştırılması gereklidir. Oluşan geçici boşlukların bulunduğu yerler, kalıp DNA eşleniği ile doldurulur. Boşlukları dolduran yeni sentezlenen DNA, bitişiğindeki DNA ipliği ile birleştirilir. Kopyalama sırasında DNA polimerazlar eşlenik bazları doğru biçimde takmaktadır, ancak hata ihtimali de vardır. Bazen sentezlenen zincire yanlış bazlar ilave edilebilir. DNA sentezi sırasında oluşan hataları enzim düzeltir. İlerleyen çatalda, helikaz enzimi ikili sarmalı açar (Şekil). Sarmal açılınca, tekrar sarmal oluşmasını engellemek için, açılan zincirlere tek zincir yapılarına özgül olarak bağlanan proteinler bağlanır. İlerleyen replikasyon çatalında, DNA giraz, oluşan üstün kıvrılmaların oluşturduğu gerilimi azaltma işlevi görür. DNA Pol III holoenziminin her bir çekirdek enzimi, kalıp zincirin her birine, kayan DNA kelepçe yardımıyla bağlanır. Sentez, kesiksiz zincirde sürekli olarak gerçekleştirilirken, kesikli zincir, sentezin her iki zincirde de aynı anda devam etmesini sağlamak için ilmek oluşturur (Şekil). Kesikli zincirdeki replikasyonda, RNA primerinin yerini DNA'nın alması ve Okazaki parçalarının birleşmesi için DNA polimeraz I ve DNA ligaz birlikte işlev görür.



Tek bir replikasyon çatalında (RÇ), kesikli ve kesiksiz zincirde eş zamanlı olarak gerçekleşen DNA sentezinin nasıl başarıldığı gösterilmektedir. Kesikli zincire kalıplık yapan zincir biyokimyasal sentez yönünü değiştirmeksizin fiziksel sentez yönünü değiştirmek amacıyla "ilmek oluşturur". Bir ya da diğer zincirdeki sentezi gerçekleştiren her bir öz enzim ile birlikte enzim, bir dimer olarak işlev görür.

Ökaryotik DNA Sentezi Prokaryotik DNA Sentezine Benzer Ancak Daha Karmaşıktır

Ökaryotik DNA replikasyon ile bakterilerdeki replikasyon arasında birçok ortak özellik vardır. Her iki sistemde de DNA ikili sarmalı replikasyon orijinlerinden açılarak replikasyon çatalları oluşur ve DNA polimerazın yönetiminde, kalıplardan çift yönlü DNA sentezi kesiksiz ve kesikli zincirleri meydana getirir. Ökaryotik polimerazların da bakteriyel sistemlerde olduğu gibi, DNA sentezi için: dört tip deoksiribonükleozit trifosfat, bir kalıp ve bir primere ihtiyaç vardır.

Ancak daha karmaşıktır. Ökaryotik hücreler daha fazla DNA taşır, bu DNA nükleozomlarla kompleks yapar ve ökaryotik kromozomlar halkasal yerine doğrusaldır.

Çoklu Replikasyon Orijininden başlama

Prokaryotik ve ökaryotik DNA replikasyonu arasındaki en belirgin fark, ökaryotik replikasyonun büyük miktarlardaki DNA ile baş etmesi gerekliliğidir. Örneğin, maya *E. coli*'ye göre 3 kez, *Drosophila* ise 40 kez daha fazla DNA içerir. Buna ilaveten ökaryotik DNA polimerazın sentez hızı prokaryotlara göre daha yavaştır (dakikada yaklaşık 2000 nükleotit). Büyük miktardaki DNA'nın hızlı sentez edilmesini kolaylaştırmak için, ökaryotik kromozomlar çok sayıda replikasyon orijinine sahiptir. Maya genomu 250-400 arası, memeli genomu 25,000 kadar replikasyon orijini taşır. Mayadaki replikasyonorijinlerine, **özerk replike olan diziler (ARS'ler)** denir, bu bölgelerde 11 baz çiftlik **korunmuş dizi** taşıyan, yaklaşık 120 baz çifti bulunur. Memeli hücrelerindeki orijin bölgeleri, özgül dizi motifleri ile ilgili görünmemekle birlikte, 6-65kb'lık bölgelerdeki kromatin yapısı belirleyici olabilir.

Ökaryotik replikasyon orijinleri sadece replikasyonun başlangıç bölgeleri gibi davranmaz, aynı zamanda DNA replikasyonu zamanını da kontrol eder. Bu düzenleyici işlevleri replikasyon orijinlerinde oluşturulan, yirmiden fazla protein taşıyan **önreplikasyon kompleksi (pre-RC)** diye adlandırılan bu kompleks tarafından yapılır. Hücre döngüsünün erken G1 fazı sırasında, replikasyon orijinleri, **orijin tanıma kompleksi (ORC)** olarak bilinen altı proteinden oluşmuş kompleks tarafından tanınır, replikasyonun başlangıç bölgesi olarak orijin bölge etiketlenir. Orijin bölgede DNA polimeraz replikasyona başlayınca, ön-RC çözülür ve bir sonraki hücre döngüsünün G1 evresine kadar yeniden kurulmaz. Bu mekanizma önemlidir, çünkü kopyalanması tamamlanan DNA bölgesi, kopyalanmamış DNA'dan ayırt edilir. Böylece, kopyalama işlemi düzenli ve etkin bir biçimde sürdürülür. Bu durum, her bir hücre döngüsünde her DNA parçasında, replikasyonun yalnız bir kez cereyan etmesini garantiler.

DNA relikasyonunun başlatılması da ön-RC' ce düzenlenir. Birçok hücre döngüsündeki kinazlar replikasyon proteinlerini fosforlar, DNA'yı çözen helikazlar başlama için gerekli olan ön-RC ile etkileşir. Kinazlar S evresinde aktive olur, diğer proteinleri fosforlayarak DNA sentezinin başlaması için tetiği çekerler. Bu durum replikasyon çatalında DNA'nın açılması, tek zincirli DNA'nın kararlı hale gelmesi, DNA polimerazın orijin bölge ile ilişki kurması ve DNA replikasyonu başlaması ile sonuçlanır.

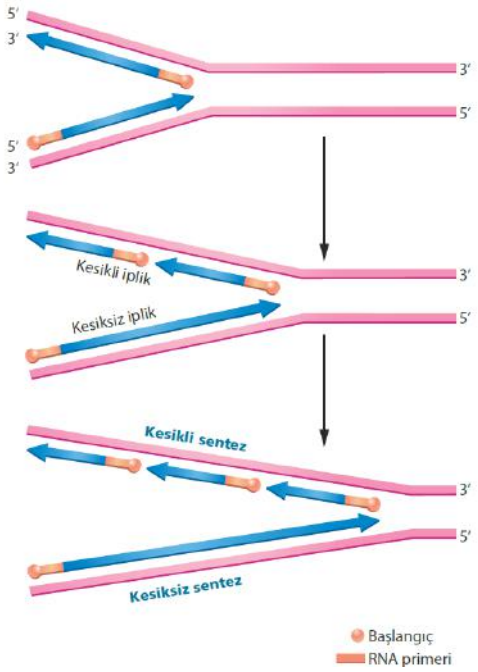
Çoklu Ökaryotik DNA Polimerazlar

Çok sayıda replikon olması nedeniyle, ökaryotik hücreler bakteriyel hücrelere göre daha çok sayıda DNA polimeraz enzimi taşır. *E. coli* hücresi yaklaşık 15 DNA polimeraz III molekül taşırken memeli hücresi onbinlerce DNA polimeraz molekülü taşır.

İnsan genomu 14 farklı DNA polimeraz kodlayan gen taşır, bunlardan sadece üçü çekirdek genomunun DNA replikasyonunda görev alan ana enzimlerdir. Pol α , δ ve ε çekirdek DNA'sının sentezi sırasında, sentezin başlatılması ve zincir uzamasında rol alan ana enzimler olarak görev alır. Pol a'nın dört alt biriminden ikisi, kesintili ve kesintisiz zincir sentezinin başlaması sırasında RNA primerinin sentezlenmesinde işlev yapmaktadır. Yaklaşık 10 ribonükleotit ilavesinden sonra bir başka alt birim, RNA primerine 10-20 tamamlayıcı deoksiribonükleotit takarak primerin biraz daha uzamasını sağlar. Pol a'nın düşük **işlev kapasitesi** olduğu bilinmektedir. Bir kez primer yerine yerleştiğinde, **polimeraz değişimi** olarak bilinen işlem gerçekleşir, bu şekilde Pol a kalıptan ayrılır, onun yerini Pol, δ veya ε alır. Bu enzimler primeri karşı zincir üzerinde uzatır, daha yüksek işlevselliğe sahiptirler ve 3'-5' ekzonükleaz aktivitesi gösterir, bu nedenle hata düzeltme işlevine de sahiptirler. Pol ε kesiksiz zincir, Pol δ kesikli zincirin sentezini gerçekleştirir. Pol ε Pol δ 'nın her ikisi de birçok tipteki DNA onarımı ve rekombinasyon olaylarında yer alan DNA sentez aşamalarına katılırlar.

Prokaryotik DNAreplikasyonunda olduğu gibi, ökaryotik DNA replikasyonunda son evre, RNA primerlerinin DNA ile yer değiştirmesi ve kesikli zincirdeki Okazaki fragmentlerinin birleştirilmesidir. Ökaryotlarda, Okazaki fragmentleri prokaryotlara göre 10 kat daha kısadır (100–150 nükleotit).

DNA replikasyonu yapan enzimlerden bir diğeri olan Pol γ sadece mitokondride bulunur, organeldeki DNA sentezini gerçekleştirir. Diğer DNA polimerazlar kalıp DNA'da hasar veya bozulmaların (translezyon veya TLS olarak isimlendirilir) olduğu bölgelerde, DNA onarımı ve replikasyonuna katılırlar. Translezyon DNA polimerazlarının DNA'yı kopyalama doğrulukları daha az olsa da, bu enzimler Pol α , δ ve ε' a göre daha çok hata yaparlar, bu enzimler hasarlı bölgeyi atlayıp, boşluk bırakırlar, translezyon enzimleri de bu boşluğu doldururlar.



DNA'nın replikasyonu. D şıkkındaki şekil doğru mekanizmayı yansıtır. DNA nın sentez yönü 5'–3' yönünde olduğu için ipliğin biri kesiksiz karşı iplik sentezi ise kesikli sentezlenir. Yukarıdaki Şekil de bu durum açıkça görülmektedir.

Doğru Cevap C

52. Canlı organizmada proteinleri rolü ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

I. Oksijenin suda çözünürlüğü düşük olduğu için hemoglobine ihtiyaç vardır.
II. Yağ asitlerinin suda çözünürlüğü düşük olduğu için albumine ihtiyaç vardır.
III. Amonyağın suda çözünürlüğü düşük olduğu için alanin aminotransferaz enzimine ihtiyaç vardır.

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

ÇÖZÜM

Amonyağın suda çözünürlüğü yüksektir. Amonyağın aminotransferaz enzimi ile dönüştürülmesinin sebebi toksik bir kimyasal olmasıdır.

Doğru Cevap D

53. Amino asitlerin miktar analizlerinde ninhidrin kullanılabilmektedir. Ninhidrin deneyinde ilk aşamada ninhidrin amino asitlerle reaksiyona girerek indirgenir (hidrindantin) ve amino asitler parçalanır (aldehit, karbon dioksit ve amonyak). Reaksiyonun ikinci aşamasında, ikinci bir ninhidrin hidrindantin ve amonyakla reaksiyona girerek mavi-mor renkli bir kompleks oluşturur (Ruhemann kompleksi). Ancak bazı amino asitler mavi kompleks yerine değişik renkler verirler.

Aşağıda verilen amino asitlerden hangisi ninhidrin reaksiyonunda farklı renk oluşturur?

A) Glisin
B) Prolin
C) Metiyonin
D) Fenilalanin
E) Histidin

ÇÖZÜM

Ninhidrin ile prolin ve hidroksiprolin sarı, asparagin ise kahverengi renk oluşturur. Diğer amino asitler ise mavinin değişik tonları şeklinde kompleksler oluştururlar.

Doğru Cevap B

54. Aşağıdaki RNAlardan hangisi protein sentezinde katalitik rol oynar?

A) mRNA
B) rRNA
C) tRNA
D) soRNA
E) hem tRNA hem de rRNA

ÇÖZÜM

Bugün genetik süreçlerde önemli roller oynadığı bilinen birçok **kodlamayan RNA (ncRNAlar)** vardır. 1990'ların başlarında hızla gelişen ve bugüne kadar devam eden araştırmalar, ncRNAların çok önemli olduğunu ortaya çıkarmıştır. İnsan genomunu oluşturan 3,2 milyar baz çiftinin sadece yüzde ~1,5'luk kısmının protein kodladığı bilinmesine rağmen, insan genomunun yüzde 75'den fazlasının RNA'ya transkribe edildiği yakın zamanda öğrenilmiştir. Bu birçok transkript arasında, deneysel olarak biyolojik rolleri belirlenmiş çeşitli ncRNA örnekleri vardır. RNA'nın, DNA sentezi sırasında primer olarak ve telomer dizilerinin ters transkripsiyonu sırasında ise telomeraz tarafından kalıp olarak kullanılmaktadır. RNA'nın çok yönlülüğünün anahtarı yapısal çeşitliliğine bağlıdır. mRNA gibi bilgi molekülü olarak hizmet verebilen RNA, tek-zincirli olarak transkribe edilmekle birlikte, diğer nükleik asitler ile tamamlayıcı bağlar yaparak DNA/RNA dubleksleri ve RNA/RNA dubleksleri (çift zincirli RNA) de oluşturabilir veya saç-tokası veya saplı-ilmek yapıları oluşturmak üzere kendi üzerine katlanabilir. Proteinlerde olduğu gibi RNA'lar da üç-boyutlu katlanmalarla muazzam yapılara dönüşür ve böylece işlevsel çeşitlilik kazanırlar. İlaveten, RNAlar proteinlerle ilişki kurabilir ve aktivitelerini modifiye edebilir. Katalitik aktiviteli **RNA tipleri ve görevleri aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tüm bilgiler Klug et al, Genetik Kavramlar, 11. Baskı'dan çeviri kitabından alınmıştır).**

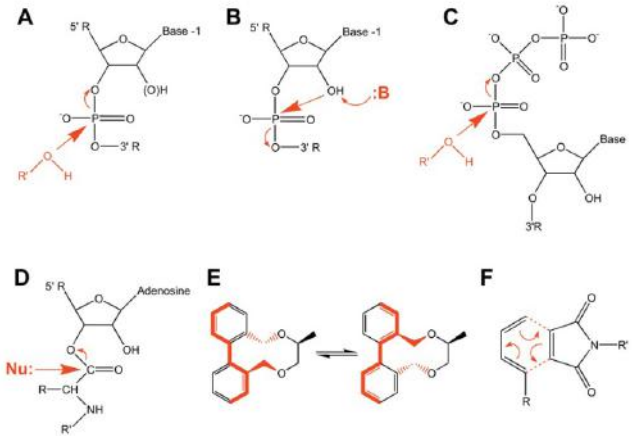
RNA tipi (kısaltma)	Görevi		Büyüklüğü
Elçi RNA (mRNA)	Polipeptilerin amino asit dizilimini belirler ve kararlılığını, konumunu ve translasyonu etkileyebilen translasyona uğramayan bölgeleri (UTR'ler) vardır.	İnsan beta-aktin mRNA'sı hücre iskeletinin bir parçası olan 375 a.a.'lik bir protein kodlar.	Değişken
Kodlamayan RNA (ncRNA)	Polipeptit kodlamayan herhangi bir RNA	tRNA'lar, rRNA'lar ve miRNA'ların hepsi, ncRNA'lara örnektirler.	Değişken
Taşıyıcı RNA (tRNA)	Translasyon sırasında uzayan polipeptit zincirine amino asitleri taşır.	$tRNA^{Met}$, $tRNA^{Ala}$	73–94 nt
Ribozomal RNA (rRNA)	Ribozomların bileşenleri.	23S rRNA, prokaryotik ribozomal büyük alt-birimin bir bileşenidir ve bir ribozimdir.	120–5070 nt
Küçük nüklear RNA (snRNA)	Splizozomların bileşenidirler ve öncül-mRNA'nın splaysının katalizinde görev alır.	U2 ve U6 snRNA'lar öncül-mRNA'nın splaysının katalizinde görev alır.	~120 nt
Küçük nükleolar RNA (snoR-NA	rRNA'lar, tRNA'lar ve snRNA'lar gibi diğer RNA'ların kimyasal modifikasyonlarına rehberlik eder.	snoRNA ve protein kompleksi, rRNA'daki bazı üridinlerin pseudoüridine dönüşümünü katalizler.	~70–200 nt
Telomeraz RNA bileşeni (TERC)	Telomeraz ile birlik olabilen ve kromozomların uçlarına telomer tekrarlarını eklenmesinde kalıp olarak görev yapan bir RNA'dır.	TERC, 5'-TTAGGG-3' telomer dizisine tamamlayıcıdır.	438–541 nt
Küçük RNA (sRNA)	Prokaryotlardaki küçük kodlamayan RNA'lar olup, translasyonu etkilemek için mRNA'ya bağlanarak veya proteinlere bağlanıp onların işlevlerini değiştirerek gen ifadesini düzenlerler.	Düşük demir derişimlerinde *RyhB* olarak adlandırılan bir sRNA, hayati olmayan demir içeren proteinlerin translasyonunu engellemek için ifade edilir.	50–500 nt
Düzenli olarak dağıtılmış kısa palindromik tekrar RNA'sı kümeleri (CRISPR; crRNA)	Çoğu bakteri ve arke'de vardır. Yabancı DNA'nın genomun CRISPR lokuslarına sokulmasının ardından, bu bölgelerden transkribe edilen crRNA'lar istilacı tamamlayıcı DNA'nın tahrip etmesini sağlayan nükleazlara rehberlik ederler.	*E. coli* CRISPR lokuslarına sokulan bakteriyofaj DNA dizileri olup, transkribe edilir ve bakteriyofaj DNA'larını yoketmesi için endonükleazları yönlendiren crRNA'lara dönüştürülürler.	24–72 nt
Küçük kodlamayan RNA (sncRNA)	RISC'lerle birlik oluşturan, mRNA veya transkripsiyonu düzenleyen kısa ökaryotik RNA'ları tanımlamak için kullanılan genel bir terimdir.	miRNA'lar, siRNA'lar ve piRNA'lar, küçük kodlamayan RNA'lara örnektirler.	20–31 nt; çift zincirli; 2–nt'lik 3' sarkık uç
Küçük müdahaleci RNA (siRNA)	Gen düzenlenmesi transkripsiyonel ve/veya transkripsiyon sonrası mekanizmalarında rol alan Daysır (Dicer) tarafından işlenen küçük dsRNA dizileri.	Uzun dsRNA'ların *C. elegans*'a sokulması, bunların Daysır aracılı bir mekanizma ile siRNA'lara dönüştürülmesine sebep olur. siRNA'lar RISC'lerle birlik oluşturur ve tamamlayıcı mRNA'ları hedefleyerek, onların yıkımına aracı olur.	20-25 nt; çift zincirli; 2-nt'lik 3' sarkık uç
Endojen küçük müdahaleci RNA (endo-siRNA)	Sentromer ve transpozonlar gibi tekrarlı dizilerin iki yönlü transkribe edilerek Daysır'larca işlenen endojen kaynaklardan oluşturulan siRNA'lar.	Endo-siRNA'lar, LINE-1 retratranspozon dizilerinden ifade edilir ve Daysırlar tarafından işlenerek DNA metilasyonuna ve LINE-1 lokuslarının transkripsiyonal olarak susturulmasına sebep olurlar.	20-25 nt; çift zincirli; 2-nt'lik 3' sarkık uç
Mikro RNA (miRNA)	Gen düzenlenmesinin transkripsiyonal ve/veya transkripsiyon sonrası mekanizmalarında görev alan kısa dsRNA dizileri. İşlenerek olgun yapılara dönüşmeden önce başlangıçta saç-tokası yapıları oluşturur.	*let-7* miRNA'ları, *RAS* protoonkogeni mRNA'larını 3' UTR bölgelerinden negatif olarak düzenler. Bu, kanser hücrelerinde neden *let-7* miRNA'larının bulunmadığını veya düşük ifade edildiklerini kısmen açıklar.	21-24 nt; çift zincirli; 2-nt'lik 3' sarkık uç
Piwi-etkileşimli RNA (piRNA)	Daysır'dan bağımsız mekanizmalarca işlenen ve Piwi proteinleriyle ilişkili kısa dsRNA dizileri. Eşey hücrelerinde hareketli elementler ve tekrar dizilerini susturmak için transkripsiyon ve/veya transkripsiyon-sonrası mekanizmalarda görev alır.	piRNA'lar ve Piwi proteinleri, hareketli elementlerin potansiyel zararlarına karşı eşey hücrelerini korumak için işlev gösteren özel bir RISC tipi oluştururlar.	26-31 nt; çift zincirli; 2-nt'lik 3' sarkık uç
Uzun kodlamayan RNA (lncRNA)	200 nt'den uzun ve polipeptit kodlamayan RNA'lardır. lncRNA'lar, DNA'nın epigenetik modifikasyonları ve transkripsiyon faktörlerinin aktivitesini düzenlemeyi de içeren çeşitli işlevlere sahiptirler.	lncRNA *Xist*, plasentalı memelilerin X kromozomu aktifliğinin giderilemsine götüren epigenetik değişimlerde görev alır.	> 200 nt
Halkasal RNA (circRNA)	lncRNA tiplerinden biri. miRNA'ları emmek için "sünger" gibi çalışırlar ve böylece miRNA hedeflerinin ifadesine imkân tanırlar.	cDR1az/ciRS-7 olarak adlandırılan circRNA, *miR-7*'yi emmek için sünger gibi faaliyet gösterir ve böylece *miR-7* hedeflerinin fadesine imkân tanır.	Değişken
Hücre dışı RNA (exRNA)	Proteinlerle birlikte veya korumak amacıyla veziküllerde salgılanan mRNA'lar ve miRNA'lar gibi çeşitli RNA tipleri.	İnsan vücut sıvılarında exRNA'larının birçok tipi bulunur. Bunların işlevlerinin ne olduğu halen araştırılmaktadır.	Değişken

Bazı RNAlar biyolojik katalistler **veya ribozimler olarak adlandırılır. Ribozimler proteinsiz reaksiyon katalizleyebilir. Aşağıdaki tabloda doğal ribozimler verimiştir (**Nils G Walter and David R Engelke, 2013).

Doğal ribozimler

Ribozyme	Number identified	Biological source	Reaction catalysed (product)
Grup I intronlar	>1000	Eukaryotes (nucleus and mitochondria), prokaryotes, bacteriophages	Self-splicing transesterification (3'-OH)
Grup II intronlar	>700	Eukaryotes (organelles), prokaryotes	Self-splicing transesterification (3'-OH)
Grup I benzeri intronlar	6	*Didymium, Naegleria*	Hydrolysis (3'-OH)
RNAaz P RNA	>300	Eukaryotes (nucleus and organelles), prokaryotes	Hydrolysis (3'-OH)
Çekiş başlı ribozim	11	Plant viroids and satellite RNAs, newt	Self-cleaving transesterification (2',3'-cyclic phosphate)
Saç tokası ribozim	4	Plant viroids and satellite RNAs	Self-cleaving transesterification (2',3'-cyclic phosphate)
Hepatitis delta virus ribozim	2	Human hepatitis delta virus	Self-cleaving transesterification (2',3'-cyclic phosphate)
VS ribozim	1	*Neurspora* mitochondria	Self-cleaving transesterification (2',3'-cyclic phosphate)
Ribosomal RNA:	>5000	Eukaryotes, prokaryotes	Peptidyl transfer (peptide bond)
Spliceosomal RNA:	>100	Eukaryotes	Trans-splicing transesterification (3'-OH)

Son 20 yılda makromoleküler sentez ve gen ifadesi düzenlemesinde kullanıldığı bilinen küçük RNA'ların (snRNA) katalitik aktiviteleri vardır ve sayıları sürekli artmaktadır. Küçük nüklear RNA'lar (snRNA'lar) ve küçük nükleolar RNA'lar (snoRNA'lar), sırasıyla mRNA'ları ve pre-rRNA'ları işleyen büyük ve çeşitli bir RNA-protein kompleksleri (RNP'ler) grubunun temel alt birimleridir. Ancak protein sentezinde katalitik rolleri yoktur. Ribozimin katalitik aktivitesi ile ilgili şekil aşağıda verilmiştir:



Ökaryotik hücreler küçük nüklear kodlanmayan RNAlara sahiptir, bunlar intron splaysında RNA-RNA ve RNA-protein etkileşimlerinde önemli rol oynar, snRNPlerden U1 ve U2, intronların splays ve dallanma yerini tanır. snRNAlar ve proteinler birlikte splaysta önemli rol oynar.

Katalitik RNAlar RNaz P, grup I ve grup II intronlardan oluşur. Bu moleküller birkaç yüz ila 3000 nükleotit uzunlukta olabilir. Küçük katalitik RNAlar çekiç başlı, saç tokası şeklinde, hepatitis delta ve VS RNA' dan oluşur. Bu molekül büyüklükleri ~35 ila ~155 nükleotid uzunlukta olabilir. En iyi çalışılmış katalitik aktivite *Tetrahymena thermophila*'nın öncül rRNAlardaki grup I intron genidir. Nüklear 23S rRNA geninin öncü-mRNAsı 413-bazlık intronik diziyi proteinsiz çıkarır, Ancak protein sentezinde görev alan ribozim sadece rRNA'dır.

Seçeneklerde yer alan mRNA protein sentezinde RNA ya da haberci RNA üçlü kodonlarında bilgi taşır, transfer RNA (tRNA) kodonları amino asitlere dönüştürmek için adaptör görevi görür, katalitik rolleri yoktur. Ribozomal RNA (rRNA) ise peptit bağı oluşumunu katalizler. Bu nedenle doğru cevaptır.

Doğru Cevap B

55. Yirmi farklı amino açil tRNA sentetaz için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) tRNA'nın 3' ucuna amino asitleri bağlar.

B) Reaksiyonu katalizlemek için ATP ye ihtiyaç duyar.

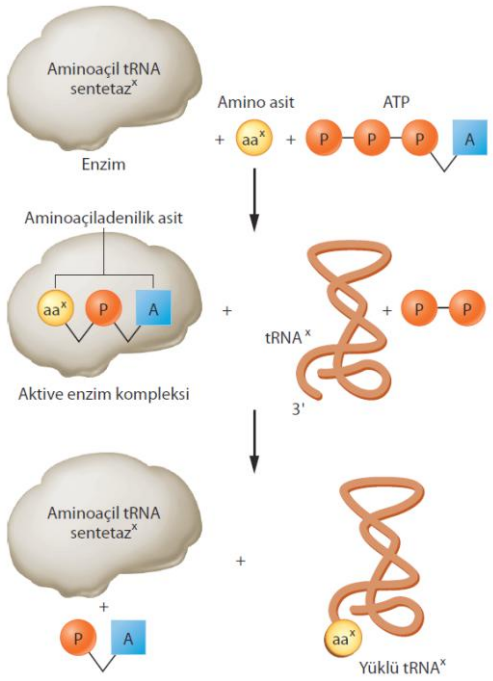
C) Bazen hata yapabilir. Hata düzeltme aktivitesi vardır.

D) Farklı amino asitleri bağlama özellikleri vardır.

E) Selonosistein için ayrı bir amino açil tRNA sentetaz yoktur.

ÇÖZÜM

Translasyonun devam edebilmesinden önce, tRNA molekülleri özgül amino asitlerine kimyasal olarak bağlanmış olmalıdırlar. **Yüklenme** ya da *aminoaçilasyon* olarak adlandırılan bu aktivasyon işlemi, **aminoaçil tRNA sentetazlar** adı verilen enzimlerin kontrolünde gerçekleşir. Proteinlerin yapısında 20 farklı amino asit bulunduğundan, en az 20 farklı tRNA molekülü ve bir o kadar da farklı enzim bulunmak zorundadır. Teorik olarak, amino asit kodlayan 61 tane üçlü kodon bulunduğuna göre, 61 tane de özgül tRNA ve özgül enzim olmalıdır. Ancak, üçlü kodonun 3. bazı "esnek" (wobble) olduğundan, gerekli olan farklı tRNA'ların minimum 31'dir. Gerçekte ise bu sayıdan fazla çeşitte tRNA bulunmaktadır. Aynı zamanda, ilgili tRNA'ların sayısı ne kadar çok olursa olsun, her bir amino asit için sadece bir tane olmak üzere toplamda sadece 20 farklı sentetaz olduğuna inanılmaktadır. Yükleme işlemi aşağıdaki **Şekil**de özetlenmiştir. İlk basamakta, amino asit aktif forma dönüştürülmek üzere **ATP ile reaksiyona girer** ve **aminoaçiladenilik asit** oluşturulur. Amino asidin karboksil ucu ile ATP'nin 5' fosfat grubu arasında kovalent bir bağ kurulur. Bu reaksiyon sentetaz enzimine bağlı olarak gerçekleşir ve daha sonra özgül tRNA molekülüyle reaksiyona girecek olan bir kompleks oluşur. Bir sonraki basamak esnasında ise amino asit, uygun tRNA'ya aktarılır ve **tRNA'nın** *3'* **ucundaki adenin kalıntısına kovalent** olarak bağlanır. *Aminoaçil tRNA* olarak da adlandırılan yüklü tRNA doğrudan protein sentezine katılabilir. **Bu enzim, yalnızca bir amino asidi ve sadece bu amino aside karşılık gelen izo-alıcı tRNA'ları tanıdıkları için son derece özgül enzimlerdir**. Bu durum, translasyonun doğruluğunu sürdürebilmek için son derece önemlidir. Cevap şıkkında ise bu enzimin farklı amino asitleri bağlama özelliği var denilmektedir. Bu yanlış bilgidir.



ŞEKİL: Amino asitle yüklenme

Amino asitleri 3' ucuna bağlaması, ATP enerjisini kullanması ve hatayı düzeltmesi seçenekleri doğrudur. tRNA'ya yanlış amino asitlerin eklenmesinin aminoaçil-tRNA sentetaz tarafından düzeltilmesi genetik kodun büyük ölçüde doğru translasyonunu sağlar (Hieronim Jakubowski, Nucleic Acids Research, 1996, Vol. 24, No. 13 2505—2510. Selenosistein tRNA ve serin tRNA aynı sentetaz tarafından aminoaçillenir. E seçeneği de bu nedenle doğrudur.

Doğru Cevap D

56. Aşağıdakilerden hangisi hücre içinde daha hücre dışına göre daha fazladır?

I. Sodyum
II. Potasyum
III. Kalsiyum
IV. Protein

A) I, II B)III, IV C) I, IV D) II, IV E) I,III, IV

ÇÖZÜM

Konsantrasyon mM/L	Plazma	hücreiçi
Na^+	140	10
K^+	4	160
Ca^{2+}	2	10^{-4}
Cl^-	100	3
HCO_3^-	28	10
Protein	16	55

Doğru Cevap D

57. 5'-TGGTAATCCTGGTTTTCCCCTTTGCTCG.....TGATTAGGCTTCTGCAGGTTTGGCCTTATGGGTGAGGG-3' dizisinin dur kodonunu almaksızın yapılacak Polimeraz Zincir Reaksiyonunda muhtemel forward ve revers primerleri aşağıdakilerden hangisi olabilir? (ilk verilen forward, ikincisi revers primer, nükleotit sayısını dikkate almayınız).

A) 5'GGTGGTAATCC..-3' 5'-CCCTCACCCATAAGG..-3'
B) 5'-TCACCCATAAGG-..3' 5'-GGTGGTAATCC-..3'
C) 5'-CCTGGTAATCCT..-3' 5'-CCCATAAGGCC..-3'
D) 5'-CCTGGTAATCCT..-3' 5'-TCA CCCATAAG..-3'
E) 5'-CCTGGTAATCCT..-3' 5'- CCTGGTAATCCT..-3'

ÇÖZÜM

Forward primer, yukarıda verilen DNA ipliğinin tamamlayıcısı olan 3' ile başlayan diziye eşlenik olmalıdır. Bu dizi ise yukarıda verilen DNA ipliğinde 5'–3' yönündeki dizinin tam aynısı yada bazı nükleotitleri değişmiş dizi olabilir. Bu durma göre C, D ve E deki ilk diziler foward primer olabilir. Revers primer ise dizisi verilen ipliğin 3' ucuna eşlenik olmalıdır. Verilen kalıp ipliğin 3' den başlayarak 5' ucuna doğru dur kodonunu kodlayan diziler devre dışı bırakılarak alınan dizileri kapsamalıdır. Bu duruma en uygun C seçeneğidir.

Doğru Cevap C

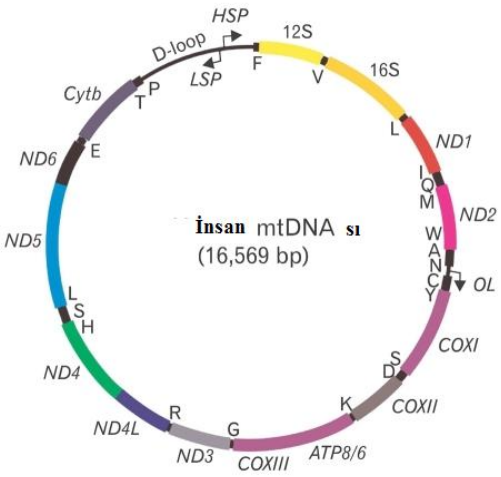
58. Mitokondri DNA'sındaki mutasyon nedeniyle hastalığa sahip bir erkek, sağlıklı olan hamile karısıyla çocuklarında bu hastalığın olup olmama ihtimalini öğrenmek için genetik uzmana başvururlar.

Genetik uzmanı bu hastalığın çocukta olma ihtimali konusunda aşağıdakilerden hangisini söylemiş olabilir?

A) %100 B) %50 C) %25 D) %5 E) %0

ÇÖZÜM

Memeli nüklear genom birkaç milyar baz çifti büyüklükteyken mitokondrial genom daha küçüktür (insanda yaklaşık 15–17 kb). Memeli mitokondrial DNA (mtDNA) 13 polipeptid (mitokondri solunum zincirinin integral üyelerini) kodlar. Ayrıca, mtDNA 22 farklı transfer RNA ve iki ribozomal RNA kodlar. Bunlar da mitokondrial protein sentezinde kullanılır. Oldukça kompak olan mtDNA da intron yoktur, birkaç örtüşen gen ve tamamlanmamış terminasyon kodonları vardır (mRNA poliadenilasyonu ile tamamlanır) (Şekil. 1). mtDNA molekülü kopya sayısı çok fazla ve değişkendir. Fare fibroblastında birkaç yüz, olgun oositte ise 100,000 den fazladır. Bir canlıda birden fazla farklı mtDNA genotipi ortaya çıkabilir, buna **heteroplazmi** denir. Mitokondriler solunum, apoptozis ve metabolizma gibi pekçok kritik hücresel işlerde görev alır. Mitokondri kendi genomuna (mtDNA) sahiptir. Ancak yavruya anasal mtDNA aktarılır. Babadan gelen mtDNA elimine edilir. Babadan gelen hastalık bu nedenle çocuğa babanın mitokondrileri geçmeyeceği için aynı hastalığın çıkma ihtimali sıfırdır.

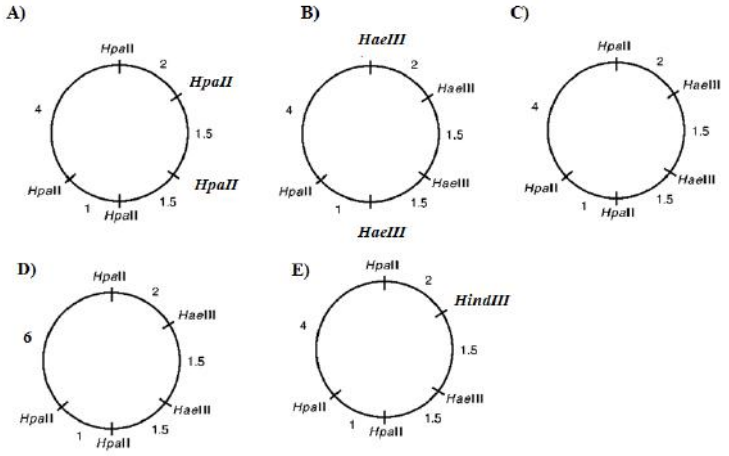


Şekil: mtDNA (Yoon YG, Koob MD, Yoo YH – 2010)

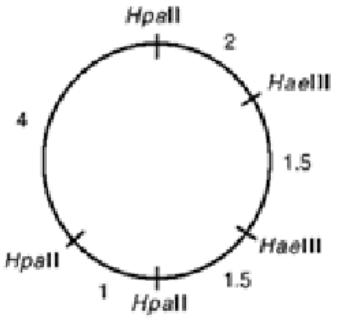
Doğru Cevap E

59. Tekli ve ikili restriksiyon enzim kesimleri yaparak tabloda fragment uzunluğu verilmiş DNA molekülünün restriksiyon haritası aşağıdakilerden hangisidir?

HpaII	HaeIII	HpaII + HaeIII
5.0	8.5	4.0
4.0	1.5	2.0
1.0		1.5
		1.0



ÇÖZÜM



Doğru Cevap C

60. Aşağıdaki organellerden hangisi sadece ökaryot ve ototrofik olan bir hücrede bulunur?

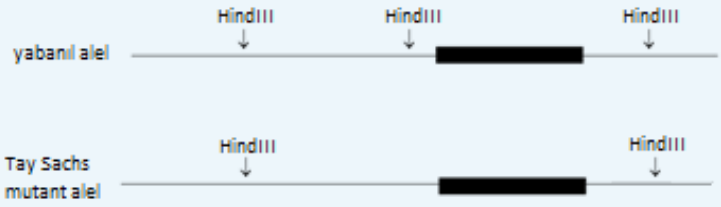
A) mitokondriler
B) ribozomlar
C) düz endoplazmik retikulum
D) vesiküller
E) kloroplastlar

ÇÖZÜM

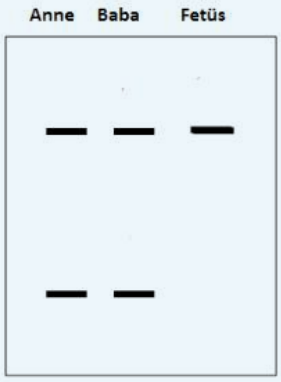
Organizmalar enerji yollarına göre ototrof ve heterotroflara ayrılırlar. Ototroflar, inorganik hammaddeden enerji içeren organik molekülleri güneş ışığı gibi temel enerji kaynakları kullanarak yapabilen organizmalardır. Bitkiler, fotosentezi kullanan ototrofların en iyi örneğidir. Diğer tüm organizmalar, yağlar, karbonhidratlar ve proteinler biçimindeki diğer organizmalardan gelen yiyeceklerden faydalanırlar. Başkaları ile beslenen bu organizmalara heterotrof denir. Ökaryotik ve hetetrof olan organizmalarda kloroplast hariç diğerleri bulunurken kloroplast sadece ototroflarda bulunur.

Doğru Cevap E

61. Belirli bir grupta, Tay-Sachs hastalığında yaygın bir mutant alel (otozomal resesif) gen mutasyona uğramış bir HindIII enzimi kesim bölgesine sahiptir, bundan dolayı artık o bölge HindIII enzimi tarafından kesilemez. Genin bir kısmı için DNA probu yapılmıştır. Bu prob hem yabanıl hem de mutant alellere bağlanabilir özelliktedir. Prob ile homoloji bölgeleri aşağıdaki şekilde koyu siyah ile gösterilmiştir.



Bu gruptan bir aile, çocuk bekliyor ve çocuğun Tay-Sachs'lı olup olmayacağını belirlemek için DNA testleri yaptırıyor. Anne baba ve fetustan elde edilen DNA, HindIII enzimi ile kesilmiş ve agaroz jelde yürütülmüştür. Daha sonra yukarıda belirtilen prob ile southern blotlama yapılmıştır. Sonuçlar aşağıdaki şekilde gösterilmiştir:



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

I. Büyük bantlar Tay-Sachs allelidir.

II. Çocuğun Genotipi TT, fenotipi Tay-Sachs değildir.

III. Anne ve baba heterozigot, bu nedenle her doğumda Tay-Sachs'lı çocuk doğurma ihtimalleri ¼ tür.

IV. Bu tip ailelerde bayan, yumurtlamayı uyaran hormonlarla tedavi edilebilir. Daha sonra yumurtalar eşinin spermleri ile kültürde döllenir. Oluşan embriyolardan blastomer alınır, Tay Sachs için PZR yapılarak mutasyon bakımından homozigot olmayan embriyolar kadına implante edilir. Böylece Tay-Sachs'lı çocuk doğurma riski ortadan kalkabilir.

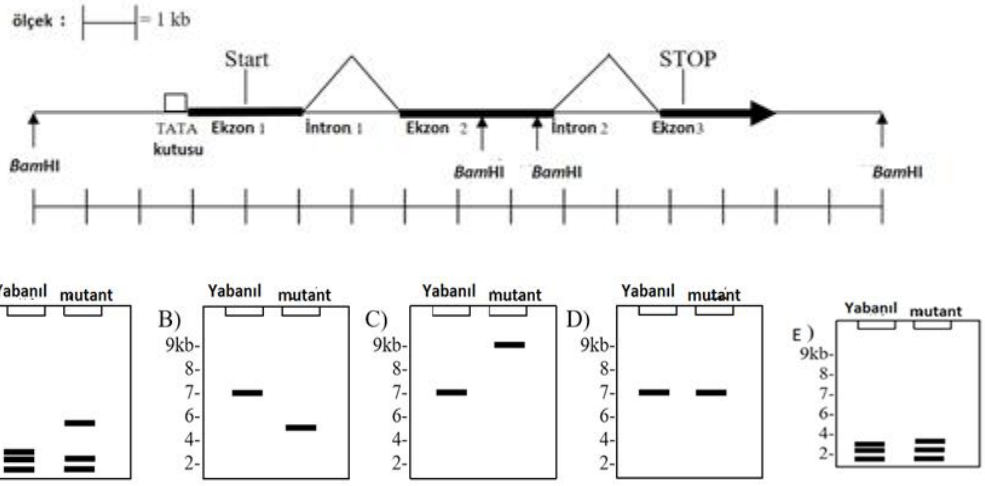
A) I,III, IV B) III, IV C) I, II, III D) I, II E) Yalnız III

ÇÖZÜM

Anne ve baba hastalık genleri bakımındna hereozigotken, fetüs tt genotipi ve Tay-Sachs genotipine sahiptir. Hastalık aleli *Hind*III enzimi restriksiyon bölgesi kaybolduğu için normal alelden daha büyüktür.

Doğru Cevap A

62. Aşağıda haritası verilen genin İntron I 'de U2 bağlanma yerini ortadan kaldıran mutasyonun northern blot sonucu hangisi olabilir?

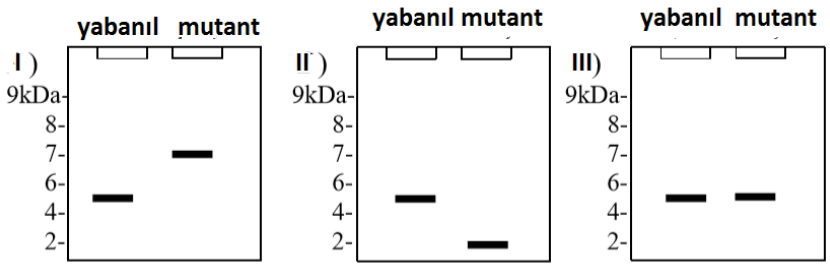


ÇÖZÜM

İntron I de U2 bağlanma bölgesi ortadan kalktığı için intron splaysı gerçekleymeyecektir. Bu nedenle mutant mRNA boyutu normalden daha büyüktür. Bu durum C şeklinde gözlenmektedir.

Doğru Cevap C

63. Yukarıdaki U2 mutasyonlu genin, western blotlama sonucu aşağıdakilerden hangisi olma ihtimali yüksektir?

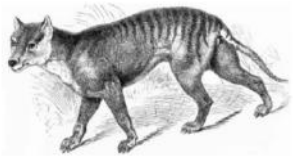


A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız II D) II ve III E) Yalnız III

ÇÖZÜM

U1 mutasyonu sonucu ortaya çıkan mRNAlar post translasyonel modifikasyonlarda geçirebilir, o nedenle normalden büyük ya da küçük protein oluşabilir.

Doğru Cevap B



Tazmanya canavarı

Amerikan gri kurt

64. Tazmanya canavarı (nesli tükenmiş) ve Amerikan gri kurdu birbirinden bağımsız evrimleşmiştir (yukarıdaki resim). Bunlar benzer fiziksel özellikler ve avlanma davranışına sahiptir.

Yukarıdaki resme göre bu iki tür arası benzerliklerin kaynağı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) Homoloji
B) Genetik sürüklenme
C) Allopatrik türleşme
D) Konvergent evrim
E) Rastgele olmayan çiftleşme

ÇÖZÜM

Konvergent evrim akraba olmayan ya da birbirine uzak organizmalarda benzer vücut parçaları, benzer renk, organ ve adaptasyonları geliştirdiği süreçtir. Yukarıdaki örnekte bu durum söz konusudur.

Homoloji: Farklı organizmalardaki benzer özellikler.

Genetik sürüklenme: evrimsel sürecin temel mekanizmalarından biridir. Bir popülasyonda kuşaktan kuşağa, tümüyle şansa bağlı olaylar sonucu genlerin bir karakter üzerinde aynı ya da farklı yönde etkili olan iki veya daha fazla genden her birinin sıklıklarının değişimidir.

Allopatik türleşme: aynı türün biyolojik popülasyonu dağ oluşumu gibi coğrafi veya göç gibi sosyal değişimlere bağlı olarak yalıtıldığında meydana gelen evrilmedir.

Rastgele olmayan çiftleşme: H-W analizinin son koşulu bireylerin rastgele çiftleşmesidir. Rastgele olmayan çiftleşmenin en yaygın örneği soyiçi üremedir. H-W'de beklenene göre homozigotların frekansını artırır.

Doğru Cevap D

65. Kuş türlerinin çoğunda sosyal eşleşme sistemi tekeşlilik (monogami) olarak görülse de, gentik olarak yavruların bir kısmının babası çift dışından bir erkektir. Buna, çift dışı babalık denir.

Çift-dışı babalığın yüksek olduğu türlerde aşağıdakilerden hangisi beklenir?

A) Erkekler arasında görülen üreme başarısındaki varyans genetik olarak tekeşli türlere göre artar.
B) Yuvadaki yavrular genetik babalarına benzemek için akustik ya da görsel akrabalık sinyalleri kullanırlar.
C) Erkeklerin ortalama üreme başarısı artar.
D) Dişilerin ortalama üreme başarısı artar.
E) Hiçbiri

ÇÖZÜM

Ortalama üreme başarısı ne erkekler ne de dişiler için artar (babanın çift dışından olması bir erkek için –1 ise başka bir erkek için +1'dir, dolayısıyla ortalamayı değiştirmez ama erkekler arasındaki üreme başarısı varyansını yükseltebilir. B şıkkı doğru olamaz çünkü eş dışından olan yavrular bu statülerini ilan ederlerse sosyal babaları tarafından dışlanabilir hatta öldürülebilirler.

Doğru Cevap A

66. Aşağıdaki moleküllerden hangisi fosfolipid tabakadan en yüksek difüzyon oranına sahiptir?

A) ATP B) Serin E) K^+ D) İnsülin E) NO

ÇÖZÜM

Küçük ve hidrofobik moleküller membrandan daha hızlı diffüz ederler

Doğru Cevap E

67. Neurospora mutant 1—4 A, B, C, D ve E varlığında büyüme durumları Tablo'da verilmiştir. Her verilen besinin hücreye girebileceğini, her mutantın sadece bir mutasyon taşıdığını ve tüm mutantların yolaktaki B'den sonra ve tüm son ürünlerin de çoğalma için gerektiğini varsayınız. (+ = büyüme var ; O = büyüme yok)

	Besin ilavesine göre büyüme durumları				
Mutantlar	A	B	C	D	E
1	+	O	O	O	O
2	O	O	O	+	O
3	O	O	+	O	O
4	O	O	O	+	+

Buna göre en iyi biyosentez yolağını aşağıdakilerden hangisi gösterir?

A) A → B → C → D → E → F

B) B → A → C, D, E

C) B → A → D → C, E

D) B → A → E, C → D

E) B $\xrightarrow{1}$ A $\xrightarrow{4}$ E $\xrightarrow{2}$ D, A $\xrightarrow{3}$ C

ÇÖZÜM

B $\xrightarrow{1}$ A $\xrightarrow{4}$ E $\xrightarrow{2}$ D, A $\xrightarrow{3}$ C

Doğru Cevap E

										T	G	A	DNA çift ipliği
	T												
		U	G								G		mRNA
							G	C	A				tRNA antikodon
				Trp						Stop (dur kodonu)			Amino asitler

68. Yukarıdaki tablodaki boş yerler ve ok yönü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir (genetik kod tablosunu kullanınız)?

A)

5'	A	T	G	T	G	G	C	G	T	T	G	A	DNA çift ipliği
3'	T	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	T	
↱	U	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	U	mRNA
	A	U	G	U	G	G	C	G	U	U	G	A	tRNA antikodon
5' 3'	MET			Trp			ARG			Stop			Amino asitler

B)

	T	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	T	DNA çift ipliği
5' 3'	A	T	G	T	G	G	C	G	T	T	G	A	
↱	A	U	G	U	G	G	C	G	U	U	G	A	mRNA
5' 3'	U	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	U	tRNA antikodon
	Met			Trp			Arg			Stop			Amino asitler

C)

5'	T	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	T	DNA çift ipliği
3'	T	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	T	
↱	A	U	G	U	G	G	C	G	U	U	G	A	mRNA
5' 3'	U	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	U	tRNA antikodon
	Leu			Trp			Trp			Stop			Amino asitler

D)

5'	A	T	G	T	G	G	C	G	T	T	G	A	DNA çift ipliği
3'	T	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	T	
↱	A	U	G	U	G	G	C	G	U	U	G	A	mRNA
5' 3'	U	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	U	tRNA antikodon
	Met			Trp			Arg			Stop			Amino asitler

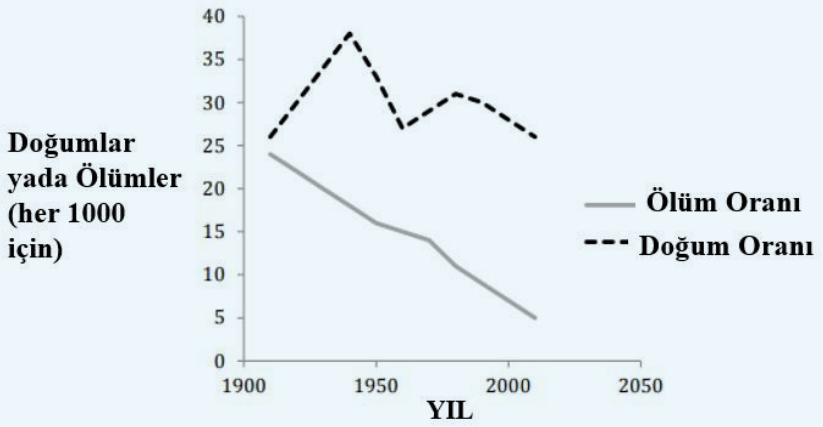
E)

	A	T	G	T	G	G	C	G	T	T	G	A	DNA çift ipliği
5' 3'	T	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	T	
↱	U	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	U	mRNA
5' 3'	T	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	T	tRNA antikodon
	Met			Trp			Arg			Stop			Amino asitler

ÇÖZÜM

5'	A	T	G	T	G	G	C	G	T	T	G	A	DNA çift ipliği
3'	T	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	T	
↵	A	U	G	U	G	G	C	G	U	U	G	A	mRNA
5'	U	A	C	A	C	C	G	C	A	A	C	U	tRNA antikodon
3'	Met			Trp			Arg			Stop			Amino asitler

Doğru Cevap D



69. Yukarıdaki grafik Romanya'nın Tulca şehrindeki Tatar köyündeki populasyonun yaklaşık 100 yıllık doğum ve ölüm oranlarındaki değişimi göstermektedir. 1900 ve 2000 yılları arasında köydeki iç ve dış göçün eşit olduğu bilinmektedir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenebilir?

A) Populasyon büyümüştür.

B) Populasyon küçülmüştür.

C) Populasyonda değişme olmamıştır.

D) Populasyon 1930 yılına kadar artmış, sonra azalmıştır.

E) Yıllar arasında populasyonda dalgalanmalar olmuştur.

ÇÖZÜM

Doğum oranı > Ölüm oranı ise populasyon artar. Ölüm oranı binde 25'lerden binde 5'lere düşmüş. Doğum oranı ise binde 25-35 aralığında değişmekle birlikte ortalama binde 30 artmıştır. Doğum oranı ölüm oranından yüksek olduğundan populasyon artmıştır. Populasyonda ölüm oranı azalma eğiliminde iken doğum oranı artma eğilimindedir. Bu durumda genel eğilim artma yönünde olduğundan dalgalanma değil artış söz konusudur.

Doğru Cevap A

70. Embriyolojik gelişim esnasında apoptoz önemli bir rol oynamaktadır. Hem dokuların normal şekillerini alması, kendine antikor üreten lenfositlerin öldürülmesi vb. olaylarda önemi büyüktür.

Apoptoz süreci ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

I. Hücrede bir şişme meydana gelir ve daha sonra kromozomlarda kondenzasyon gözlenir. Hücre apoptotik cisimlere bölünerek fagosite edilir.

II. Apoptozun iki yolu mevcuttur. Bunlar ektrinsik ve intrinsik olarak adlandırılır. Bu yollarda sırasıyla başlatıcı kaspazlar kaspaz-8 ve kaspaz-9'dur.

III. Apoptozun iki yolu arasındaki bağlantı kaspaz-8'in Bam adlı proteini parçalaması sonucu olmaktadır.

IV. DNA'da hasar tespit edilirse p53 birikimi olur ve bu da Bax ve Puma gibi faktörlerin artışını sağlayarak apoptozun uyarılmasını sağlar.

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

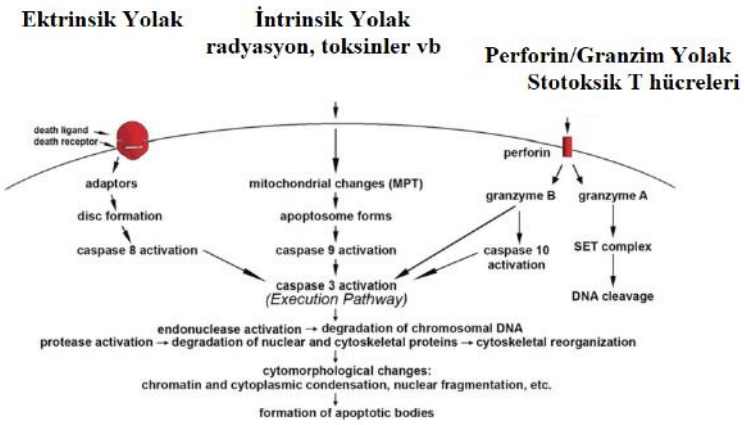
ÇÖZÜM

Programlı hücre ölümü olan apoptozis farklı morfolojik özellikler ve enerji bağımlı biyokimyasal mekanizmalar gösterir. Apoptozis hücrenin normal gelişimi, bağışıklık sisteminin işlevi, hormon bağımlı atrofi, embiryonik gelişim, kimyasal uyarılı hücre ölümü gibi pek çok konuda hayati öneme sahiptir. Uygun olmayan apoptozis (ya çok az ya da fazla) sinir hastalıkları, ischemik hasar, otoimmun hastalıklar ve pek çok kanserle bağlantılıdır. Bu nedenle apoptozis çok önemli bir mekanizmadır.

Apoptotik hücre ölümüne alternatif bir başka hücre ölümü nekrozis, enerjiye bağımlı olmayan hücre ölüm şeklidir. Hücre degredasyon sürecinde apoptozisin aksine nekrozda hücrede şişme görülür. Aralarındaki farklar aşağıda tablo da verilmiştir (Majno and Joris, 1995; Levin et al., 1999). Şekilde ise apoptozun biyokimyasal yolakları gösterilmiştir (Toxicol Pathol. 2007; 35(4): 495—516. Apoptosis: A Review of Programmed Cell Death).

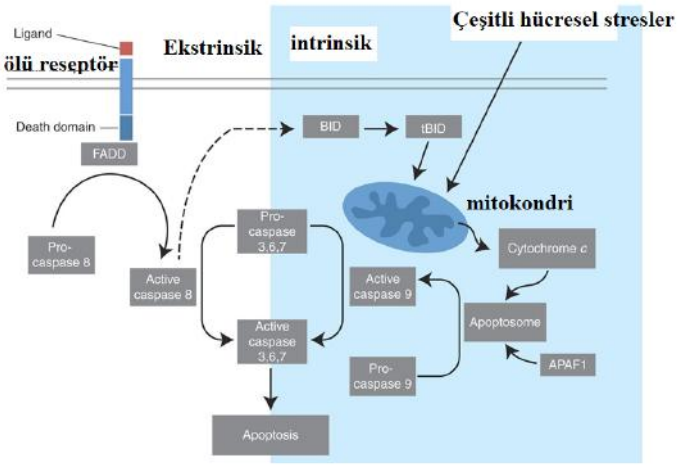
Tablo: Apoptozis ve Nekroziz farkı

Apoptozis	**Nekrozis**
Tek hücre ya da hücre kümeleri	Genellikle bitişik hücreler
Hücre büzülür ve kıvırmlar oluşur	Hücre şişer
Piknozis ve karyorheksiz	Karyolizis
Bozulmamış hücre membranı	Hücre membranı parçalanmış
Stoplazma apoptotik cisimcikler içinde	Stoplazma salınır
İnflamantasyon yok	inflamantasyon



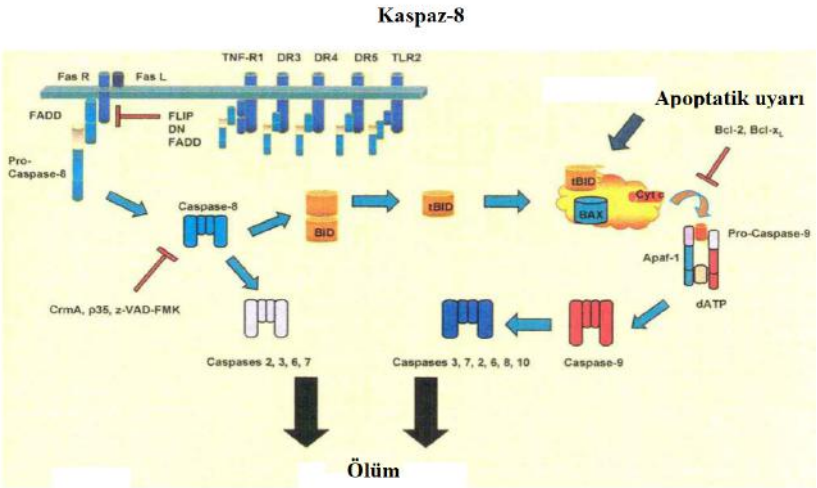
Şekil: apoptozun biyokimyasal yolakları

Hem yukarıda hem de aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi kaspaz 8 apoptozun ekstrinsik yolunda çök önemli görev alır. Ayrıca T-cell homeostasisinde de görev aldığı bulunmuştur.



Şekil: Ekstrinsik ve intrinsik yolak

Hücre içi apoptoz programı, hücre içinde meydana gelen stresesebep olan olaylar sayesinde aktive olan apoptozdur. DNA hasarı, anoxia, vb. Hücre dışı apoptoz programı hücre zarında bulunan death reseptörlerinin aktivasyonu ile indüklenen programdır (receptor-activated). Kaspaz-8 (CASP8), ölüm reseptörleri yoluyla ekstrinsik apoptotik sinyal yolunda önemli bir rol oynayan bir sistein proteazıdır. Kaspaz-8 'in apoptozdaki rolü aşağıdaki şekilde gösterilmiştir (Kruidering and Evan, 2000) .



Reseptör aracılı ve aracısız apoptoz

Doğru Cevap A

71. Auckland Üniversitesi, Leigh Deniz Laboratuvarındaki Prof. Dr. Mark Costello tarafından yürütülen Deniz Yaşamı Sayımı (2000-2010) çalışması dünyada yürütülen en büyük küresel ölçekli deniz biyoçeşitliliği araştırma projesidir. Çalışmanın sonuçları çoğu deniz habitatının yetersiz örneklendiğini göstermiştir. Bu nedenle çoğu deniz türünün ekonomik ve ekolojik önemi ile ilgili bilgilerimizin eksik olduğu düşünülmektedir. Aşağıdaki Tablo'da bu çalışmadan veriler gösterilmiştir. Tablo'da endemik bitki, omurgasız, balık ve diğer omurgalı endemik tür sayıları gösterilmektedir.

Buna göre endemik türlerin oranının en yüksek olduğu bölge, endemik omurgasızların en yüksek olduğu bölge ile endemik balık türlerinin toplam tür sayısına oranının en yüksek olduğu bölge sırası ile hangisidir?

Bölge	Bitkiler	Omurgasızlar	Balık	Diğer Omurgalılar	Toplam Endemik Tür Sayısı	Toplam Tür Sayısı	% Endemik
Antartika	Veri Yok	Veri Yok	Veri Yok	Veri Yok	3700	8200	45
Avustralya	Veri Yok	7987	1298	Veri Yok	9286	32889	28
Baltık	1	0	0	0	1	5865	2
Karayipler	Veri Yok	868	704	1	1573	12046	13
Çin	142	1387	70	2	1601	22365	7
Japonya	Veri Yok	1508	364	0	1872	32777	6
Akdeniz	171	844	80	3	1098	16845	7
Yeni Zelanda	225	6014	278	43	6560	12780	51
Güney Afrika	Veri Yok	3269	280	Veri Yok	3549	12715	28
Toplam	538	21639	3074	49	25300	150617	17

A) Yeni Zelanda, Avustralya, Avustralya

B) Antartika, Avustralya, Karayipler

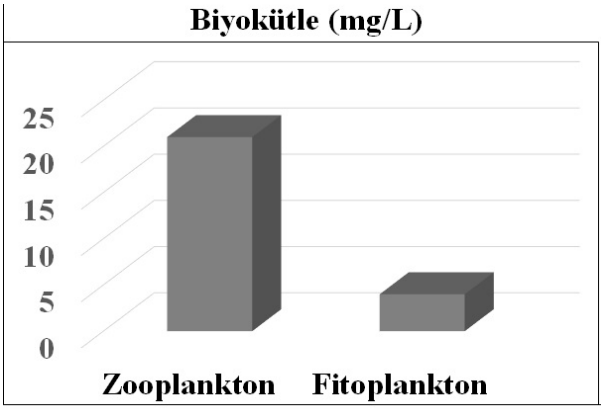
C) Yeni Zelanda,Yeni Zelanda, Japonya

D) Avustralya, Güney Afrika, Avustralya

E) Yeni Zelanda, Avustralya, Karayipler

ÇÖZÜM

Tablo dikkatli incelendiğinde cevaplar rahatlıkla görülmektedir. Tablodan % endemik Oranı en yüksek olan ülkenin %51 ile Yeni Zelanda olduğu rahatlıkla görülmektedir. Avustralya 7987 tür ile en fazla endemik omurgasız türüne sahiptir. Tablodan balık tür sayısı/toplam tür sayısı diye oranladığımızda % 0.05 ile en yüksek Karayipler olduğu görülmektedir.



Doğru Cevap E

72. Zooplankton, fitoplankton ile beslenmektedir. Karatekin Hidroekoloji laboratuvarı tarafından Çankırı Alpsarı göletinde yapılan örnekleme sonucu yukarıdaki veriler elde edilmiştir. Normalde üreticiden tüketiciye biyokütlenin azalması gerekmektedir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi bu tersine durumu en iyi şekilde ifade etmektedir?

A) Örnekleme tekniği yanlıştır.
B) Zooplankton tüm fitoplanktonu yememiştir.
C) Zooplankton verimliliği fitoplankton verimliliğinden fazla olmalıdır.
D) Fitoplankton verimliliği zooplankton verimliliğinden fazla olmalıdır.
E) Zooplankton dönüşümsel enerjiye sahip olmalıdır.

ÇÖZÜM

Fitoplankton üretimi zooplankton verimliliğinden fazla olduğunda klasik duruma ulaşılır. Örnekleme tekniği yanlış olsa her iki grupta yanlış örneklenirdi ya da örnekte bu canlılar çıkmazdı. Zooplankton tüketicidir kendi ayrıca enerji üretmez.

Doğru Cevap D

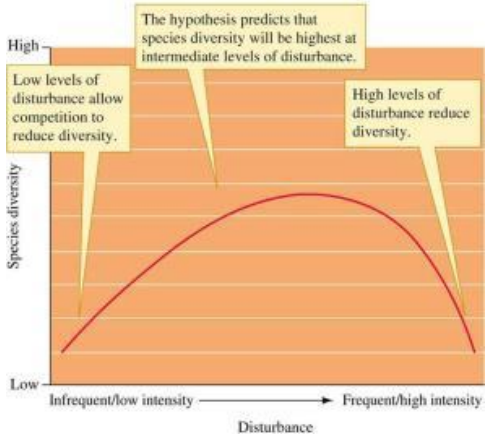
73. Hacıosman Ormanı Tabiatı Koruma Alanı'na 33 yıldır sadece bilimsel çalışma yapmak için kullanılıyor.

Aşağıdaki durumlardan hangisi bu ormandaki tür çeşitliliğinin en fazla artmasını sağlar?

A) Orta seviye müdahale
B) Durağan koşulların sağlanması ve düşük müdahale
C) Alanın dikenli tellerle çevrilip tamamen giriş ve çıkışların engellenmesi
D) Düzenli doğal seller ve yangınlar
E) Yoğun insan baskısı ve faaliyetine bağlı müdahale

ÇÖZÜM

Orta seviye dış etki hipoteze göre en fazla tür çeşitliliğini sağlar.



Intermediate Disturbance (Orta seviye Müdahale) hipotezine göre en fazla tür çeşitliliği orta seviye müdahalede sağlanır. Yüksek aşırı müdahalede türler adapte olmaya ve hayatta kalmaya fırsat bulamaz (sürekli sel, deprem, yangın olması gibi). Düşük şiddette müdahale olduğunda türler arası rekabete fırsat verdiğinden tür çeşitliliği artamaz. Durağan koşullar ve düşük dış etkide rekabet artacağından çeşitlilik artmaz. Alan dikenli tellerle çevrildiğinde koşullar durağan olacağından çeşitlilik artmaz. Düzenli doğal seller ve yangınlar, yoğun insan etkisi de hipotezin aşırı müdahale kısmına girdiğinden yine tür çeşitliliği artmaz.

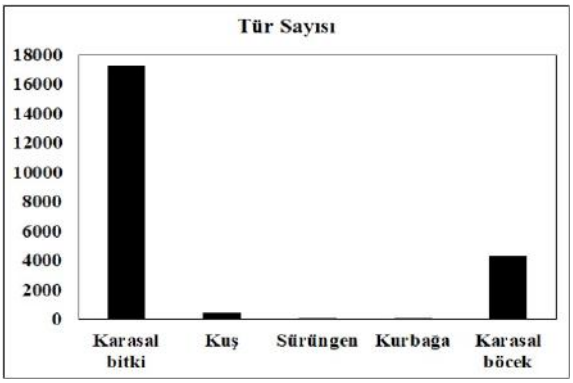
Doğru Cevap A

74. Bir tatlı su gölü komünitesinin büyük ve dengeli olması için aşağıdaki koşullardan hangisinin olması zorunludur?

A) Ototrofların sayısı heterotrofların sayısından fazla olmalıdır.
B) Bitkilerin verimliliği hayvanların verimliliğinden daha büyük olmalıdır.
C) Bitkilerin enerji kaybı hayvanların enerji kaybını geçmemelidir.
D) Karnivorların sayısı herbivorların sayısını geçmemelidir.
E) Ototrofların toplam biyokütlesi heterotrofların toplam biyokütlesinden fazla olmalıdır.

ÇÖZÜM

Bitkilerden gelen enerji hayvanlardan fazla olduğu sürece denge sağlanır. Ayrıca bitkiler birincil üretici olduklarından enerjileri ne kadar fazla olursa besin zincirinde o kadar fazla hayvan olur.



Doğru Cevap B

75. İklim değişikliğinin ekvatordaki yağmur ormanlarındaki etkisini belirlemek amacıyla öncelikle tür envanter çalışması yapılmış ve yukarıdaki veriler elde edilmiştir. Grafikteki veriler yağmur ormanının 10 km²'lik bir alanında belirlenmiştir. Çalışma süresince ortalama sıcaklığın 21°C 'nin altına düşmediği, yağış miktarının 2100 mm'den fazla olduğu gözlemlenmiştir.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

I. Ekvator yağmur ormanları, zengin tür çeşitliliğine sahip kara biyomlarıdır.

II. Ekvator yağmur ormanlarında bulunan hayvan türü sayısı, bitki türü sayısından daha fazladır.

III. Ekvator yağmur ormanlarının tür çeşitliliğinin sağlanmasında, ortamın uygun nem ve sıcaklık değerleri etkilidir.

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

ÇÖZÜM

Grafikten görüldüğü üzere bitki sayısı hayvan türü sayısından fazladır. Dolayısıyla II. İfade yanlıştır. Grafikten zengin bir tür çeşitliliği olduğu açık bir şekilde görülmektedir. İklim koşullarının biyomlarda tür çeşitliliğini belirlemede etkin olduğu bilinmektedir ve iklim bilgisi soruda verilmiştir. Nemin ve sıcaklık değerlerinin uygun olduğu görünmektedir.

Doğru Cevap E

76. Sucul ekosistemlerin su kalitesine çeltik tarlalarından gelen gübre ve ilaçlar önemli miktarda zarar vermektedir. Filipinlerde ördeklerin çeltik tarlalarında kafeslerde yetiştirilmeleri yeni denenmeye başlayan bir yöntemdir. Ördekler çeltik tarlalarındaki zararlı otları ve çeltik üzerindeki zararlı böcekleri yiyor, dışkıları çeltik için gübre oluyor. Çeltik tarlalarında yetiştirilen ördekler, klasik kümeslerde yetiştirilenlere göre daha sağlıklı ve hastalıklara daha dayanıklı oluyorlar.

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıda verilen durumların hangisi yanlıştır?

I. Ördek ve çeltik arasındaki ilişki fakültatif mutualizme örnektir.
II. Ördek ve çeltik arasında ortak habitat paylaşmak dışında bir ilişki mevcut değildir.
III. Ördek ve çeltik arasındaki ilişki mutualistik bir ilişkidir.
IV. Ördek çıkarıldığında çeltiklerin gelişimi durur.
V. Ördek ve çeltik arasındaki ilişki kommensalizmin iyi bir örneğidir.

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I, III E) II, IV, V

ÇÖZÜM

İki tarafta birbirinden fayda duyduğundan ve ayrı iken de yaşamlarına devam ettiğinden 1 ve 3. İfadeler doğrudur. İlişki mutalistiktir. 1 ve 3. İfadeler doğru olduğundan 2. İfade yanlıştır. Ördek çıksa da çeltik normal çeltik tarlasındaki gibi yetişir. 4. İfade de yanlıştır. İki tarafta yarar gördüğünden kommensalizm değil mutualistik bir ilişki vardır. 5. İfade de yanlıştır. Kommensalizm bilindiği üzere bir taraf fayda görürken diğeri ne fayda ne de zarar görür.

Doğru Cevap E

77. Bilim adamları Kuzey Kore'de iki yeni tür keşfetmişlerdir. Türler morfolojik olarak birbirlerine benzer ve aynı habitatta yaşamaktadır. Beslendikleri besinler de benzerdir. İki canlıdan da alınan doku örneklerinde birinin zehirsiz, diğerinin zehirli olduğu ortaya çıkmıştır. Yapılan uzun gözlemlerde canlılardan zehirsiz olanın diğerini taklit ettiği anlaşılmıştır.

Buna göre bu mimikrinin tipi ve taklit etme nedeni ne olabilir?

A) Batesian mimikri, üzerindeki avlanma baskısını azaltmak
B) Batesian mimikri, habitatta baskın hale gelmek
C) Kamuflaj, üzerindeki avlanma baskısını azaltmak
D) Müllerian mimikri, habitatta baskın hale gelmek
E) Müllerian mimikri, üzerindeki avlanma baskısını azaltmak

ÇÖZÜM

Zehirsiz zehirliyi taklit ettiğinden Batesian mimikridir. Diğer tür zaten zehirli olduğundan ona üstün hale gelemez. Sadece zehirliye benzeyerek üzerindeki avlanma baskısını azaltılabilir.

Doğru Cevap A

78. Aşağıdaki verilen davranışlar ve onların eşleştirildiği davranış gruplardan hangisi yanlıştır?

A) Bir sıçan, yemek ödülünü almak için hata yapmadan labirent içerisinde koşmayı öğrenir. — Tepkisel koşullanma

B) Bir bebek, annesinin göğsüne konulduğunda meme başını emme davranışı gösterir. — Doğuştan gelen davranış

C) Anne keçi kendi yavrusunu kokusundan tanıyabilir. — Basılanma

D) Üzerlerinde uçuş yapan bir altın kartalı gören nöbetçi köpeğin, yiyecek aramak ile meşgul olan diğer popülasyon üyelerini uyarması. — Alturistik davranış

E) Ağacın dalına asılan bir ip aracılığıyla bağlanan yemi gören karganın bir süre sonra bu ipi doğru şekilde kullanarak besine ulaşması — Problem çözme

ÇÖZÜM

A şıkkında verilen davranış "İşlevsel koşullanma"dır. Canlıların doğuştan sahip olduğu davranışsal özelliklerden birisi de bebeğin annesinin sütü için meme emme davranışıdır. Basılanma, yavruların öğrenme için en hassas olduğu kritik zaman aralığıdır ve burada kendi ebeveyni ile tanışır. Fedakâr davranış sonucunda canlılar, kendi genlerinin bir sonraki kuşakta temsil edilmesi için akrabalarının hayatlarını kurtarma çabası içerisine girerler. Hayvanlar âleminde memeliler ve kuşlarda problem çözme yaygın olarak görülen bir davranıştır.

Doğru Cevap A

79. Türkiye ve dünyanın en önemli sulak alanlarından biri olan ve UNESCO Dünya Mirası Geçici Listesi'ne alınan Kızılırmak Deltası Kuş Cenneti'ne Samsun Büyükşehir Belediyesi tarafından yapılan çalışma kapsamında gelen doğa fotoğrafçılarından oluşan ekip, Türkiye'de ilk kez görülen bir kuşun fotoğrafını çekmeyi başardı: Gri başlı kız kuşu (Vanellus cinereus). Bu türün hayatta kalma tipini araştırmak için Kızılırmak deltasında görüldüğü 3 farklı lokasyonda kuşlar gözlemlenmiş ve aşağıdaki tablodaki veriler elde edilmiştir. Tablodaki sayılar hayatta kalan bireylerin sayısını göstermektedir. Buna göre bu kuş türünün 3 farklı lokasyondaki hayatta kalma tipi ya da tipleri nelerdir?

	1. Lokasyon	2.lokasyon	3.lokasyon
1. Ay	100	100	100
10. ay	90	60	80
20. ay	90	20	70
30. ay	80	10	70
40. ay	70	5	60
50. ay	10	4	20
60. ay	8	3	5

A) Tip 1, Tip 2, Tip 3

B) Tip 2, Tip 2, Tip 2

C) Tip 3, Tip 2, Tip 1

D) Tip 2, Tip 2, Tip 3

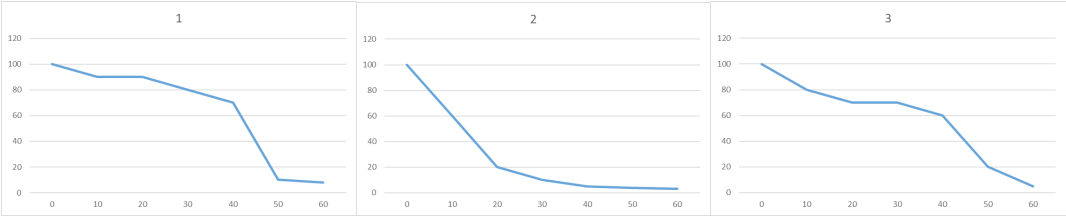
E) Tip 1, Tip 3, Tip 1

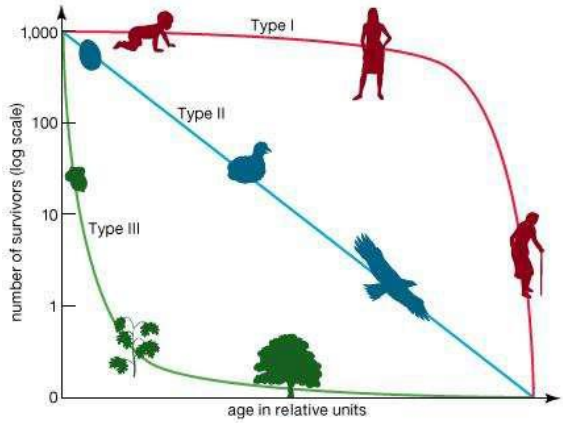
ÇÖZÜM

Ölüm oranı gençlikte az yaşlılıkta artıyor. (1 ve 3. Lokasyon, Tip 1)

1. Lokasyonda ölüm gençlikte fazla yaşlılıkta az (Tip 3).

Öğrenci değerleri grafiğe döktüğünde tipler rahatlıkla anlaşılıyor ayrıca temel bilgisi ile de tip tanımlarını kullanarak grafik çizmeden de yapabilir.

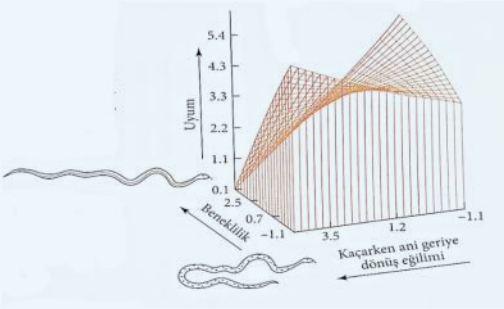




© 2011 Encyclopædia Britannica, Inc.

Doğru Cevap E

80. Brodie (1992) Kuzeybatı mendil yılanı (Thammophis ordinoides)'in renk deseni ve kaçma davranışı üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu yılan türünün derisi 3 tiptir: tek renkli, benekli veya boyuna çizgili. Araştırıcı 126 anneye ait 646 yavru yılan bireyini tanımak için tek tek işaretlemiştir. Deneyde yavruları kovaladığında kimisinin doğrusal bir hat boyunca kaçarken kimisinin de kaçış yönünün tersine hareket ettiğini tespit etmiştir. Araştırıcının yaptığı deneye göre aşağıdaki şıklardan hangisi doğrudur?



I. Çizgilere sahip bireyler kovalanırken düşük oranda geri dönüşlü hareket etme eğilimi göstermektedir.
II. Çizgilere sahip bireyler kovalanırken yüksek oranda geri dönüşlü hareket etme eğilimi göstermektedir.
III. Çizgisiz desene sahip olan bireyler yüksek oranda geri dönüşlü hareket etme eğilimi göstermektedir.
IV. Bireylerin renkleri ve desenlerinin kaçma davranışı üzerine etkisi vardır.

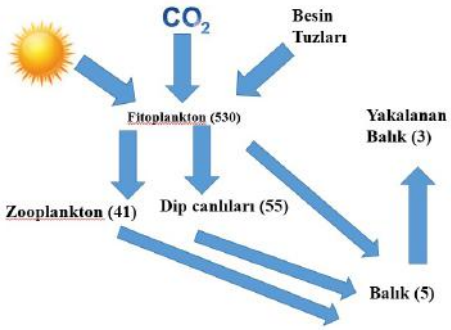
A) I, II, III B) I, II, IV C) II, III, IV D) I, III, IV E) III, IV

ÇÖZÜM

Bu grafikte araştırıcıların sadece 2 tipi incelediği görülmektedir. Grafikte uyum kısmında çizgili tür düşük seviyelerde iken benekli bireylerde 4.3'e kadar çıkmaktadır. Bu durum da bize renk ve desenin kaçma şeklinde etkili olduğunu göstermektedir. Doğada benekli türlerin tespit edilmesi çizgili olana nazaran daha zordur bu nedenle kaçarken fark edilemeyeceği için geri dönüş hareketi yapabilirler.

Doğru Cevap D

81. Canlılar yaşamlarını sürdürebilmeleri için enerjiye ihtiyaçları vardır. Canlılar bu enerjiyi besinlerden elde ederler. Bu besinleri kimi canlılar dışardan hazır olarak elde ederlerken bazıları ise besinleri kendileri yaparlar. Bir canlı başka bir canlıyı besin olarak kullanırken o canlı da başka bir canlı için besin kaynağı olur. Doğadaki bu şekildeki zincir bağına besin zinciri denir. Her bir basamak trofik düzey olarak adlandırılır. Bir trofik seviyeden diğerine aktarılan enerjinin yüzdece değerine enerjinin verimliliği denir. Aşağıdaki şekilde Kuzey Denizindeki yıllık üretimin (milyon ton) besin zincirinde dağılımı gösterilmektedir. Enerjinin akış yönü oklar ile gösterilmiştir. Sadece fitoplankton ile beslenen canlıların enerji verimliliği % kaçtır?



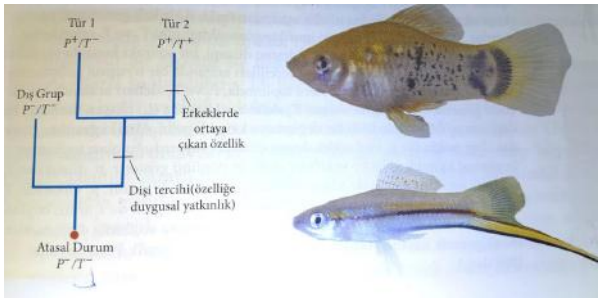
A) %19,1 B) %18,1 C) % 10,4 D) % 7,5 E)% 8,7

ÇÖZÜM

Fitoplankton--→ Zooplankton (530-41, 530'dan 41 elde ediyorsa verimlilik hesaplandığında % 7,7); Fitoplankton-→Dip canlısı (530-55, 530dan 55 elde ediyorsa verimlilik hesaplandığında 10,4) Toplam: 7,7+10,4:18,1

Doğru Cevap B

82. Xiphophorus (Kılıçkuyruklular) cinsine ait bazı türlerde erkeğin kuyruğunun belirli bir kısmı kılıç benzeri uzamıştır. Basolo (1998) dişilerin çiftleşme zamanı sadece kılıçkuyruklu türlerin değil kılıçsız türlerin erkeklerini de tercih ettiğini tespit etmiştir. Aşağıdaki filogenide bir erkekte belirli bir özelliğin (T) bulunması (+) bulunmaması (-) ile gösterilmektedir. Dişilerin eşeysel seçilimi ise P ile belirtilmektedir. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?



A) P'nin hem 1. türde hem de 2. türde bulunmasına rağmen dişilerin eşeysel seçilimi (T tercihi) sadece birinci türde görülmektedir.

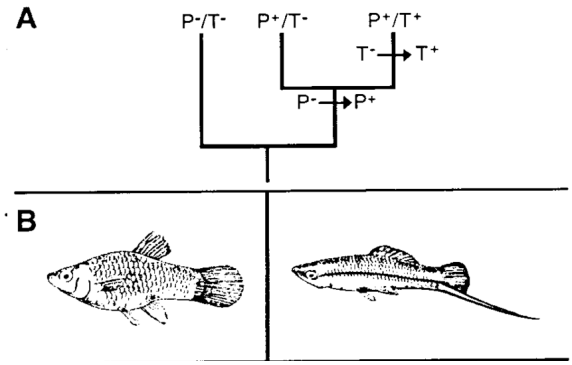
B) P'nin hem 1. türde hem de 2. türde bulunmasına rağmen dişilerin eşeysel seçilimi (T tercihi) sadece ikinci türde görülmektedir.

C) P'nin hem 1. türde hem de 2. türde bulunmasına rağmen dişilerin eşeysel seçilimi (T tercihi) sadece atasal türde görülmektedir.

D) P'nin hem 1. türde hem de 2. türde bulunması dişilerin eşeysel seçiliminin T ortaya çıkmadan önce geliştiğini göstermektedir

E) P'nin hem 1. türde hem de 2. türde bulunması dış grubun dişilerinin eşeysel seçilimini (T tercihi) etkilemektedir

ÇÖZÜM

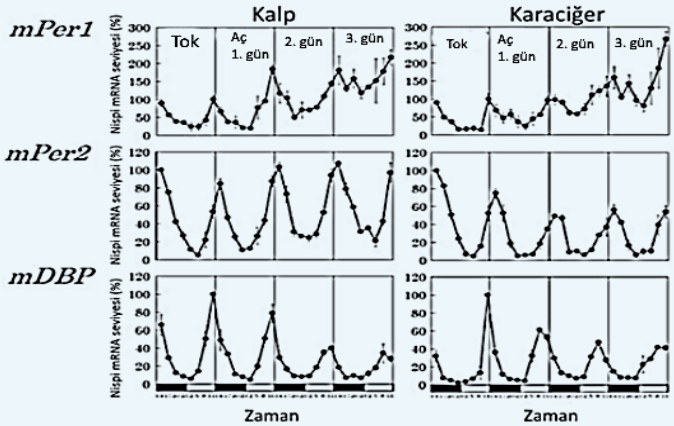


Yukarıdaki filogenide bir erkekte belirli bir özelliğin (T) bulunması (+) bulunmaması (–) ile gösterilmektedir. Dişilerin eşeysel seçilimi ise P ile belirtilmektedir. Duyusal yatkınlık hipotezini destekleyen çalışmalar, dişilerin kendi erkeklerinde olmayan (sol paneller) ama erkeklerde var olan özellikleri tercih ettiklerini göstermektedir. Bu tercihlerin de özellik evrimleşmeden önce var olduğunu göstermektedir.

Soyağacını dış gruba göre kıyaslayarak ve verilmiş olan verileri takip ettiğimizde ilk ortaya çıkan özelliğin dişilerin eşeysel seçilimi (P ile gösterilen) görülür. Daha sonrasında ise yalnızca son dalda erkeklerdeki belirli bir özelliğin (T özelliği) ortaya çıktığı görülür. Bu nedenle dış grup bu her iki özellikten de yoksunken Tür 2 de her ikisi de vardır. Tür 1 de ise sadece P özelliğini barındırır. Bu nedenle P daha erken ortaya çıkmış bir özellikken T daha sonra meydana gelmiştir.

Doğru Cevap D

83. Anterior hipotalamusun suprakiazmatik çekirdeği (SCN) memeli davranışının ve fizyolojisinin sirkadiyen ritim olarak bilinen 24 saatlik periyodunu kontrol eden merkezi bir osilatördür. SCN'nin nöronları retinohipotalamik bölge yardımıyla ışığın bilgisini almaktadır ve sirkadiyen saatin evreleri fotoperiyoda göre ayarlanmıştır. Drosophila saat geninin homoloğu olan memeli periyod (Per) genlerinin ifadesi sadece SCN'de değil aynı zamanda diğer periferal dokularda da güçlü bir sirkadiyendir. Kobayashi ve ark. (2004) aç kalmanın periferal dokulardaki sirkadiyen sistemi etkileyip etkilemediğini belirlemek için farelerde sirkadiyen gen ifadesini incelemişlerdir. Bunun için aç bırakılan farelerin karaciğer ve kalplerindeki mPer1, mPer2 ve mDBP (Albuminin D kısmına bağlana protein)'nin mRNA ifadesi belirlemişlerdir.



* Beyaz renkli çubuklar ışığın açık siyah renkli çubuklar ise ışığın kapalı olduğu zamanları

Yukarıdaki resim her bir genin mRNA seviyesini göstermektedir. Araştırıcılar Jcl: ICR ırkı fareleri 12:12 saat karanlık ve aydınlık döngüde yaklaşık iki hafta tutmuşlardır.
Tok ve aç bırakılmış farenin gen ifade profilleri karşılaştırıldığında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

I. Farelerin aç bırakılması periferal dokulardaki sirkadiyen genlerin mRNA'sının ifade seviyesine etki etmemektedir
II. Açlık durumunda mPer2'nin ifade seviyesi karaciğerde artarken kalpte değişmemiştir.
III. Aç bırakılma dönemlerinde hem karaciğer hem de kalpte mPer1'in ifade seviyesi artmaktadır, buna karşılık mDBP'in dereceli olarak azalmaktadır
IV. Açlık durumunda mPer2'nin ifade seviyesi karaciğerde azalırken kalpte değişmemiştir.

A) I, III B) II, III C) I, II D) III, IV E) II, IV

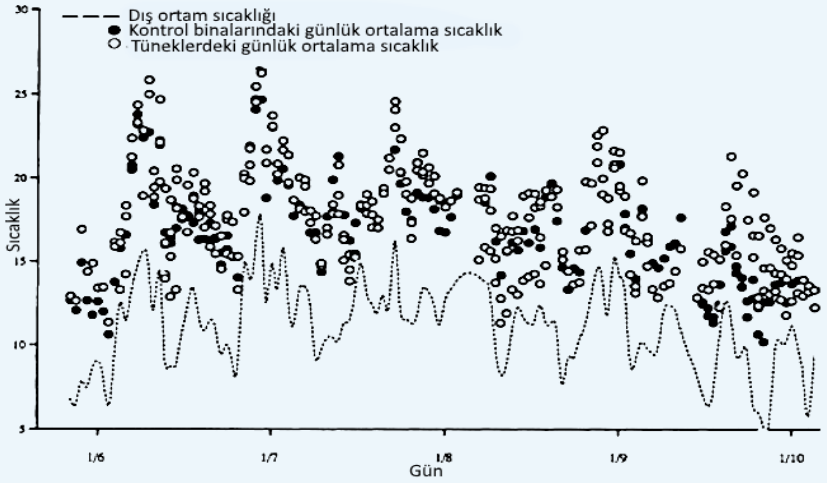
ÇÖZÜM

Kobayashi ve ark. (2004) Jcl: ICR ırkı fareleri 12:12 saat karanlık ve aydınlık döngüde tutarak mPer1, mPer2 ve mDBP genlerinin ifadesi 12 saatlik döngüde incelemişler. Genel olarak bakıldığında her 3 genin de ifadesi aydınlıkta artarken karanlık ortamda düşmektedir. Fareler bir gün tok tutulmuş 3 gün ise aç bırakılmıştır. Aç bırakıldığında belirgin şekilde mPer1'in hem karaciğer hem de kalpte ifadesi diğer genlere nazaran daha fazla artış göstermektedir. mPer 2'de kalpte ifadesi artarken karaciğerde azalmaktadır. mDBP geni ise hem kalp hem de karaciğerde dereceli olarak azalmaktadır. mPer2'nin ifadesi ise açlık durumunda kalpte değişmeden azalırken karaciğerde düşüş göstermiştir.

Doğru Cevap D

84. Ilıman ve tropikal kuşakta yaşayan böcekçil yarasalar çeşitli tünek tiplerini genellikle dönemlik olarak kullanırlar. Tünekler yarasaları sıcaklık, yağmur, rüzgâr ve avlanılmak gibi dış etkenlerden korumaktadır. Ayrıca uygun tüneklerin seçimi yarasaların enerji stokunu dengelemek ve yaşamları için gereklidir. Entwistle ve ark. (1997) kuzey Avrupa'da yayılış gösteren kahverengi uzun kulaklı yarasa (Plecotus auritus)'un tünek tercihi ile ilgili bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada yarasa türü tarafından tercih edilen bina tünekleri ve bu tüneklere komşu kontrol binaların sıcaklıklarını ölçerek karşılaştırmışlardır.

Aşağıdaki grafiğe bakarak seçeneklerden hangisi doğrudur?



I) Tüneklerin ve kontrol binalarının gündüz ve gece sıcaklığı belirgin biçimde çeşitlilik göstermektedir

II) Dış ortamın sıcaklığından ayrı tünek ve kontrol binalarının sıcaklığı değişiklik göstermemektedir.

III) Gün içinde sıcaklıkta yarasalar tarafından kullanılan tüneklerin sıcaklığı, kontrol binalarının sıcaklığından yüksektir. Bu durum da yarasaların daha sıcak binayı daha çok tercih ettiklerini göstermektedir.

IV) Tüneklerdeki sıcaklık 10.7-26.6 °C arasında değişmektedir.

A) I, II, III B) I, III, IV C) II, III, IV D) I, II, IV E) III, IV

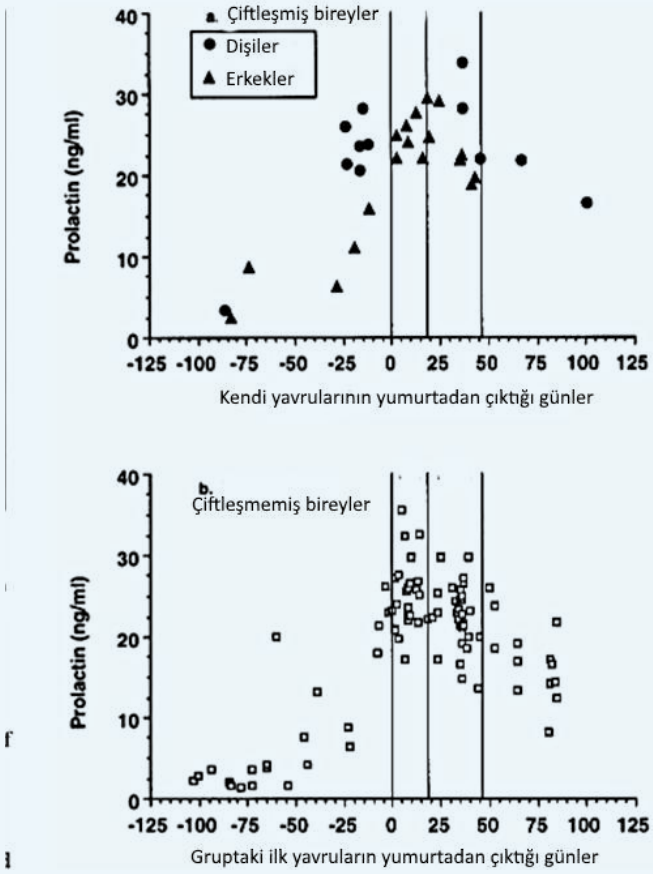
ÇÖZÜM

Yarasalar çeşitli tip tünekleri korunmak, yavrularını büyütmek, beslenmek ve kışı geçirmek için kullanmaktadır. Dış ortamın sıcaklığı yarasaların tünek sıcaklığını doğrudan etkilemektedir. Entwistle ve ark. (1997)'nın yaptığı bu çalışmada sıcaklık arttıkça yarasaların kullandığı tüneklerin sıcaklığının da kontrol grubu tüneklere nazaran arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca tünek sıcaklıkları gece ve gündüz sıcaklıklarına bağlı olarak ısınmakta ya da soğumaktadır. Grafikte bakıldığında sıcaklık 10°C'nin üstünde 30°C'nin altındadır.

Doğru Cevap B

85. Bazı durumlarda yavru bakımı için yardımcıya ihtiyaç duyan türler ile ihtiyaç duymayan türlerin aile yapısı bakımından farklılık bulunmayabilir. Brown ve Vleck (1998) Meksika alakargası (Aphelocoma ultramarina) ve Florida bodur alakarga (Aphelocoma coerulescens) türlerinde çiftleşmemiş bireylerin de ailelerine diğer kardeşlerini büyütmede yardım etmektedir. Batı bodur alakargası (Aphelocoma californica) türü ise Aphelocoma cinsine ait başka bir tür olup yuvada yardımcı bireylere ihtiyaç göstermemektedir. Bu türde sadece çiftleşmiş bireyler yüksek prolaktin seviyesine sahipken çiftleşmemiş olanlarda bu hormon seviyesi düşüktür. Araştırıcılar çiftleşmemiş Meksika alakargasında prolaktin miktarının yüksek seviyelere çıktığını tespit etmişlerdir.

Grafiğe göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru olarak kabul edilebilir?



I. Meksika alakargasında doğal seçilim özellikle neslin devamı için çiftleşmemiş bireylerin diğer bireylere yardım etme davranışı yönündedir.
II. Meksika alakargasında çiftleşmemiş bireyler çiftleşmiş bireyler gibi yumurtalar açılmadan önce prolaktin hormonu salgılamaktadır.
III. Meksika alakargasında sadece dişi çiftleşmemiş bireyler diğer yavrulara yardım etmektedir.
IV. Çiftleşmemiş dişilerde erkeklere nazaran prolaktin seviyesi kuluçkaya yatmadan daha önce yükselmektedir.

A) I, III, IV B) II, III, IV C) I, II, III D) I, II, IV E) I, IV

ÇÖZÜM

Meksika alakargası türünde çiftleşmemiş bireyler türün neslinin devamı için yavruları olmadığı halde diğer bireylerin yavrularını kabul ederek onların beslenmesine yardımcı olmaktadır. Bu da doğal seçilimin çiftleşmemiş bireylerin de diğer bireylere yardım etme davranışı yönünde olduğunu göstermektedir. Verilen şekiller Meksika alakargasına aittir ve tıpkı çiftleşmiş bireyler gibi yavrular yumurtadan çıkmadan prolaktin hormonunun yüksek sevide olmasa da salgılanmaya başlandığı görülmektedir. Çiftleşmemiş bireylerde beyaz kutucuklar dişi bireyi siyah kutucuklar ise erkek bireyleri göstermektedir. Siyah kutucuklar yok denecek kadar az iken beyaz kutucuklar fazladır. Bu durum da çiftleşmemiş dişilerin daha çok bakım yaptığını göstermektedir. I ve II'nin doğru olduğu hemen anlaşılmaktadır. Çiftleşmemiş bireylerin çiftleşmiş olanların yavrusuna bakmaları neslin devamı için doğal seleksiyon hep yardım edenlerin yönündedir. A ve B resmi incelendiğinde her iki grafikte de prolaktin hormonu salındığı görülmüştür. B şekli dikkatli incelendiğinde –100 ve –75 arasında, O alanında bir de 25 ve 50 arasında siyah kutucuklar var. Bu nedenle sadece tek bir birey olmadığı görülmektedir. Burada azınlıkta olan erkek bireydir, prolaktin hormonu dişiler tarafından erkeklere nazaran daha fazla salgılanmaktadır.

Doğru Cevap D

86. Avustralya ve Yeni Gine'de yayılış gösteren çardak kuşlarının erkekleri üreme zamanında türlere göre değişen çardak şeklinde yumurtalarına bakabileceği yuvayı bir haftada yapmaktadır. Dişiler ise eşini seçmek için hiç acele etmeden birçok yuvayı gezer. Bir hafta sonunda dişiler erkekler tarafından yapılan yuva alanına gelir ve 6-7 yuva gezdikten sonra beğendiği yuvanın içine oturur.

Çardak kuşları arasında görülen bu davranış için hangisi doğrudur?

I. Erkekler kur davranışı yapar dişiler beğenir.
II. Erkekler her zaman çok sayıda dişiyi dölleyecek gamete sahiptir.
III. Dişilerin yavru için yuva yapmaları da kur davranışı olarak kabul edilir.
IV. Bu türde erkekler sadece kur yapmak amacıyla territoryum oluşturur .

A) I, II, III B) I, II C) I, IV D) II, IV E) I, III, IV

ÇÖZÜM

Çardak kuşlarında sadece erkekler yuva yapar ve dişiler bu yuvalardan en düzgün olanını seçerek eşini seçmiş olur.

Doğru Cevap C

87. AbC/aBc genotipindeki trihibrit bir birey gamet oluşturmaktadır. İfade edilen genler genomda belirtildiği gibi sırada olup birbirine bağlıdır ve A-B=20 sM, B-C=15 sM'dur. Buna göre aşağıdaki seçeneklerden hangisinde bu bireyin oluşturacağı ABC gametinin oranı doğru olarak verilmiştir?

A) % 34 B) %17 C) % 3 D) %1.5 E) % 8.5

ÇÖZÜM

AbC/aBc bireyinden ABC gametinin oluşmasaı için hem a ve b hemde b ve c arasında krossingover ve rekombinasyon olmalıdır. Bu durumda ABC gametinin olasılığı=0.20x0.15= 0.03/2= 0.015 olur.

Doğru Cevap D

88. Uzun kulaklı keçiler ile kısa kulaklı keçilerin çaprazlanması sonucunda oluşan dölde ¼ uzun kulaklı, 2/4 orta uzunlukta kulaklı ve ¼ kısa kulaklı keçiler meydana gelmektedir. Ayrıca Uzun bacaklı keçiler ile kısa bacaklı keçilerin çaprazlanması sonucunda oluşan dölde ¾ oranında uzun bacaklı, ¼ kısa bacaklı keçiler oluşmaktadır. Verilen bu bilgileri dikkate alarak orta uzunlukta kulaklı uzun bacaklı bir keçi ile kısa kulaklı uzun bacaklı bir keçinin çaprazlanmasından oluşan döldeki bireyler arasında uzun ve kısa bacaklı bireyler bulunduğuna göre:bu çaprazlama ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Keçilerin kulak uzunluğunu belirleyen genin alelleri arasında eksik baskınlık vardır.

B) Çaprazlamaya katılan orta uzunlukta kulaklı uzun bacaklı keçinin genotipi kesinlikle bir dihibrittir.

C) Çaprazlamaya katılan kısa kulaklı uzun bacaklı keçi bir monohibrittir.

D) Meydana gelen döldeki bireyler arasında ¼ oranında uzun kulaklı uzun bacaklı bireyler mevcuttur.

E) Meydana gelen döldeki bireylerin arasında 1/8 oranında orta uzunlukta kulaklı kısa bacaklı bireyler mevcuttur.

ÇÖZÜM

K=Uzun kulak

K=kısa kulak

U=Uzun bacak

U=kısa bacak

Çaprazlananlar; KkUu (alarak orta uzunlukta kulaklı uzun bacaklı)x kkUu (kısa kulaklı uzun bacaklı)

Döller:

	kU	ku
KU	KkUU	KkUu
Ku	KkUu	Kkuu
kU	kkUU	kkUu
Ku	kkUu	kkuu

Punnet karesinden de görüldüğü gibi dölde uzun kulaklı uzun bacaklı bireyler yoktur ve D seçeneği yanlıştır.

Doğru Cevap D

89. AaBbccDdEeff genotipindeki bir bireyin meydana getireceği gamet sayısı ve kendileşmesi neticesinde oluşturacağı zigotik genotip sayısı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde sırasıyla doğru olarak verilmiştir?

A) 8, 16 B) 16, 81 C) 8, 2187 D)16, 243 E) 16, 729

ÇÖZÜM

Birey bir tetra hibrittir. Tetra hibrit 2^4=16 gamet verir, Genotip zigotip sayısı ise 3^4=81'dir.

Doğru Cevap B

90. Bir hücrenin G1 evresinde sahip olduğu DNA miktarı X ve kromozom sayısı 2N=24 ise bu hücrenin mayozun profaz II evresinde sahip oluşturacak olduğu hücrelerin DNA miktarı ve kromozom sayısı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde sırasıyla doğru olarak verilmiştir?

A) X, 12 B) 2X, 12 C) 2X, 24 D) X, 24 E) X, 6

ÇÖZÜM

G1 evresinden sonra S safhasında DNA miktarı iki katına yani 2X'e çıkar . Kromozom sayısı 2N =24 olur, I. Mayozda homologlar ayrılır ve n=12 olur DNA miktarıda ayrılmalarla X'e düşer.

Doğru Cevap A

91. İPTALGalaktozemi otozomal resesif olarak kalıtılan bir hastalıktır. Bu hastalık açısından taşıyıcı olan bay ve bayan evleniyor.

Bu evliliklerinde 4 çocuğa sahip olmayı planlayan bu ailenin çocuklarından hiçbirinin bu hastalığa yakalanma şansı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) 1/16 B) 1/256 C) 1/64 D) 3/256 E)3/64

ÇÖZÜM

Aa xA'dan ¼ oranında aa yani galaktozemili birey oluşur. Çocukların hiçbirinin hasta olmama ihtimali $(A+a)^4$'den a^4 olurki buda $(1/4)^4$=1/256

Doğru Cevap B

92. ABO kan sistemin kalıtımıyla ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

I. Çoklu alel serisi tarafından oluşturulur.
II. Kalıtımında epistasi görülmektedir.
III. Kantitatif kalıtım lokusları etkilidir.
IV. Kalıtımda kodominantlık görülür.

A) II, III B) II, III, IV C) I, III D) I, II, IV E) III, IV

ÇÖZÜM

ABO kan sisteminin kalıtımında popülasyonda üç alel A, B, = etkilidir. Yani çoklu alel kalıtımıdır. Genomda iki lokus etkilidir yani H ve ABO lokusu ve bu lokuslar arasında H lokusu ABO'a resesif epistasi uygular. Kantitatif bir lokus değildir. Yani çevre ve genetiğin etkileşimiyle oluşmaz. A ve B lokusları arasında kodominantlık sözkonusudur.

Doğru Cevap D

93. Yonca kelebeklerinde tüm erkekler sarı renklidir ancak dişiler homozigot resesif genotipte iseler sarı bunun dışındaki tüm durumlarda ise beyaz renklidir. Sarı renkli bir erkek ve beyaz renkli bir dişi kelebeğin çiftleştirilmesi neticesinde oluşan dölde 5/8 oranında sarı ve 3/8 oranında ise beyaz renkli bireyler meydana gelmektedir.

Buna göre burada etkili olan kalıtımın modu ve çaprazlamaya alınan sarı ve beyaz renkli ebeveynlerin genotipleri için aşağıdaki seçeneklerden hangisi doğrudur?

A) Eşeyin etkisinde kalıtım ve her iki ebeveyn de heterozigot genotiplidir.

B) Eşeyle sınırlı kalıtım ve her iki ebeveyn de heterozigot genotiplidir.

C) Eşeyle ilgili kalıtım ve sarı erkek ebeveyn hemizigot dominant iken beyaz dişi birey ise heterozigottur.

D) Eşeyin etkisinde bir kalıtım olup erkeklerde dominant iken dişilerde resesiftir.

E) Holandrik bir kalıtımdır.

ÇÖZÜM

Bu kalıtım eşeyle sınırlı bir kalıtım olup erkekler sınır taşımakta ve sadece sarı olmaktadır. Dişiler ise sadece homozigot resesif olduğunda sarıdır. Ebeveyn bireyler heterozigottur ve

Aa (sarı, erkek) x Aa (beyaz, dişi)

AA Aa Aa aa Erkekler içi 4/4 sarı; Dişiler için ¾ beyaz, ¼ sarı. Tüm döl için 5/8 sarı, 3/8 beyaz olur.

Doğru Cevap B

94. Soyağaçlarında nesiller Roma rakamları ile bireyler Arabik rakamlar ile gösterilir. Etkilenmiş hasta kişiler koyu semboller ile gösterilmiştir. Bir karakterin 3 nesil boyunca kalıtımı aşağıdaki soyağacında verilmiştir.

Buna göre bu hastalığın kalıtım modu aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) Eşeye bağlı resesif
B) Eşeye bağlı dominant
C) Otozomal dominant
D) Eşeyle sınırlı dişilerde dominant kalıtım
E) Otozomal resesif

ÇÖZÜM

Bu kalıtımın modu otozomal resesiftir ve soy ağacına dışarıdan giren bireylerde göz önüne alındığında III-3 nolu bireyin 2/3x1/2=2/6 yani 1/3 oranında teterozigot olma ihtimali vardır.

Doğru Cevap E

95. Erkek eşey hormonlarının aşırı salgılanması, erkeklerde prematür eşeysel olgunluğa, dişilerde eşey karakterlerinin erkekleşmesine sebep olur. Ülkemizde bu hastalığın otozomal resesif formu, her yenidoğan 5000 bebekten birini etkilemektedir. Tesadüfi eşleşmeler olduğunu varsayarak, bu resesif alelin frekansını ve bu taşıyıcı bireylerin frekansı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde sırasıyla doğru olarak verilmiştir?

A) 0.014, 0.028
B) 0.026, 0.062
C) 0.023, 0.1
D) 0.045, 0.04
E) 0.12, 0.32

ÇÖZÜM

Alel frekansı= 1/5000 = **0.014**

Heterozigotların frekansı= 2pq ise, p = 1-q = 1-0.014 = 0.986. Öyleyse 2(0.014x0.986) = 0.028 = 1/36. Populasyonun yaklaşık yüzde üçü taşıyıcı olmakla birlikte sadece 0.02'si etkilenmiştir.

Doğru Cevap A

96. met^-thr^- Hfr bakterisi, F^- leu^- thi^- genotipli bir bakteri ile eşleştirilmiştir.

Oluşacak rekombinantlardan prototrof olanların prototrof olduklarından emin olmak için aşağıdaki besiyerlerinden hangisinde üremenin olmasını beklersiniz?

A) Lösin ve metionin ilaveli minimal agar
B) Treonin ve tiamin ilaveli minimal agar
C) Lösin ve tiamin ilaveli minimal agar
D) Metionin, lösin, treonin ve tiamin ilaveli minimal agar
E) Minimal agar

ÇÖZÜM

Her iki bakteride farklı lokuslar açısından oksotrof olduğundan eşleştirmeden sonra oluşacak olan rekombinant bakteri bütün genler açısından prototroph olur ve minimal agarda üremelidir.

Doğru Cevap E

97. Çoklu alel serisiyle kalıtılan bir karakterin kalıtımında 4 alel söz konusu ise, populasyonda bu lokus bakımından kaç farklı genotip oluşabilir?

A) 8 B) 10 C) 16 D) 32 E) 64

ÇÖZÜM

Genotipik kombinasyon sayısı: n(n+1)/2 ise 4 (4+1)/2=10 olur

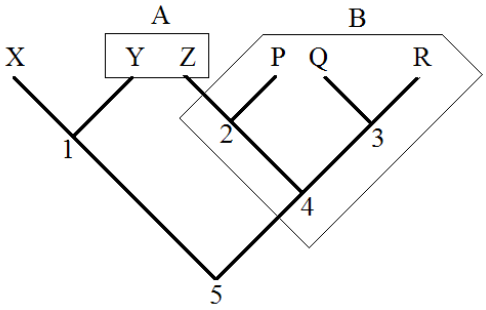
Doğru Cevap B

98. Rekombinasyon için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Rekombinasyonun üst sınırı %50'dir.
B) Diploid bir bireyde krossingover oranının yarısı kadar rekombinasyon meydana gelir.
C) Rekombinasyon bütün canlılarda görülür.
D) Diploid bireylerde meydana gelen her bir kiazma %50 krossingovere eşittir.
E) Uyum katsayısı ne kadar büyükse, engelleme o kadar düşüktür.

ÇÖZÜM

Bütün canlılarda rekombinasyon görülmez örneğin meyve sineğinin erkeklerinde, ipek böceklerinin dişilerinde.



Doğru Cevap C

99. Yukarıda verilen filogenetik ağaç ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

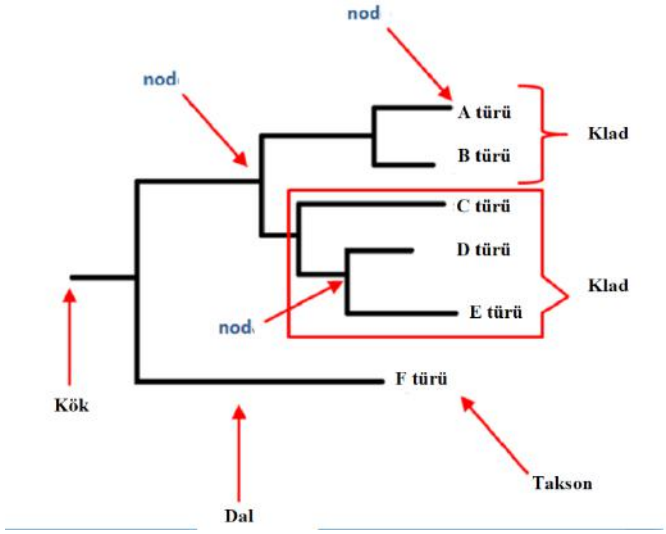
I. X ve Z türlerinin en yakın ortak atalarının konumu 5 'tir.
II. A taksonu monofiletiktir.
III. B taksonu polifiletiktir.
IV. Y türü, P türüne R türünden daha yakın akrabadır.

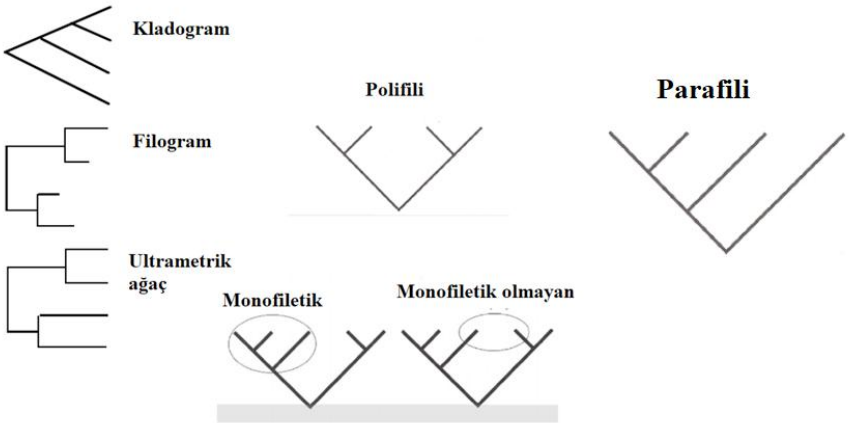
A) Yalnız I B) I, II C) I, III D) III, IV E) I, III, IV

ÇÖZÜM

X ve Z türlerinin en yakın ortak atalarının konumu 5 'tir. A taksonu polifiletiktir. B taksonu parafiletiktir. R türü, P türüne Y türünden daha yakın akrabadır. Yalnızca I numaralı öncül doğrudur.

Aşağıdaki şekillerde ağaçlar ve kullanılan terimler verilmiştir:





Doğru Cevap A

100. İzlanda'da yaşayan sığır (Bos primigenius) popülasyonu, bundan 1.000 yıl kadar önce Norveç'teki küçük bir sığır popülasyonunun İzlanda'ya getirilmesiyle yayılmıştır. Günümüzde, Norveç'teki sığırlarla İzlanda'daki sığırlar arasında büyük genetik farklılıklar bulunmaktadır.

Bu farklılığa aşağıdaki mekanizmalardan hangisi sebep olmuştur?

A) Doğal seçilim

B) Kurucu etkisi

C) Gen akışı

D) Darboğaz etkisi

E) Uyumsal açılım

ÇÖZÜM

Kurucu etkisi, büyük bir popülasyondaki bazı bireylerin populasyondan koparak küçük ve yeni bir popülasyon oluşturması ve böylece genetik çeşitliliğin ve genetik varyasyonların kaybedilmesidir.

Doğal Seçilim ilkeleri: Populasyon büyümesi katlanarak devam eder, üreyen ve hayatta kalandan daha fazla birey doğar, bireyler hayatta kalabilme ve üremeleri açısından birbirinden farklıdır. Hayatta kalma ve üreme kabiliyeti kalıtsaldır. Fenotipte etkili, kalıtlanabilen genetik çeşitliliğe gerek duyar, farklı fitneslara gerek duyar ve fitnesı artıran evrimsel güç adaptasyondur.

Kurucu etkisi: Yeni bölgelere giden veya götürülen bir grup kurucu birey tarafından ilk kurulan popülasyonlar genel de küçüktür. Yeni popülasyonlardaki alel frekanslarının, sadece şans eseri, kaynak popülasyondan farklı olması muhtemeldir. Kurucu etkisinde az sayıdaki bu kurucu topluluk, kaynak popülasyonun tüm çeşitliliğini büyük ihtimalle içermezler.

Darboğaz: Populasyon büyüklüğünün azalması genetik sürüklenmeyi azaltır, etkili popülasyon darboğazdaki popülasyon büyüklüğüne yakındır. Düşük frekanstaki alelleri azaltır, aynı zamanda kurucu etkide alel oluşur.

Doğru Cevap B