



TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU

BİLİM İNSANI DESTEK PROGRAMLARI BAŞKANLIĞI

ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATI

İKİNCİ AŞAMA SINAVI

2017

Soru Kitapçığı Türü

A

16 Aralık 2017 Cumartesi, 9.30-11.40

ADAYIN ADI SOYADI :

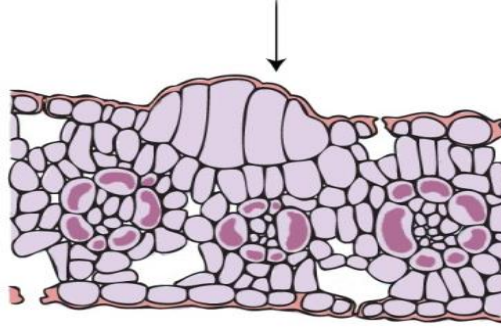
T.C. KİMLİK NO :

OKULU / SINIFI :

SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:

- Her sorunun sadece bir doğru cevabı vardır. Doğru cevabınızı, cevap kağıdınızdaki ilgili kutucuğu **tamamen karalayarak işaretleyiniz.** Soru kitapçığındaki hiç bir işaretleme değerlendirmeye alınmayacaktır.
- **Her soru eşit değerde olup, dört yanlış cevap bir doğru cevabı götürmektedir.** Boş bırakılan soruların değerlendirmede olumlu ya da olumsuz bir etkisi olmayacaktır.
- Sorular zorluk sırasında DEĞİLDİR. Dolayısıyla yanıtlamaya geçmeden önce bütün soruları gözden geçirmeniz önerilir.
- Sınavda hesap makinesi kullanmak serbesttir, bunun dışında herhangi bir yardımcı materyal ya da karalama kağıdı kullanılması yasaktır. Soru kitapçığındaki boşlukları karalama için kullanabilirsiniz.
- Sınav süresince görevlilerle konuşulması ve soru sorulması, öğrencilerin birbirlerinden kalem, silgi vb. şeyler istemeleri yasaktır.
- Bu sınavda sorulan soruların üçüncü kişiler tarafından kullanılması sonucunda doğacak olan hukuki sorunlardan TÜBİTAK ve Olimpiyat Komitesi sorumlu tutulamaz. Olimpiyat Komitesi, bu tip durumlarda sorular ile ilgili görüş bildirmek zorunda değildir.
- Sınav sırasında kopya çeken, çekmeye teşebbüs eden ve kopya verenlerin kimlikleri sınav tutanağına yazılacak ve bu kişilerin sınavları geçersiz sayılacaktır. Görevliler kopya çekmeye veya vermeye kalkışanları uyarmak zorunda değildir, sorumluluk size aittir.
- Sınav başladıktan sonraki ilk yarım saat içinde sınav salonundan ayrılmak yasaktır.
- Sınav süresince sınava giriş belgenizi ve resimli bir kimlik belgesini masanızın üzerinde bulundurunuz.
- Sınav salonundan ayrılmadan önce iki adet cevap kağıdınızı ve 2 adet soru kitapçığını görevlilere teslim etmeyi unutmayınız...

Başarılar Dileriz



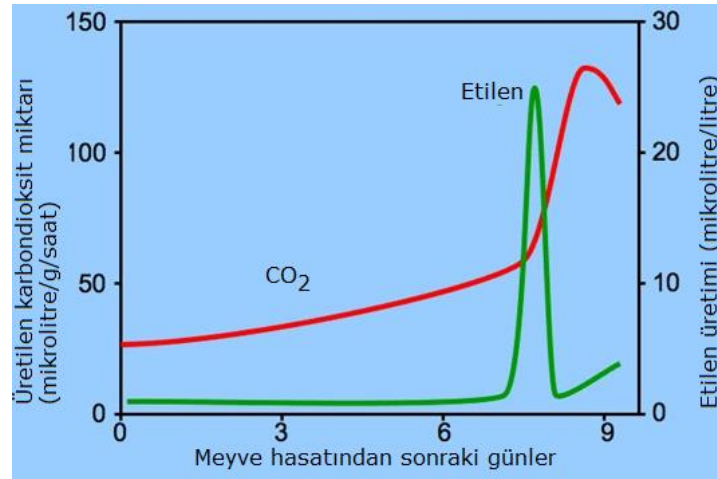
1. Yukarıdaki şekilde Gramineae (Poaceae) familyasına ait bir bitkinin yaprak enine kesiti verilmiştir. Epidermis hücrelerinde ok ile gösterilmiş olan hücreler yaprakların açılıp kapanmasında görev yaparlar.

Bu hücreler özel bir görev üstlendikleri için bu hücelere ne isim verilmektedir?

A) Trikom B) Ksilem hücreleri C) Stoma hücreleri D) Tüy hücreleri E) **Bulliform hücreler**

2. Meyve olgunlaşması sırasında solunum hızında meydana gelen değişimlere göre etli meyveler, klimakterik ve klimakterik olmayan olmak üzere ikiye ayrılır. Aşağıda hasat edildikten sonra bir meyve ile ilgili etilen ve açığa çıkan karbondioksit içeriğindeki değişimler verilmiştir.

Bu hasat süreci ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?



- I. CO₂ ve etilen değişimine bakılarak bu meyvenin klimakterik meyve olduğu söylenebilir.
- II. Artış pikleri tam olarak çakışmadığı için etilen artışı ile alternatif solunum arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.
- III. Alternatif solunumun uyarılmasında fitokromun da rolü vardır.
- IV. Bu solunum olayında sitokrom oksidaz enzimi yerine terminal oksidaz uyarılır.
- V. Bu meyve hasattan sonra ancak 9. günden sonra olgunlaşır.

A) Yalnız I

B) Yalnız III

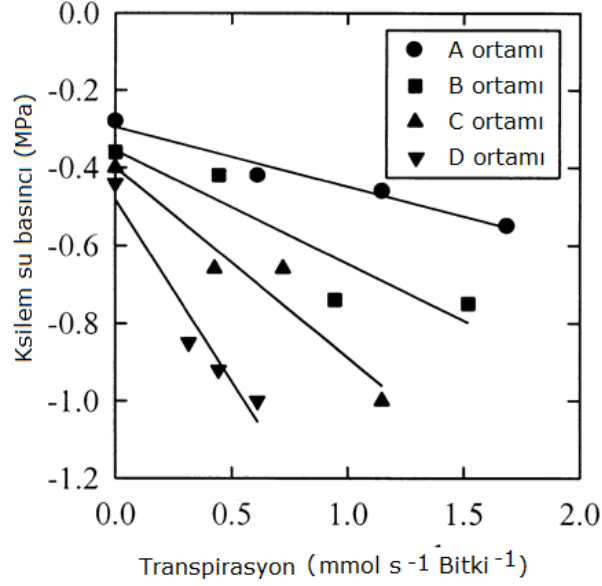
C) II, III

D) Yalnız V

E) II, III, V

3. Bitkilerin toprak suyundan yararlanmasında toprak yapısının ve su içeriğinin büyük bir etkisi vardır. Aynı toprak tipi kullanılarak ve su potansiyeli değişik 4 farklı ortama aynı tür ve yaşta ağaçlar dikilmiştir. Belirli bir süre sonra bu ağaçların ksilemlerindeki su basıncı ile yapraklarındaki transpirasyon hızları ölçülmüş ve aşağıdaki grafik elde edilmiştir.

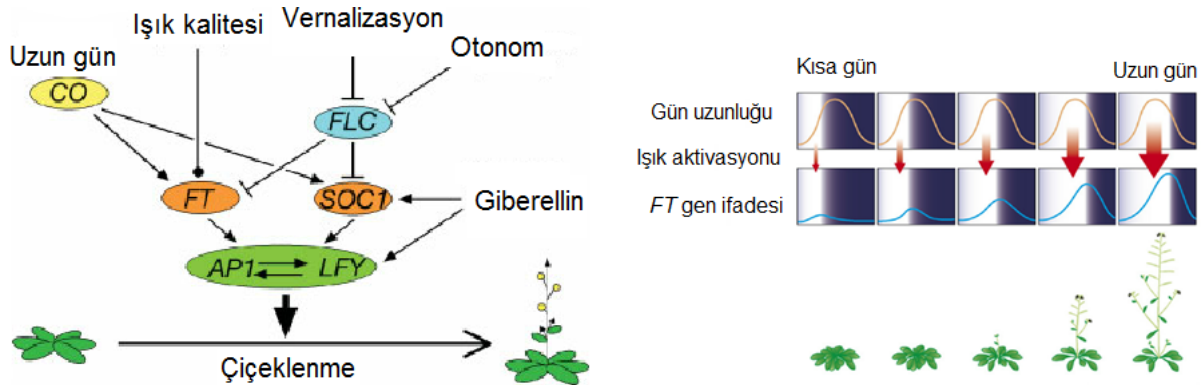
Bu grafiğe göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?



- I. Bitkinin su alımının en iyi olduğu ortam A dır.
 - II. D ortamı en kurak veya tuzludur.
 - III. Kavitasyon oluşumu en az ortam B ve C 'de meydana gelir.
 - IV. Gündüz saatlerinde C ortamında bitkinin gövde çapı A ve B ortamlarına oranla daha dardır.
 - V. Bitkinin birim zamandaki büyüme hızı A>B>C>D şeklinde olur.
- A) **Yalnız IV** B) Yalnız III C) II, III D) III, IV E) III, IV, V

4. Bitkilerde çiçeklenme otonom, hormonlar, sıcaklık (vernalizasyon), ışık (fotoperiyodizm) gibi faktörlerle yakından ilgilidir. Aşağıdaki şekilde bu faktörlerin genler üzerindeki etkileri gösterilmiştir. Kısaltmalar *FLC*, *Flowering locus c*; *FT*, *Flowering locus T*; *CO*, *Constans*; *SOC1*, *supressor of constans*; *AP1*, *Apetale1*; *LFY*, *leafy* genlerini ifade etmektedir.

Çiçeklenme ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?



- I. Otonom düzenleme içsel faktörlerle çiçeklenmenin kontrolüdür.
- II. Uzun gün CO protein sentezini uyararak *FT* geninin ifadesini artırır.
- III. FT proteinin artışında fitokromların herhangi bir fonksiyonu yoktur.
- IV. Uzun gün, bitkideki GA₁₉ seviyesini yükselterek çiçeklenmeyi sağlar.
- V. *FT* gen ifadesinin artışında GA' nın da rolü vardır.

A) I, II, III, IV, V

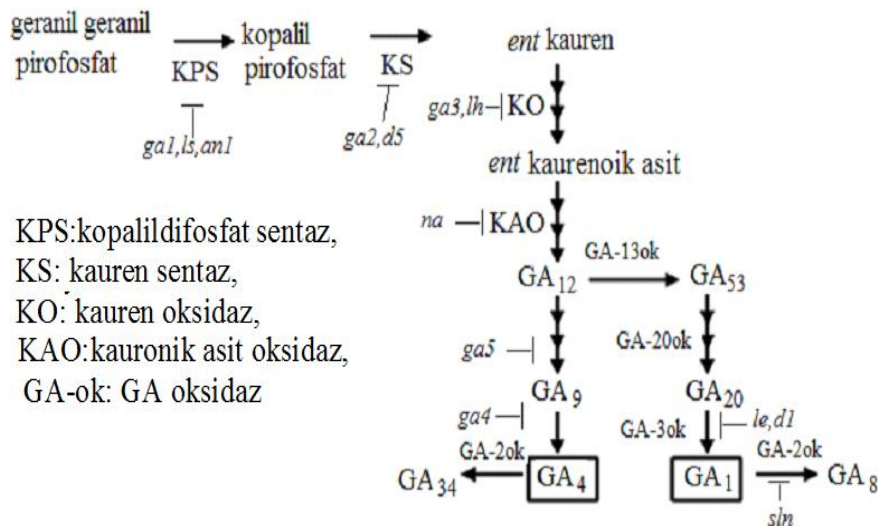
B) I, II, III

C) I, II, III, IV

D) I, II

E) III, IV, V

5. Aynı bitkiye ait ultra cüce ve normal formlar üretilmiştir. Aşağıda verilen şemadaki bilgilere göre bu iki tip bitkinin oluşumunda hangi genlerin veya mutantların görev aldığı söylenebilir. **Bu konu ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?**



- I. Ultra cüce bitki *ga3* gen mutantına sahip olabilir.
- II. Normal bitki mutant ihtiva etmeyip *SLN* genine sahip olabilir.
- III. Normal bitki sadece *sln* gen mutantına sahip olabilir.
- IV. Ultra cüce bitki *le* veya *d1* gen mutantlarına sahip olabilir.
- V. Normal bitkiler *ga4*, *ga5* ve *le* gen mutantlarına sahip olabilir.

A) I, II

B) I, II, III, V

C) II, III, IV, V

D) I, IV, V

E) I, II, III, IV

6. Aşağıda açık ve kapalı bir stoma verilmiştir. Son yapılan araştırmalarda stoma açılmasında gerçekleşen olayların, stoma kapanmasında tersine çalışmadığı bulunmuştur. Buna göre stoma açılıp kapanması olaylarında aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?



Durum A



Durum B

- I. Durum B oluşumunda kalsiyum iyonları kilit hücrelerinin sitozolüne geçer.
- II. Durum A'da malat, kilit hücrelerinin dışına çıkar.
- III. Durum B'de kilit hücrelerinde sakkaroz miktarında azalma meydana gelir.
- IV. Durum A'da kilit hücrelerinde pH yükselir.
- V. Durum B oluşumunda potasyum iyonlarının herhangi bir rolü yoktur.

A) I, II, III

B) I, V

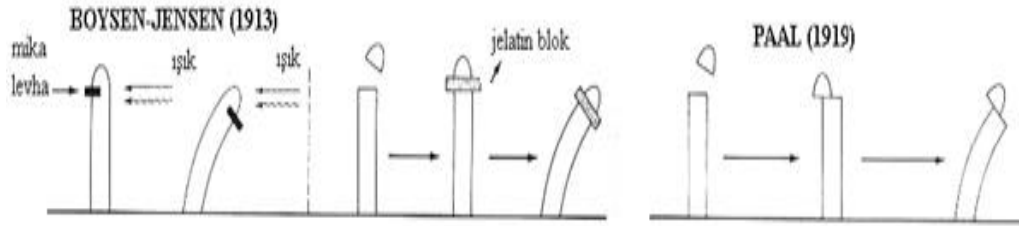
C) I, II, III, IV, V

D) II, V

E) I, III, V

7. Aşağıda Boysen ve Jensen ile Paal adlı araştırmacılar tarafından fototropizma ile ilgili yapılan deneyler verilmiştir. Bu yıllarda bitkilerde herhangi bir hormonun varlığı kesin olarak bilinmiyordu.

Sadece bu deneylerden elde edilen bulgulara göre aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenebilir?



- I. Karanlıkta yönelme olmaz
- II. Uç kısımdaki bir madde yönelmede rol oynar
- III. Uç kısımda bulunan madde daha az ışık alan tarafta birikir
- IV. Uç kısımda bulunan madde taşınabilme özelliğindedir
- V. Yönelme daha az ışık alan kısmın daha hızlı büyümesi ile sağlanır.

A) I, II, III, IV

B) II, III, IV

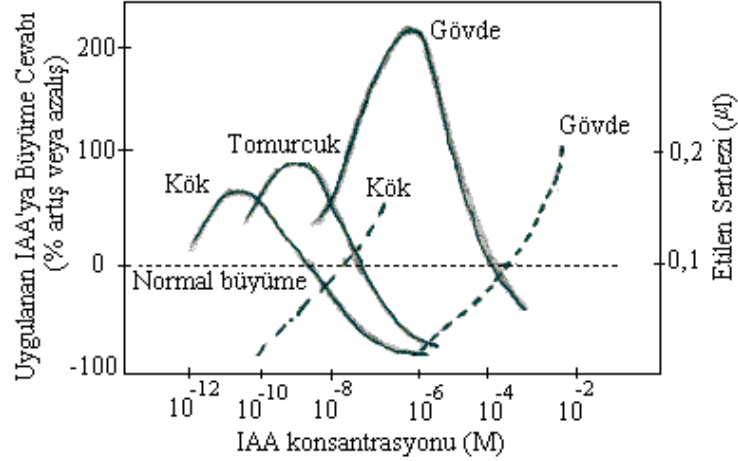
C) II, III, IV, V

D) I, V

E) I, II, III, IV, V

8. Bitki dokularının oksin konsantrasyonlarına verdikleri büyüme cevapları önemli ölçüde farklılık gösterir. Bu konsantrasyon aralığı fizyolojik aralık olarak adlandırılır. Oksin hormonu bu fizyolojik aralık sınırları içerisindeki konsantrasyonuna bağlı olarak büyüme üzerine uyarıcı ve inhibe edici etki gösterebilir. Bir bitkinin farklı dokularının oksine verdiği büyüme cevapları ile ilgili değişimler aşağıdaki grafikte verilmiştir. (Sürekli çizgiler oksin, kesikli çizgiler etilen miktarını göstermektedir).

Bu grafiğe göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?



- I. Bir bitkinin normal bir büyüme gösterebilmesi için bütün dokulardaki oksin konsantrasyonunun eşit olması gerekir.
- II. Bitki organlarındaki yüksek oksinin inhibisyon etkisi etilen sentezindeki artışla ilişkilidir.
- III. Bu grafikteki bilgiler ışığında, yatay bırakılan bir bitki fidesinin kök ve gövde kısımlarındaki yerçekimi etkisiyle oluşan asimetric oksinin dağılımının neden olduğu pozitif (kök) ve negatif (gövde) geotropizmalar açıklanabilir.
- IV. Kökte inhibisyona neden olan bazı oksin konsantrasyonu tomurcuk büyümesini uyurabilir.
- V. Oksine en yüksek büyüme cevabı gövdede gerçekleşir.

A) **Yalnız I**

B) I, II, III, IV, V

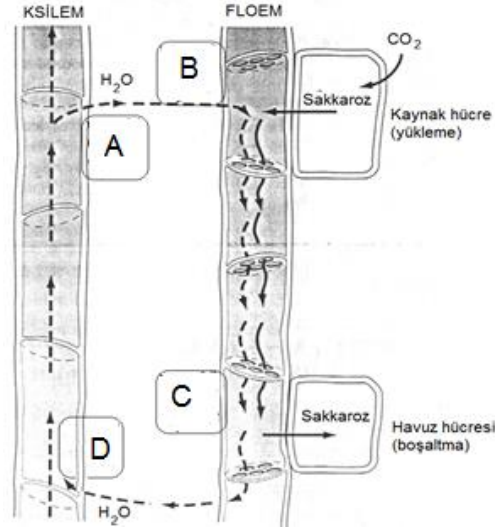
C) II, III, IV

D) II, V

E) I, III, V

9. Aşağıda organik maddelerin taşınımı ile ilgili basınç akış teorisini açıklayan bir şekil verilmiştir. Basınç akış teorisi bir hidrostatik basınç gradiyenti boyunca suda çözünen maddelerin kaynaktan havuza taşınımı esasına dayanır.

Bu şekil göz önüne alındığında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?



- I. Ksilem-floem arasında su akımının devam etmesi hakkında fikir yürütmek için A, B, C ve D yapılarının su potansiyellerinin bilinmesi yeterlidir.
- II. Ksilem-floem arasında su akımının devam etmesi için A, B, C ve D yapılarının su potansiyelleri $A > B$ ve $C > D$ olmasının bilinmesi yeterlidir.
- III. Ksilem-floem arasında su akımının devam etmesi için A, B, C ve D yapılarının su potansiyelleri $A > B < C > D$ olmalıdır.
- IV. Ksilem-floem arasında su akımının devam etmesi hakkında fikir yürütmek için A, B, C ve D yapılarının basınç potansiyeli ile osmotik potansiyellerinin bilinmesi yeterlidir.
- V. B hücresinin su potansiyelinin C hücrelerine oranla daha düşük olmasının nedeni sakkarozun kaynaktan yüklenmesidir.

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

10. Normal kanatlı bir kraliçe arının kıvrık kanatlı bir erkek arıyla çiftleşmesi neticesinde meydana gelen dölde normal ve kıvrık kanatlı arılar bulunmakta olup meydana gelen döldeki erkek arılardan bazıları larval dönemde ölmektedir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Ebeynlerden kraliçe arı her iki gen lokusu açısından heterozigot iken erkek arı ise hemizigottur.
- B) Larval dönemde ölen erkek arıların hepsi kıvrık kanatlı olup yaşayan erkek arılar ise normal kanatlıdır.
- C) Meydana gelen döldeki dişi arıların yarısı normal kanatlı iken yarısı kıvrık kanatlıdır.
- D) Dölde meydana gelen dişi/erkek arı oranı larval dönemde 1/3 iken ergin dönemde ise 1/2'dir.
- E) Meydana gelen döldeki bazı erkek arıların larval dönemde ölmelerinin nedeni eşeyin belirlenmesinde etkili olan çok alelli (multiple alel) lokusun bu organizmalarda homozigot olmasıdır.

11. A ve B genleri insan genomunda X kromozomu üzerinde kodlanan ve sırasıyla hemofili faktör IX ve fenilalaninden tirozin (bu yolda kusurlu olan bireyler fenilketanüre olur) oluşumu yolunda etkili olan genlerdir. A ve B genlerinin birbirlerine trans durumlu olduğu ve aralarında 22 sM mesafe olan bir bayan ve bay evlenmiştir (çiftlerden herhangi birinin bu genlerle alakalı bir hastalığı yoktur ancak bayanın anne ve babasına ait soy ağaçlarında bu her iki hastalığa ait bulgular mevcuttur). Gerçekleştirdikleri evlilikte 3 çocuk sahibi olmayı planlayan bu aile bir genetik danışmana başvurarak ileride sahip olmayı planladıkları bu üç çocuğun hiç birinin bu hastalıklardan hiçbirine maruz kalmaması ihtimalini sormaktadırlar.
Buna göre aşağıdaki seçeneklerden hangisinde bu ihtimal doğru olarak verilmiştir?

A) 0.0055 B) 0.000631 C) 0.000166 D) 0.000123 E) 0.00345

12. Poligenik kalıtım ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) AB0 kan gruplarının kalıtımı bir poligenik kalıtım olup bu kan gruplarına ait dört farklı fenotip popülasyonda mevcuttur.
B) Poligenik kalıtım aynı gene ait ikiden fazla alelin popülasyonda bulunması durumu olup bu kalıtımla ortaya çıkan fenotipler için popülasyonda sürekli bir varyans söz konusudur.
C) Poligenik kalıtım bir kümülatif kalıtım değildir çünkü kümülatif kalıtımda aktif alel sayısı fenotipe katkı sağlarken poligenik kalıtımda ise böyle bir durum söz konusu değildir.
D) İnsanlardaki birçok karakterin kalıtımı poligenik olup bu karakterlerden başlıcaları arasında zekanın kalıtımı vardır.
E) Doku uyum antijenleri olan MHC'lerin kalıtımı poligenik olup popülasyonda MHC'ler açısından önemli bir varyasyon söz konusudur.

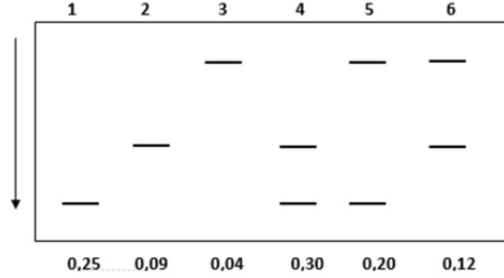
13. Ali ve Ayşe mutlu evlilikleri olan bir çifttir. Her ikisinin de kan grupları yapılan testlerde sıfır grubu olarak görülmektedir. İlk çocukları olan Ahmet'in kan grubu ebeveynleri gibi sıfır kan grubudur ancak ikinci çocukları Eda'nın kan grubu B olarak belirlenmiş olup bu durum mutlu evlilikleri üzerine bir kâbus etkisi yapmıştır.

Buna göre bu ailenin kan grupları ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Ali ve Ayşe'nin ikisinden biri kesinlikle $H-I^{0}I^{0}$ iken diğeri ise H lokusu açısından kesinlikle homozigot resesiftir.
B) Ahmet'in kan grubu hakkında kesin bir sonuca varılabilmesi için rutin aglütinasyon testlerinin dışında testlere başvurmak gerekir.
C) Eda, ABO kan grubu lokusu açısından kesinlikle heterozigottur.
D) Bu ailenin AB kan gruplu bir çocuğa sahip olma ihtimali %25'dir.
E) Rutin aglütinasyon testlerine göre Ahmet'in anne ya da babasına kan vermesi durumunda sağlık açısından bazı sıkıntılar ortaya çıkabilir.

14. *Alchemillia trabzonensis*'in doğal bir popülasyonunda bulunan çok sayıdaki bitkiden birer yaprak alınarak bu yaprakların içerdiği proteinler ekstrakte edilmiştir. Ardından özütlenen proteinler jel elektroforezine tabii tutulmuş ve elde edilen jel aranılan Y enzimine özgü olan bir boya ile boyanmış ve aşağıdaki diyagram elde edilmiştir.

Buna göre yukarıda ifade edilen proteinlerin kalıtımı ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?



- A) Diyagramda görülen bant profilleri tek bir gen lokusu orijinli olup bir multiple alel lokusu tarafından oluşturulmaktadır.
- B) Diyagramda görülen bant profillerinin test edilerek, kurulan, “kalıtımın bir multiple alel lokusu tarafından oluşturulduğu hipotezinin” doğruluğunun teyit edilmesi için her bir bireyin kendileştirilmesi gerekmektedir.
- C) Bu popülasyondaki dominant alelin alel frekansı 0.6 iken resesif alelin frekansı ise 0.4'dür.
- D) Bu popülasyon dengede bir popülasyondur.
- E) Bu popülasyonda 1500 bireyin bulunduğu var sayılırsa 3 nolu bant profilini gösteren bireyin genotipinde 60 adet bitki bulunmaktadır.
15. Fenil ketanüre (PKU) insanlarda görülen otozomal resesif olarak kalıtılan bir hastalıktır. Bu hastalığı gösteren bireyler fenilalanini tirozine dönüştürme yeteneğine sahip değildir. Gerekli önlemler alınmadığı takdirde insanlarda zekâ geriliğine neden olmaktadır. Ailelerinde bu tür bir rahatsızlık olan evli bir çift çocuk sahibi olmadan önce bir genetik danışmana başvurarak doğacak çocuklarının PKU'lu olma olasılıklarını öğrenmeye çalışmaktadır. Danışan çiftlerden bayanın erkek kardeşi, bayın ise kız kardeşi PKU'ludur ve bu çift öncelikle sahip olacakları ilk çocuklarının PKU'lu olma ihtimalini, eğer ilk çocukları PKU'lu olacak olursa ikinci çocuklarının sağlam olabilme ihtimalini öğrenmek istemektedir.
- Verilen bilgilere göre yukarıda ifade edilen ilk çocuğun hasta, ilk çocuğun hasta olması durumunda ikinci çocuğun ise sağlam olma ihtimali aşağıdaki seçeneklerden hangisinde sırasıyla doğru olarak verilmiştir?

A) $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{12}$

B) $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{12}$

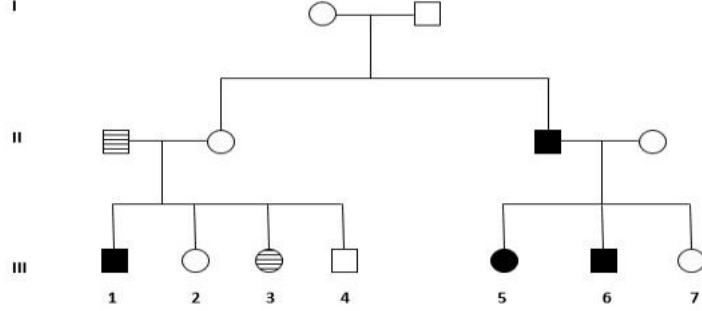
C) $\frac{1}{9}$, $\frac{3}{4}$

D) $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{12}$

E) $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{9}$

16. *Drosophila*'da X kromozomu üzerinde kalıtılan kıvrık kanat ve beyaz göz genleri arasındaki rekombinasyon frekansı yaklaşık olarak %16'dır. Bu mutant fenotiplere sahip bireylerin yaşama şansları normal bireyler kadardır. Aşağıda bu karakterlerin kalıtımı ile ilgili bir soy ağacı görülmektedir. İçi siyah olarak gösterilen bireyler kıvrık kanatlı iken çizgili bireyler ise beyaz gözlüdür (soy ağacındaki bütün heterozigot bireyler cis durumudur).

Buna göre bu soy ağacında gösterilen kalıtım ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?



- A) II-2 nolu birey kesinlikle bir dihibrittir.
B) II-4 nolu birey kesinlikle bir hibrittir.
C) Beyaz gözlü olan III-3 bireyinin aynı zamanda kıvrık kanat geni açısından taşıyıcı olma ihtimali %84'tür.
D) III-3 ve III-6 nolu bireylerin çiftleştirilmesi sonucunda meydana gelecek olan dölde 0.25 oranında beyaz gözlü ve kıvrık kanatlı bireylerin oluşması beklenir.
E) III-6 bireyi kıvrık kanatlılık açısından hemizigottur.
17. Genel transdüksiyon sırasında fajlar aracılığı ile lizise uğratılan ve parçalanmış bakteri genomunun herhangi bir fragmenti diğer bir bakteriyel hücreye transfer edilebilir. *E. coli*'nin genel transdüksiyonu sonucunda oluşan fajlar $cys^+leu^+thr^+$ genotipinde olup bu fajlar ile $cys^-leu^-thr^-$ genotipindeki alıcı hücreler transdüksiyona uğratılmaktadır. Başlangıçta transdüksiyona maruz bırakılan alıcı popülasyon lösin ve treoninli minimal besiyerine inoküle edildi ve birçok koloninin oluştuğu gözlemlendi.
- Bu transdüksiyon ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

- A) Transdüksiyon sonucu oluşan rekombinant hücreler her üç lokus açısından da yabancı formdadır.
B) Oluşan kolonilerin ardından lösin katkılı minimal besiyerine inokülasyonu sonucu elde edilen koloniler kesinlikle thr^+ genotipindedir.
C) Transdüksiyon sonucu oluşan koloniler üç farklı minimal besiyerine inoküle edildiğinde (1. Treonin katkılı minimal besiyeri, 2. Lösin katkılı minimal besiyeri, 3. Katkısız minimal besiyeri) oluşan tüm kolonilerin %56'sı 1 nolu besiyerinde, %5'i 2 nolu besiyerinde üreyebiliyor ancak 3 nolu besiyerinde herhangi bir koloninin ürediği gözlemlenmiyorsa bu koloniler her üç lokus açısından da mutanttır.
D) $cys^+leu^+thr^-$ genotipindeki kolonilerin oranı (yukarıda ve c seçeneğinde) tasarlanan deneyler ile belirlenemez.
E) C seçeneğinde tasarlanan deneyler ve sonuçları dikkate alındığında genlerin sırası $cys-leu-thr$ 'dir.

18. Soğanlarda dominant aleller A, C ve R mor renkli soğanların oluşumu için gereklidir. Bu her üç gen açısından homozigot ya da heterozigot genotipli olan bitkiler mor renkli soğanlar oluştururken diğer genotiplerdeki bütün bitkiler beyaz renkli soğanlar oluşturmaktadır. Mor soğanlı bir bitki ile üç adet genotipi bilinen beyaz soğanlı (aaccRR, aaCCrr, AAaccrr) bitki çaprazlanıyor. aaccRR genotipli bitki ile yapılan çaprazlama sonucunda, dölde %50 oranında mor soğanlı bitki oluşurken, aaCCrr genotipli bitki ile yapılan çaprazlamada %25 oranında mor soğanlı bitki oluşmuş olup AAaccrr genotipli bitki ile yapılan çaprazlamada da %50 oranında mor soğanlı bitki elde edilmiştir.

Buna göre, çaprazlamaya alınan mor renkli soğanlı bitkinin genotipi ve bu bitkinin test çaprazlaması sonucunda oluşan mor ve beyaz soğanlı bitkilerin oranı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) AaCcRR, 1 mor: 3 beyaz
- B) AACCRr, 3 mor: 1 beyaz
- C) AaCcRR, 3 mor: 1 beyaz
- D) AaCcRr, 1 mor: 3 beyaz
- E) AACCRr, 1 mor: 3 beyaz

19. Aşağıdaki tabloda farklı türlerdeki F1 bireylerinin kendileşmesi sonucunda oluşan F2 bireylerinin oranları verilmektedir.

F1	F2'deki fenotipik oran
1. Yeşil	12 yeşil : 3 sarı : 1 beyaz
2. Sarı	9 sarı : 7 turuncu
3. Kırmızı	9 kırmızı : 3 pembe : 4 kırmızı noktalı

Buna göre bu F1 bireylerinin test çaprazlaması sonucunda oluşacak olan döllerdeki fenotipik oranlar aşağıdaki seçeneklerden hangisinde sırasıyla doğru olarak verilmiştir?

- A) 2 yeşil:1 sarı:1 beyaz; 1 turuncu:3 sarı; 1 kırmızı: 2 pembe: 1 kırmızı noktalı
- B) 1 yeşil: 1 sarı; 1 turuncu:3 sarı; 1 Kırmızı: 1 pembe:2 kırmızı noktalı
- C) 2 yeşil:1 sarı:1 beyaz; 1 sarı:3 turuncu; 1 Kırmızı: 1 pembe:2 kırmızı noktalı
- D) 1 yeşil:1 sarı:1beyaz; 1 sarı:3 turuncu; 1 kırmızı: 1 kırmızı noktalı
- E) 2 yeşil: 1 sarı:1 beyaz; 1 turuncu:3 sarı; 1 Kırmızı: 1 pembe:2 kırmızı noktalı

20. Genetik analizlerde genlerin içerisinde bulunan ya da genlerin yakınında bulunan tek nükleotit polimorfizmleri o genleri haritalamada yaygın olarak kullanılır. Laboratuvarında kullanılan fare modelinin genomu haritalandırılmış ve bir sürü tek nükleotit polimorfizminin (SNP) kromozom üzerindeki konumu baz çifti ve sentimorgan (cM) biriminden belirlenmiş ve aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tek nükleotit polimorfizmleri	Bulunduğu Kromozom	Bulunduğu konum (bp)	Dişi bireyde bulunduğu konum (cM biriminden)	Eril bireyde bulunduğu konum (cM biriminden)
SNP1	1	3570715	1.769	1.521
SNP2	1	15801733	6.749	2.834
SNP3	1	34297212	15.309	10.532
SNP4	1	142771281	70.114	54.02
SNP5	2	129542808	70.538	56.619

Bu bilgilere göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) SNP4 ve SNP5 bağlı olabilir.
B) Dişi bireyler erkek bireylerden daha çok krossing over geçirmiştir.
C) Dişi bireyde SNP1 ve SNP4 arasında rekombinasyon frekansı yaklaşık %68.35 bulunur.
D) Genom boyunca milyon baz çifti başına rekombinasyon frekansı yaklaşık aynıdır.
E) İki cinsiyet arasında rekombinasyon bakımından anlamlı bir fark yoktur.
21. A ve B genleri açısından saf döl baskın olan fareler test çaprazına sokuluyor. Oluşan F1 bireyleri içindeki erkek fareler tekrar test çaprazına alınıyor. Bu çaprazlama sonucunda oluşan F2 dölünde 10000 bireyin fenotipleri aşağıda verilmiştir (A ve B baskın, a ve b çekinik fenotipi ifade etmektedir).

AB: 2510 ab: 2490 aB: 2503 Ab: 2497

Bu sonuçlara göre A ve B genlerinin hangi tek nükleotit polimorfizmlerine bağlı olma ihtimalleri en düşüktür?

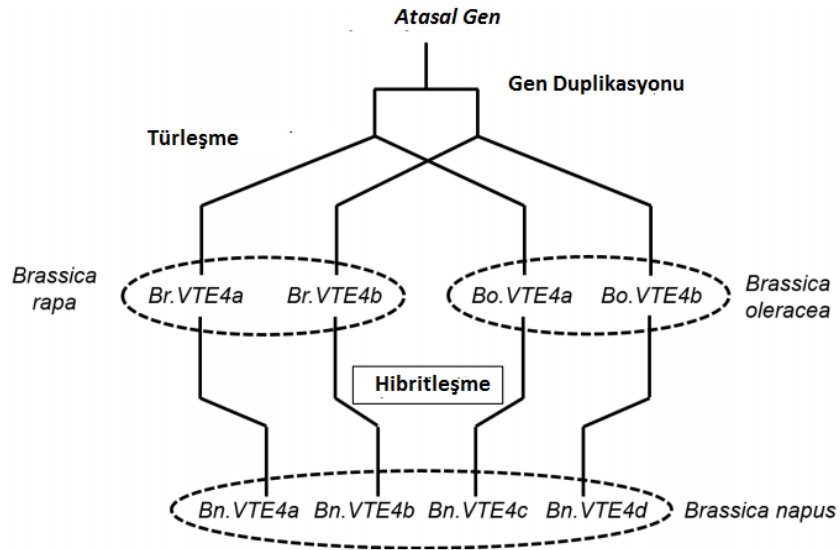
- A) SNP1-SNP4 B) SNP2-SNP4 C) SNP3-SNP4 D) SNP4-SNP5 E) SNP1-SNP5

22. Yeşil ve beyazımsı renkli yaprakları olan iki arpanın çaprazlanması sonucunda meydana gelen F1 dölü yeşil yapraklıdır. Bu yeşil yapraklı F1 dölünün kendileşmesi sonucunda oluşan dölde ise 191 adet yeşil, 92 adet beyazımsı ve 69 adet ise sarı yapraklı arpa bitkisi meydana gelmiştir. Buna göre bu bitkideki yaprak renginin kalıtımı ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Bu çaprazlamanın modunun resesif epistasi olduğu kabul edilirse X^2 değeri 0.651'dir
- B) Yaprak renginin kalıtımında dominant epistasi söz konusu olup yeşil rengin diğer genler üzerine epistat olduğu görülmektedir.
- C) Bu kalıtımın modunun doğrulanması amacıyla gerçekleştirilecek olan X^2 testinde serbestlik derecesi 3'dür.
- D) Elde edilen X^2 değerine göre %95-%80 aralığındaki bir olasılıkla çaprazlamanın modunun resesif epistasi olduğu kabul edilir.
- E) Elde edilen X^2 değerine göre bu çaprazlamanın modunun resesif epistasi olduğu söylenemez.

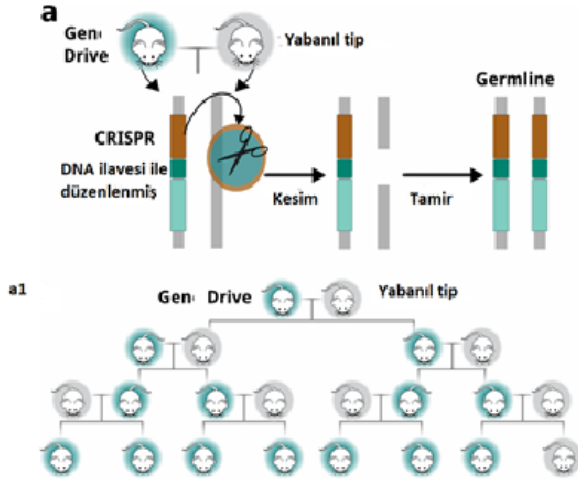
23. Bitki biyoteknolojisinde bitki türlerinde genlerin evrimsel ilişkilerinin anlaşılması, genetik platformları kullanarak ürün yetiştiriciliğini desteklemek için önemlidir. Aşağıdaki çizim, üç *Brassica* türünün gen ailesinin üyeleri arasındaki atalarının arasındaki ilişkileri temsil etmektedir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

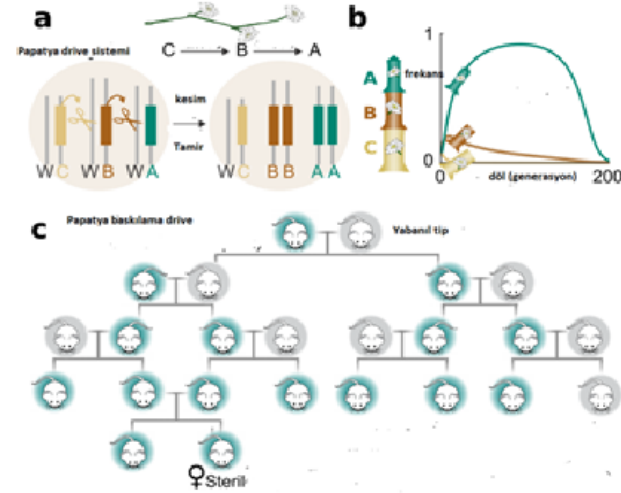


- A) Br.VTE4a geni ile Bo.VTE4a ve Bn.VTE4a genleri ortologdur
- B) Br.VTE4a geni ile Bn.VTE4c geni ortologdur
- C) Bn.VTE4d geni ile Bn.VTE4b homologdur
- D) Bn.VTE4d geni ile Bn.VTE4b homolog olmasının sebebi poliploidi ile aynı türde ortologlar bir araya getirilmiştir
- E) Bn.VTE4d geni Bn.VTE4c geni ile paralogdur

24. CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats) düzenli olarak belirli aralıklarla genomda bulunan kısa palindromik tekrar dizileridir. CRISPR dizinlerin görevi ve bakteri DNA'sına nasıl entegre olduğu kısmen 2005 yılında keşfedilmiştir. Milyonlarca yıldır bakterilerin kullandığı savunma sistemi olduğu düşünülmektedir. DNA'da tekrar eden dizinlerin bazı virüslerin DNA'sıyla birebir eşleşiyor olduğu gözlenmiştir. Bu dizinleri taşıyan bakterilerin, dizinler ile özdeş dizi taşıyan virüslere karşı dirençli olduğu gözlenmiştir. Bakteriler virüslerin DNA'larından parçaları, kendi DNA'larına ekleyen ve bu sayede aynı virüsün sonraki saldırılarından korunmayı sağlayan bir savunma sistemine sahiptir ve bu sisteme CRISPR/CAS teknolojisi denir. Yeni Zelanda'da 2050 yılına kadar florayı korumak için fare, opussum ve gelinciksiz bir ortam oluşturmaya çalışılmaktadır. Bu amaçla belirli bir bölgenin kalıtımını teşvik eden "gen drive (geni tahrip etme)" sistemi kromozoma ilave edilerek popülasyonda hedef genin tahrip edilme sıklığını artırma sistemleri kullanılması düşünülmektedir.



Şekil 1



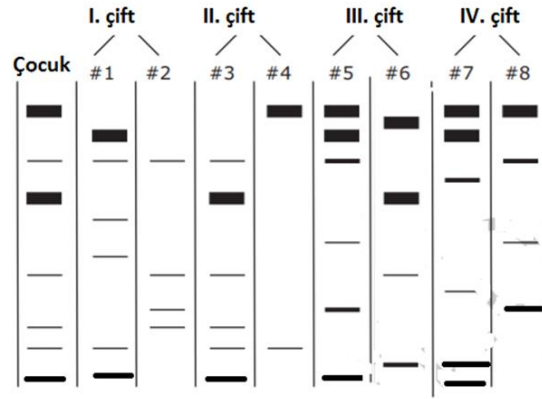
Şekil 2

Buna göre şekillere de bakarak aşağıdaki yorumlardan hangisi çıkarılamaz?

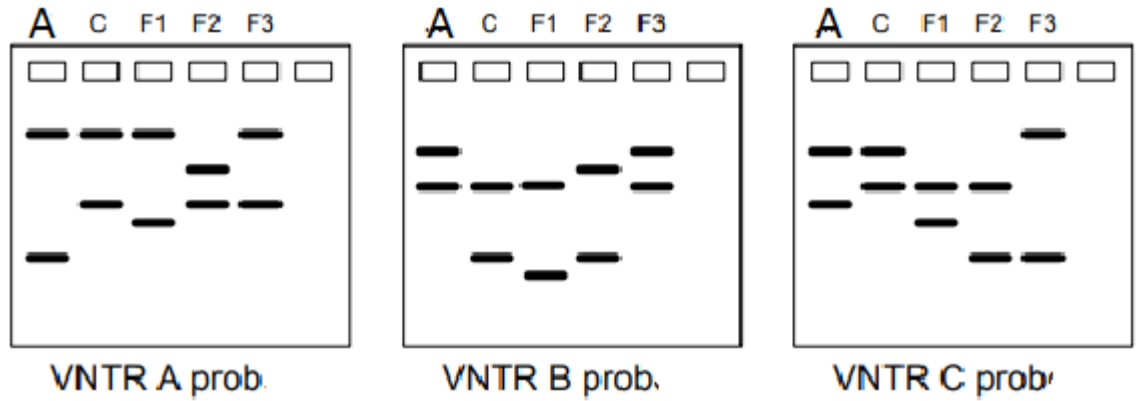
- A) Şekil 1' de gen drive sistemi ile normal kalıtım modeli bozulmuştur. Gen drive'ın endonükleaz aktivitesi vardır
- B) CRISPR-temelli gen drive sistemleri eşleniği olan aleli yabani tip kromozomda keser, homoloji aracılı tamir mekanizması ile gen drive 'daki bilginin kopyası diğer alele aktarılır (Şekil1).
- C) Eşey hücrelerinde heterozigotları homozigotlara dönüştürerek, kalıtımlarını garanti eder ve popülasyonda hızla yayılmalarını sağlar (Şekil 1).
- D) Bakteriler virüslerin DNA'larından parçaları, kendi DNA'larına ekleyen ve bu sayede aynı virüsün sonraki saldırılarından korunmayı sağlayan bir savunma sistemine sahiptir.
- E) CRISPR teknolojisi ile gen nakout, geni modifiye etme, transkripsiyon seviyesini değiştirme, gen sessizleştirme yapılamaz

25. Hastanede çocukları karışan dört çift genetik uzmanına danışarak DNA parmak izi çıkartılmasını istemiştir. Bazı STR lokusları test edilen çocuk ve çiftlerin profilleri aşağıdaki şemada gösterilmiştir (Şekil 1). Başka bir olayda da çocuk babasını aramaktadır. Potansiyel baba adaylarının VNTR PZR ile çoğaltılmış Southern blot analizleri yapılmış ve sonuç Şekil 2 de verilmiştir. (A: anne; C: çocuk, F1, F2, ve F3: baba adayları).

Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?



Şekil 1. STR profilleri



Şekil 2. VNTR profilleri

- I. VNTR tekrar birimi STR'dan uzundur.
- II. STR profillerine göre çocuk I. çifte aittir.
- III. VNTR profili verilen çocuğun babası F1 ve F3 değildir.
- IV. Akraba olmayan kişiler arasında STR ve VNTR uzunlukları farklı olabilir.
- V. Tek bir kişinin dokusundan üretilmiş insan hücre hatlarının başka hücre hatları ile kontaminasyonunun belirlenmesinde STR DNA profillemesi kullanılabilir.

A) Yalnız I

B) Yalnız II

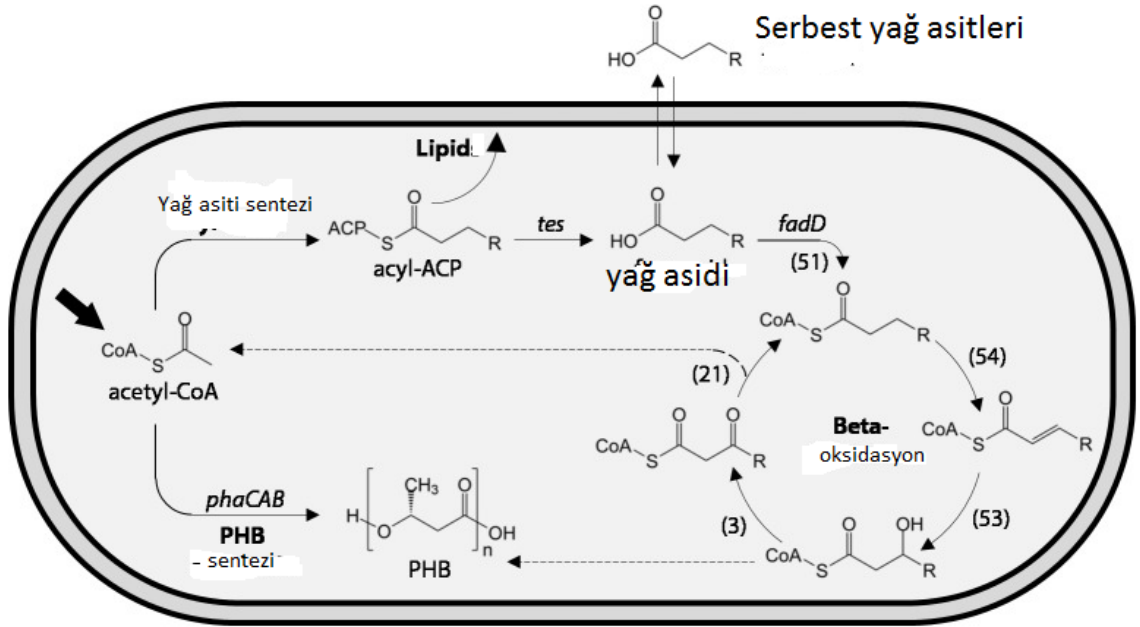
C) II, III

D) II, V

E) II, III, V

26. Chen ve ark *R. eutropha* bakterisini genetik mühendisliği ile değiştirerek yağ asitlerinden yakıt ve PHB türevi *biyoplastik* ve kimyasal elde etme yollarını araştırmışlardır. *R. eutropha* fakültatif kemolitotrofik bakteridir. *R. eutropha*, karbon fazlalığı, besin azlığında polihidroksibutirat (PHB) biriktirir. *R. eutropha*, yenilenebilir yakıt ve kimyasal üretiminde ümit vaat eden bir teknoloji için aday organizma olarak ortaya çıkmıştır. Li ve meslektaşlarının çabaları ile elektriği ve CO₂'yi izobutanol ve 3-metil-1-bütanol haline dönüştürebilme kabiliyetine sahip *R. eutropha* mutatları elde edilmiştir. Laboratuarda gerçekleştirilen son çalışmalarda, *R. eutropha* aracılığı ile yüksek verimlilikte izopropanol üretimi yapılmıştır. Bu çalışmalar, *R. eutropha*'nın elektrik ve CO₂ 'den yakıt ve kimyasalların yenilenebilir üretimi için yararlı olabileceğini gösteren ilk çalışmadır. *R. eutropha*'nın mühendislik çalışmaları biyoplastiklerin veya PHB sentez yolunu yeniden yönlendirerek kısa zincirli alkollerin üretimine odaklanmış olsa da, az bazıları, yakıt ve çeşitli kimyasal ürünler elde etme üzerine yoğunlaşmıştır. Şekil 1'de bakterideki yağ asit metabolizması verilmiştir (okların altındaki sayılar enzimin homologlarının olduğunu gösterir). Yağ asitleri biyolojik olarak veya kimyasal olarak bir dizi biyoyakıt ve alkoller, alkanlar ve balmumu esterleri gibi değerli endüstriyel kimyasallara dönüştürülebilir. (acetyl-CoA: Asetil-koA)

Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

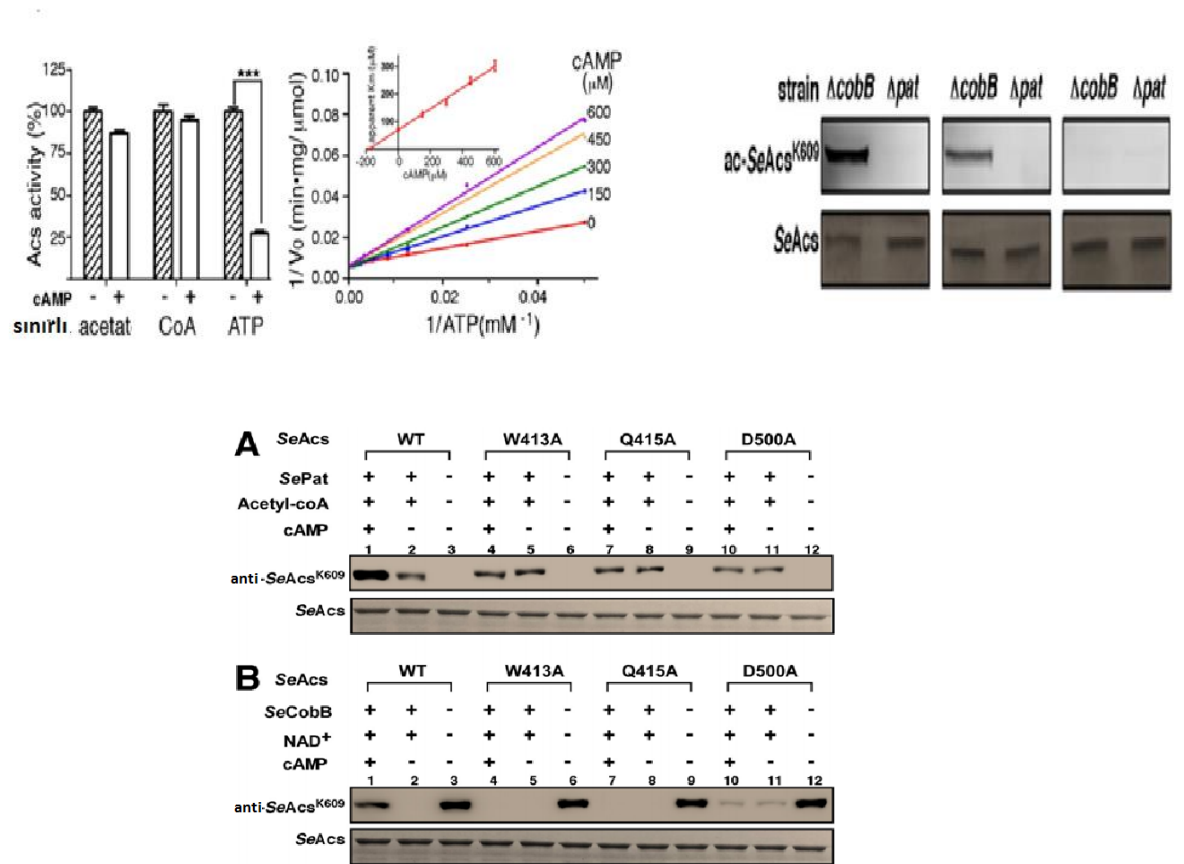


- I. phaCAB enzim inhibisyonu polihidroksibutirat (PHB) üretimini ve β oksidasyonunu engeller.
- II. *R. eutropha* bakterisi H₂ ve CO₂ karbon ve enerji kaynağı olarak kullanabilir.
- III. Yağ asitinin β -oksidasyona girişi, bir yada daha fazla açıl-CoA ligazlar (fadD homologları) tarafından katalize edilir.
- IV. Asetil-CoA, phaCAB enzim aktivitesi ile de PHB ye dönüştürülebilir
- V. Yağ asit üretimi PBH sentezini (phaCAB) ya da asetil-CoA ligazları nakout ederek artırılabilir.

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

27. Asetatın asetil-koenzim A'ya (asetil-CoA) dönüşümü asetil-koenzim A sentetaz (Acs) tarafından katalizlenir. Asetil-koenzim A pek çok organizmada enerji oluşturma kaynağı ve enerji depolamada lipogenez öncülleri olarak işlev göstererek anabolizma ve katabolizma dengeleyicisidir. Post-translasyonel modifikasyonun önemli bir mekanizması olan protein asetillenmesinde bir asetil grubu sağladığından fizyolojik düzenlemede ikincil haberci olarak da kabul edilir. Asetil-koenzim A sentetaz (Acs, EC) açıl-veya aril-CoA sentetaz ailesine aittir. Asetat, koenzim A (CoA) ve ATP'den asetil-CoA'nın biyosentezini katalize eder ve bakterilerde iyi korunmuştur. *Salmonella enterica* Acs (SeAcs) bakterisinde yapılan çalışmalarda transkripsiyonel seviyede cAMP aracılığıyla transaktivasyon gözlenmiştir. Bakterinin yabancıl formu (WT) ve mutant formları (W413A, Q415A, D500A) çalışılmıştır. Aşağıdaki şekilde proteinlerin anti-SeAcs antikoruna ile western blot ve SDS-PAGE görüntüleri verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?



- Yabancıl tip *Salmonella enterica* bakterisinde cAMP, Acs'yi aktive eder, mutantlarda ise etkili değildir.
- Cob asetillenmeyi sağlar, Pat ise inhibe eder.
- Bakteriler çevresel besin değişikliklerine hızlı cevap vermede cAMP 'yi ikinci haberci olarak kullanır.
- cAMP'nin düşük ATP konsantrasyonunda SeAc aktivitesini yarışmalı inhibisyonla inhibe ettiği düşünülebilir.
- NAD asetillenmede önemli değildir.

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) II, III

D) I, III

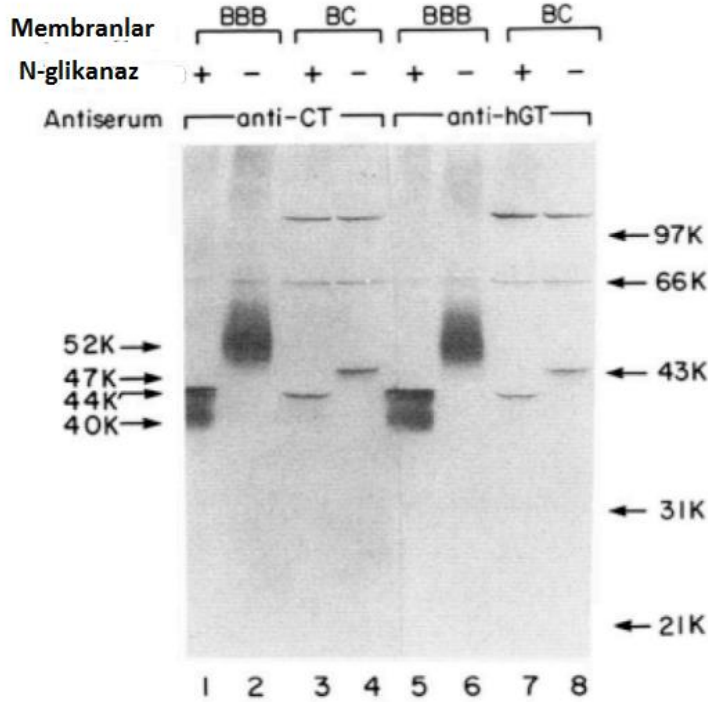
E) II, IV

28. 1M Tris, 0.5 M EDTA ve 5000 mM NaCl₂'den son hacmi 200mL olan 15 mM Tris, 50 mM EDTA, ve 0.03 M NaCl içeren bir çözelti hazırlama ile ilgili miktarlar hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) 20 ml EDTA, 3.0 ml Tris, 1.2 ml NaCl, 176.8 ml H₂O
B) 10 ml EDTA, 6.0 mL Tris, 0.2 ml NaCl, 183,8 ml H₂O
C) İPTAL
D) 20 ml EDTA, 3.0 ml Tris, 1 ml NaCl, 176 ml H₂O
E) 20 ml EDTA, 25 ml Tris, 10 ml NaCl, 114 ml H₂O

29. Glukoz metabolizması çoğu memeli hücresinde hayati öneme sahiptir. Hücre membranında glukoz taşınması integral membran transporter (GT) proteinleri ile yapılır (GLUTlar). GLUT-1 izoformlarının C ucundaki (CT) 13 amino asit sentezlenerek anti-CT yapıldı. Tavşan poliklonal antiserum insan eritrositinden saflaştırılıp tavşana verilen insan eritrosit GT'si (hGT) hazırlandı. Anti-CT ve anti hGT antiserumu ile western blot yapılmış BBT ve beyin hücre membranı aşağıdaki şekilde verilmiştir. BBB insan beyninde kan damarlarından saflaştırılan proteini BC ise beyin hücrelerinden (sadece nöronlar) elde edilen proteini gösterir.

Western blot sonucuna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?



- A) N glikanaz asparajin aminoasitinden şeker uzaklaştırır.
B) Yaklaşık 110 kDa büyüklüğündeki en büyük protein nöronlarda bulunur ve glikozillenmemiştir.
C) BBB'deki 52 kDa'luk protein bir glukoproteindir
D) BBB'deki GLUT-1 gen ürünü ile beyin hücre fraksiyonundaki gen ürünü arasında fark yoktur.
E) 1,3,5 ve 7. Hatlardaki 44 kDa'luk protein aynı protein olabilir.

30. Aşağıdaki hayvan gruplarını tür sayısı en çok olandan tür sayısı en az olana doğru sıralayınız, Mammalia (memeliler), Aves (Kuşlar), Mollusca (yumuşakçalar) ve Insecta (böcekler).

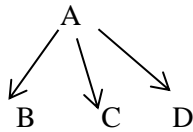
- A) Insecta, bitkiler, Mollusca, Balıklar, Aves, Mammalia
B) Bitkiler, Mollusca, Aves, Insecta, Balıklar, Mammalia
C) Insecta, bitkiler, Aves, Balıklar, Mammalia, Mollusca
D) Bitkiler, Mammalia, Aves, Insecta, Mollusca, balıklar
E) Bitkiler, Mollusca, Insecta, balıklar, Aves, Mammalia

31. Rus bilim adamı Dmitry Balyaev köpeklerin kurt soyundan gelip nasıl evcilleştiklerini merak etmiş ve yabani tilkilerin de evcilleşip evcilleşmeyeceği üzerine bir araştırma yapmıştır. Bu çalışmasında 30 erkek ve 100 dişi tilkiyi kullanmıştır. Tilkileri yıllarca beslemiş ve insana alıştırmaya çalışmıştır. Erkeklerin sadece %5'ini, dişilerin ise %20'sini evcilleştirmeyi başarmıştır. Bu bireyleri çiftleştirerek önce kendisi daha sonra asistanı Trut çalışmalara devam etmiş ve 40 yıl sonra toplam 45.000 birey ile yeni bir tilki nesli elde etmişlerdir. Trut 1999 yılında yayınladığı makalesinde "...Gözümüzün önünde sürümüzün yabani atalarının saldırgan davranışları tamamen yok olmuştur..." şeklinde belirtmiştir.

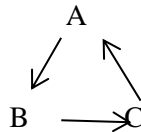
Tilki popülasyonunda çiftleşme dönemi saldırganlık incelendiğinde saldırganlık davranışının kalıtsal olması ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Saldırganlık davranışı doğal ortamda oldukları için sadece evcil bireylerde görülür.
B) Saldırganlık davranışı popülasyondaki birey sayısının azlığı nedeniyle sadece evcil bireylerde görülür.
C) Saldırganlık davranışı genetik çeşitliliğin daha fazla olduğu yabani bireylerde görülür.
D) Aynı cinse saldırganlık davranışı hem yabani hem de evcil türlerde görülmez.
E) Saldırgan bireyler gruplardan atılacağı için hem yabani hem de evcil bireyler saldırganlık davranışını kısa sürede göstermektedir.

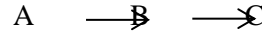
32. Primatlar, karnivorlar ve toynaklılar gibi sosyal yaşayan hayvanlarda hiyerarşik sıralama besin ve barınak gibi kaynakların elde edilmesinden çok baskınlık ilişkileri ile belirlenmektedir. Aşağıdaki hiyerarşik düzenlemelerden hangileri babunlar (*Papio* sp.), makaklar (*Macaca* sp.) ve çizgili sırtlanlarda (*Hyaena* sp.) bir bireyin kendinden sonra gelen bireye üstünlük sağladığını göstermektedir?



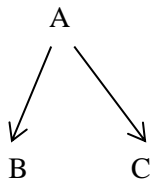
(I)



(II)



(III)



(IV)

A) I, II

B) II, III, IV

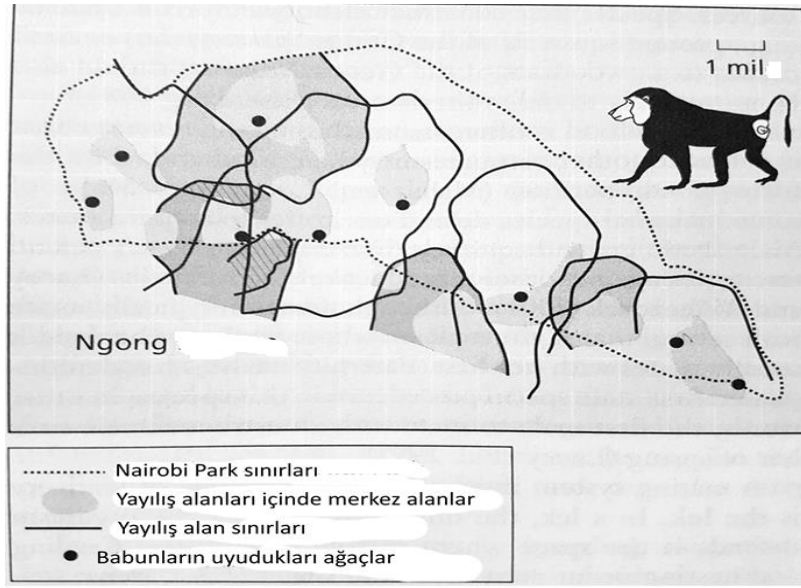
C) II, III

D) I, IV

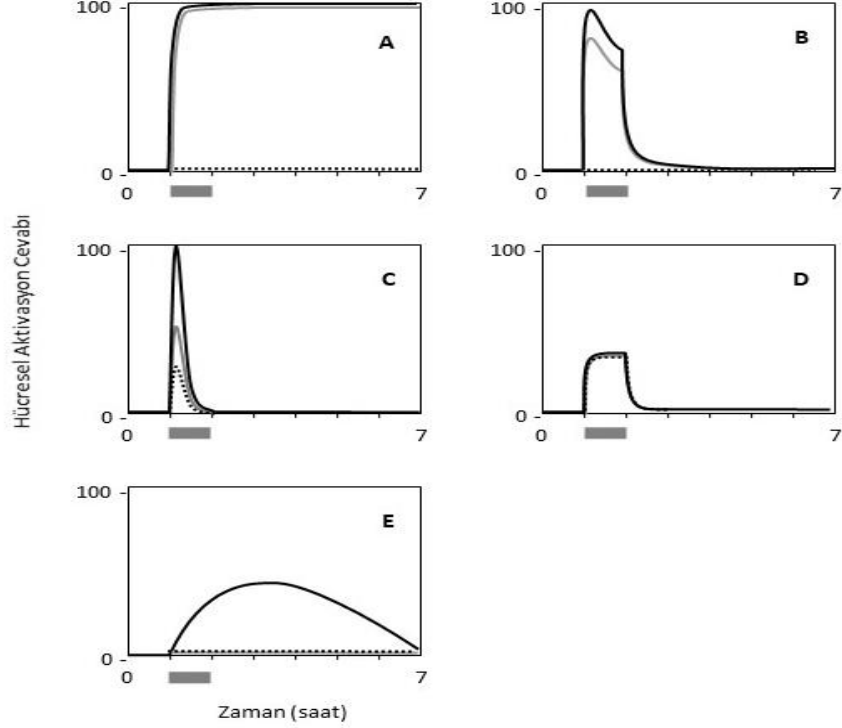
E) I, II, IV

33. Memeli canlılarda yayılış alanı içinde en yoğun olarak kullanılan alan “merkez alan” olarak adlandırılır. Bu alanda yuva, uyku alanı, su kaynağı veya beslenme bölgesi bulunmaktadır. DeVore (1965)’ın Nairobi parkında yaşayan babunlarla ilgili yaptığı çalışma için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Park içinde yaşayan 9 grup babunun yayılış alanı ve merkez alanları birbiri ile çakışmamaktadır.
- B) Park içinde yaşayan 9 grup babunun yayılış alanları farklı iken merkez alanları birbiri ile çakışır.
- C) Park içinde yaşayan 9 grup babunun yayılış alanları çakışırken merkez alanları birbirinden farklıdır.
- D) Park içinde yaşayan 9 grup babunun yayılış alanları geniş olarak birbiri ile çakışırken, merkez alanları küçük oranda birbiri ile çakışır.
- E) Park içinde yaşayan 9 grup babunun yayılış alanları ve merkez alanları farklı bölgeleri içermektedir.

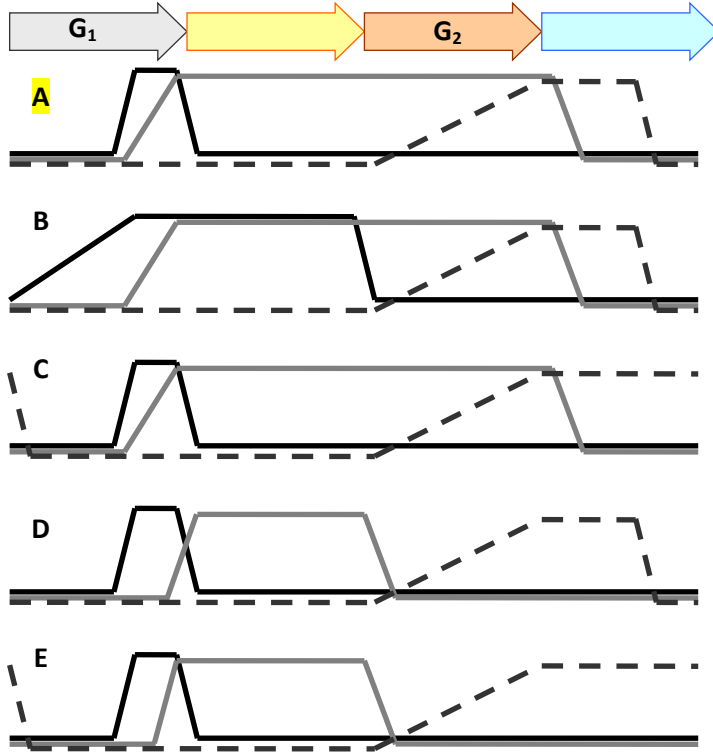


34. Aşağıdaki grafiklerde hücre sinyal yolağının aktivasyonunun zamana bağlı değişimi verilmektedir. A'dan E'ye kadar olan tüm grafiklerde 3 farklı sinyal konsantrasyonu kullanılmıştır. Sinyal molekülünün hücreye verildiği süre kalın gri bar (X-aksı) ile gösterilmektedir. 1 nM (noktalı çizgi), 5 nM (gri çizgi), ya da 25 nM (siyah çizgi) Grafiklere göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur? **İPTAL**



- A) E grafiği kullanılan sinyale karşı en düşük hassasiyeti göstermektedir.
B) A grafiği en uzun süreli cevabı göstermektedir.
C) B grafiği en kısa sürede kapatılan sinyal yolağını temsil etmektedir.
D) C grafiği en farklı sinyal dozlarına cevap veren sistemi temsil etmektedir.
E) C grafiği en kısa sürede kapatılan sinyal yolağını temsil etmektedir.
35. Sosyal yaşayan memeli türlerinde sıkça görülen oyun bireylerde enerji kaybına ve yaralanmalara neden olmasına rağmen evrimsel olarak günümüze kadar gelmiştir. Aşağıda verilen seçeneklerden oyun için yanlış seçenek hangisidir?
- A) Oyun bireylerin kas ve kardiyovasküler sistemini sürekli tetikte tutar.
B) Oyun davranışı hedefe yönelik davranışlar ile yakından ilgilidir.
C) Konspesifik (türdeş) bireyler arasında görülen bir davranıştır.
D) **Oyun herhangi bir uyarıcı olmadan gerçekleşemez.**
E) Oyun yavru bireylerde daha sık görülmektedir.

36. Aşağıdakilerin hangisi G₁/S-Cdk, S-Cdk, and M-Cdk komplekslerinin konsantrasyonunun doğru bir şekilde göstermektedir?



37. Bir araştırmacı Kir4.1 adlı 2 transmembran domaini olan bir membran proteini çalışmak istemektedir. Bu proteini istediği bir ökaryotik hücre içinde ifade edebilmek için klonlama yapar ve klonlama esnasında protein geninin ön kısmına (5' ucuna) kodon dizisine uygun bir şekilde (çerçeve kayması gerçekleşmeksizin) 8 adet histidin kodlayan nükleotit dizisi ilave eder. Daha sonra elde ettiği rekombinant DNA'yı embriyonik böbrek hücrelerine transfekte eder (DNA vektörünün hücre içine konulması).

Araştırmacı hücreleri incelediğinde aşağıdakilerden hangisi ile karşılaşacaktır?

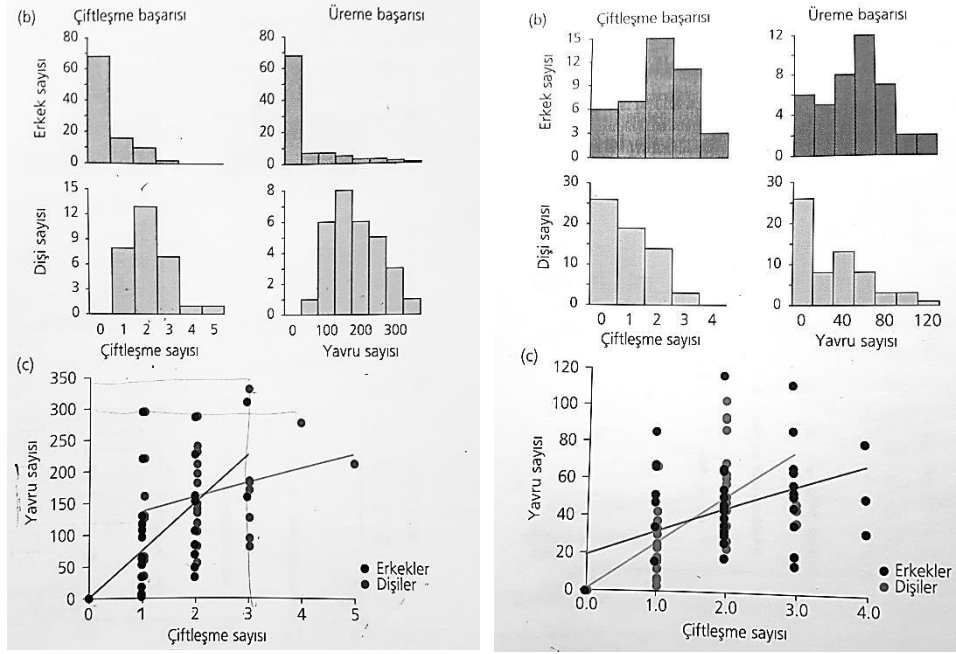
- A) Protein hücrede düzgün bir şekilde üretilip hücre membranına sorunsuz bir şekilde gidecektir.
- B) Protein sitoplazmada sentezlenerek, katlanma sorunu ile karşılaşacak ve yıkılacaktır.
- C) Protein granüllü endoplasmik retikulumda birikir ve Golgi organeline taşınmaz.
- D) Protein Golgi'de lizozomal enzim olarak işaretlenir ve lizozomlarda gözlemlenir.
- E) Protein hücre dışına sürekli olarak salgılanacaktır.

38. Aşağıdakileri sedimentasyon katsayılarına (çökelme katsayılarına) göre büyükten küçüğe göre sıralanacak olunursa aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

- A) Nükleus – Lizozom – Mitokondri – Mikrotübülün- beta tübülün
- B) Nükleus – Mitokondri – Lizozom — Mikrotübülün- beta tübülün
- C) Nükleus – beta tübülün - Lizozomlar – Mitokondri – Mikrotübülün
- D) Mikrotübülün- beta tübülün - Lizozomlar – Mitokondri – Nükleus
- E) Mikrotübülün – Mitokondri – Nükleus- beta tübülün

39. Bateman (1948) ve Trivers (1972) meyve sineğinde eşeyssel seçilimin erkeklerin evriminde dişilere oranla daha etkili bir güç olduğunu belirtmişlerdir. Jones ve ark. (2002) pürtüklü semender ve geniş burunlu denizizgnelerinde eşeyssel seçilimin hangi yönde olduğunu tespiti için deney yapmışlardır.

Aşağıdaki deney sonuçlarına göre aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?



Pürtüklü semender

Geniş burunlu denizizgnesi

- VI. Pürtüklü semenderlerde erkeklerin büyük bir çoğunluğu çiftleşmemişken dişilerin tümü çiftleşmiştir.
- VII. Ebeveyn bakımını erkek bireyler üstlendiği için geniş burunlu denizizgnelerinde eşeyssel seçim dişilerin evriminde önemlidir.
- VIII. Meyve sineklerinde görüldüğü gibi pürtüklü semender ve geniş burunlu denizizgnelerinde de eşeyssel seçim erkeklerin evriminde etkilidir.
- IX. Pürtüklü semenderlerde erkeklerin üreme başarısı yavru sayısı ile ilişkili iken, geniş burunlu denizizgnelerinde dişilerin üreme başarısı tamamen çiftleşme başarısına bağlıdır.

A) II, III

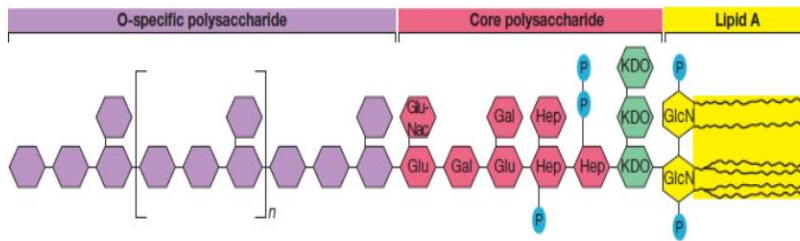
B) I, II, III

C) I, II, IV

D) I, III

E) II, III, IV

40. Hastalık yapıcı bakterilerde hücreler için toksin görevi gören yapı nedir?



A) Peptidoglikan

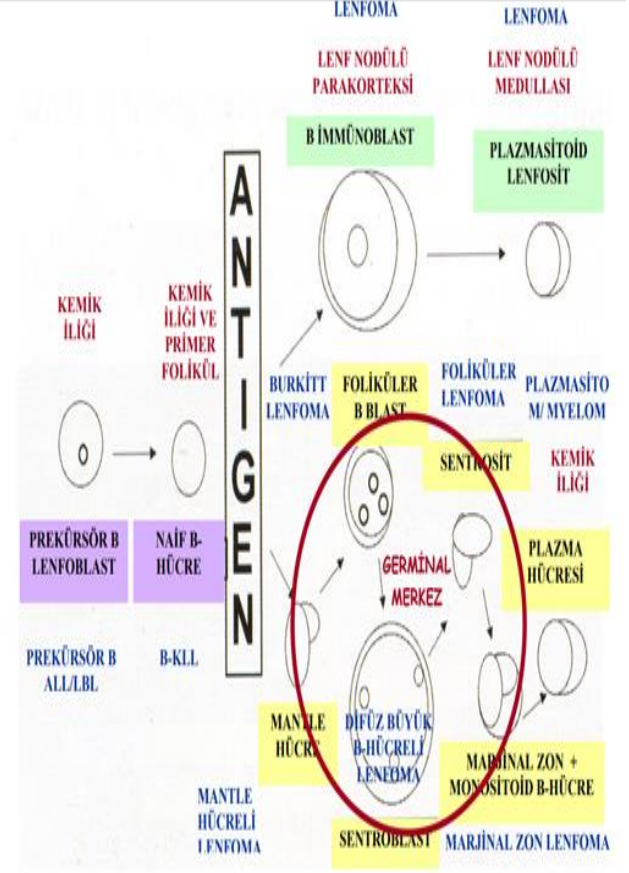
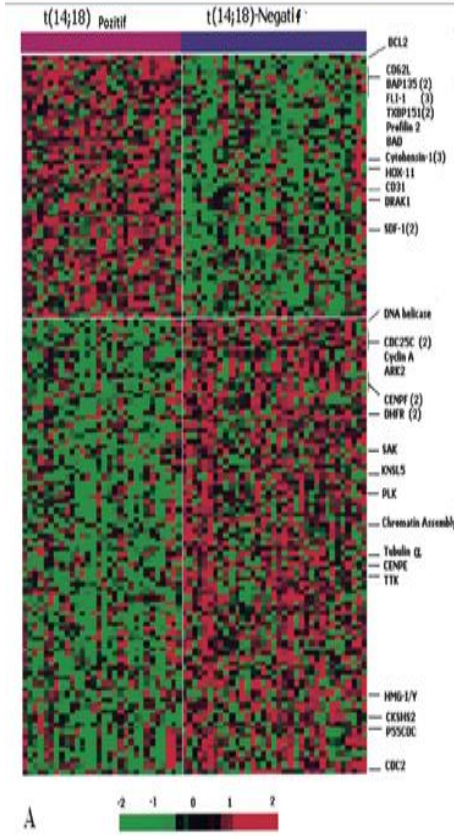
B) Porin

C) Lipit A

D) Glikolipit

E) D-aminoasitler

41. Diffüz geniş B-hücre lenfoması gen ifade profilleri mikrodizin analizi ile çalışılmıştır. Diffüz geniş B hücreli lenfoma (DLBCL) agresif olgun B hücresi malignitesidir. Bu lenfomalardan bir tipinde *BCL2* translokasyonu t(14;18) görülür (G. Erben uzmanlık tezinden resim alınmıştır). Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?



- A) Gen ifade profiline göre dört alt grup diffüz geniş B-hücre lenfoması vardır.
 B) Kemik iliğindeki pluripotent kök hücre, lenfosit dizisi de dâhil tüm kan hücrelerinin kaynağıdır.
 C) Bu tip lenfomada lenfositler, normal lenfositin iki katından büyük, normal makrofaj boyutuna eşit veya daha büyük halde bulunur.
 D) Adiposit, Osteoblast, Fibroblast kemik iliği kökenli mezenşimal kök hücre kaynaklıdır.
 E) B, T ve NK (natural killer: doğal öldürücü) hücreler hematopoetik kök hücre kaynaklıdır.

42. I.Hücre iskeleti elemanlarından en dayanıklı olan ara filamentlerdir.

II.En kalın hücre iskeleti elemanı mikrotübüllerdir.

III.Hücre iskeleti elemanları sadece ökaryotlarda bulunur.

Hücre iskeleti elemanlarıyla ilgili verilen yukarıdaki önermelerden hangileri doğrudur?

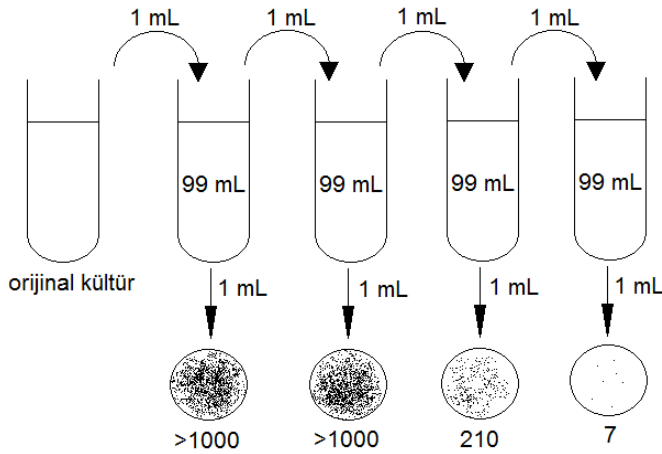
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I, II, III D) I, II E) II, III

43. Doğadaki bakterilerle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Bir gram toprak bakterisi içinde milyonlarca bakteri hücresi vardır.
- B) **Temiz bir insan derisinde hiç bir bakteri bulunmaz.**
- C) Havada toz partiküllerinde asılı bakteriler ve küf sporları bulunur.
- D) Dişler düzenli fırçalandığında bile ağızda bakteriler bulunur.
- E) Eğer besi yeri ihtiva eden Petri kabı uzun süre açık bırakılırsa burada çok sayıda farklı bakteri ve küf üreyebilir.

44. Moleküler biyoloji laboratuvarında yapılacak olan bir transformasyon deneyi için *E. coli* kültürü hazırlanmıştır. Fakat kültürdeki bakteri yoğunluğu bilinmemektedir. Orijinal kültürdeki bakteri sayısını bulmak için seri seyreltme yapılmış, her bir seyreltmeden de katı besi yerine ekim yapılmıştır (aşağıdaki Şekil). Her bir besi yerinde oluşan koloni sayısı şekilde gösterilmiştir.

Buna göre orijinal kültürdeki bakteri yoğunluğu yaklaşık olarak kaçtır?



- A) $2.1 \times 10^5 \text{ ml}^{-1}$ B) $7 \times 10^8 \text{ ml}^{-1}$ C) $2.1 \times 10^7 \text{ ml}^{-1}$ D) $7 \times 10^4 \text{ ml}^{-1}$ **E) $2.1 \times 10^8 \text{ ml}^{-1}$**

45. Gram boyamada kullanılan maddelerin doğru sırası hangisidir?

- A) Kristal Violet, Etanol, Iodin, Safranin
- B) Kristal Violet, Safranin, Etanol, Iodin
- C) Safranin, Iodin, Kristal Violet, Etanol
- D) Iodin, Safranin, Etanol, Kristal Violet
- E) **Kristal Violet, Iodin, Etanol, Safranin**

46. Sucul ekosistemlerde, mevcut sınırlı kaynaklara rağmen fitoplankton biyoçeşitliliği oldukça fazladır. İlk kez 1961 yılında G.E. Hutchinson, bu durumu "planktonun paradoksu" olarak tanımlamıştır.

Diğer ekosistemlerde genellikle sınırlı kaynak koşullarında ne olur?

- A) Fakültatif simbiyozim zorunlu simbiyozim haline gelir.
- B) Kilit taşı türler sistemden elenir ve sistem çöker.
- C) **Rekabetçi dışlama hipotezine (Gause kanunu) göre türlerden sadece biri baskın hale gelir.**
- D) Mutualizm ile tür zenginliği artar.
- E) Rekabetçi türler bir arada yaşamaya başlar.

47. Akuaponik sistemler topraksız tarım ile kültür balıkçılığının birleşmiş halidir. Bu sistemde balıklara her gün yem verilmektedir. Gelişen bitkiler kökleri vasıtasıyla balığın suyundaki kirlenmeyi önlemiş olurlar, yani doğal bir filtre görevi görürler. Akuaponik sistem 2 ana kısımdan oluşur. Akuakültür Kısım: Balıkların yaşayıp beslendiği, atık ürettiği kısım. Hidroponik Kısım: Sistemle daha önceden çimlendirilmiş sebze (lahana, kabak, salata, marul) ve meyve (çilek, domates) gibi bitkilerin yetiştiği kısım.



Akuaponik sistem

Yukarıdaki bilgiler ışığında bu sistemlerdeki balıklar ve bitkiler arasındaki ilişki nasıl adlandırılabilir?

- A) Nötralizm (Aralarında bir ilişki yoktur. İnsan müdahalesi ile su devir daim yapmaktadır).
B) Kommensalizm (Bitki suyu temizler balığın bitkiye faydası yoktur).
C) Rekabet (Besin açısından rekabet vardır, bitkiler suda çözünmüş balık yeminden besin ihtiyacını almaya çalışır).
D) **Mutualizm (iki tür de birbirinden istifade etmektedir).**
E) Amensalizm (Balık dışkısu bitki büyümesini inhibe eder).
48. Ali ve Aslı babalarının onlara aldıkları akuaponik akvaryumu heyecanla arkadaşları Arda'ya göstermiştir. Arda bu sistemi Fen Bilgisi dersindeki dönem ödevi için kullanmak için izin ister. Arda, Ali'ye azot döngüsü için bu akvaryumu kullanacağını söyler. (Sistemde bakteriler, ayrıştırıcılar ve havalandırma sistemi bulunmakta, balık yemi her gün atılmaktadır).
Bu akvaryumda azot döngüsünün hangi aşamaları gerçekleşmektedir?



- I. Nitrifikasyon
II. Amonifikasyon
III. Denitrifikasyon

A) I, II

B) I, III

C) II, III

D) Yalnız I

E) I, II, III

49. *Rhinella marina* adlı kurbağa türü, ilk olarak 1935 yılında Avustralya'nın Queensland kentinde şeker hasatını yağmalayan bir böcek istila kontrolünde kullanıldı. Bu kurbağa hızla çoğaldı ve diğer böcekçil türlere karşı üstünlük sağladı. Toksik oldukları için üzerlerinde avcı baskısı oluşturulamadı ve biyoçeşitliliğe büyük zarar verdiler.

Bu tür ile mücadelede bu ekosistemdeki canlılar aşağıdaki yöntemlerden hangilerini geliştirmiş olabilir?



Rhinella marina

- I. Avcı türlerin bu türün zehirine karşı tolerans kazanması
- II. Avcı türlerin ağız yapısının küçülerek bu türü yemekten kaçınması
- III. Yediği böceklerin kamuflaj ile kendini saklaması
- IV. Beslendiği canlıların daha güçlü bacak yapılarına sahip olarak avlanmaktan kaçması

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

50. Aşağıdaki tabloda verilen bilgilere göre aşağıdaki bilgilerden hangileri doğrudur?

	Karasal ekosistemler	Sucul ekosistemler
Alan (milyon km ²)	149	361
Biyosfer hacim (milyon km ³)	15	1445
Net Birincil Üretim (milyar/yıl/ton)	111	60
Net İkincil Üretim (milyar/yıl/ton)	867	3067

- I. Karasal ortamların alan ve biyosferin hacmi bakımından sucul ortamlara oranı yaklaşık olarak aynıdır.
- II. Karasal ortamlardaki net birincil üretimin ikincil üretime oranı, sucul ortamlardaki net birincil üretimin ikincil üretime oranından daha büyüktür.
- III. Karasal ekosistemlerde daha fazla bitki türü bulunmaktadır.

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

51. Azot, bitki büyümesi için en sınırlayıcı mineraldir. Atmosferde %79 azot olmasına rağmen, bitkiler N_2 'yi dokularına dâhil edemezler. Bitkiler, Rhizobia adı verilen azot tespit bakterileri ile ilişkiler kurmuş ve N_2 'yi bitkilerin kullanabileceği bir azot olan NH_3 'e dönüştürmüştür. Bu bakteriler, hayatta kalmak için konakçı bir bitkiye ihtiyaç duyarlar. Bakteriler, bitki, bakterilerden kullanışlı bir azot kaynağı aldığı sırada, bu bitkilerin köklerinde yaşar ve bitki besinleri alırlar. Bu işlemin denklemi aşağıda gösterilmiştir.



Yukarıdaki verilen bilgiler ışığında aşağıdaki ifadelerin kaç tanesi doğrudur?

- I. Yukarıdaki eşitlikte azot fiksasyonu gösterilmektedir.
- II. Rhizobia ve bitki arasındaki ilişki zorunlu simbiyosiz olarak adlandırılabilir.
- III. Özelleşmiş kök stomaları, oksijenin topraktan köklere doğrudan geçişini sağlar.
- IV. Yağış, sıcaklık ve azot varlığı bu eşitliği etkileyen biyotik faktörlerdendir.

A) 1 **B) 2** C) 3 D) 4 E) 0

52. Siyah gergedan Afrika'da bulunan bir memelidir. 1,350 kg ağırlığındaki bu gergedanlar kabaca 35 yıl yaşayabilir. Siyah gergedanlarda gebelik 15-16 ay sürer, buzağılar annenin ebeveyn bakımında dört yıla kadar kalır. Siyah gergedanlar, boynuzları için insanlar tarafından geniş çapta avlanır. Tüketici baskısı, siyah gergedan nüfusunu nesli tükenmek üzere olan bir seviyeye indirmiştir. Bu hayvanın yok olmaması için koruma çalışmaları devam etmektedir.

Siyah gergedanın hayatta kalma stratejisi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) **K-seçilimli, Tip I**
- B) K-seçilimli, Tip III
- C) r-seçilimli, Tip I
- D) r-seçilimli, Tip III
- E) K seçilimli, Tip II

53. Ekolojist Adolph Murie, Danali Dağı Milli Parkı'ndaki Dall koyunları üzerinde ekolojik çalışmalar gerçekleştirmiştir. Topladığı bilgilerden bazıları aşağıdaki tabloda sunulmaktadır.

Bu bilgilere dayanarak, Dall koyunu ne tür hayatta kalma stratejisi takip etmektedir?

Yaş (Yıl)	Her yılın başında hayatta kalan birey sayısı
0-1	1,000
1-2	801
2-3	789
3-4	776
4-5	764
5-6	734
6-7	688
7-8	640
8-9	571
9-10	439
10-11	252
11-12	96
12-13	6
13-14	3
14-15	0

A) Tip I B) Tip II C) Tip III D) Tip IV E) Veriler yetersizdir

54. Arizona'daki Chihuahuan ölü'nde kemirgenleri kapsayan çalışma iyi bilinen bir ekolojik saha çalışmasıdır. Çalışma, tohumları yiyen büyük ve küçük hayvanlar (granivorlar) ve küçük böcekçi kemiriciler olmak üzere üç kategoriye ayrılmış 9 farklı tür üzerinedir. Ekolojistler, tohumları yiyen büyük hayvanların küçük kemirgenlerin bolluğu üzerindeki etkisini belirlemek istediler. 50x50 metre büyüklüğünde 8 parselin etrafını dikenli tellerle çevirmişlerdir. Parsellerin her bir köşesine 4'üne üç grubun da girebileceği büyüklükte delikler açarken diğer 4 gruba sadece küçük böcekçi kemirici hayvanların girebileceği büyüklükte delikler açmışlardır. Denemenin ilk üç yılında, yarı-geçirgen parsellerde tohumları yiyen küçük hayvanların popülasyonları 3,5 kat artmıştır. Bununla birlikte aynı parsellerde, küçük böcekçi kemiricilerin popülasyonları değişmemiştir.

Bu sonuçlar nasıl açıklanabilir?

- A) Büyük granivorlar yalnızca küçük böcekçilerle rekabet eder.
- B) Rekabet, öl kemirgenlerinin topluluk ekolojisinde etkili bir faktör değildir.
- C) Küçük granivorlar çöl ekosisteminin kilit taşı türleridir.
- D) Büyük ve küçük kemirgenler arasında oluşan rekabet, besin maddesinin bulunması ile ilgilidir.
- E) Deneyde kontrol grubu olmadığından değerlendirme yapılamaz.

55. Bir α sarmal aşağıdakilerden hangisi sayesinde daha kararsız halde olmaz?

- A) Sarmal boyunca peptid bağlarını kapsayan bir elektrik dipol.
- B) Komşu Asp ve Arg kalıntıları arasındaki etkileşimler.
- C) İki komşu hidrofobik Val artıkları arasındaki etkileşimler.
- D) α helezonun karboksil terminaline yakın Arg artığının mevcudiyeti.
- E) α sarmal amino terminaline yakın iki Lys kalıntısının varlığı

56. Michaelis-Menten kinetiği izleyen bir enzim için V_0 'a karşı $[S]$ grafiği ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) $[S]$ arttıkça Reaksiyonun V_0 başlangıç hızı da artar.
- B) ok yüksek $[S]$ 'de, hız eğrisi y-eksenini K_m değerinde kestiği bir yatay çizgi haline gelir.
- C) $K_m V_0 = 1/2 V_{max}$ olduğu $[S]$ değeridir.
- D) Eğrinin şekli hiperboliktir.
- E) y-ekseni $\mu\text{mol/ dak}$ birimlerine sahip bir hız terimidir.

57. $1/V$ 'ye karşı $1/[S]$ grafiği, bir enzim-katalizörlü reaksiyon için, yarışmalı bir inhibitör varlığı aşağıdakilerden hangisini değiştirir? **İPTAL**

- A) Grafiğin eğimini
- B) $1/[S]$ ekseni kesişme noktasını
- C) $1/V$ ekseni kesişme noktasını
- D) Grafiğin pK değerini
- E) V_{maks} değerini

58. Normal hemoglobin (HbA) veya orak hücre hemoglobin geni taşıyıp taşımadıklarını belirlemek için bir popülasyonun 100 üyesi protein elektroforezi ve western blot kullanılarak incelendi ve aşağıdaki genotipler gözlemlendi:

Genotip	Birey sayısı
HbA/HbA	88
HbA/HbS	10
HbS/HbS	2

Bu popülasyonda HbS alel görülme sıklığı nedir?

- A) 0.02 B) 0.04 **C) 0.07** D) 0.10 E) 0.93

59. Birkaç doğum kusuru olan bebekte 10. kromozomun uzun kolun kopyası ve 2. kromozomun kısa kolunun delesyonu bulunmuştur.

Aşağıdaki karyotiplerden hangisi ebeynlerin kromozom analizinin temsil eder?

Cevap A

Seçenekler	Anasal	Babaya ait
A	46, XX	46, XY, t[2;10][2p24;10q25]
B	46, XX, t[2;10][2p24;10p25]	46, XY
C	46, XX, r(2)	46,XY, r(10)
D	45, XX, t[2;10]	46, XY
E	46, XX, i(10p)	46, XY, i(2q)

60. Hint Okyanusu'ndaki Komor Adasına tıbbi bir misyon gezisi yapıyorsunuz. Adadaki birçok kişinin 50 numaralı ayakkabı giydiği ve birçok kişinin aynı soyadı paylaştığını gözlemlersiniz. Bir kaç kuşak önce, büyük ayaklı bir denizcinin buraya geldiğini de keşfediyorsunuz.

Burada gözlemlediğiniz aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Seçilim avantajı
B) Yeni mutasyon
C) Değişken ifade
D) Kurucu etkisi
E) Rastgele çiftleşme

61. Otozomal resesif geçiş bozukluğu olan fenilketonüri taşıyıcı frekansı 1/50 ise, hastalık sıklığı nedir?

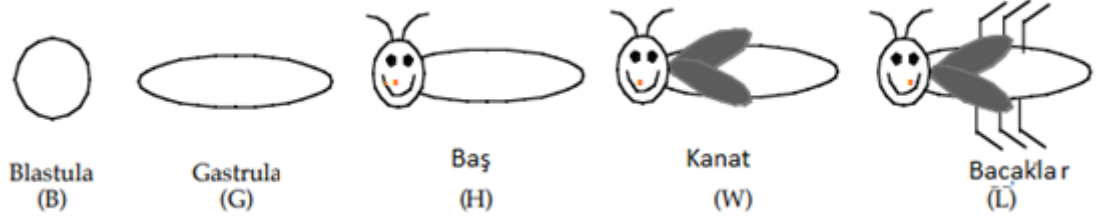
- A) 1/50 B) 1/100 C) 1/2,500 **D) 1/5,000** E) 1/10,000

62. Hastanız 3 aylık X bağlantılı metabolik bozukluğu, ornitin transkarbamilaz eksikliği olan bir erkek çocuğu olsun. Belirtileri nöbet ve letarji olsun. Ailesinin geçmişi annesinin sağlıklı ablasının etkilenmiş bir oğlu olduğu ve annesinin küçük kız kardeşinin de çok kötü etkilenmiş bir oğlu olduğunu biliyorsunuz.

Annenin en küçük kız kardeşinin fenotipi ile ilgili en iyi açıklama hangisi olabilir?

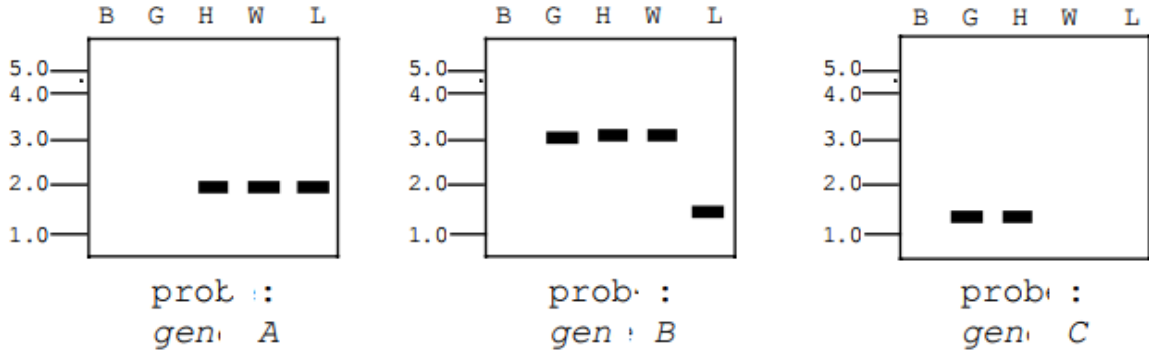
- A) Yeni mutasyon
B) Ko-dominans
C) Çarpık X-inaktivasyonu
D) Kompleks kalıtım
E) Heteroplazmi

63. *Drosophila*'nın akrabası olan Mutlu Meyve Sineğinin gelişimi ile ilgileniyorsunuz. Mutlu Sinek gelişiminde genlerin zamansal ("zamanlamalı") ifade gerektirdiğinden şüpheleniyorsunuz. Farklı vücut parçalarının oluşturulması için gerekli olan genleri belirlemek ve bu süreci araştırmak için denemeler yapmaya karar verdiniz. Mutlu Sinek gelişimi aşağıda gösterildiği gibi ilerlemektedir:



Mutlu Sinek gelişimi için gerekli gibi görünen Üç geni klonladınız (A, B ve C). Onların ifade paternlerini gözlemek için DIG-işaretli probler tasarladınız. Probu tasarlamak için her gene ait uygun cDNA'yı kalıp olarak kullandınız. Yukarıdaki şekilde gösterilen gelişim evrelerinde yabancı embriyodan RNA izole ettiniz. Her dönem için eşit miktardaki RNA'yı aşağıdaki jele yüklediniz ve Northern hibridizasyonu (blot) yaptınız. Aşağıda blot filmi verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?



- A) A geni başın gelişimini etkiliyor olabilir, pozitif regülatör görevi yapar
- B) B bacakların gelişimini etkiliyor olabilir
- C) C geni kanatların gelişimini etkiliyor olabilir
- D) C geni kanatların gelişiminde negatif regülatör görevi yapar
- E) B geni bacak gelişiminde negatif regülatör olarak görev yapar, çünkü genin sıplays formu gözlenir

64. Aşağıda 6 alemin bazı genel özellikler aşağıda verilmiştir.

- I- Eubacteria: Tek hücreli, prokaryot ve hücre duvarlarında peptidoglikan var, ototrof ya da heteretroftur.
- II- Archaeobacteria: Tek hücreli, prokaryot ve hücre duvarlarında peptidoglikan yok, ototrof ya da heteretroftur.
- III- Protista: Ökaryot ve çoğunlukla tek hücreli, bazen koloni halinde ya da çok hücreli, hücre duvarlarında sellülozlu; ototrof ya da heteretroftur.
- IV- Fungi: Ökaryot ve çoğunlukla çok hücreli, hücre duvarlarında kitinli, heteretroftur.
- V- Plantae: Ökaryot ve çok hücreli, hücre duvarlarında selülozlu, ototrof.
- VI- Animalia: Ökaryot ve çok hücreli, hücre duvarı yok, heteretroftur.

Aşağıdaki çizelgede her aleme ait örnekler sunulmuştur, ancak bazı alemlerde kendisine ait olmayan canlılar yer almıştır.

Aşağıdaki hangi seçenekte, çizelgedeki yanlış canlıların bulunduğu alemler sunulmuştur?

I Eubacteria	II- Archaeobacteria	III Protista	IV Fungi	V	VI
<i>Escherichia</i> Streptococcus	Metan bakterileri Tuzcul bakteriler	Amip Cyanobacteria	Cıvık mantar Şapkalı mantar	Ciğerotu Ceviz	Terliksi hayvan Çekirge

- A) Yalnız IV B) Yalnız III C) Yalnız II, IV **D) III, IV, VI** E) Yalnız VI

65. Canlılar mayoz bölünmenin gerçekleştiği yere göre 3 gruba ayrılır. Haplont canlılarda zigotta, diplont canlılarda gametangiyumda ve diplohaplont canlılarda sporangiyumda mayoz bölünme gerçekleşir. Aşağıda bazı bitki gruplarında bulunan yapılar verilmiştir.

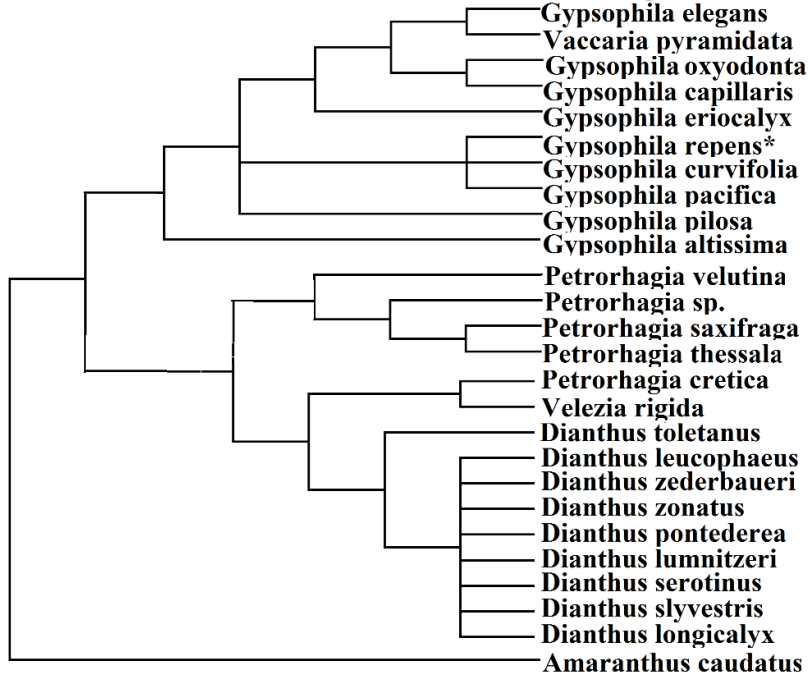
- I-Karayosununda seta
- II-Ciğerotunda kaliptra
- III-Ciğerotunda gemma çanağı
- IV-Eğreltilerde protal
- V-Eğreltilerde indüzyum

Aşağıda verilen seçeneklerden hangisinde ploidi durumu (farklı sayıda n kromozomu sayısı) eşleştirmeleri doğru sıra ile verilmiştir?

- A) I(2n), II(n), III(n), IV(n), V(n)
- B) I(2n), II(n), III(2n), IV(n), V(n)
- C) I(n), II(n), III(2n), IV(n), V(n)
- D) I(n), II(n), III(2n), IV(n), V(2n)
- E) I(2n), II(n), III(n), IV(n), V(2n)**

66. Aşağıda Caryophyllaceae (Karanfilgiller) familyasına ait bazı cinslerin akrabalık ilişkilerini gösteren bir soyağacı gösterilmiştir.

Bu soyağacına göre aşağıdaki seçeneklerden hangisi yanlıştır?



- A) Petrorhagia cinsi parafiletiktir.
- B) Dianthus cinsi monofiletiktir.
- C) Amaranthus caudatus dış gruptur.
- D) **Gypsophila cinsi polifiletiktir.**
- E) Soyağacında Velezia cinsine ait bir takson vardır.

67. İlkel yapılu bitkilerden yüksek yapılu bitkilere doğru gidildikçe gametofit küçülür ve bağımlı hale gelirken, sporofit büyür ve bağımsız hale gelir. Aşağıda bazı bitki grupları verilmiştir.

- I- Selaginella (Selagin)
- II- Marchantia (ciğerotu)
- III- Cycas (Sikas)
- IV- Rosa (Gül)

Yukarıda verilen bitkilerin gametofitlerinin nispi büyüklük sıralaması hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) I > II > III > IV
- B) **II > I > III > IV**
- C) I > III > II > IV
- D) III > IV > II > I
- E) II > IV > III > I

68. Tohumlu bitkilerin en önemli özelliği eşeyli üreme sonucu meydana getirilen tohumdur. Tohum çimlenerek sporofit canlıyı meydana getirir. Tohum çimlenebilmek için gerekli donanımına sahiptir. Aşağıda bazı bitkilere ait bitki kısımları (tohum veya meyve) verilmiştir. Bu yapıları oluşturan hücrelerde farklı ploidi durumu (farklı sayıda n kromozomu sayısı) bulunabilmektedir.



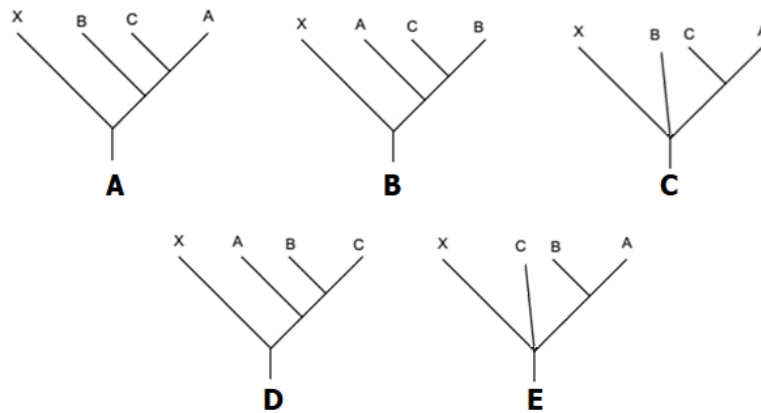
Yukarıda gördüğünüz bitki kısımlarını oluşturan hücrelerdeki ploidi durumu hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) I($2n+3n$), II($2n+3n$), III($2n+3n$), IV($2n+3n$), V($2n+3n$)
 B) I($2n+3n$), II($2n+3n$), III($2n+3n$), IV($2n$), V($2n$)
 C) I($2n+n$), II($2n+n$), III($2n+3n$), IV($2n+3n$), V($2n+n$)
 D) I($2n$), II($2n+3n$), III($2n$), IV($2n$), V($2n+n$)
 E) I($2n$), II($2n+3n$), III($2n+3n$), IV($2n$), V($2n+n$)

69. Aşağıdaki çizelgede bazı bitkilere (A, B ve C taksonları, X dış grup olarak verilmiştir) ait veriler kodlanarak bir çizelgede sunulmuştur.

TAKSONLAR	1	2	3
X	0	0	0
A	1	1	1
B	1	0	0
C	1	0	1

Bu çizelgedeki verilere dayalı olarak çizilebilecek en uygun soyağacı aşağıdakilerinden hangisidir? **CEVAP A**

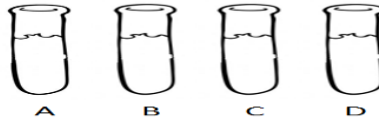


70. Aşağıdaki enzim – kofaktör eşleşmelerinden hangisi yanlıştır?

- A) Sitokrom oksidaz - Cu
- B) Glutatyon peroksidaz - K
- C) Alkol dehidrogenaz - Zn
- D) Piruvat kinaz – Mg
- E) Nitrat redüktaz - Mo

71. Bir öğrenciye içinde farklı kimyasalların olduğu dört deney tüpü verilmiş ve bu tüplerde bulunan kimyasalların neler olduğu bulunması istenmiştir. Öğrencinin yaptığı deneyler ve elde ettiği sonuçlar tabloda verilmektedir.

Bu sonuçlara göre aşağıda verilen bilgilerden hangisi söylenemez?



Deney tüpü	A	B	C	D
Hekzanla çözünürlük	Pozitif	Negatif	Negatif	Negatif
Suda çözünürlük	Negatif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
Ninhidrin ile yüksek sıcaklıkta reaksiyon	Negatif	Negatif	Pozitif	Negatif
Bakır ile alkali şartlarda oksitlenme	Negatif	Pozitif	Negatif	Negatif
Sıcaklık artışı ile absorbans artışı	Negatif	Negatif	Negatif	Pozitif

- A) C tüpünde bir amino asit bulunabilir.
- B) A tüpünde bir yağ bulunabilir.
- C) D tüpünde disakkarit bulunabilir.
- D) B tüpünde bir monosakkarit bulunabilir.
- E) B ve D tüpünde yapısında polar gruplar olan moleküller bulunabilir.

72. Aşağıda yağlar hakkında verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Canlı organizmada bulunan moleküller düşünüldüğünde yağlar yapıları gereği en az su tutma özelliğine sahip moleküllerdir.
- B) Trombozaksınlar, prostaglandinler ve lökotrenler kolesterolden elde edilen moleküllerdir.
- C) Terpenler 5 karbonlu bir hidrokarbon olan izopren yapıtaşlarından oluşan bileşiklerdir.
- D) Mumlar, yağ asitleri ile uzun zincirli monohidroksilik alkollerin yapmış oldukları esterlerdir.
- E) Memelilerde C-9'dan ötede çift bağ teşkil edecek enzimler yoktur. Bundan dolayı linoleat ve linolenat doymamış yağ asitlerini sentezleyemezler ve bunları diyetle almaları gerekir

73. Gine domuzlarında kürk renginden sorumlu olan bir lokusta dört alel mevcuttur. Her bir alel arasında tam baskınlık mevcuttur. Domuzlarda dört farklı kürk rengi fenotipi gözlenmiştir ve aşağıdaki şekilde bunlar arasında çeşitli çaprazlamalar mevcuttur:

Siyah x beyaz sonucu krem renkli birey	I. Çaprazlama
Beyaz x koyu mor sonucu beyaz birey	II. Çaprazlama
Koyu mor x krem sonucu beyaz birey	III. Çaprazlama
Siyah x krem sonucu koyu mor birey	IV. Çaprazlama
Koyu mor x beyaz sonucu krem birey	V. Çaprazlama

Verilen bu çaprazlamalara göre I ve IV. çaprazlamada oluşan bireyler çaprazlanırsa beyaz renkli birey oluşma ihtimali nedir?

- A)1/8 B)1/6 C)1/4 D)1/2 E)2/9

74. Bir popülasyonda bulunan 1000 kişiden 160'ı doğuştan itibaren keştir. Bu otozomal resesif olarak kalıtılan bir hastalıktır. Keşlerin normal insanlara göre yaşama şansı %40 daha azdır (p yabanıl tip allel ve cevabı p-q sırası ile işaretleyiniz).

Bir nesil geçtikten sonra popülasyondaki alel frekanslarının yeni değerleri kaç olur?

- A) 0,71- 0,29
B) 0,67- 0,33
C) 0,65- 0,35
D) 0,69- 0,31
E) 0,73-0,27

75. *Drosophila*'da vücudun kıllı olması (k), bacakların dikenli olması (d) ve gözlerin ise kırmızı olması (g) yabanıl karakterdir. Bu üç özellik bakımından heterozigot olan bir dişi, test çaprazlamasına tabi tutulmaktadır. Bu üç özelliğin kontrolünü sağlayan genler d-g-k şeklinde ve mesafeler sırasıyla 6 ve 14'tür (Heterozigot dişi üç gen için de cis'tir).

Bu üç gende interferens -0,19 ise, yapılan test çaprazlamasında da 1000 birey olduğu varsayılırsa vücudu kıllı, bacakları dikensiz ve gözleri kahverengi olan birey sayısı kaçtır?

- A)50 B)55 C)60 D)65 E)70

76. Böceklerde vücudun renkli ve kanatların kıvrık olması yabanıl olarak kalıtılmaktadır. Bu iki fenotipi kontrol eden genler aynı kromozom üzerinde ve aralarındaki mesafe ise 10 santimorgandır. Her iki özellik bakımından cis formundaki heterozigot dişi ile homozigot çekinik erkek birey çaprazlanıyor. Çaprazlama sonucu şu şekildedir:

65: siyah ve kıvrık kanatlı
11: siyah ve düz kanatlı
13: albino ve kıvrık kanatlı
71: albino ve düz kanatlı

Bu verilere göre bu çaprazlamanın ki-kare değeri kaçtır?

- A)3,18 B)3,65 C)4,05 D)2,48 E)4,94

77. Yediğimiz yemeklerden faydalanabilmemiz için sindirim kanalında monomerlerine kadar parçalanması gerekmektedir. Tabi bu parçalama işlemi çeşitli hormonların ve sinirlerin kontrolü altında sağlanmaktadır.

Aşağıda bu kontrol sistemleri ile ilgili bilgiler hangi seçenekte yanlış verilmiştir?

- I. Eğer duodenumdaki içerik izotonik değilse mide boşalması inhibe olur.
- II. Gastrin, serotonin gibi moleküller ince bağırsaktaki peristaltik hareketleri inhibe eder.
- III. Sekretin ve glukagon ise peristaltik hareketleri aktive eder.
- IV. Sindirim için mide ve intestinlerdeki salgı bezlerinin aktif olarak çalışması gerekmektedir. Asetilkolin her türlü salgı içeriğinin salgılanmasını artırırken; gastrin ve histamin sadece asit salgılanmasını artırmaktadır

A) I, II

B) II, III

C) III, IV

D) I, III

E) I, IV

78. Memelilere ait kafatasları şekilde verilmiştir.



Aşağıda bunların beslenmeleri ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- I. I numaralı kafatasına sahip birey omnivor olarak beslenmektedir.
- II. II numaralı kafatasına sahip birey meyve ile beslenmektedir.
- III. III numaralı kafatasına sahip birey erken evre insektivordur.
- IV. IV numaralı kafatasına sahip birey planktonlar üzerinden beslenmektedir.

A) I

B) II

C) III

D) IV

E) I, IV

79. Şekilde farklı türde kuşlara ait kafa resimleri verilmiştir.



Bunların sahip olduğu gaga tiplerine göre aşağıdaki beslenme tipi eşleşmeleri hangi seçenekte yanlış olarak verilmiştir?

- I. I numaralı kuşun gagası solucan ile beslenmeye uyum sağlamıştır.
- II. II numaralı kuşun gagası çamuru filtre edip zooplanktonlarla beslenmeye uyum sağlamıştır.
- III. III numaralı kuşun gagası ise yaygın tip olarak değerlendirilir.
- IV. IV numaralı kuşun gagası ise tohum kırmaya uyum sağlamıştır.

A) Yalnız I

B) Yalnız III

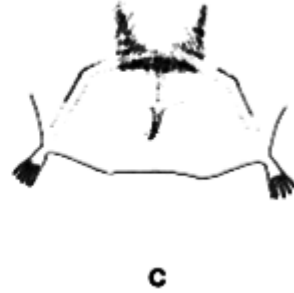
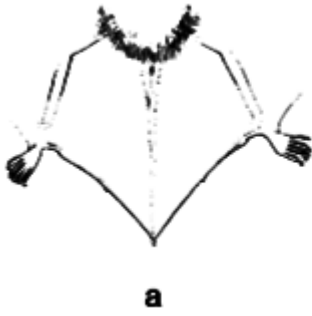
C) III, IV

D) I, IV

E) II, III

80. Aşağıdaki teşhis anahtarını inceleyiniz

1. Türün kuyruğu Kuyruk membranı ile tamamen sarılmıştır. Kulaklar başın arkasına doğru uzanmaktadır. Burunda nazal deri bulunmamaktadır.....3
2. Kuyruğun belirli bir kısmı kuyruk membranının dışına çıkmıştır. Burunda nazal deri bulunmamaktadır. Kulağın posterior kenarının alt kısmı belirgin şekilde lopludur.....4
 - Kuyruğun belirli bir kısmı kuyruk membranının dışına çıkmıştır. Burunda nazal deri bulunmamaktadır. Kulaklar başın arkasına doğru uzanmaktadır.....4
3. Kuyruk ardayaklardan uzundur.....Vespertilionidae
4. Kuyruğun yarısı kadarı kuyruk membranının kenarından dışarı çıkmaktadır.....Molossidae
 - Kuyruğun uç kısmı kuyruk membranının dorsal yüzünden dışarı çıkmaktadır.....Emballonuridae



Yukarıda verilen teşhis anahtarına göre görsellerden hangileri Molossidae familyasını temsil eden bir türe aittir?

- A) a ve e
- B) b ve f
- C) a ve d
- D) b ve e**
- E) c ve f