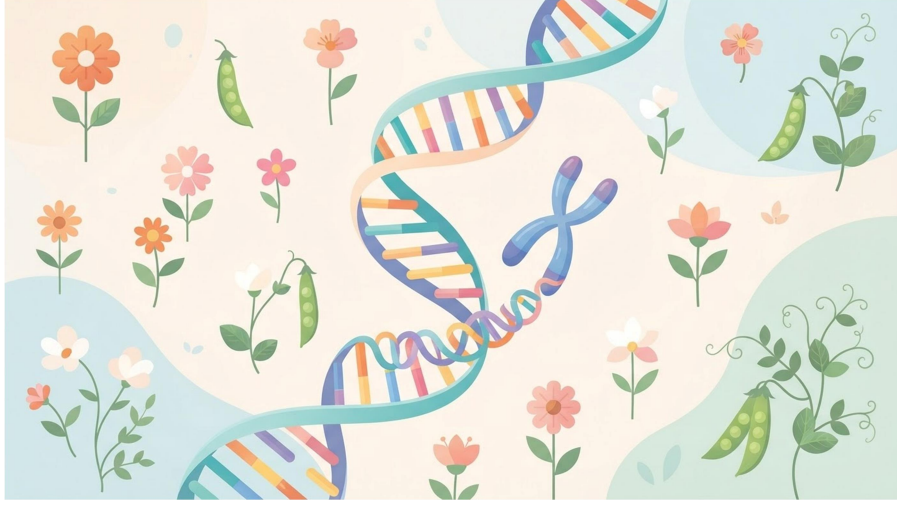


DNA, Kalıtım ve Biyoteknolojinin Temelleri



Çoktan Seçmeli Sorular

1. (5 Puan)

Bir tarım şirketi, gen aktarımı yöntemiyle mısır bitkisine zararlı böceklerle karşı direnç geni eklemiştir. Bu sayede tarım ilacı kullanımı büyük oranda azalmış ve mısır verimi artmıştır. Ancak birkaç yıl sonra, mısır tarlasının çevresindeki yabani otların da aynı zararlı böceklerle karşı direnç kazandığı ve hızla çoğalarak bölgedeki yerel bitki türlerinin yaşam alanlarını daraltıp yok olmalarına neden olduğu tespit edilmiştir.

Bu olayda biyoteknolojik çalışmanın ekosistem ve insan yaşamı üzerindeki etkileri incelendiğinde, aşağıdaki çıkarımlardan hangisine ulaşılması en uygun olur?

- A) Yabani otların direnç kazanması, genetik mühendisliğin doğadaki tüm canlı türlerini insanlığın yararına ıslah etme amacına ulaştığını gösterir.
- B) Tarım ilacı kullanımının azalması, genetiği değiştirilmiş tarım ürünlerinin ekosistem üzerinde yalnızca olumlu sonuçlar doğurduğunu kanıtlar.
- C) Gen aktarımı ile sağlanan faydalı özelliklerin doğaya kontrolsüz geçişi, yerel biyolojik çeşitliliği tehdit eden çevresel riskler yaratabilir.
- D) Biyoteknolojik uygulamalarla sağlanan ekonomik ve tarımsal faydalar, ekosistemdeki doğal dengenin korunmasını her zaman garanti altına alır.

2. (5 Puan)

Kalıtsal yapılar, içerdikleri bilgi miktarına ve yapılarının büyüklüğüne göre belirli bir hiyerarşik düzen içerisinde sınıflandırılırlar. Bu hiyerarşi, temel yapı taşından hücrenin yönetici merkezindeki en karmaşık yapıya doğru ilerler.

Adli tıp uzmanı Elif, suç mahallinden elde edilen bir hücre örneğini incelerken genetik materyalleri şu sırayla ayırtıyor: Sadece hücre bölünmesi sırasında mikroskopla net görülebilen X yapısı, bu yapının içindeki çift sarmallı yönetici molekül olan Y yapısı, Y üzerinde yer alan ve belirli bir proteini şifreleyen Z bölgesi, Z bölgesini oluşturan ve içinde organik baz barındıran T yapı taşı. Buna göre, Elif'in ayırttığı bu yapıların karmaşıklık düzeylerine göre en basitten en karmaşığa doğru sıralanışı aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

- A) T - Z - Y - X
- B) T - Y - Z - X
- C) X - Y - Z - T
- D) Z - T - X - Y

3. (5 Puan)

Canlıların yaşadıkları ortama uyum sağlamak için genetik yapılarında meydana gelen ve nesilden nesile aktarılan değişimlere adaptasyon, çevre şartlarının etkisiyle gen işleyişinde meydana gelen kalıtsal olmayan değişimlere ise modifikasyon denir.

Bir araştırmacı, yüksek rakımlı dağda yetişen X türü bir bitkinin tohumlarını deniz seviyesinde yetiştirdiğinde bitkinin yapraklarının genişlediğini gözlemliyor. Bu bitkinin tohumlarını tekrar dağlık bölgeye ektiğinde ise yaprakların eski küçük boyutuna döndüğünü fark ediyor. Öte yandan Y türü bir çöl faresini daha nemli bir ortama getirdiğinde, canlının suyu vücudunda tutma özelliğinin hiç değişmediğini ve doğan yavruların da aynı şekilde suyu koruyan böbrek yapısına sahip olduğunu saptıyor. Bu gözlemlere dayanarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisi yapılabilir?

- A) Hem X bitkisinde hem de Y faresinde ortam değişikliğine bağlı olarak gözlemlenen bu durumlar modifikasyon örnekleridir.
- B) Y faresinin nemli ortamda su tutma kapasitesini koruması ve yavrularına aktarması, bu özelliğin genetik bir adaptasyon olduğunu gösterir.
- C) X bitkisindeki yaprak boyutu değişimi gen yapısındaki bir farklılaşmayı gösterirken, Y faresindeki durum sadece fenotipik bir tepkidir.
- D) X bitkisinin deniz seviyesinde geniş yapraklı olması çevre şartlarına uyum sağlamak için geliştirdiği kalıtsal bir adaptasyondur.

4. (5 Puan)

Bir araştırmacı, doğada bulduğu mor çiçekli bir bezelye bitkisinin (K bitkisi) genotipini belirlemek amacıyla bu bitkiyi beyaz çiçekli bir bezelye bitkisi (L bitkisi) ile çaprazlıyor. Elde ettiği 4 tohumu ektir ve büyüyen 4 yavru bitkinin tamamının mor çiçekli olduğunu gözlemliyor. (Bezelyelerde mor çiçek renginin beyaz çiçek rengine baskın olduğu bilinmektedir.)

Yalnızca bu çaprazlama ve sonuçları dikkate alındığında, aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Bu çaprazlamadan daha fazla tohum elde edilip ekilseydi, beyaz çiçekli yavrular kesinlikle ortaya çıkardı.
- B) K bitkisi mor çiçek geni bakımından kesinlikle saf döl (homozigot) baskın genotipe sahiptir.
- C) Çaprazlama sonucu oluşan yeni mor çiçekli yavruların tamamı melez (heterozigot) genotiplidir.
- D) L bitkisi, yavrularından bazılarının mor çiçekli olmasını sağlayan baskın aleli aktarmıştır.

5. (5 Puan)

Bezelyelerde mor çiçek geni (M), beyaz çiçek genine (m) baskındır. Bir araştırmacı saf döl mor çiçekli bir bezelye ile beyaz çiçekli bir bezelyeyi çaprazlayarak F1 dölünü elde ediyor. Daha sonra F1 dölünden aldığı bir bezelyeyi, genotipi bilinmeyen başka bir mor çiçekli bezelye ile çaprazlıyor. Bu ikinci çaprazlama sonucunda beyaz çiçekli yavru bezelye oluşma ihtimalinin %0 olduğu tespit ediliyor. Buna göre, genotipi bilinmeyen ikinci mor çiçekli bezelyenin genotip ve fenotip özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Fenotipi mor çiçeklidir ve genotipinde hem baskın hem çekinik alelleri barındırır.
- B) Fenotipi mor çiçeklidir, genotipinde ise çekinik özellik taşıyan alel kesinlikle bulunmaz.
- C) Dış görünüşünde çekinik özelliği göstermez ancak yavru döllere çekinik gen aktarabilme potansiyeline sahiptir.
- D) Baskın fenotipli olmasına rağmen, çaprazlama sonucu genotipinin melez olduğu anlaşılmaktadır.

6. (5 Puan)

Bir araştırmacı canlılardaki değişimleri incelemek için iki farklı deney tasarlıyor. Deney K: Nemli ve gölge bir ortamda geniş yapraklı olarak yetişen bir bitkiden alınan tohumlar, kurak ve güneşli bir bölgeye ekildiğinde dar yapraklı bitkiler elde ediliyor. Bu dar yapraklı bitkilerin tohumları tekrar gölge ortama ekildiğinde gelişen yeni bitkilerin tamamen geniş yapraklı olduğu görülüyor. Deney L: Belirli bir zirai ilacın bulunduğu tarlada hayatta kalmayı başaran böceklerin yumurtaları laboratuvara getirilerek hiç ilaç olmayan bir ortamda birkaç nesil çoğaltılıyor. Son nesilden elde edilen böcekler tekrar o zirai ilacın bulunduğu ortama bırakıldığında tamamının ilaca direnç gösterip hayatta kaldığı gözlemleniyor.

Araştırmanın tasarladığı deneylerde gözlemlenen kalıtsal ve hücreesel durumlar dikkate alındığında, K ve L deneylerindeki özellik farklılıklarının temel nedeni sırasıyla hangi kavramlarla açıklanır?

- A) Modifikasyon - Mutasyon
- B) Modifikasyon - Modifikasyon
- C) Mutasyon - Mutasyon
- D) Mutasyon - Modifikasyon

7. (5 Puan)

Canlıların çevrelerine uyum sağlayarak yaşama ve üreme şanslarını artıran kalıtsal özellikler kazanmasına adaptasyon denir. evre şartlarının etkisiyle gen işleyişinde meydana gelen kalıtsal olmayan değişimlere ise modifikasyon adı verilir. Doğal seçilim ise bu kalıtsal uyumların popülasyonda zamanla nasıl değiştiğini açıklar. Biyolog Zeynep, farklı ekosistemlerde yaşayan canlıları incelerken aşağıdaki notları almıştır:

- I. Afrika penguenlerinin vücutlarındaki çıplak deri bölgelerinin sıcak havalarda kan dolaşımı ile soğumayı sağlaması
- II. Bir orman yangını sonrası kararan ağaç gövdelerinde yaşayan açık renkli güvelerin, yırtıcılar tarafından daha çok avlanması
- III. İskorbüt hastalığına yakalanan bir denizcinin tedavi edildikten sonra doğan çocuğunun bu hastalıkla doğmaması
- IV. Farklı besin diyetleriyle beslenen özdeş genotipli arı larvalarının işçi veya kraliçe arı olarak gelişmesi

Biyolog Zeynep'in notlarındaki durumlardan hangileri kalıtsal bir adaptasyonun sınırlarını veya sonucunu doğrudan yansıtmaktadır?

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

8. (5 Puan)

Bir öğrenci, DNA molekülünün sarmal yapısını modellemek için elindeki üç farklı kimyasal bileşeni uç uca ekleyerek tek bir nükleotid oluşturacaktır. Öğretmeni, öğrencinin taslağını inceledikten sonra şu ipucunu vermiştir: "Eğer DNA zincirleri arasında zayıf hidrojen bağı kuracaksan, bu bağa katılacak olan molekülün nükleotidin bir ucunda, sadece aynı zincirdeki diğer nükleotidlere bağlanıp omurgayı uzatacak olan yapının diğer ucunda yer alması ve yapıya adını veren molekülün ise merkezde bulunup her ikisini köprü gibi birbirine bağlaması gerekir."

Öğretmenin bu uyarısına göre, öğrencinin hatasız bir nükleotid modeli elde edebilmesi için kimyasal bileşenleri birbirine bağlama sırası aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Fosfat - Organik Baz - Deoksiriboz Şekeri
- B) Organik Baz - Fosfat - Deoksiriboz Şekeri
- C) Deoksiriboz Şekeri - Organik Baz - Fosfat
- D) Fosfat - Deoksiriboz Şekeri - Organik Baz

9. (5 Puan)

Biyolog Zeynep, bir canlı türünü farklı çevresel koşullara maruz bırakarak genetik ve fenotipik değişimleri gözlemliyor. Şu sonuçları kaydediyor:

- I. 40°C sıcaklıkta yetiştirilenlerin DNA ipliklerinden birinde nükleotid diziliminin değişmesi ve bu değişimin bazı yavrulara aktarılması.
- II. Besin miktarının azaltılması sonucu bireylerin boy uzunluklarının normalden kısa kalması, ancak normal beslendiklerinde yavruların standart boyda olması.
- III. Zararlı bir kimyasal maddeye maruz kalan bireylerin üreme hücrelerinde gen yapısının bozulması, ancak bireyin kendi yaşamında fiziksel bir değişim göstermemesi.

Buna göre, Zeynep'in gözlemlerinden hangileri canlının gen yapısında kalıcı bir hasar veya değişim (mutasyon) meydana geldiğini kesin olarak kanıtlar?

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

10. (5 Puan)

Tüm canlıların DNA molekülleri nükleotit adı verilen temel yapı birimlerinden oluşur. Her nükleotit bir fosfat, bir deoksiriboz şekeri ve bir organik bazdan meydana gelir.

Bir araştırmacı, bir meşe ağacı ile mikroskopik bir solucanın DNA örneklerini incelediğinde; her iki canlıda da aynı tip fosfat, aynı deoksiriboz şekeri ve tamamen aynı dört çeşit organik baz (A, T, G, C) bulunduğunu tespit ediyor. Yapı taşları tamamen aynı olmasına rağmen, bu iki canlının birbirinden bu kadar farklı özelliklere sahip olmasının temel nedeni aşağıdakilerden hangisiyle açıklanabilir?

- A) Nükleotitlerin yapısına katılan fosfat gruplarının zincir üzerindeki bağlanma biçimlerinin değişmesi
- B) DNA molekülündeki nükleotitlerin toplam sayılarının ve diziliş sıralarının birbirinden tamamen farklı olması
- C) Çift sarmal yapıda bulunan organik bazların, canlı türüne göre farklı eşleşme kurallarına sahip olması
- D) Gelişmiş yapıları canlıların DNA zincirlerinde deoksiriboz şekeri yerine farklı şeker türlerinin sentezlenmesi

11. (5 Puan)

Bezelyelerde mor çiçek geni (M), beyaz çiçek genine (m) baskındır. Bir seracı, genotipini bilmediği iki mor çiçekli bezelyeyi çaprazlıyor ve elde ettiği çok sayıdaki yavru bitki arasında beyaz çiçekli bezelyeler de gözlemliyor. Seracı daha sonra bu beyaz çiçekli yavruları sadece kendi aralarında tozlaştırıyor ve dışarıdan müdahale olmadığı sürece oluşacak tüm yeni neslin kesinlikle beyaz çiçekli olacağından emin oluyor. Seracının oluşan beyaz çiçekli yavrular için bu kesin yargıya varmasının genetik nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Melez (heterozigot) bireyler çaprazlandığında ortaya çıkan yavruların tamamı her zaman saf döldür.
- B) Beyaz çiçek geni yeni nesillerde baskın karaktere dönüşerek fenotipteki etkisini sabitlemiştir.
- C) Beyaz çiçek özelliğinin dış görünüşte ortaya çıkması için genotipte en az bir tane çekinik genin bulunması yeterlidir.
- D) Çekinik bir özelliğin fenotipte görülmesi, bireyin genotipinin mutlaka saf döl (homozigot) çekinik olmasını gerektirir.

12. (5 Puan)

Hücre bölünmesi öncesinde kalıtsal bilgilerin yeni hücrelere eksiksiz aktarılması için DNA molekülü kendini eşleyerek miktarını iki katına çıkarır. Bu süreç, belirli bir sırayı takip eden aşamalarla gerçekleşir.

Bölünme hazırlığına giren bir hücrenin DNA eşlenmesini inceleyen araştırmacılar, laboratuvar ortamında geliştirdikleri özel bir kimyasal madde ile sitoplazmada bulunan moleküllerin **çekirdek zarından içeri girmesini** tamamen engellemişlerdir. Bu hücrede eşlenme sürecinin başladığı, ancak uygulanan madde yüzünden sürecin bir noktada ilerleyemeyip durduğu gözlemlenmiştir.

Buna göre, eşlenme sürecinin durduğu anda çekirdekteki DNA molekülünün durumu ve tıkanmadan dolayı gerçekleşemeyen ilk olay aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) DNA yeni zincirlerini oluşturmaya başlamış hâldedir ve gerçekleşemeyen ilk olay açılan zincirlerdeki bazların karşısına uygun nükleotidlerin yerleşmesidir.
- B) DNA zincirleri fermuar gibi açılmış hâldedir ve gerçekleşemeyen ilk olay birbirinin aynısı iki yeni DNA molekülünün son hâlini almasıdır.
- C) DNA hiç açılmamış çift sarmal yapıdadır ve gerçekleşemeyen ilk olay DNA'nın sarmal yapısının bir fermuar gibi açılmaya başlamasıdır.
- D) DNA zincirleri fermuar gibi açılmış hâldedir ve gerçekleşemeyen ilk olay sitoplazmadaki serbest nükleotidlerin çekirdeğe girmesidir.

13. (5 Puan)

Bir nehir ekosisteminin tabanı açık renkli kumlardan oluşurken, bölgedeki açık renkli (K) balıkların sayısı, aynı türün koyu renkli (M) olanlarına göre çok daha fazlaydı. Ancak yaşanan bir volkanik patlama sonucu nehir tabanı tamamen koyu renkli küllerle kaplanmış ve ortam yıllarca bu şekilde kalmıştır. Bu ekosistemde, balıkları yukarıdan görerek avlayan yırtıcı kuşlar yaşamaktadır.

Volkanik patlamadan yıllar sonra, bu balık popülasyonunda gözlemlenecek değişim ve bunun temel mekanizması ile ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

- A) Koyu zemin rengi, her iki balık grubunun da beslenme şeklini değiştirmiş ve bu yeni adaptasyon sayesinde iki varyasyon da dengeli şekilde çoğalmıştır.
- B) Çevre şartlarının değişmesiyle başlangıçta dezavantajlı olan koyu renkli olma varyasyonu, doğal seçim sürecinde avantajlı duruma geçmiştir.
- C) Volkanik küllerin yarattığı kimyasal değişim K balıklarında doğrudan bir mutasyona yol açarak tüm popülasyonun renginin koyulaşmasını sağlamıştır.
- D) Avcı baskısı sonucu K balıkları, hayatta kalabilmek için fiziksel özelliklerini zamanla değiştirip M balıklarının görünümünü kazanır.

14. (5 Puan)

Aşağıdaki tabloda iki farklı tilki türünün özellikleri karşılaştırılmıştır:

Özellik	Çöl Tilkisi	Kutup Tilkisi
Kulak Uzunluğu	Uzun ve Geniş	Kısa ve Küçük
Kuyruk Yapısı	Uzun	Kısa ve Tüylü
Kürk Rengi	Kum Rengi	Beyaz
Vücut Yüzeyi	Geniş	Dar

Ekolojik araştırmalar yapan bir grup öğrenci, küresel ısınma nedeniyle kutup bölgelerindeki sıcaklıkların giderek arttığını ve karların daha erken eridiğini gözlemlemiştir. Eğer bu çevresel değişim uzun vadede kalıcı olursa ve kutup tilkileri bu yeni ortama uyum sağlamak zorunda kalırsa, tabloda verilen özelliklerin hangisinde nasıl bir kalıtsal değişim (adaptasyon) beklenir?

- A) Ortamla uyum sağlamak ve avcılarından saklanabilmek için kürk renklerinin daha koyu (toprak rengi vb.) hale gelmesi beklenir.
- B) Yalnızca modifikasyon gerçekleşeceği için kalıtsal bir özellik değişmez, sadece bireylerin vücut yapısı yaşam boyu farklılık gösterir.
- C) Vücut ısılarını korumak amacıyla vücut yüzeylerinin dar kalması ancak kuyruk uzunluklarının artması beklenir.
- D) Isı kaybını azaltmak için kulak uzunluklarının daha da kısaldığı beklenir.

15. (5 Puan)

Bir genetik araştırmacısı, laboratuvarı hücre bölünmesi aşamasındaki bir hücreyi incelerken şu adımları izliyor:

1. Mikroskop altında belirginleşen ve özel protein kılıfına sahip olan en karmaşık kalıtsal yapıyı (K) hücreden izole ediyor.
2. K yapısındaki protein kılıfı özel bir enzimle yok ettikten sonra elde ettiği DNA molekülü üzerinden, sadece canlının göz rengine sorumlu olan belirli bir şifre bölgesini (L) kesip alıyor.
3. Son olarak L bölgesini oluşturan ve yapısında fosfat, deoksiriboz şekeri ile organik baz barındıran en küçük yapı taşlarına (M) kadar parçalıyor.

Buna göre araştırmacının elde ettiği K, L ve M yapılarıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) K yapısının hücredeki sayısı, farklı canlı türlerinde her zaman birbirinden farklıdır.
- B) M yapısı isimlendirilirken yapısındaki organik baz dikkate alınır.
- C) L yapısının içerdiği M  eşitleri dünyadaki tüm sağlıklı insanlarda aynıdır.
- D) L bölgesindeki M birimlerinin sayısı ve dizilimi, canlının genetik özelliklerini belirler.

16. (5 Puan)

Hatasız bir DNA molekülünde Adenin nükleotidi daima Timin ile, Guanin nükleotidi ise daima Sitozin ile eşleşir. Bir nükleotidin yapısında fosfat, deoksiriboz şekeri ve organik baz bulunur.

Zeynep, proje  devi için 200 n kleotiddan oluşan, hatasız bir çift sarmallı DNA modeli tasarlıyor. Tasarımında DNA molekülünün tamamında toplam 50 adet Guanin nükleotidi bulunduğunu hesaplıyor. Zeynep modelinin birinci zincirini oluştururken 40 adet Adenin ve 15 adet Sitozin nükleotidi kullanmıştır. Bu bilgilere göre, Zeynep'in tasarladığı DNA modeli ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Bu DNA modelini tamamlamak için toplam 200 adet deoksiriboz şekeri kullanılmıştır.
- B) İkinci zincirde yer alan Adenin nükleotidi sayısı 10'dur.
- C) Birinci zincirde bulunan Guanin nükleotidi sayısı ile Sitozin nükleotidi sayısı birbirine eşittir.
- D) DNA molekülünün tamamındaki toplam Adenin nükleotidi sayısı, toplam Sitozin nükleotidi sayısına eşittir.

17. (5 Puan)

Bezelyelerde sarı tohum aleli, yeşil tohum aleline baskındır. Bir araştırmacı, sarı tohumlu bir bezelye (K bitkisi) ile yeşil tohumlu bir bezelyeyi (L bitkisi) çaprazlıyor (1. Çaprazlama). Bu çaprazlama sonucunda elde ettiği yavruların bazılarının yeşil tohumlu olduğunu gözlemliyor. Daha sonra, 1. çaprazlamadan elde ettiği sarı tohumlu yavruların arasından rastgele iki tanesini seçerek kendi aralarında çaprazlıyor (2. Çaprazlama).

Yapılan bu çaprazlamalar ve oluşabilecek yavrularla ilgili olarak;

- I. 1. çaprazlamada yeşil tohumlu yavru oluşma ihtimali, 2. çaprazlamadakinden daha yüksektir.
- II. 2. çaprazlama sonucunda elde edilecek sarı tohumlu bezelyelerin tamamı, K bitkisiyle aynı genotipe sahip olur.
- III. Her iki çaprazlama sonucunda da rastgele seçilecek bir yavrunun saf döl (homozigot) genotipli olma ihtimali birbirine eşittir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

18. (5 Puan)

Bir çiftçi, mısır tarlasına zarar veren bir böcek türüyle mücadele etmek için her yıl aynı dozda belirli bir kimyasal ilaç kullanmaktadır. İlk yıl ilacın uygulandığı böceklerin neredeyse tamamı ölürken, aradan geçen 5 yılın sonunda aynı doz ilacın böcek popülasyonunun büyük bir kısmını etkilemediği ve tarladaki böcek hasarının yeniden arttığı görülmüştür. Olayı inceleyen bir ziraat mühendisi, ortamdaki çevre şartlarının ve tarım uygulamalarının bu 5 yıl boyunca sabit kaldığını belirlemiştir.

Bu durum değerlendirildiğinde aşağıdaki çıkarımlardan hangisi yapılamaz?

- I. İlacın ilk uygulandığı yıllarda hayatta kalan böceklerin taşıdığı direnç sağlayan varyasyonlar, sonraki nesillerin genotip frekansını değiştirmiştir.
- II. Dirençsiz böceklerin azalması ve dirençli olanların oranının artması, ortama uyum sağlayanların hayatta kaldığı doğal seçim mekanizmasının bir sonucudur.
- III. Böcekler, ilacın zararlı etkilerinden korunmak amacıyla kendi genetik yapılarında bilinçli bir değişime giderek adaptasyon sağlamışlardır.
- IV. İlk ilaçlama öncesinde popülasyon içindeki böceklerin kalıtsal özellikleri tamamen aynıydı ancak ilaçlama sonucunda yeni genetik dizilimler ortaya çıkmıştır.

- A) III ve IV
- B) I, II ve IV
- C) I ve II
- D) II ve III

19. (5 Puan)

Bir çiftçi, düz tohumlu bir bezelye ile buruşuk tohumlu bir bezelyeyi çaprazlıyor (Düz tohum aleli (D), buruşuk tohum aleline (d) baskındır). Elde edilen ilk kuşaktaki yavrular incelendiğinde, bazılarının buruşuk tohumlu olduğu görülüyor.

Bu çaprazlamanın sonucunda oluşan yavru­lardan rastgele seçilen düz tohumlu bir bezelye ile buruşuk tohumlu bir bezelye tekrar çaprazlanıyor. Bu yeni çaprazlama ile ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) İkinci çaprazlamada kullanılan düz tohumlu bezelye kesinlikle melez (Dd) genotiplidir.
- B) İkinci çaprazlama sonucunda saf döl (homozigot) düz tohumlu bezelyeler elde edilebilir.
- C) Yeni çaprazlama sonucu oluşacak tüm bezelyeler düz tohumludur.
- D) Yeni çaprazlama sonucu oluşacak yavrularda buruşuk tohumlu olma ihtimali %25'tir.

20. (5 Puan)

Bir araştırmacı, aynı türe ait K ve L bitkilerini inceliyor. K bitkisinin tohumları ekilmeden önce yüksek radyasyona maruz kalmış ve çimlendiğinde bitkinin yapraklarında hiç yeşil renk (klorofil) oluşmadığı gözlenmiştir. L bitkisi ise aşırı sıcak ve kurak bir bölgede yetiştirildiğinde yapraklarını dışa doğru kıvrımıştır. Daha sonra L bitkisinden elde edilen yepyeni tohumlar ideal sıcaklık ve neme sahip bir seraya ekildiğinde, yeni nesil bitkilerin düz yapraklı olarak geliştiği tespit edilmiştir.

Buna göre K ve L bitkilerinde gözlemlenen bu durumlarla ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Her iki bitkide de çevre şartları ideal hale getirildiğinde, başlangıçta gözlemlenen morfolojik değişiklikler tamamen ortadan kalkar.
- B) L bitkisinin aşırı sıcak ortamdaki kıvrık yapraklı hali, yaşama şansını artırmak için gen yapısında meydana gelen kalıcı bir değişimdir.
- C) K bitkisindeki renk değişimi yalnızca genlerin işleyişini etkilediğinden, optimum serada yetiştirilirse yaprakları yeşile döner.
- D) K bitkisindeki durum genin yapısının kalıcı olarak bozulduğunu, L bitkisindeki durum ise çevrenin sadece gen işleyişini değiştirdiğini gösterir.

21. (5 Puan)

Bir çiftçi, bezelyelerde tohum zarfı rengini iyileştirmek için melez genotipli (Aa) iki yeşil tohum zarfı bezelyeyi çaprazlıyor. Yeşil tohum zarfı rengi (A), sarı tohum zarfı rengine (a) baskındır.

Yapılan çaprazlama sonucunda birinci kuşakta elde edilen yeşil tohum zarfı bezelyelerin kendi aralarında tekrar çaprazlanması durumunda, ikinci kuşakta sarı tohum zarfı bezelye oluşma ihtimalinin %25'ten az olduğu saptanmıştır. Buna göre birinci kuşaktaki yeşil bezelyeler seçilirken,

- I. Rastgele seçilmişlerdir.
- II. Sadece saf döl baskın bireyler seçilmiştir.
- III. Saf döl baskın ve melez döl bireylerden oluşan bir grup seçilmiştir.

Yorumlarından hangileri doğru olabilir?

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

22. (5 Puan)

Canlıların belirli çevre koşullarında hayatta kalma ve üreme şansını artıran kalıtsal özellikler kazanmasına adaptasyon denir.

Bir araştırmacı, kirliliğin yoğun olduğu sanayi bölgesindeki ağaç gövdelerinde yaşayan bir güve türünün zamanla koyu renge sahip olduğunu fark ediyor. Bu koyu renkli güveleri alıp temiz havaya sahip, açık renkli ağaçların bulunduğu kırsal bir alana götürüyor ve burada üremelerini sağlıyor. Kırsal alanda doğan yeni yavruların da tamamen koyu renkli olduğu gözlemleniyor. Araştırmacının elde ettiği bulgulara göre, bu güvelerdeki renk değişiminin basit bir modifikasyon değil, bir 'adaptasyon' olduğunu kanıtlamak için aşağıdaki ifadelerden hangileri temel gerekçe olarak kullanılmalıdır?

- I. Koyu renkli olma durumunun, çevresel şartlar değişse bile genetik kodla yavrulara aktarılması
- II. Koyu rengin, sanayi bölgesindeki ağaçlarda kamuflaj sağlayarak hayatta kalma ve üreme şansını artırmış olması
- III. Kısa süreli çevre değişimlerinde bireyin dış görünüşünde anında uyum görülmesi
- IV. Temiz bölgeye alınan yetişkin güvelerin zamanla renklerinin açılarak eski haline dönmesi

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) I ve IV
- D) III ve IV

23. (5 Puan)

Bir genetik laboratuvarında araştırma yapan Ceren, DNA modeli hazırlamak için aşağıdaki malzemeleri kullanacaktır:

Malzeme Adı	Sayısı
Fosfat	125
Deoksiriboz Şekeri	140
Adenin Bazı	35
Timin Bazı	45
Guanin Bazı	50
Sitozin Bazı	20

(Not: Kusursuz bir DNA modeli çift zincirlidir ve Adenin ile Timin, Guanin ile Sitozin eşleşmelidir.)

Ceren'in elindeki malzemelerle oluşturabileceği en uzun ve hatasız çift sarmallı DNA molekülü tamamlandığında, kullanılmadan artan fosfat ve şeker moleküllerinin toplamı kaçtır?

- A) 15
- B) 40
- C) 45
- D) 55

24. (5 Puan)

Laboratuvar ortamında incelenen bir hücrenin çekirdeğindeki DNA molekülünde 150 Adenin ve 250 Guanin nükleotidi bulunduğu tespit ediliyor. Bu hücre, bölünme hazırlığı sırasında DNA'sını sitoplazmadan aldığı nükleotidlerle hatasız bir şekilde eşliyor.

Bu eşlenme süreci ve sonucunda oluşan yeni DNA'lar ile ilgili;

- I. Sitoplazmadan çekirdeğe geçen toplam fosfat sayısı, eşlenmede kullanılan Timin ve Sitozin nükleotidlerinin toplam sayısının iki katıdır.
- II. Oluşan iki yeni DNA molekülündeki toplam Guanin nükleotidi sayısı, başlangıçtaki ana DNA'da bulunan Guanin sayısına eşittir.
- III. Eşlenme tamamlandığında çekirdekteki toplam DNA zinciri (ipliği) sayısı dört olur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

25. (5 Puan)

Bir araştırmacı, incelediği bir hücrenin çekirdeğinden aldığı en karmaşık kalıtsal yapıyı sirasiyla parçalayarak bileşenlerini incelemektedir. Birinci işlemde yapıdaki protein kilifi çözerek X molekülünü açığa çıkarmıştır. İkinci işlemde X molekülünün üzerindeki anlamlı görev birimlerini keserek birbirinden ayırmış ve Y bolumlerini elde etmiştir. Üçüncü işlemde ise Y bolumlerini tamamen parçalayarak en küçük yapıtasi olan Z bileşenlerine ayırmıştır. Buna göre bu bileşenlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) X molekülü, hücrenin yasamsal faaliyetlerini yöneten ve sarmal yapıya sahip olan yönetici moleküldür.
- B) Z bileşenleri birbirlerinden farklı yapıda olabilmelerine rağmen isimlendirilmeleri her zaman yapılarındaki şekere göre yapılır.
- C) Y bolumleri sac rengi veya göz rengi gibi belirli kalıtsal özellikleri sifreleyen birimleri temsil eder.
- D) Canlıların birbirinden farklı özelliklere sahip olmasının temel nedeni Z bileşenlerinin sayısı ve dizilişlerinin farklı olmasıdır.

26. (5 Puan)

Bir araştırmacı, sirke sineklerinde (*Drosophila*) genetik yapı ve çevre ilişkisini incelemek için iki aşamalı bir çalışma yapıyor.

1. Deney: 25 °C'ta yetiştirilerek kıvrık kanatlı olan sinekler (K olayı), 16 °C sıcaklığa sahip standart bir ortama alınıp kendi aralarında çaprazlanıyor. Elde edilen yavruların tamamının düz kanatlı olduğu tespit ediliyor.
2. Deney: Özel bir kimyasala maruz bırakılarak DNA dizilimleri bozulan ve kanatsız hale gelen sinekler (L olayı), kimyasal madde içermeyen standart bir ortama alınıp kendi aralarında çaprazlanıyor. Elde edilen yavruların büyük bir kısmının kanatsız olduğu görülüyor.

Bu deney sonuçlarına göre, K ve L olayları ile ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Her iki olay da canlıya yaşama avantajı sağlayan kalıtsal adaptasyonlara dönüştüğu için çevre şartlarına uyumu artırmıştır.
- B) K olayında genlerin sadece işleyişi değişirken, L olayında gen yapısında meydana gelen değişim üreme hücrelerinde gerçekleşmiştir.
- C) L olayında kimyasal madde ortadan kalktığında sineklerin gen işleyişi normale döndüğu için yavrular eski fenotipi göstermemiştir.
- D) K olayında sıcaklık etkisiyle genlerin yapısı kalıcı olarak bozulmuş, ancak bu hasar yeni nesle aktarılamamıştır.

27. (5 Puan)

Bir biyolog, laboratuvar ortamında geliştirdiği X (bakteri) ve Y (hayvan) hücre kültürlerine, radyoaktif olarak işaretlelenmiş fosfat molekülleri ekliyor. Bir süre sonra yaptığı incelemelerde; X hücresinde işaretleli fosfatların sitoplazma içinde dağınık haldeki DNA zincirlerine katıldığını, Y hücresinde ise zarla çevrili bir yapının (çekirdek) içinde DNA miktarının tam iki katına çıkmakta olduğunu gözlemliyor.

Araştırmacı, her iki hücredeki süreçleri incelediğinde aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşması bilimsel olarak kesinlikle doğrudur?

- A) X hücresindeki işaretleli fosfatlar, şeker ve organik bazlarla birleşerek sitoplazmada yeni nükleotidler oluşturmuştur, bu da DNA'nın her canlıda çekirdekte bulunmadığını gösterir.
- B) X hücresi belirgin bir çekirdeğe sahip olmadığı için, hücre bölünmesi öncesinde DNA'sını eşlemesine gerek kalmadan doğrudan çoğalabilir.
- C) Y hücresindeki DNA molekülü, hücrenin yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmesi için yaşam döngüsü boyunca sürekli kendini eşlemektedir.
- D) Her iki hücrede de yeni sentezlenen nükleotidler, içerdikleri deoksiriboz şekerinin çeşidine göre isimlendirilerek zincirdeki yerlerini almıştır.

28. (5 Puan)

Bir araştırmacı, Himalaya tavşanının sırtındaki beyaz tüyleri tıraş edip bu bölgeye bir süre buz torbası bağladığında yeni çıkan tüylerin siyah renkte olduğunu gözlemliyor. Daha sonra, sırtında siyah tüyler bulunan bu tavşanı, tamamen normal oda sıcaklığında büyütülmüş başka bir Himalaya tavşanı ile  iftleştiriyor. Elde edilen yavrular, tamamen normal oda sıcaklığında (buz torbası kullanılmadan) büyütülüyor. Buna göre, yavruların sırtındaki tüylerin rengi ve bu durumun genetik temeli aşağıdakilerin hangisinde doğru açıklanmıştır?

- A) Beyaz  ıkar / Sıcaklık değişimi genlerin dizilimini değil, sadece işleyişini değişirmiştir ve bu tür değişimler kalıtsal değildir.
- B) Siyah  ıkar / Ortam sıcaklığındaki ani düşüş üreme hücrelerindeki genlerin işleyişini de değiştirdiği için özellik kalıcı hale gelmiştir.
- C) Siyah çıkar / çevresel faktörler genlerin nükleotid dizilimini değiştirerek canlının bu yeni özelliği yavrularına aktarmasını sağlamıştır.
- D) Beyaz  ıkar / Buz torbası genetik yapıda mutasyona sebep olmuş, ancak üreme hücrelerini etkilemediği için özellik yavrulara geçmemiştir.

29. (5 Puan)

Bir tarım araştırmacısı, iki düz tohumlu bezelyeyi çaprazlıyor (1. Çaprazlama) ve oluşan 400 bezelyeden yaklaşık 100 tanesinin buruşuk tohumlu olduğunu gözlemliyor. Araştırmacı daha sonra, oluşan yeni bezelyelerden bir tane düz tohumlu bezelyeyi rastgele seçiyor ve bunu buruşuk tohumlu bir bezelye ile tekrar çaprazlıyor (2. Çaprazlama). Yapılan  aprazlamalarla ilgili olarak,

- I. İkinci çaprazlamada kullanılmak üzere seçilen düz tohumlu bezelye, ilk çaprazlamadaki ata bezelyelerle kesinlikle farklı bir genotiptedir.
- II. İkinci çaprazlamada seçilen bezelye saf döl (homozigot) ise, elde edilecek yeni nesildeki yavru bezelyelerin tamamı düz tohumlu ve melez (heterozigot) genotipli olur.
- III. İkinci  aprazlamadan buruşuk tohumlu yavru elde edilmesi, rastgele seçilen düz tohumlu bezelyenin ilk çaprazlamadaki atalarından birinden kesinlikle çekinik alel aldığını kanıtlar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

30. (5 Puan)

Bir araştırmacı, laboratuvar ortamında incelediği gelişmiş bir hücreye, sitoplazmada bulunan serbest nükleotitlerin çekirdek zarından içeri girmesini tamamen durduran özel bir kimyasal madde ekliyor. Hücrenin bu müdahaleye rağmen bölünme hazırlığına girdiği ve DNA eşlenmesini başlattığı gözlemleniyor.

DNA'nın kendini eşleme sırası dikkate alındığında, bu hücrede eşlenme süreci ile ilgili aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi beklenir?

- A) DNA zincirleri bir fermuar gibi açılır ancak çekirdeğe yeni nükleotit giremediği için açık kalan ipliklerin karşısına eşleşme yapılamaz ve süreç durur.
- B) Çekirdek içindeki enzimler açık zincirleri kopyalamayı tamamlar fakat iki yeni DNA sarmalı birbirinden ayrılamaz.
- C) Açılan zincirlerin karşısına sitoplazmadaki nükleotitler çekirdek zarı dışında dizilir ancak yeni DNA'lar çekirdek içine giremez.
- D) Sitoplazmadan çekirdeğe nükleotit geçişi engellendiği için DNA zincirleri arasındaki bağlar hiç koparılamaz ve eşlenme başlayamaz.

31. (5 Puan)

Bir biyolog, canlıların hayatta kalma ve üreme şansını artıran kalıtsal uyumlar (adaptasyon) ile gen yapısı değişmeden sadece gen işleyişinde çevre etkisiyle meydana gelen kalıtsal olmayan değişimleri (modifikasyon) incelemektedir. İnceleme sürecinde canlıların gösterdiği çeşitli fiziksel veya davranışsal özellikleri raporlamıştır.

Araştırmacının kaydettiği bu örneklerden hangisi, genetik bilginin değişmeden kalıp sadece çevresel şartlara bağlı olarak gen işleyişinin farklılaşmasıyla ortaya çıkan duruma (modifikasyona) bir örnektir?

- A) Aynı genetik şifreye sahip arı larvalarından arı sütüyle beslenenlerin kraliçe arıya, polenle beslenenlerin ise işçi arıya dönüşerek farklı üreme yetenekleri göstermesi
- B) Derin okyanuslarda yaşayan fener balıklarının, zifiri karanlıkta avlarını kendilerine çekebilmek için vücutlarında ışık üreten özel organlar barındırması
- C) Bukalemunların bulundukları ortamın renk, ışık veya sıcaklık değişimlerine tepki olarak saniyeler içinde derilerindeki pigmentleri ayarlayıp kamufle olması
- D) Kurak ortamlarda yaşayan bazı kaktüs türlerinin, su kaybını en aza indirmek için yapraklarının zamanla diken şeklini alması

32. (5 Puan)

Bir araştırmacı, aynı genetik kopyaya sahip iki bitkiyi farklı ortamlarda yetiştiriyor. 1. bitkiyi yoğun X ışını bulunan bir laboratuvarında, 2. bitkiyi ise karanlık bir odada bekletiyor. Bir süre sonra 1. bitkinin çiçek yapısının tamamen bozulduğu ve bu bitkiden alınan tohumların normal şartlarda ekildiğinde de bozuk çiçekli bitkiler oluşturduğu tespit ediliyor. 2. bitkinin ise yapraklarının sarardığı ancak güneşli bir bahçeye taşındığında yeni çıkan yapraklarının tekrar yeşil renkte olduğu gözlemleniyor.

Yapılan bu deneydeki gözlemlere dayanarak, iki grupta meydana gelen değişimlerin temel mekanizmaları arasındaki fark aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1. grupta çevresel faktörlerin sadece genlerin çalışma hızını değiştirmesi, 2. grupta ise mutasyona sebep olması
- B) 1. gruptaki değişimin modifikasyon olarak adlandırılıp kalıtsal olmaması, 2. gruptaki değişimin ise adaptasyon olması
- C) 1. gruptaki değişimin DNA'daki nükleotid dizilimini bozması, 2. gruptaki değişimin ise yalnızca genlerin işleyişini değiştirmesi
- D) Her iki gruptaki değişimin de genotipte meydana gelmesine rağmen, sadece 2. gruptakinin fenotipe yansıması

33. (5 Puan)

Bir adli tıp uzmanı, incelenen bir DNA örneğindeki belirli bir geni analiz ederken aynı genin radyasyona maruz kalarak mutasyona uğradığını (bir parçasının koptuğunu) tespit ediyor. Uzman, aynı hücreye ait sağlam gen ile parça kopması yaşanan mutasyonlu geni karşılaştırarak aşağıdaki tabloyu oluşturuyor:

DNA Özelliği	Sağlam Gen Parçası	Mutasyonlu Gen Parçası
Toplam Nükleotid Sayısı	1000	800
Adenin Nükleotid Sayısı	200	150

Bu tablodaki verilere dayanarak aşağıdaki çıkarımlardan hangilerine ulaşılabilir?

- I. Her iki DNA parçasında da deoksiriboz şekeri sayısının toplam fosfat sayısına oranı 1'dir.
 - II. Sağlam gendeki Sitozin nükleotidi sayısı, mutasyonlu gendeki Sitozin nükleotidi sayısından 50 fazladır.
 - III. Radyasyon sonucu genden kopan kısımdaki toplam nükleotid sayısı, sağlam gendeki Guanin nükleotidi sayısına eşittir.
- A) I ve II
 - B) II ve III
 - C) I, II ve III
 - D) Yalnız I

34. (5 Puan)

Bir çiftçi, fenotipi yanda çiçekli olan iki bezelyeyi (K ve L) çaprazladığında yavrular arasında uçta çiçekli bir bezelye (M) elde ediyor. Daha sonra bu M bezelyesini, dış görünüşü yanda çiçekli olan N bezelyesi ile çaprazlıyor. İkinci çaprazlamadan elde edilen çok sayıdaki yavru bezelyenin tamamının yanda çiçekli olduğu gözlemleniyor. (Bezelyelerde yanda çiçek konumu baskın, uçta çiçek konumu çekiniktir.)

Buna göre, yapılan çaprazlamalar ve kullanılan bitkilerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) M ve N bitkilerinin çaprazlanması sonucunda uçta çiçekli bezelye oluşma ihtimali %25'tir.
- B) N bitkisinin sahip olduğu genotip, başlangıçta çaprazlanan K bitkisinin genotipi ile aynıdır.
- C) K ve L bitkilerinin her ikisi de baskın fenotipli saf döl genotipe sahiptir.
- D) M ve N bitkilerinin çaprazlanması sonucu elde edilen yavruların tamamı melez döldür.

35. (5 Puan)

Bir genetik uzmanı, göl suyunda keşfettiği mikroskobik tek hücreli bir canlının çekirdeğinde 46 kromozom bulunduğunu tespit etmiştir. Uzman; bu yeni canlının genetik verilerini, 500 kromozoma sahip bir bitki olan eğrelti otu ve yine 46 kromozoma sahip sağlıklı bir insanın hücre verileriyle karşılaştıran detaylı bir rapor hazırlamıştır.

Araştırmacının elde ettiği bu veriler birlikte değerlendirildiğinde, aşağıdaki çıkarımlardan hangisine kesinlikle ulaşılır?

- A) Kromozom sayısı en yüksek olan eğrelti otunun, vücut büyüklüğü ve hücresel işlevleri bakımından diğerlerinden daha karmaşık bir canlı olduğu kanıtlanmıştır.
- B) Kromozom sayısının aynı olması, tek hücreli canlı ile insanın genetik olarak yakın akraba olduğunu ve benzer kalıtsal özellikler taşıdığını gösterir.
- C) Tek hücreli bir canlı ile gelişmiş bir canlının aynı kromozom sayısına sahip olması, kromozom miktarının türün gelişmişliğini belirlemediğini ispatlar.
- D) İncelenen bitki ve hayvan türlerinin verileri karşılaştırıldığında, bitkilerin hücresel bölünme sırasında her koşulda daha fazla genetik materyal aktardığı sonucuna varılır.

36. (5 Puan)

Hücre bölünmesi öncesinde DNA molekülü, kalıtsal bilgiyi yeni oluşacak hücelere aktarmak için kendini kopyalayarak miktarını iki katına çıkarır. Bu süreçte sitoplazmadaki malzemeler kullanılarak çekirdek içinde yeni zincirler sentezlenir.

Laboratuvar ortamında, sitoplazmasındaki tüm serbest guanin ve sitozin nükleotidleri radyoaktif olarak işaretlenmiş bir hücrenin, art arda iki kez bölünmesi sağlanıyor. DNA'nın kendini eşlemesi sürecindeki olaylar sırasıyla incelendiğinde;

- I. Sitoplazmadaki serbest nükleotidlerin çekirdek zarı porlarından içeri girmesi
- II. Birbirinin kopyası iki yeni DNA molekülünün oluşması
- III. Adenin nükleotidinin karşısına timin, işaretli guanin nükleotidinin karşısına işaretli sitozin yerleşmesi
- IV. Mevcut DNA'nın çift sarmal yapısındaki hidrojen bağlarının koparak iki zincirin ayrılması

aşamalarından hangilerinde radyoaktif işaretli nükleotidlerin doğrudan yeni sentezlenen zincirlere eklenmesi gözlenir? Ve bu olayların doğru gerçekleşme sırası nedir?

- A) I ve III gözlenir; Sıralama: IV - I - III - II
- B) Yalnız I ve III gözlenir; Sıralama: I - IV - III - II
- C) Yalnız III gözlenir; Sıralama: IV - I - III - II
- D) Yalnız III gözlenir; Sıralama: I - III - IV - II

37. (5 Puan)

Bu soru, genetik materyalin temel bileşenleri (nükleotid, gen, kromozom) arasındaki hiyerarşik ilişkiyi ve sayısal kromozom anomalilerinin bu yapılar üzerindeki etkisini analiz etme becerisini ölçer.

Bir genetik uzmanı, biri sağlıklı (46, XY), diğeri ise genetik bir anomaliye sahip (47, XXY) iki erkeğin somatik (vücut) hücrelerini karşılaştırıyor. Analiz, her iki bireyde de X kromozomu üzerinde bulunan ve 1500 nükleotid çiftinden oluşan 'Distrofin' genine odaklanıyor. İki bireydeki bu genin nükleotid diziliminin aynı olduğu varsayılıyor.

Bu bilgilere dayanarak, aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

- A) Sağlıklı bireyin bu genindeki toplam deoksiriboz şekeri sayısı, anomaliye sahip bireyinkinden daha fazladır.
- B) Her iki bireyin de 'Distrofin' genini oluşturan nükleotidlerin çeşidi (Adenin, Guanin, Sitozin, Timin) birbirinden farklıdır.
- C) Anomaliye sahip bireyin bir somatik hücresindeki toplam 'Distrofin' geni sayısı, sağlıklı bireyinkinden bir fazladır.
- D) Anomaliye sahip bireyin bir somatik hücresindeki toplam kromozom sayısı, sağlıklı bireyden daha azdır.

38. (5 Puan)

Bir araştırmacı, genetik yapıları tamamen aynı olan uħa çiçeklerinden elde ettiği tohumları iki farklı deneysel gruba ayırıyor:

- **1. Grup:** Tohumlar, yüksek radyasyonlu bir ortamda imlendiriliyor ve buyyen bitkilerin yapraklarında asimetrik şekil bozuklukları gözlemleniyor. Bu bitkilerden elde edilen tohumlar normal ortama ekildiğinde, yeni çıkan bitkilerde de aynı şekil bozukluğu devam ediyor.
- **2. Grup:** Tohumlar, 30°C - 35°C sıcaklıktaki bir serada imlendiriliyor ve bitkilerin beyaz renkli iek açtığı gözlemleniyor. Bu beyaz iekli bitkilerden elde edilen tohumlar 15°C - 20°C'lik bir ortama ekildiğinde ise bitkiler kırmızı renkli iek açıyor.

Araştırmacının gözlemlediği her iki fenotipik değişim (yapraklardaki şekil bozukluğu ve iek rengineki beyazlık) için aşağıdakilerden hangisi kesinlikle ortaktır?

- A) Genlerin sadece işleyişinde meydana gelen geçici bir farklılıktan kaynaklanması
- B) Canlının dış görünüşündeki değişimin çevresel bir uyaran tarafından tetiklenmesi
- C) Yeni ortaya çıkan özelliğin üreme hücreleri aracılığıyla yavru döllere aktarılabilmesi
- D) DNA zincirindeki nükleotid diziliminde veya kromozom yapısında bozulma olması

39. (5 Puan)

Hücre bölünmesi öncesinde DNA molekülü miktarını iki katına çıkararak kendini eşler. Bu süreçte zincirler bir fermuar gibi açılır ve sitoplazmada serbest halde bulunan nükleotidler çekirdeğin içine girerek açılan zincirlerdeki uygun bazların (Adenin karşısına Timin, Guanin karşısına Sitozin) karşısına yerleşir.

Bir hücre çekirdeğinde 150 baz çiftinden oluşan sağlıklı bir DNA molekülünde toplam 40 adet Guanin nükleotidi bulunmaktadır. Bu hücrenin sitoplazmasında DNA eşlenmesi öncesinde 120 Adenin, 105 Timin, 50 Guanin ve 60 Sitozin nükleotidi serbest halde bulunmaktadır. Buna göre bu DNA'nın sağlıklı ve tam bir eşlenme süreci geçirmesiyle ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle söylenebilir?

- A) Eşlenmenin sağlıklı ve eksiksiz tamamlanabilmesi için sitoplazmaya dışarıdan en az 5 adet daha Timin nükleotidi eklenmelidir.
- B) Timin nükleotidi yetersiz kaldığında, sağlıklı yapının bozulmaması için boş kalan zincir bölgelerine ortamda fazla bulunan Sitozin nükleotidleri yerleşir.
- C) Eşlenme süreci bittiğinde sitoplazmadaki Adenin ve Guanin nükleotidlerinin tamamı tükenirken yalnızca Sitozin nükleotidi artar.
- D) Sitoplazmada toplam serbest nükleotid sayısı yeterli olduğu için eşlenme herhangi bir dış desteğe ihtiyaç duyulmadan sorunsuz tamamlanır.

40. (5 Puan)

Bir bilim insanı, radyoaktif bir maddeye maruz kalan farenin deri hücrelerindeki DNA dizilimlerini inceliyor. Araştırma sonucunda hücrelerin hasar gören kısımların büyük bir çoğunluğunu başarıyla onardığı, ancak belirli bir bölgedeki hatanın onarılamayarak kalıcı bir mutasyona dönüştüğü tespit ediliyor. Bilim insanı, hücrenin onarım mekanizmasının sadece eksik veya hatalı bilginin karşı zincirinde doğru bir referans (kalıp) bulunduğu durumlarda çalıştığını not alıyor.

Buna göre, farenin DNA'sında onarılamayıp kalıcı mutasyona dönüşen bölgedeki hasar durumu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Eşlenme sırasında guanin nükleotidinin karşısına hatalı olarak adenin nükleotidinin bağlanması
- B) Sadece birinci zincirdeki bir sitozin nükleotidinin radyoaktivite etkisiyle yerinden kopması
- C) İkinci zincirde ardışık olarak bulunan üç nükleotidin kopması ancak karşı zincirin tamamen sağlam kalması
- D) Karşılıklı bağlanan adenin ve timin nükleotidlerinin aynı anda koparak karşılıklı yerlerinin boş kalması

41. (5 Puan)

Bir araştırmacı, incelediği DNA molekülünün bir kesitindeki nükleotidleri temel kimyasal bileşenlerine kadar ayrıştırıyor. Elde ettiği bileşenleri türlerine göre üç farklı kaba ayırıyor. İnceleme sonucunda K kabında 4 farklı çeşit molekül bulunduğunu, L ve M kaplarında ise birbirinin tamamen aynısı olan tek tip moleküller biriktiğini (her iki kaptaki toplam molekül sayısının ayrıştırılan nükleotid sayısına eşit olduğunu) gözlemliyor.

Bu canlıdaki genetik şifrenin diğer türlerden farklı ve benzersiz olmasını sağlayan temel bileşenlerin hangi kapta olduğu ve bunun nedeni aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) K, L ve M kapları birlikte, çünkü genetik özelliklerin değişmesi için moleküldeki tüm temel bağların koparılması gerekir.
- B) M kabı, çünkü DNA'ya özel yapısını veren ve tüm nükleotidlerin omurgasını kuran deoksiriboz şekeri burada yer alır.
- C) K kabı, çünkü nükleotidlere ismini veren ve dizilişleri ile genetik şifreyi oluşturan organik bazlar bu kaptadır.
- D) L kabı, çünkü nükleotidlerin sarmal yapısını bir arada tutarak kalıtsal bilgiyi koruyan fosfat grupları buradadır.

42. (5 Puan)

Bir tarım araştırmacısı, mor çiçekli bir bezelye ile beyaz çiçekli bir bezelyeyi çaprazlıyor. Gelişen yüzlerce yavru bitkinin fenotipleri incelendiğinde, yaklaşık yarısının mor, yarısının ise beyaz çiçekli olduğu tespit ediliyor. (Bezelyelerde mor çiçek aleli baskın, beyaz çiçek aleli çekiniktir.)

Araştırmacı, elde ettiği bu yavru döllere mor çiçekli olan iki bitkiyi seçerek onları kendi aralarında tekrar çaprazlıyor. Bu ikinci çaprazlama süreci ve oluşacak yeni kuşak ile ilgili, I. İkinci çaprazlamada kullanılan ebeveyn bitkilerin her ikisi de melez (heterozigot) genotipe sahiptir. II. Yeni kuşakta oluşacak yavruların beyaz çiçekli olma ihtimali %25'tir. III. Yeni kuşakta mor çiçekli olarak doğacak yavruların tamamı saf (homozigot) döl baskın özellikte olur. Verilen yargılardan hangileri doğrudur?

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

43. (5 Puan)

Radyasyon veya kimyasal maddeler gibi çevresel faktörler DNA üzerinde çeşitli yapısal hasarlara yol açabilir. Hücredeki onarım enzimleri, DNA'nın çift sarmallı yapısını kullanarak bazı hasarları kalıcı hale gelmeden düzeltebilme yeteneğine sahiptir.

Bir laboratuvarında UV ışınlarına maruz bırakılan bir bakteri hücresinin DNA molekülünde aynı anda üç farklı bölgede hasar meydana geldiği tespit ediliyor:

- **1. Bölge:** DNA'nın tek bir zincirinde arka arkaya bulunan üç nükleotid koparak yapıdan ayrılmıştır, ancak karşı zincirdeki şifre sağlamdır.
- **2. Bölge:** DNA'nın bir zincirindeki Adenin nükleotidinin karşısına, mutasyon sonucu Guanin nükleotidi bağlanarak yanlış eşleşme oluşturmuştur.
- **3. Bölge:** DNA'nın her iki zincirinde, karşılıklı olarak tam aynı hizaya denk gelen nükleotid çiftleri koparak ayrılmıştır.

Hücresinin sahip olduğu onarım enzimleri bu DNA molekülüne müdahale ettikten sonra, DNA'nın son durumu ile ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

- A) 1. bölgede birden fazla nükleotid eksik olduğu için onarım enzimleri yetersiz kalır; ancak 2. ve 3. bölgeler sorunsuz bir şekilde düzeltilir.
- B) 3. bölgedeki karşılıklı eksiklik, hücrenin rastgele getireceği nükleotidlerle kesinlikle orijinal şifresine uygun olarak onarılacaktır.
- C) Sadece 2. bölgedeki yanlış eşleşme onarılabilir; 1. ve 3. bölgelerde nükleotid kopması olduğu için onarım yapılamaz ve mutasyon kalıcı olur.
- D) 1. ve 2. bölgelerdeki hasarlar karşı zincir referans alınarak başarıyla onarılırken, 3. bölgede her iki zincir de eksik olduğu için kalıcı şifre kaybı yaşanır.

44. (5 Puan)

Bir araştırmacı, bezelyelerde çiçek rengi kalıtımını incelemek için üç farklı çaprazlama hazırlıyor ve oluşan ilk kuşak yavrularının fenotip oranlarını kaydediyor. (Mor çiçek alelinin, beyaz çiçek aleline baskın olduğu bilinmektedir). 1. Çaprazlama: K (Mor) ve L (Beyaz) çaprazlanıyor, yüzde 100 Mor çiçekli yavrular elde ediliyor. 2. Çaprazlama: M (Mor) ve N (Mor) çaprazlanıyor, yüzde 75 Mor ve yüzde 25 Beyaz çiçekli yavrular elde ediliyor. 3. Çaprazlama: P (Mor) ve R (Beyaz) çaprazlanıyor, yüzde 50 Mor ve yüzde 50 Beyaz çiçekli yavrular elde ediliyor. Bu deneysel sonuçlara ve ata bezelyelere yönelik yapılan aşağıdaki eşleştirmeli çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) 3. çaprazlama sonucunda oluşan yavrular arasında saf döl (homozigot) baskın genotipli bireylerin bulunma ihtimali yüzde 25 olarak hesaplanır.
- B) K ve M bezelyelerinin dış görünüşleri mor çiçekli olduğu için, bu iki bezelyenin barındırdığı alel çiftleri (genotipleri) de birbiriyle tamamen aynıdır.
- C) Eğer 3. çaprazlamadaki P bezelyesi ile 1. çaprazlamadaki K bezelyesi çaprazlansaydı, elde edilecek yavru döllerin yüzde 50'si fenotipinde beyaz çiçek özelliğini gösterirdi.
- D) 1. çaprazlama sonucu oluşan yavruların genotipi ile N bezelyesinin genotipi özdeştir; eğer bunlar kendi aralarında çaprazlanırsa fenotipinde çekinik özelliğı gösteren yavrular elde edilebilir.

45. (5 Puan)

Bir laboratuvarıda radyasyona maruz bırakılan bir bakteri DNA'sında iki farklı hasar türü tespit edilmiştir: Birinci bölgede sadece bir zincirdeki Adenin nükleotidi ortamdan kaybolmuştur. İkinci bölgede ise hidrojen bağı ile birbirine tutunan Guanin ve Sitozin nükleotidlerinin her ikisi de aynı anda koparak eksilmiştir. Hücrenin DNA onarım mekanizmalarının, hata oluşan bölgedeki karşı zincirin yapısına göre çalıştığı bilinmektedir.

Bu bilgilere göre, hasar görmüş DNA molekülünün onarım süreci tamamlandıktan sonra durumu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle söylenebilir?

- A) Birinci bölgeye rastgele herhangi bir nükleotid yerleştirilerek zincir tamamlanırken, ikinci bölge hücre tarafından görmezden gelinir.
- B) Her iki bölgedeki hasar da onarım mekanizmaları tarafından şablon zincir kuralına uyularak hatasız bir şekilde eski haline döndürölür.
- C) Birinci bölgedeki hasar enzimler tarafından onarılamazken, ikinci bölge tamamen orijinal dizilimine kavuşur.
- D) İkinci bölgedeki karşılıklı eksiklik için referans alınacak bir şablon kalmadığından, bu bölgede kalıcı bir mutasyon oluşması beklenir.

46. (5 Puan)

Biyoloji laboratuvarında DNA'nın kendini eşlemesini modellemek isteyen bir öğrenci, bazı olayları temsil eden mekanizmalar kurmuştur. Ancak model çalıştırıldığında hata mesajı alınmıştır. Hata raporunda, çekirdekdeki serbest adenin ve guanin nükleotidlerinin yeterli olmasına rağmen yeni ipliklerin sentezlenemediği ve orijinal DNA molekülünün iplikleri arasındaki bağların hala tamamen kapalı olduğu belirtilmiştir. Bu durum dikkate alındığında, hücrede normal bir eşleme sürecinin gerçekleşmesi için modelde öncelikle hangi olayın düzeltilmesi ve hemen ardından hangi aşamanın aktif hale gelmesi gerekir?

- A) Önce DNA iplikleri arasındaki bağlar koparılıp fermuar gibi açılmalı, ardından sitoplazmadaki uygun nükleotidler çekirdeğe girmelidir.
- B) Önce birbirinin aynısı iki yeni DNA oluşturulmalı, ardından iplikler arasındaki bağlar koparılmalıdır.
- C) Önce ayrılan ipliklerin karşısına uygun nükleotidler dizilmeli, ardından sitoplazmadan nükleotid çekilmelidir.
- D) Önce sitoplazmadaki nükleotidler çekirdeğe taşınmalı, ardından iki yeni DNA molekülü sentezlenmelidir.

47. (5 Puan)

Hücre bölünmesi öncesinde DNA kendini kopyalarken (eşlerken) yapı taşları olan nükleotidler sitoplazmadan çekirdeğe geçer.

Laboratuvar ortamında incelenen ve bölünme hazırlığında olan bir hücrede, DNA'nın hatasız olarak kendini eşlediği gözlemleniyor. Bu eşlenme süreci boyunca sitoplazma ve çekirdek arasındaki madde geçişleriyle ilgili bazı çıkarımlar yapılıyor: I. Sitoplazmadan çekirdeğe geçen toplam deoksiriboz şekeri sayısı, yeni sentezlenen zincirler için çekirdeğe geçen toplam organik baz sayısına eşittir. II. Sitoplazmadaki serbest adenin ve guanin nükleotidlerinin sayısındaki toplam azalma miktarı, çekirdeğe geçen timin ve sitozin nükleotidlerinin toplam sayısına eşittir. III. Sitoplazmada azalan serbest nükleotid miktarı, eşlenme tamamlandığında hücrede bulunan iki DNA molekülünün toplam nükleotid sayısına eşittir. Buna göre yapılan çıkarımlardan hangileri doğrudur?

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

48. (5 Puan)

Bir araştırmacı, mor çiçekli bir bezelye ile çekinik özellikteki beyaz çiçekli bir bezelyeyi çaprazlıyor. Elde ettiği çok sayıdaki bitkinin tamamının mor çiçekli (F1 dölü) olduğunu gözlemliyor. Daha sonra, F1 dölünden seçtiği bir mor çiçekli bezelyeyi, genotipini bilmediği mor çiçekli bir X bitkisi ile çaprazlıyor. Bu ikinci çaprazlama sonucunda beyaz çiçekli bezelyelerin de oluştuğunu fark ediyor. Bu deneydeki kalıtım aktarımıyla ilgili olarak; I. X bitkisi, çiçek rengi özelliği bakımından saf döldür. II. F1 dölündeki mor çiçekli bezelyelerin tamamı melez döldür. III. İkinci çaprazlama sonucunda oluşan mor çiçekli bezelyelerin genotipi kesinlikle melezdir. ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

49. (5 Puan)

Bir genetik uzmanı, laboratuvarında incelediği sağlıklı ve çift zincirli iki farklı DNA molekülü (K ve L) hakkında şu analiz sonuçlarını kaydediyor:

- K DNA'sındaki toplam nükleotidlerin %20'sinin Adenin nükleotidi olduğu belirlenmiştir.
- L DNA'sındaki toplam nükleotidlerin %30'unun Guanin nükleotidi olduğu belirlenmiştir.

Uzmanın elde ettiği bu verilere göre K ve L DNA molekülleri ile ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) L DNA'sında bulunan Timin nükleotidi oranı, K DNA'sında bulunan Timin nükleotidi oranından daha fazladır.
- B) Her iki DNA molekülünde de Guanin nükleotidi bulunma oranı, Adenin nükleotidi bulunma oranından daha yüksektir.
- C) K ve L DNA'ları farklı canlılara ait olduğu için içerdikleri nükleotid çeşitleri birbirinden tamamen farklıdır.
- D) K ve L DNA'larındaki nükleotid oranları eşit olduğu için bu DNA'lara sahip canlıların nükleotid dizilimleri de tıpatıp aynıdır.

50. (5 Puan)

Kalıtsal yapılar, içerdikleri genetik bilginin kapsamına ve karmaşıklığına göre belirli bir hiyerarşi içinde organize olurlar.

Bir genetik laboratuvarında hücre çekirdeğindeki yapılar incelenirken araştırmacı şu bulgulara ulaşmıştır: (K yapısı) Hücre bölünmesi öncesinde özel proteinlerle birleşerek kısalıp kalınlaşan en yoğun yapıdır. (L yapısı) Fosfat, deoksiriboz şekeri ve organik bazın birleşmesiyle oluşan en temel yapı taşıdır. (M yapısı) Çift sarmallı yapıda olup hücrenin tüm hayatsal faaliyetlerini yöneten dev moleküldür. (N yapısı) DNA molekülü üzerinde yer alan, canlıya ait belirli kalıtsal özellikleri şifreleyen anlamlı bölümlerdir. Araştırmacı, bu yapıları içerdikleri genetik bilginin kapsamına ve büyüklüklerine göre en basitten (en dar kapsamlı) en karmaşığa (en geniş kapsamlı) doğru sıralamak istiyor. Buna göre harflendirilmiş yapıların doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) L - N - M - K
- B) K - M - N - L
- C) L - M - N - K
- D) N - L - M - K