

Yeni müfredata göre hazırlanmıştır.

11.SINIF

BIYOLOJİ

Konu Özetli

Soru Bankası

Konu Özeti

Etkinlikler

Doğru Yanlış Soruları

Boşluk Tamamlama Soruları

YGS – LYS'ye Yönelik Testler

Üniversite Sınav Soruları

Yazılıya Hazırlık Soruları

Bulmacalar

Mehmet GÜLER İLKAY ALBAYRAK

1. ÜNİTE: BİTKİ BİYOLOJİSİ

Bitkilerin Yapısı (Özet)	8
Etkinlikler	13
Bitkilerde Taşıma (Özet)	27
Etkinlikler	31
Bitkilerde Beslenme (Özet)	35
Etkinlikler	38
Bitkilerde Büyüme ve Hareket (Özet)	43
Etkinlikler	47
Bitkilerde Eşeyli Üreme (Özet)	55
Etkinlikler	59
Bitkilerde Çimlenme (Özet)	67
Etkinlikler	70
Doğru – Yanlış Soruları	73
Boşluk Tamamlama Soruları	75
YGS ve LYS'ye Yönelik Testler	77
Üniversite Sınav Soruları	91
Yazılıya Hazırlık Soruları	99
Bunları Biliyor musunuz?	129
Bulmaca	130

2. ÜNİTE: KALITIM, GEN MÜHENDİSLİĞİ VE BİYOTEKNOLOJİ

Mendel Genetiği (Özet)	132
Etkinlikler	139
Modern Genetik (Özet)	149
Etkinlikler	155
DNA'nın Yapısı ve Replikasyonu (Özet)	165
Etkinlikler	170

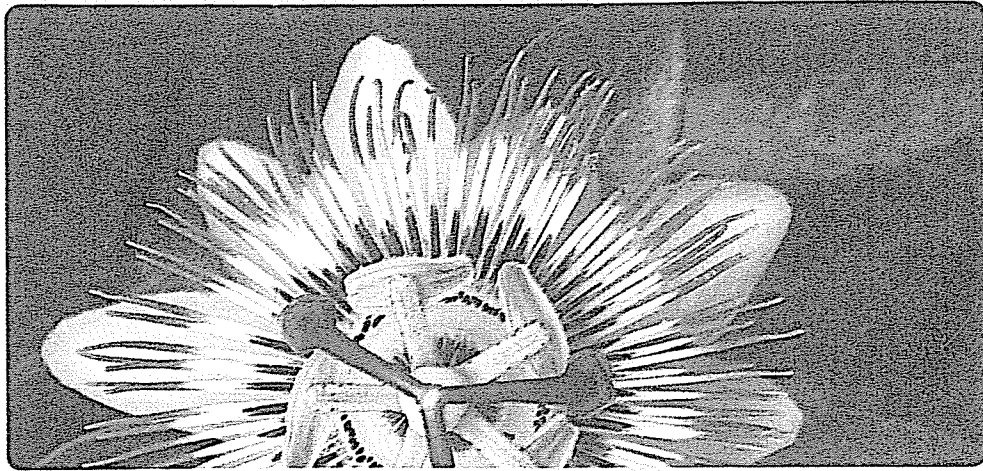
ATATÜRK'ÜN GENÇLİĞE HİTABESİ

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk cumhuriyetini, ilelebet, muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin, en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni, bu hazine, mahrum etmek isteyecek, dahilî ve haricî, bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok nâmûsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın, bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dahilinde, iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlilerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi, vazifen; Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır! Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda, mevcuttur!

K. Atatürk



BİTKİSEL DOKULAR

Doku, ortak bir yapıyı oluşturmak ve bir işlevi yerine getirmek için birlikte çalışan hücrelerin oluşturduğu gruptur. Bitkilerin büyüme bölgelerinde bulunan ve bölünme yeteneğini sürdüren hücreler **meristem dokuyu** oluşturur. Meristem dokuya ait hücrelerin bölünmesi ve oluşan hücrelerin farklılaşmasıyla da **temel doku**, **iletim doku** ve **örtü doku** meydana gelir.

MERİSTEM DOKU

Meristem doku bulunduğu yere göre **apikal** (uç) ve **lateral** (yanal) meristem olmak üzere ikiye ayrılır. Apikal meristem kök, gövde ve dalların en uç noktalarında bulunur ve bitkinin boyuna büyümesini sağlar. Kök ve gövde apikal meristemi protoderm (dermatogen), prokambiyum ve temel meristem olarak adlandırılan doku öncesi tabakaları oluşturur. Protoderm gelişerek örtü dokuyu, prokambiyum gelişerek iletim dokusunu, temel meristem gelişerek temel dokuyu meydana getirir. Lateral meristem uçtan belirli bir uzaklıkta gövde ve kökün yaşlanmış kısımlarında bulunur ve bitkinin enine büyümesini yani kalınlaşmasını sağlar.

Meristem doku kökenlerine göre **primer** (birincil) ve **sekonder** (ikincil) meristem olarak iki grupta incelenir. Primer meristem, embriyonik dönemden itibaren bölünme yeteneğini kaybetmemiş hücrelerden oluşur. Bitkinin boyuna büyümesini sağlar. Apikal meristem bu gruba girer. Sekonder meristem, bölünme yeteneğini kaybetmiş parankima hücrelerinin hormonların etkisiyle tekrar bölünme yeteneği kazanması sonucu meydana gelir. Sekonder meristeme **demet kambiyumu** ve **mantar kambiyumu** örnek olarak verilebilir. Demet kambiyumu enine büyümeyi, mantar kambiyumu kök ve gövdenin korunmasını sağlayan mantar dokusunu oluşturur.

TEMEL DOKU

Temel doku; parankima, kollenkima ve sklerenkima olmak üzere üç ayrı hücre tipinden oluşur.

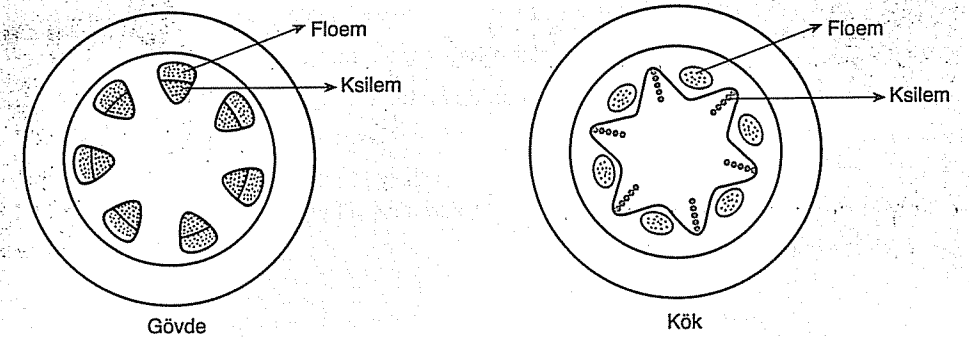
Parankima: Kök, gövde ve yapraklarda bulunur. Parankima hücreleri gerçekleştirdikleri işlevlere göre özümleme parankiması, depo parankiması, iletim parankiması, havalandırma parankiması gibi isimler alır. Bazı parankima hücreleri bölünme yeteneklerini korurlar ve ihtiyaç halinde sekonder meristeme dönüşebilirler.

Kollenkima: Uzakta olan organlarda, genellikle genç bitkilerin gövdelerinde, çiçek ve yaprak saplarında, yaprakların orta damarlarında bulunur. Kollenkima hücrelerinin çeperleri kalınlaşmıştır. Bu hücrelerin görevi bitkiye esneklik ve dayanıklılık sağlamaktır. Çeperlerdeki kalınlaşmanın olduğu yere göre **köşe kollenkiması** ve **levha kollenkiması** olarak adlandırılır.

Sklerenkima: Kollenkima hücreleri gibi destek işlevi görür. Hücreleri çoğunlukla lignin içeren sertleşmiş çeperlere sahiptir. Sklerenkima hücreleri ilk dönemlerde canlı olmasına rağmen daha sonra canlılığını yitirir. Sklerenkima, **lif** ve **taş hücresi (sklereid)** olmak üzere iki çeşit hücreden oluşur.

İLETİM DOKUSU

İletim dokusu, kökün en uç kısmından başlayıp en yukarıdaki yaprağa kadar uzanır. Bitkilerde ksilem (odun boruları) ve floem (soymuk boruları) olmak üzere iki çeşit iletim dokusu bulunur.



Gövde ve kökte iletim dokunun şematik gösterimi

Ksilem: Köklerle alınan su ve suda çözünmüş inorganik maddeleri yukarı bölgelere taşır. Ayrıca bitkinin toprak üstü organlarına desteklik sağlar. Ksilem; parankima, sklerenkima, trakeid ve trake hücrelerinden meydana gelmiştir. Bu dokunun su iletiminde görev yapan elemanları trakeidler ve trakelerdir. Trake ve trakeidler çeperleri ligninleşmiş ölü hücrelerdir.

Floem: Bitkilerde fotosentez ürünlerini (organik bileşikler) yapraklardan kök, gövde, tohum, meyve gibi kısımlara taşır. Floem; parankima, sklerenkima, kalburlu borular ve arkadaş hücrelerinden oluşur. Kalburlu borular floemin besin ileten elemanlarıdır. Bunları oluşturan hücreler canlıdır ve enine çeperleri üzerinde delikler meydana gelmiştir.

ÖRTÜ DOKU

Bitkiyi dış etkilere koruyan bu doku epidermis ve periderm olmak üzere iki kısımda incelenir.

Epidermis: Genç bitkilerin kök ve gövdelerinde koruma görevi yapar. Aynı zamanda tüm yaprakların da koruyucu dokusudur. Birçok bitkide gövde ve yaprakların epidermisi **kütikula** denilen mumsu bir örtü salgılar. Bu örtü bitkinin su kaybını azaltır. Epidermis hücrelerinin farklılaşmasıyla stomalar, hidatodlar, tüyler ve emgensler meydana gelir.

Stomalar, bitkide terleme ve gaz alışverişini düzenleyen yapılardır. Stoma hücreleri kloroplastlı olduklarından fotosentez yaparlar.

Hidatodlar, bitkilerde fazla suyun yapraklardan sıvı halde atılmasını sağlayan açıklıklardır. Bunların stomalar gibi açılıp kapanma özellikleri yoktur.

Tüyler, epidermis hücrelerinin dışa doğru oluşturduğu çıkıntılardır. Üstlendikleri görevlere göre; korunma tüyleri, savunma tüyleri, salgı tüyleri, emici tüyler ve tırmanma tüyleri gibi isimler alırlar.

Emergensler, sadece epidermis hücrelerinden meydana gelmeyip epidermis altındaki dokuları da içeren çıkıntılardır. Dikenler, birer savunma emergensidir. Emergensler ayrıca salgı ve tutunma görevi de yapar.

Periderm: Açık tohumlu bitkiler ile odunlu çift çenekli bitkilerin kök ve gövdelerinde, kalınlaşma nedeniyle epidermis parçalanır. Böylece epidermisin yerine periderm koruma görevi yapar. Periderm üzerindeki **lentisel** adı verilen açıklıklar gaz alışverişini sağlar.

Bitkilerde Salgı Elemanları ve Salgı Maddeleri

Bitkilerde metabolizma artışı ürünler hücre kofulunda, hücre toplulukları arasındaki ceplerde ya da kanallarda depolanır. Bazı bitkilerde ise güzel kokulu uçucu yağlar ya da şekerli sıvılar halinde dışarı atılır. Depolanan ya da dışarı atılan bu salgılar, bitkiye çeşitli faydalar sağlar. Salgı yapan elemanlara; salgı hücreleri, tüyler, emergensler, cepler ve kanallar örnek olarak verilebilir. Salgı maddeleri tozlaşmaya yardımcı olma, bitkiyi hayvanlara karşı koruma gibi görevler yapar.

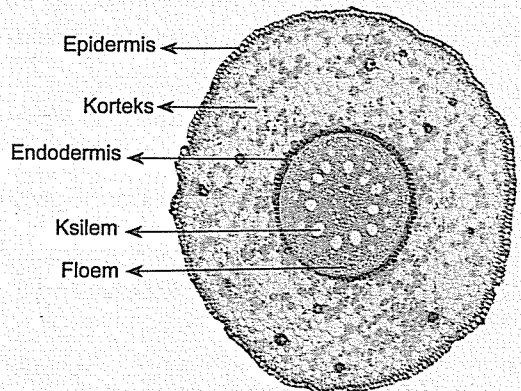
Bitkilerin toprak altı bölümü kök sistemi, toprak üstü bölümü ise sürgün sistemi olarak adlandırılır. Kök, gövde ve yaprak temel bitki organlarıdır.

KÖK

Kökler bitkilerde çeşitli görevler yapar. Bitkinin toprağa bağlanması, su ve mineral maddelerin alınması, besin maddelerinin depolanması, hormonların ve bazı kimyasal bileşiklerin sentezlenmesi, gövdenin desteklenmesi ve oksijen alınması bunlardan bazılarıdır. Gelişme gösteren tohumdan meydana gelen ilk kök aşağı doğru büyür ve ana kök (primer kök) olarak adlandırılır. Ana kökün dallanmasıyla da topraktan faydalanma yüzeyini artıran yan kökler (sekonder kökler) oluşur.

Kökler yapı ve görevlerine göre saçak ve kazık kök olmak üzere başlıca iki gruba ayrılır. **Saçak kök** tipinde ana kök baskın değildir ve yan köklerle aynı kalınlıktadır. **Kazık kök** tipinde birçok küçük yan kökler üreten baskın bir ana kök bulunur. Tek çenekli bitkilerde saçak kök, açık tohumlu bitkilerle çift çenekli bitkilerde ise kazık kök yaygındır.

Kök ucu birbirinden kesin sınırlarla ayrılmayan bazı bölümler içerir. Kaliptra, kökün uç kısmını örterek korur. Kaliptradan sonra hücre bölünme bölgesi, uzama bölgesi ve olgunlaşma (farklılaşma) bölgeleri yer alır.



Tek çenekli bitki kökü enine kesiti

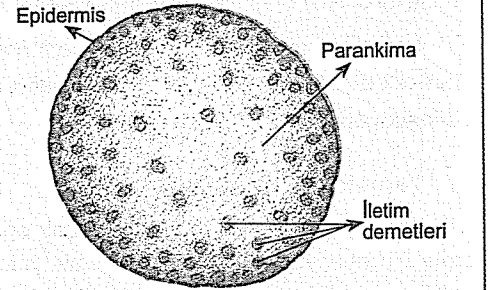
Genç köklerde örtü doku görevini en dışta bulunan **epidermis** üstlenmiştir. Epidermis hücrelerinin dışarıya doğru oluşturduğu çıkıntılar emici tüy (kök tüyü) olarak adlandırılır. Bu yapılar su ve minerallerin topraktan alınmasında görev yapar. Epidermisten sonra gelen **korteks** tabakasında su ve besin depo eden parankima hücreleri yer alır. Korteksin en iç tabakası olan endodermis, korteks ve merkezi silindir arasındaki sınırı oluşturur. Kökün merkezinde iletim dokusunu (ksilem ve floem) kapsayan **merkezi silindir** yer alır.

GÖVDE

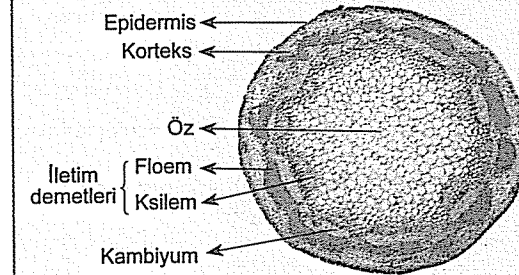
Gövde; tomurcukları, yaprakları, çiçekleri ve meyveleri taşıma; bitkide boy, yüzey alanı ve kütle artışına olanak sağlama; yapraklarla kökler arasında su, mineral ve organik bileşiklerin taşınmasını sağlama şeklinde görevler yapar. Ayrıca bazı gövdeler besin depo eder veya fotosentetik organ gibi çalışırlar.

Gelişmiş bitkilerde gövdeler otsu ve odunsu olmak üzere ikiye ayrılır. Otsu gövdelere (çayırılar ve sazlar) daha çok tek yıllık bitkilerde, odunsu gövdelere ise (ağaçlar ve çalılar) çok yıllık bitkilerde rastlanır.

Tek çenekli bitkiler genellikle otsu bitkilerdir. Bu bitkilerde gövdenin en dışı epidermis ile örtülüdür. Epidermisin altında sklerenkima lifleri ve bunların aralarında da kloroplastlı parankima hücreleri yer alır. İletim demetleri parankima hücreleri arasında düzensiz şekilde dağılmıştır. İletim demetlerinin merkeze bakan bölümünde ksilem, çevreye bakan bölümünde floem bulunur. Tek çenekli bitkilerde kambiyum yoktur.



Tek çenekli otsu bitkide gövde enine kesiti



Çift çenekli otsu bitkide gövde enine kesiti

Çift çenekli bitkiler otsu ve odunsu yapıdadır. Örtü doku yine epidermistir. Epidermis ile merkezi silindir arasındaki korteks tabakasında parankimayla beraber sklerenkima ve kollenkima hücreleri bulunur. Merkezi silindirdeki iletim demetleri çoğunlukla bir sıra halinde, halka şeklinde sıralanmıştır. Floem ile ksilem arasında kambiyum bulunur. İletim demetlerinin oluşturduğu halkanın ortasında kalan kısım "öz" adını alır.

NOT: Tek çenekli bitki gövdelerinde çift çeneklilerden farklı olarak korteks tabakası bulunmaz ve iletim demetleri dağınık olarak dizilmiştir. Ayrıca kambiyum ve öz kısmı yer almaz.

Kök ve Gövdede Primer Büyüme ile Sekonder Büyüme

Primer büyüme açık ve kapalı tohumlu bitkilerin tümünde görülür. Primer büyüme, bir bitkinin kök ya da gövdesinin uç meristemi tarafından başlatılan büyüme olup bitkinin uzunluğunda artışa yol açar.

Sekonder büyüme, açık tohumlu bitkilerle odunsu çift çenekli ve bazı otsu çift çenekli bitkilerde görülür. Sekonder büyüme yanal meristemler tarafından gerçekleştirilir ve bitkinin enine büyümesini sağlar. Sekonder büyümede demet kambiyumu ve mantar kambiyumu olmak üzere iki yanal meristem görev yapar. Demet kambiyumunun bölünmesiyle içe doğru sekonder ksilem, dışa doğru da sekonder floem meydana gelir. Böylece kök ve gövdede çap artışı sonucu epidermis parçalanır. Epidermisin yerini mantar kambiyumunun bölünmesiyle oluşan mantar doku alır. Ölü olan mantar hücreleri kök ve gövdeyi koruma görevini üstlenir. Mantar ve mantar kambiyumu, periderm tabakasını meydana getirir. Gövdenin en dışında bulunan kabuk, floem ve peridermi kapsar.

Ilıman bölgelerde yaşayan ağaçların odunundan enine kesit alındığında iç içe birçok halka görülür. Bu halkaların her biri bir yıl içerisinde meydana gelen odundur ve bunlara **yaş halkaları** veya **büyüme halkaları** denir.

YAPRAK

Yapraklar başlıca fotosentez organlarıdır. Bu organ ayrıca gaz alışverişinin ve terlemenin yapıldığı yerdir. Yapraklar bunlara ilave olarak değişik bitkilerde böcekleri çekme, besin ve su depo etme, bitkiyi hayvanlardan koruma ve böcek yakalama gibi birçok görevi gerçekleştirebilir. Yapraklar şekil olarak büyük değişiklik göstermelerine rağmen genellikle yaprak ayası, yaprak sapı ve yaprak tabanı adı verilen kısımlardan oluşurlar.

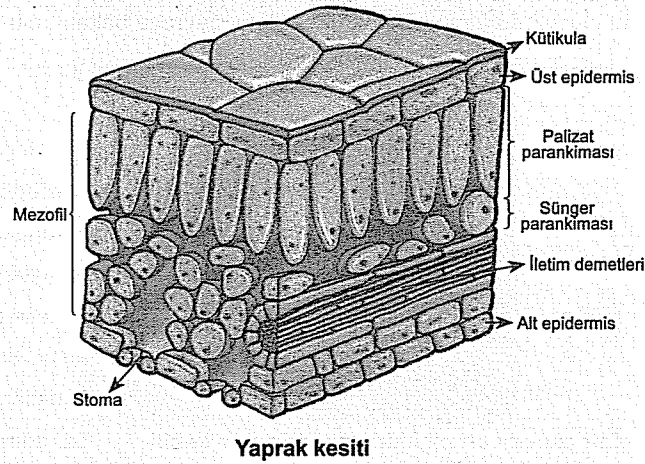
Damarlar, bitkilerin iletim dokuları olan ksilem ve floemi içerirler. Bitkilerin yapraklarındaki damarlanma şekillerinde farklılıklar bulunur. Tek çenekli bitkilerde paralel damarlanma, çift çenekli bitkilerde ağsı damarlanma görülür.

Yapraklar, ayalarının şekillerine göre basit ve bileşik yaprak olarak ikiye ayrılır. Eğer bir yaprak, parçalanmış tek bir ayadan oluşuyorsa buna **basit yaprak** denir. Yaprak ayası iki veya daha fazla yaprakçık içeriyorsa **bileşik yaprak** olarak adlandırılır.

Yaprak Anatomisi

Yaprağın alt ve üst yüzeyi tek sıralı **epidermis** hücreleriyle örtülüdür. Epidermis hücreleri kloroplast taşımaz. Bu hücrelerin dış yüzeylerine doğru salgıladığı kütikula tabakası su kaybının azaltılmasına yardımcı olur. Yaprağın gaz alışverişi ve bitkinin terleme olayında görev alan stomalar da epidermisde bulunur.

Alt ve üst epidermis arasında bulunan tabaka **mezofil** adını alır. Fotosentez için özelleşmiş olan bu bölgede genellikle farklı hücre şekillerine sahip iki tip parankima hücresi yer almaktadır. Bunlardan biri **palizat parankiması** diğeri de **sünger parankiması**dır. Mezofil tabakasının içinden iletim demetleri (damarlar) geçer. Ksilem çoğunlukla damarların üst kısmında, floem ise alt kısmında bulunur.



Yaprak kesiti

REHBER SORU

Aşağıdaki kelimeleri boşluklara uygun şekilde yerleştirerek metni tamamlayınız.

• primer • uç • sekonder • yanal

Meristem doku bulunduğu yere ve kökenine göre sınıflandırılabilir. Bulundukları yere göre iki çeşit meristem vardır. Bunlardan meristem bitkinin boyuna büyümesini sağlarken, meristem bitkinin enine büyümesini sağlar. Meristemler kökenlerine göre de ikiye ayrılır. meristem embriyonik dönemden itibaren bölünme yeteneklerini kaybetmeyen hücrelerden oluşur. meristem, bölünme yeteneğini kaybetmiş parankima hücrelerinin sonradan bölünme yeteneğini kazanması ile meydana gelir.

Çözüm

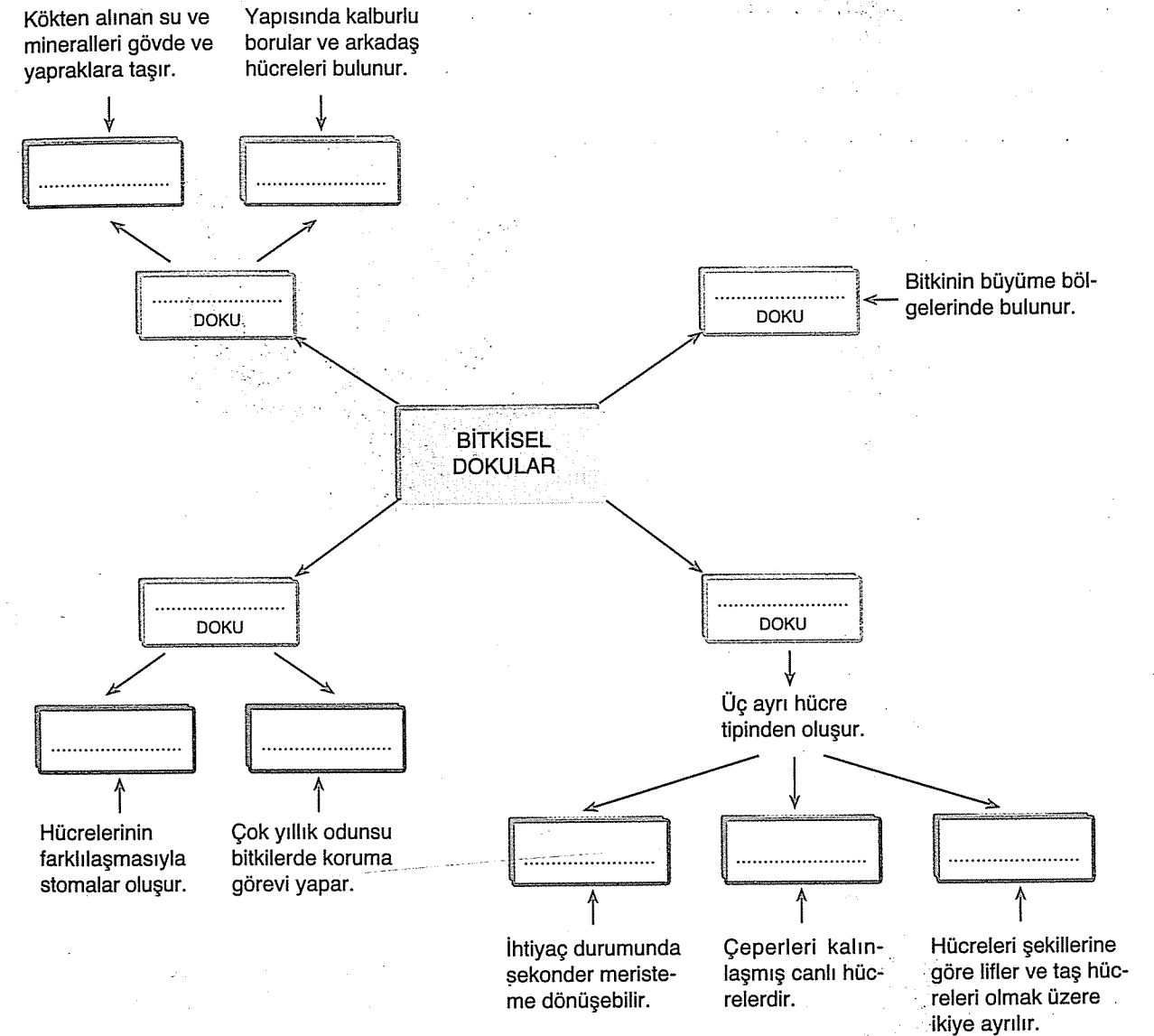
Boş bırakılan yerlere sırasıyla; uç, yanal, primer, sekonder kelimeleri gelmelidir.

Etkinlik - 1

Kavram haritası

Aşağıdaki kelimeleri uygun yerlere yazarak kavram haritasını tamamlayınız.

• Ksilem • Parankima • Epidermis • Floem • Sklerenkima • Örtü
• Meristem • Kollenkima • İletim • Periderm • Temel



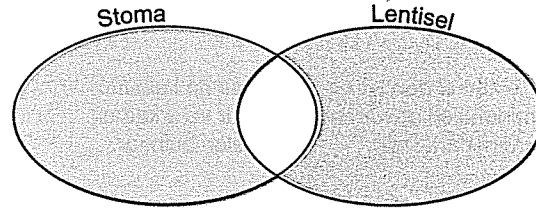
Etkinlik - 2

Venn diyagramı

Aşağıda stoma ve lentisel ile ilgili bazı özellikler verilmiştir.

Venn diyagramı üzerinde bu özellikleri karşılaştırınız.

- A. En fazla yapraklarda bulunur.
- B. Bitkinin çevresiyle gaz alışverişini sağlar.
- C. Kloroplast taşıdığı için fotosentez yapar.
- D. Periderm üzerinde yer alır.
- E. Açılıp kapanabilir.
- F. Örtü dokü elemanıdır.

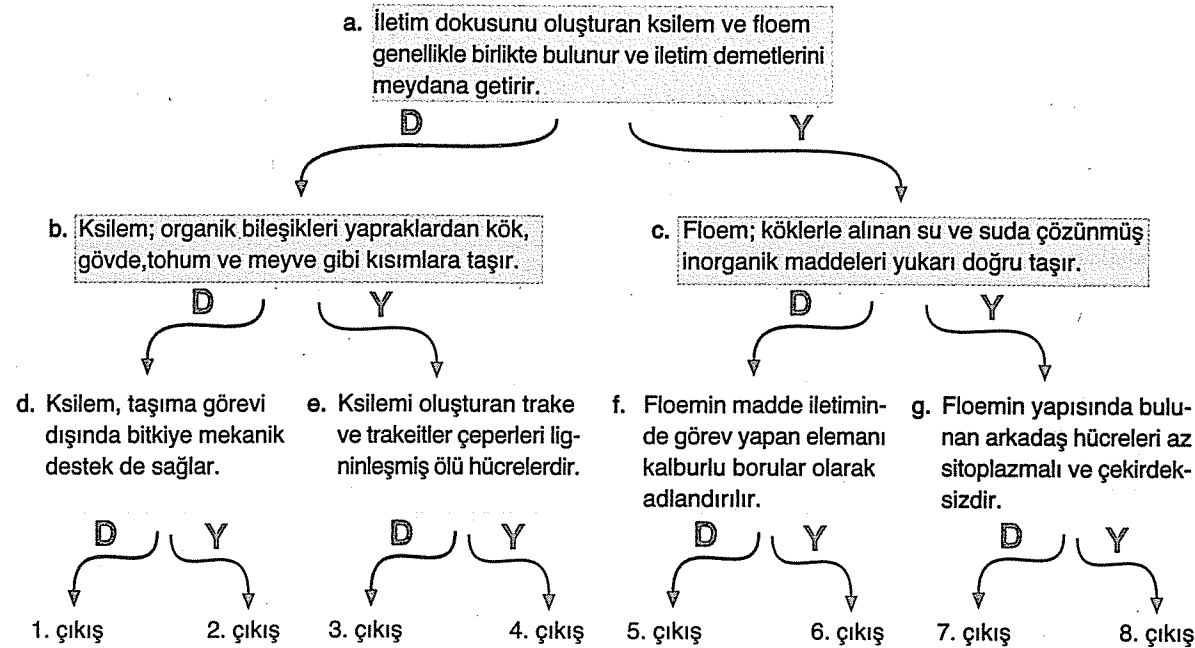


Etkinlik - 3

Tanılayıcı dallanmış ağaç

Aşağıda birbiri ile bağlantılı Doğru / Yanlış tipinde ifadeler içeren tanılayıcı dallanmış ağaç tekniğinde bir soru verilmiştir. a ifadesinden başlayarak her Doğru ya da Yanlış cevabınıza göre çıkışlardan sadece birini işaretleyiniz.

Örneğin; a ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise b ifadesine, yanlış ise c ifadesine ulaşılır. b ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise d ifadesine, yanlış ise e ifadesine ulaşılır. d ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise 1. çıkışa, yanlış ise 2. çıkışa ulaşılır.



Etkinlik - 4

Kelime ilişkilendirme

Aşağıda verilen anahtar kelimenin çağrıştırdığı üç kavramı yazarak açıklayınız.

Anahtar kelime : KÜTİKULA

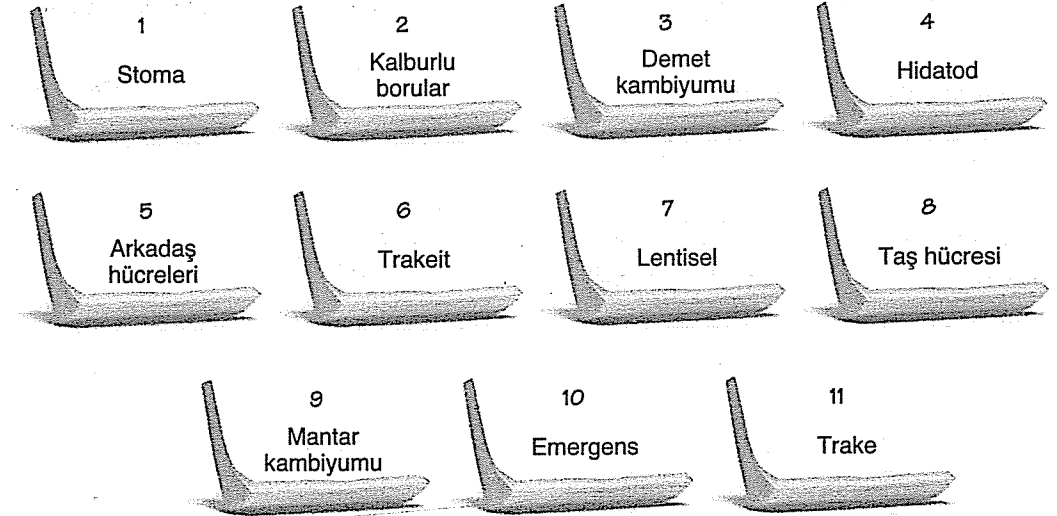
Anahtar kelime ile ilgili kavramlar	İlgili kavramların açıklaması

Etkinlik - 5

Yapılandırılmış grid

Numaralandırılmış kağıtlarda bitkisel dokularla ilgili bazı kavramlar verilmiştir.

Kağıt numaralarını kullanarak aşağıdaki soruları cevaplandırınız.



- a. Hangisi ya da hangileri sekonder meristeme örnek olarak verilebilir?
- b. Hangisi ya da hangileri ksilemin elemanlarıdır?
- c. Hangisi ya da hangileri floemin elemanlarıdır?
- d. Hangisi ya da hangileri bitkinin gaz alışverişinde görev yapar?
- e. Hangisi ya da hangileri epidermis hücrelerinin farklılaşmasıyla meydana gelir?
- f. Hangisi ya da hangileri sklerenkimaya aittir?
- g. Hangisi ya da hangileri kloroplast taşıdığından fotosentez yapar?

Etkinlik - 6

Yanlış açıklamanın doğrusunu yazma

Aşağıda verilen açıklamalardan bazıları doğru bazıları yanlıştır.

Yanlış olan açıklamaların doğrusunu yandaki kutucuğun içine yazınız.

1. Bitkilerde sürgün sistemini gövde ve dallar oluşturur.

2. Yapraktaki üst epidermis hücreleri kloroplast içerirken, alt epidermis hücreleri içermez.

3. Primer meristem, odunsu ve bazı otsu bitkilerin kök ve gövdelerinde enine büyümeyi sağlar.

4. Salgı hücreleri; canlı, bol sitoplazmalı, büyük çekirdekli ve golgi organeli bakımından zengin hücrelerdir.

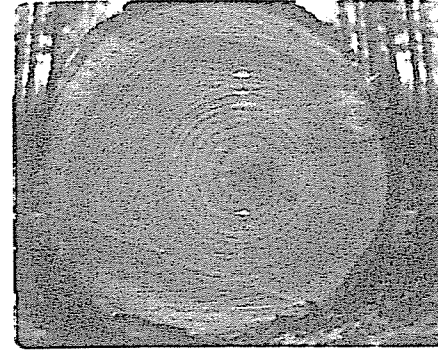
5. Nemli ortam bitkilerinin kütikulası kalın, kurak ortam bitkilerinin incedir.

6. Tüylerin emergenslerden farkı, yapısına epidermis hücrelerinin yanı sıra parankima hatta iletim doku elemanlarının katılmasıdır.

7. Çiçeklerde bulunan koku ve bal özünü salgılayan böcekleri çekerek bitkinin tozlaşmasına yardımcı olur.

Etkinlik - 7

Araştırma



Yakacak olarak veya mobilya yapımında kullanılan odun hangi meristem çeşidi tarafından oluşturulur? Araştırınız.

Etkinlik - 8

Eşleştirme

Üçüncü sütunda sıralanan kavramlara ilişkin tanımlar ikinci sütunda verilmiş ve birinci sütunda harflerle gösterilmiştir.

Kavram ve tanımı eşleştirerek doğru harfi parantez içine yazınız.

I	II	III
a	Periderm üzerindeki küçük açıklıklar	Emergens ()
b	Bitkilerde enine büyümeyi sağlayan yapı	Hidatod ()
c	Keten, kenevir gibi bitkilerde bulunan ve elbise, halat yapımında kullanılan hücre grubu	Kambiyum ()
d	Yaprak uçlarında ve kenarlarında bulunan açıklıklar	Lentisel ()
e	Bitkinin hayvanlardan korunmak amacıyla geliştirdiği bir savunma aracı	Sklerenkima lifleri ()

Etkinlik - 9

Açık uçlu soru

Sadece damarlı bitkiler iletim dokusuna sahiptir. Damarlı bitkiler içine aşağıdakilerden hangileri dahil edilmez?

Uygun olanların karşısındaki kutucuklara (X) işareti koyunuz.

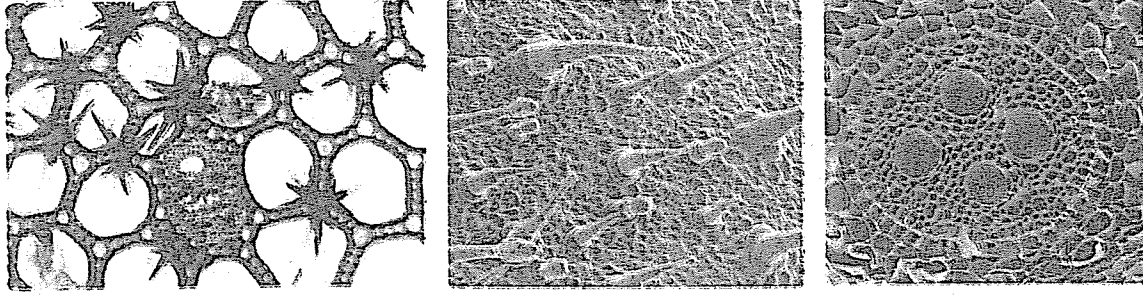
- | | | | |
|-------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|
| • Açık tohumlular | ☐ | • Eğrelti otları | ☐ |
| • Karayosunları | ☐ | • Tek çenekliler | ☐ |
| • Çift çenekliler | ☐ | • Algler | ☐ |

Etkinlik - 10

Şekil yorumlama

Aşağıda verilen bitkisel doku isimlerini, uygun şekillerle eşleştiriniz ve şekillerin altındaki boşluklara yazınız.

- İletim dokusu
- Temel doku
- Örtü doku



.....

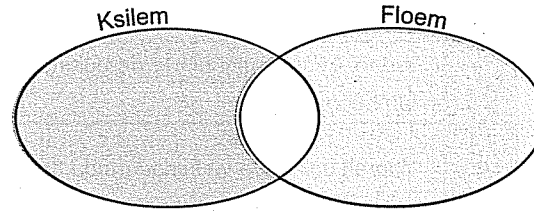
Etkinlik - 11

Venn diyagramı

Aşağıda ksilem ve floemin bazı özellikleri verilmiştir.

Venn diyagramı üzerinde bu özellikleri karşılaştırınız.

- A. Prokambiyumun gelişmesiyle oluşur.
- B. Tek sıra halinde uç uca dizilmiş canlı hücrelerden oluşur.
- C. Kökten gövde ve yapraklara doğru madde taşır.
- D. Trake ve trakeidler iletimde görev yapan elemanlardır.
- E. Kalburlu borular ve arkadaş hücrelerinden oluşur.
- F. Yapraklardan gövde ve köke doğru madde taşır.



Etkinlik - 12

Boşluk tamamlama

Aşağıdaki kelimeleri boşluklara uygun şekilde yerleştirerek metni tamamlayınız.

- yan
- kazık
- ana
- saçak

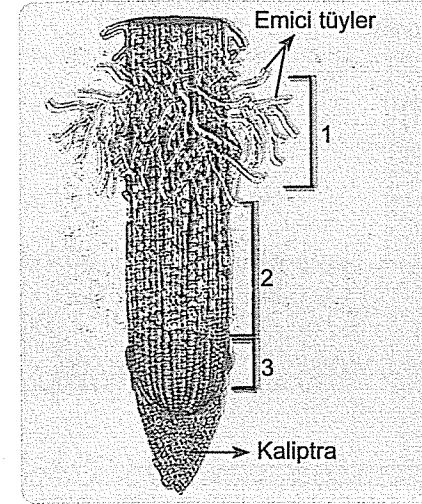
Gelişme gösteren tohumdan meydana gelen ilk kök kök olarak adlandırılır. Bunun dallanmasıyla da topraktan faydalanma yüzeyini artıran kökler oluşur. Kökler yapı ve görevlerine göre başlıca iki gruba ayrılabilir. kök tek çenekli bitkilerde, kök ise açık tohumlu bitkilerde ve çift çenekli bitkilerde yaygındır.

Etkinlik - 13

Kökün boyuna kesiti

Aşağıdaki şekilde kökün boyuna kesiti gösterilmiştir.

Şekli inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplandırınız.



a. Emici tüylerin görevi nedir?

b. 1, 2 ve 3 numaralı bölgelerin isimlerini yazınız.

1 :

2 :

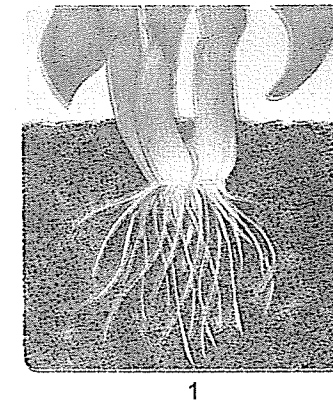
3 :

c. Kaliptranın görevi nedir?

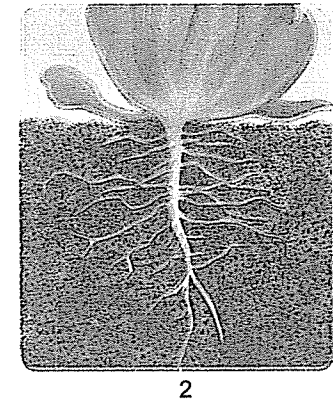
Etkinlik - 14

Kök çeşitleri

Şekilde gösterilen kök çeşitleriyle ilgili aşağıdaki soruları cevaplandırınız.



1



2

a. 1 numaralı şekil hangi kök çeşitini göstermektedir? Bu kök çeşitine sahip bitkilerden üç tanesini yazınız.

b. 2 numaralı şekil hangi kök çeşitini göstermektedir? Bu kök çeşitine sahip bitkilerden üç tanesini yazınız.

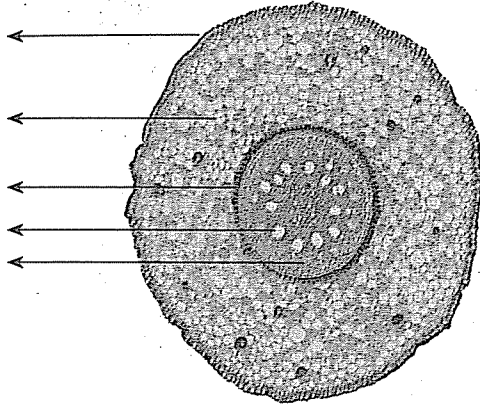
Etkinlik - 15

Kök enine kesiti

Aşağıda tek çenekli bir bitkinin kök enine kesiti gösterilmiştir.

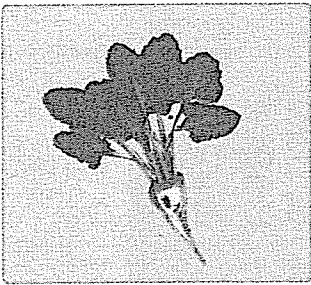
Şekil üzerindeki okların karşısına aşağıdaki kelimelerin uygun olanlarını yazınız.

- Ksilem
- Floem
- Endodermis
- Korteks
- Epidermis

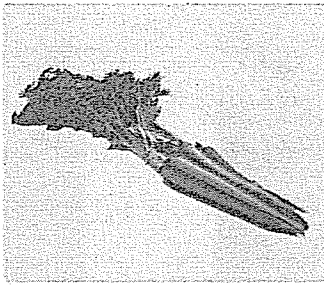


Etkinlik - 16

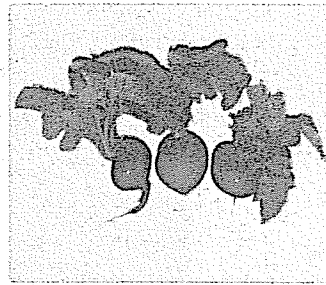
Araştırma



Şeker pancarı



Havuç



Turp

Şeker pancarı, havuç ve turp gibi köklerinden yararlanan bitkiler, çiçeklenmeden önce hasat edilirler.

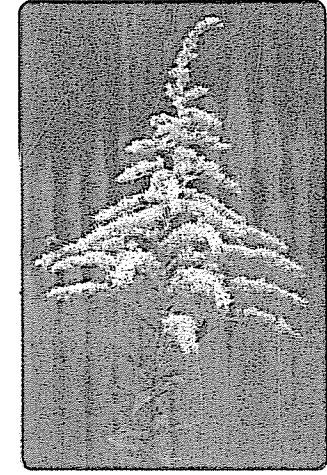
Bunun sebebini araştırınız.

Etkinlik - 17

Gövde çeşitleri

a. Aşağıdaki şekillerde gördüğünüz gövde tiplerinden hangisi otsu gövde, hangisi odunsu gövdedir?

Şekillerin altına yazınız.



b. Tek çenekli otsu bitkilerin gövdelerinde enine büyüme görülmez. Bunun sebebi nedir?

c. Tek çenekli otsu bitki gövdesi ile çift çenekli otsu bitki gövdesinde aşağıda verilen yapıların hangisi ya da hangileri ortak olarak bulunur?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- | | | | | | |
|------------|--------------------------|---------|--------------------------|-------------|--------------------------|
| • Ksilem | ☐ | • Floem | ☐ | • Korteks | ☐ |
| • Kambiyum | ☐ | • Öz | ☐ | • Epidermis | ☐ |

Etkinlik - 18

Araştırma

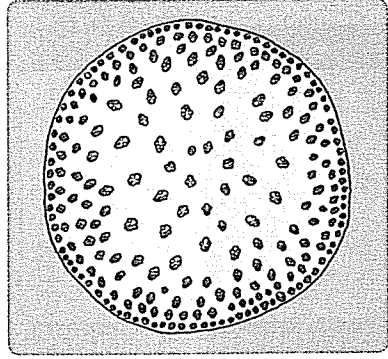
İnsanlar odunlu gövdeleri hangi işlerde kullanırlar? Araştırınız.

Etkinlik - 19

Gövde enine kesit

Şekilde gösterilen bitki gövdesi aşağıdakilerden hangisi ya da hangilerine ait olabilir?

Uygun cevabın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.



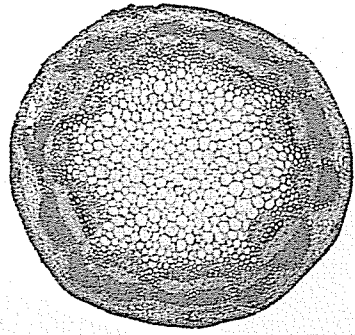
- Otsu tek çenekli bitki ☐
- Otsu çift çenekli bitki ☐
- Odunsu çift çenekli bitki ☐

Etkinlik - 20

Gövde enine kesit

Aşağıdaki şekilde bir bitki gövdesinin enine kesiti gösterilmiştir.

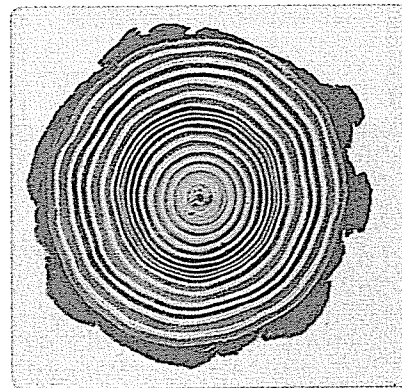
Şekli inceleyerek aşağıdaki açıklamalardan doğru olanlarının karşısındaki kutucuklara (X) işareti koyunuz.



- a. Otsu çift çenekli bir bitkiye ait olabilir. ☐
- b. Enine kalınlaşma gösteren bir bitkidir. ☐
- c. Gövdesindeki iletim demetleri düzensiz dağılım gösteren bir bitkidir. ☐
- d. Mısır veya buğday bitkisine ait olabilir. ☐

Etkinlik - 21

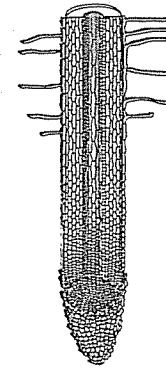
Açık uçlu soru



İlkbahar odununun açık renkli, sonbahar odununun ise koyu renkli halkalar şeklinde görülmesinin sebebi nedir?

Etkinlik - 22

Araştırma

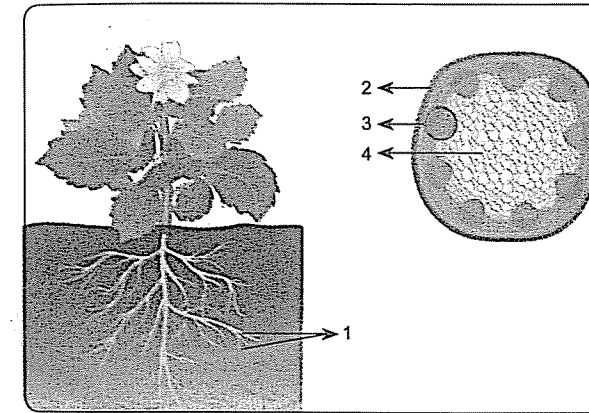


Eğer emici tüyler olgunlaşma bölgesinde değil de kök ucuna daha yakın bir yerde meydana gelmiş olsaydı ne olurdu? Araştırınız.

Etkinlik - 23

Bitkisel dokular

Şekli inceleyerek aşağıda verilen doku isimleriyle şekil üzerindeki rakamları eşleştiriniz.

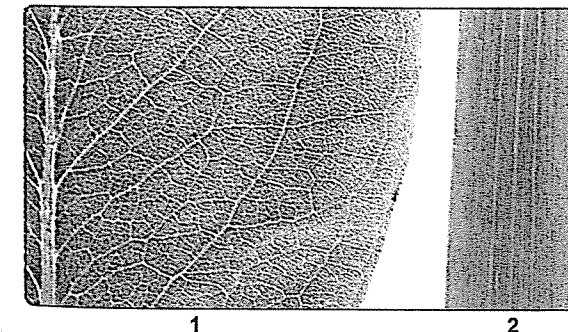


- Meristem doku →
- İletim dokusu →
- Örtü doku →
- Temel doku →

Etkinlik - 24

Yaprak damarları

Şekli inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplandırınız.



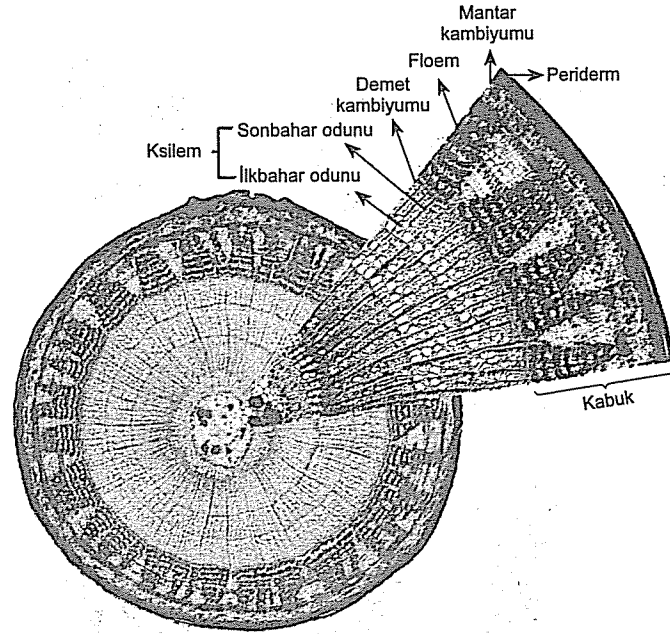
- a. Kaç numaralı yaprak paralel damarlanma gösterir?
- b. Kaç numaralı yaprak ağsı damarlanma gösterir?
- c. Paralel damarlanma gösteren bitkilere üç örnek veriniz.
- d. Ağsı damarlanma gösteren bitkilere üç örnek veriniz.

Etkinlik - 25

Şekil yorumlama

Aşağıdaki şekilde ılıman bölgelerde yaşayan bir ağaç gövdesinin anatomisi verilmiştir.

Bununla ilgili olarak aşağıdaki açıklamaların doğru olanların yanına (D), yanlış olanların yanına (Y) harfi yazınız.



- Kabuk, periderm ve floemden oluşur. (.....)
- İlkbahar odununun hücreleri sonbahar odununun hücrelerinden daha büyüktür. (.....)
- Demet kambiyumunun bölünmesiyle gövdede çap artışı olur. (.....)
- Kabuk kısmının tahrip olması ağacın ölümüne neden olmaz. (.....)
- Periderm, örtü doku olarak görev yapar. (.....)

Etkinlik - 26

Açık uçlu soru

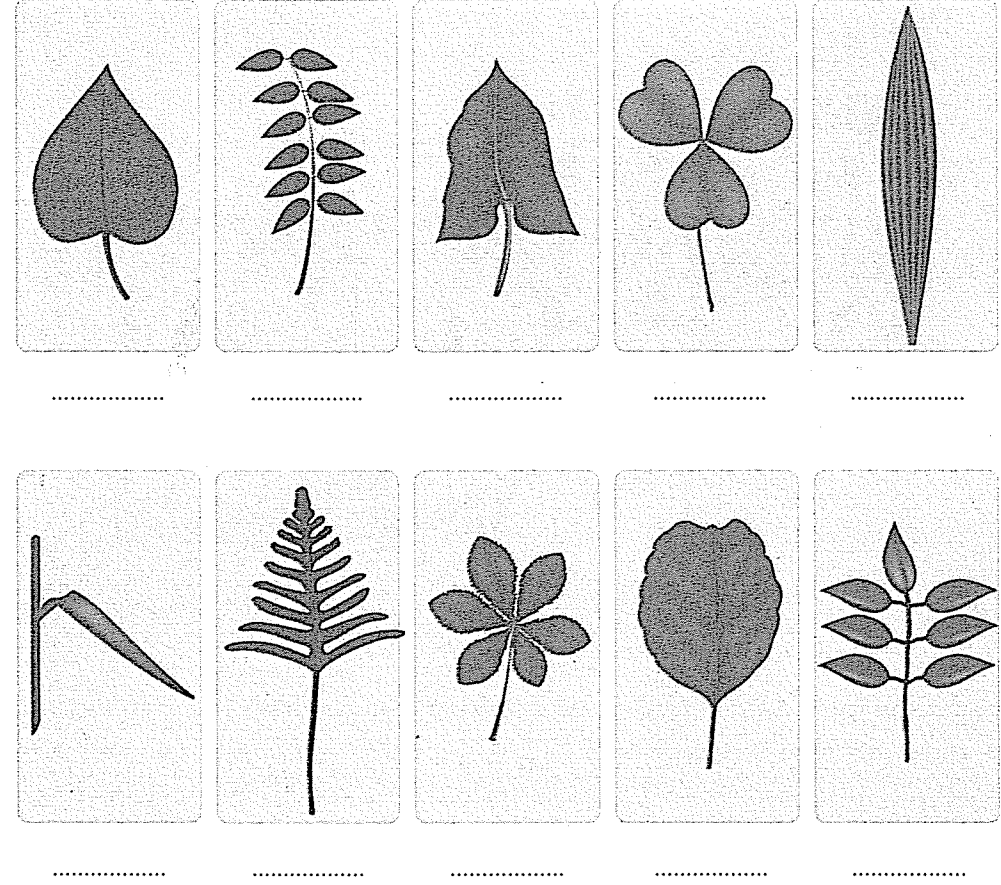
- a. Yapraktaki epidermis hücrelerinin dış yüzeyine doğru salgıladığı kütikula tabakası hangi fonksiyonun gerçekleşmesini sağlar?
- b. Yapraktaki sünger parankiması hücreleri, aralarında geniş boşluklar bırakacak şekilde gevşek olarak dizilidir. Bu durum bitkiye hangi avantajı sağlar?

Etkinlik - 27

Yaprak çeşitleri

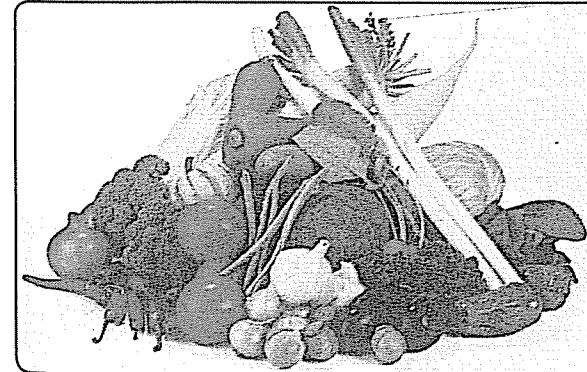
Aşağıdaki yapraklardan hangileri basit hangileri bileşik yapraktır?

Şekillerin altındaki boşluklara yazınız.



Etkinlik - 28

Açık uçlu soru



Aşağıdaki bitkilerin hangilerinin yaprakları sebze olarak yenilir?

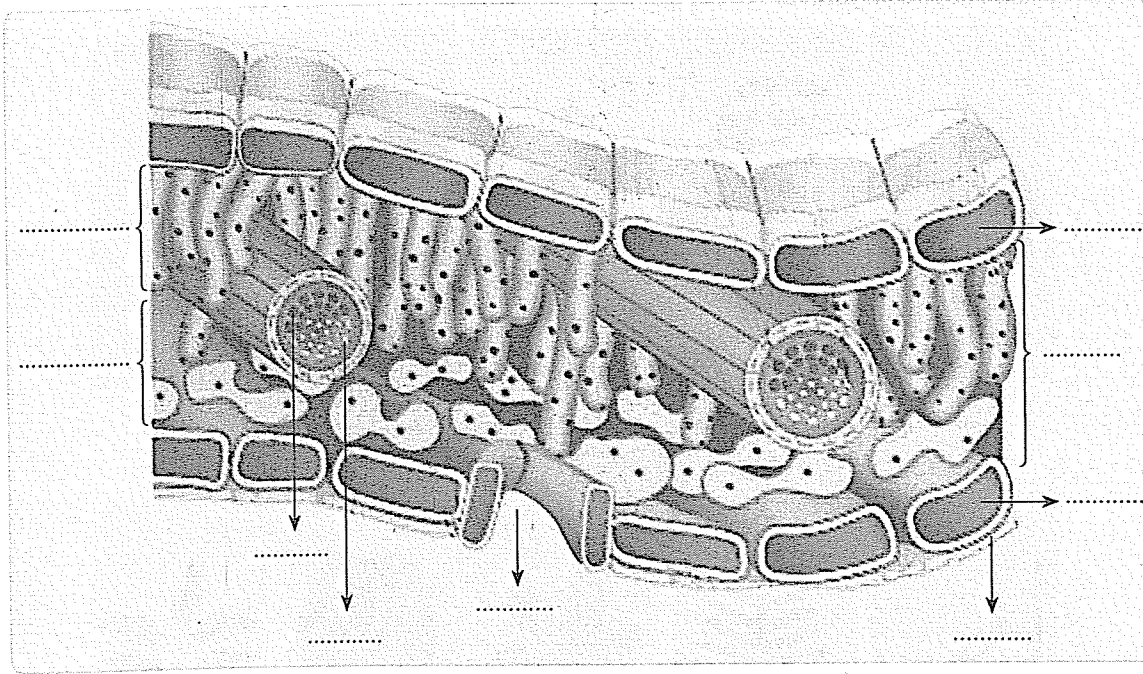
Uygun cevabın karşısındaki kutucuklara (X) işareti koyunuz.

- | | | | |
|-----------|--------------------------|---------------|--------------------------|
| • Ispanak | ☐ | • Lahana | ☐ |
| • Havuç | ☐ | • Turp | ☐ |
| • Marul | ☐ | • Yeşil soğan | ☐ |

Etkinlik - 29

Yaprak enine kesiti

Aşağıdaki yaprak kesitinin kısımlarını noktalı yerlere yazınız.



Etkinlik - 30

Odun delici böcek

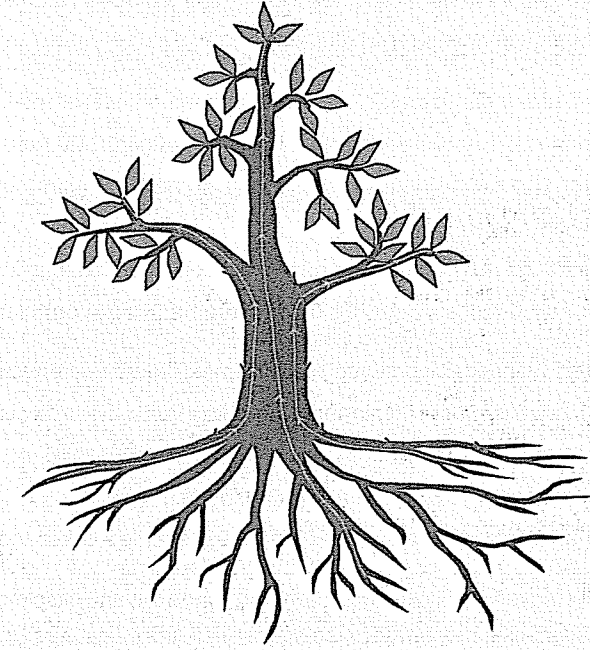
Odun delici bir böceğin ağacın en dış kısmından başlayarak öz kısmına doğru ilerlerken geçtiği yollar aşağıda karışık olarak verilmiştir.

Bu yolların altındaki kutucuklara rakamlar yazarak sıralayınız.

Demet kambiyumu	Sekonder floem	Primer ksilem
Primer floem	Sekonder ksilem	Peridermis

BİTKİLERDE TAŞIMA

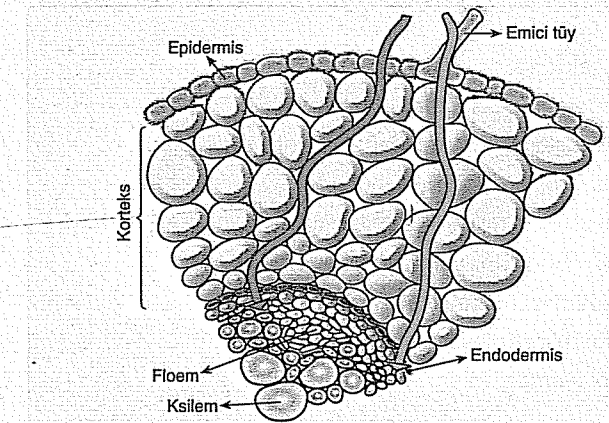
ÖZET



BİTKİLERDE SU VE MİNERALLERİN TAŞINMASI

Su ve suda çözülmüş minerallerin kökten yapraklara kadar taşınmasını ksilem adı verilen iletim dokusu sağlar. Ksilemde taşıma aşağıdan yukarıya doğru tek yönlüdür. Yapılan araştırmalar en fazla ve en hızlı su alımının kök ucunun emici tüy (kök tüyü) bölgesinde olduğunu göstermiştir. Emici tüyler epidermis hücrelerinin toprak içine doğru uzantıları olup toprak parçacıklarıyla temas yüzeyini artırır.

Emici tüyler ihtiyaç duyulan mineralleri enerji harcamadan (kolaylaştırılmış difüzyonla) alabilir. Ancak minerallerin topraktaki derişimi genellikle hücredekinden azdır. Bu durumda mineraller aktif taşımayla emici tüylere alınır. Minerallerin kökteki ksileme ulaşması için iki yol vardır. Birinci yolda su ve mineraller hücreye girmeden, hücreler arası boşluklardan geçerek; ikinci yolda ise hücreden hücreye uzanan sitoplazma bağlantıları aracılığıyla taşınır.



Su ve minerallerin topraktan alınması ve ksileme taşınması
(Su ve minerallerin hücreler arası boşluklardan geçerek taşınmasını mor ok, hücreden hücreye geçerek taşınmasını kırmızı ok göstermektedir.)

SUYUN GÖVDEDE TAŞINMASINI SAĞLAYAN MEKANİZMALAR

Su ve minerallerin ksilemde taşınmasını açıklamak amacıyla araştırmacılar tarafından "kök basıncı", "terleme-çekim teorisi" ve "kılcallık" adı verilen görüşler ileri sürülmüştür.

Kök Basıncı: Bitki kökleri tarafından toprak çözeltisinden alınan mineraller merkezi silindire taşınır. Merkezi silindirde biriken çözünmüş mineraller bu bölgenin su potansiyelini düşürür. Bu durumda ozmotik kurallara göre dışarıdaki su kökün içine girer ve ksileme doğru ilerler. Bitki köküne hızla giren suyun oluşturduğu hidrostatik basınç suyun ksilemde hareketini sağlar.

Toprakta yeterince su bulunduğu ve geceleri nem düzeyi yüksek olduğu zaman ksilemdeki su, kök basıncının etkisiyle hidatoddan damlalar halinde dışarı çıkar. Bu olay **damlama (gutasyon)** olarak adlandırılır.

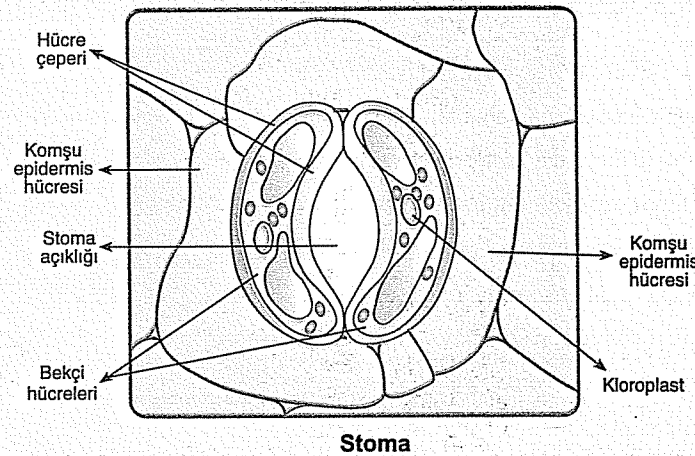
Terleme - Çekim Teorisi: Yapraklardan suyun buharlaşması (terleme) sonucu yaprak hücrelerinin ozmotik basıncı artar. Bunun sonucu bitkinin üst kısımlarında bir emme kuvveti ortaya çıkar ve ksilemdeki su sütunu yukarı doğru çekilir. Su moleküllerinin kimyasal bağlarla birbirine tutunma özelliği olan kohezyon ise ksilem içindeki su sütununun kopmasını ve araya hava kabarcıklarının girmesini önler.

Suyun yukarı doğru taşınmasında en fazla kabul edilen görüş terleme - çekim teorisidir.

Kılcallık: İnce bir hidrofilik (suya karşı çekim gösteren) tüp içinde suyun yükselme eğilimidir. Bitkilerin ksilemi gözle görülemeyecek kadar ince kılcal borulardan meydana gelmiştir. Bu olayda ksilem çeperlerinin su moleküllerini çekmesiyle, suyun yukarı doğru yükselmesi söz konusudur. Ancak yapılan araştırmalar, suyun yükselmesinde kılcallığın diğer faktörlere göre daha etkisiz olduğunu göstermiştir.

SUYUN TAŞINMASINDA STOMALARIN ROLÜ

Epidermis hücrelerinin farklılaşmasıyla oluşan stomalar, bitkide terleme ve gaz alışverişini düzenler. Bir stoma; bekçi ya da kilit hücresi denilen iki adet stoma hücresi ile bunların arasındaki stoma açıklığından (stoma porundan) oluşur. Stoma hücrelerinin önemli bir özelliği kloroplast içermeleridir. Bunların yanlarında bulunan epidermis hücreleri komşu hücreler adını alır. Komşu hücrelerde kloroplast bulunmaz.



Bekçi hücrelerinin stoma poruna bakan iç çeperleri, epidermis hücrelerine bakan dış çeperlerine göre daha kalındır. Bu kalınlık farkı stomaların açılıp kapanmasında önemli rol oynar.

Stomaların açılıp kapanması bekçi hücrelerindeki turgor basıncı değişimiyle kontrol edilir. Stomalar genel olarak gündüz açık, geceleri kapalıdır. Gündüz bekçi hücrelerinde fotosentezle glikoz yoğunluğu arttığı gibi komşu hücrelerden bekçi hücrelerine potasyum iyonları pompalanır. Çözünmüş maddedeki artış, bekçi hücrelerindeki su potansiyelini düşürür. Bunun sonucunda bekçi hücrelerine ozmos yoluyla su girer ve bu hücrelerin turgor basıncı artacağından stomalar açılır. Geceleyin olaylar tersine işler ve stomalar kapanır.

Çevresel faktörler, stomaların açılıp kapanmasını etkilemektedir. Normal olarak stomalar gündüz açık olmasına rağmen, su kıtlığı stomaların kapanmasına yol açabilir. Bu olayda absisik asit hormonu rol oynar. Mezofil dokusunun içindeki karbondioksit konsantrasyonunun artması da stomaların kapanmasına neden olur.

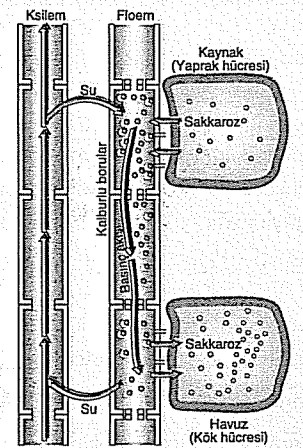
Yaprakları su üstünde yüzen bitkilerin alt yüzeyi su ile temasta olduğundan, stomalar sadece üst epidermiste bulunur. Tamamen su altında kalan yapraklarda stoma yoktur. Kurak ortamda yaşayan bitkilerde stomalar çoğunlukla yaprağın alt epidermisinde ve epidermise göre daha derinde yer alır.

BİTKİLERDE FOTOSENTEZ ÜRÜNLERİNİN TAŞINMASI

Bitkilerde fotosentez sonucu üretilen organik maddeler floem ile taşınır. Taşıma işlemini özelleşmiş floem hücreleri olan kalburlu borular gerçekleştirir. Floemdeki taşıma ksilemdeki taşımaya göre daha yavaştır ve ksilemden farklı olarak çift yönlüdür.

Organik maddelerin oluştuğu yer **kaynak**, kullanıldığı ya da depo edildiği yer ise **havuz** olarak adlandırılır. Kaynaklar genellikle olgun yapraklar, havuzlar ise kök ve meyve gibi organlardır. Fotosentez ürünlerinin (şekerlerin) kaynak konumundaki hücrelerden kalburlu boru elemanlarına geçişi "floemin yüklenmesi", kalburlu boru elemanlarından havuz hücrelerine geçişi ise "floemin boşaltılması" olarak adlandırılır.

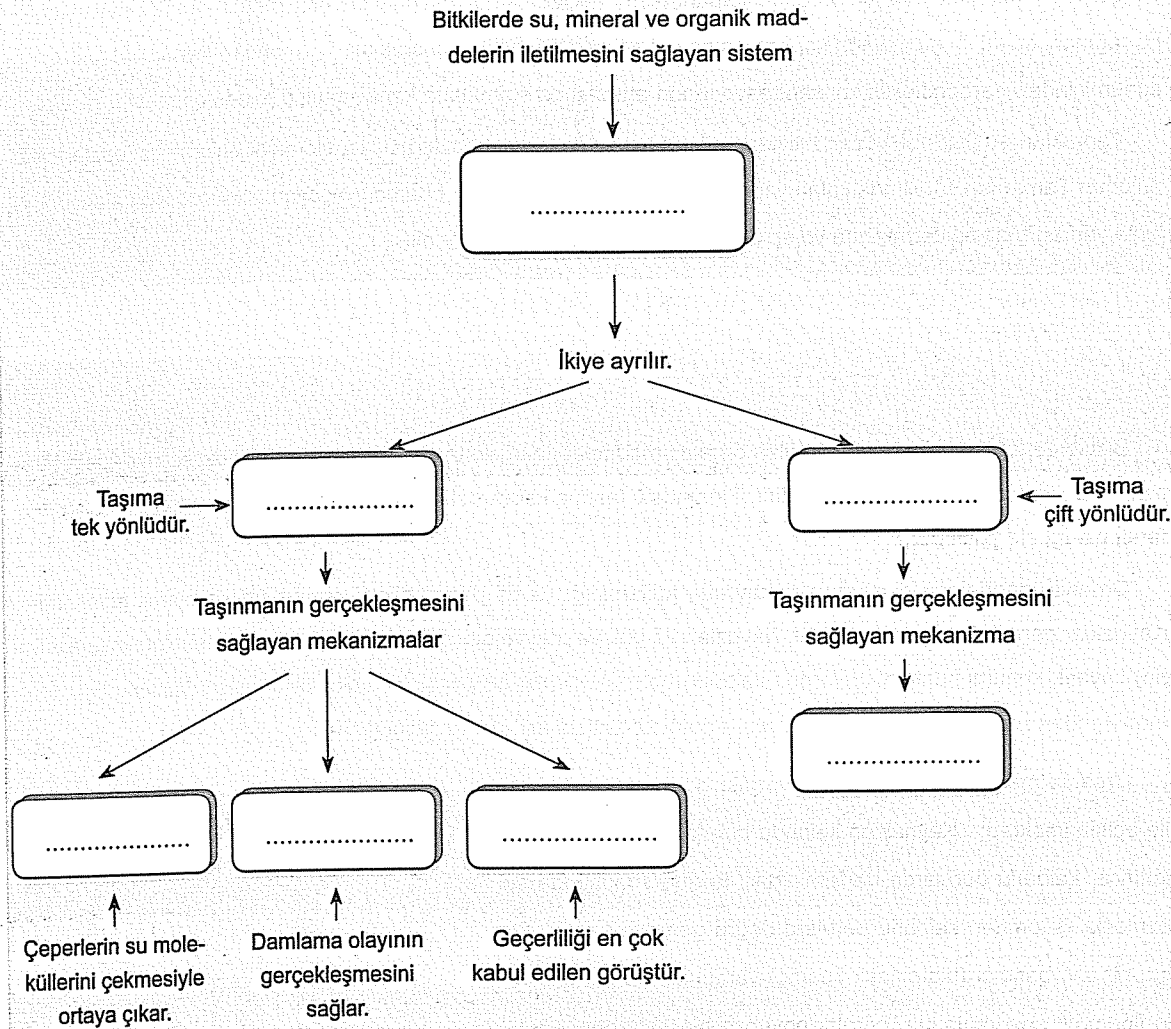
Organik maddelerin floemde taşınması **basınç-akış teorisi** ile açıklanmaktadır. Kaynaktan kalburlu borular içine şeker yüklenince, kalburlu borularda derişim artar. Bunun sonucunda su ozmosla ksilemden kalburlu borulara doğru girmeye başlar. Bu su, bir sıvı basıncı (hidrostatik basınç) yaratır ve bunun etkisiyle floem öz suyu kalburlu borular boyunca bir hücreden diğerine kütle halinde geçmeye zorlanır. Kalburlu borulardaki şekerler derişim farkına bağlı olarak pasif ya da aktif taşımayla havuzlara boşaltılır. Şeker derişiminin azalması ile su kalburlu borulardan çıkarak ksileme geçer ve havuzdan kaynağa geri döner.



REHBER SORU

Aşağıdaki kelimeleri uygun yerlere yazarak kavram haritasını tamamlayınız.

- Basınç – akış teorisi
- Kılcallık
- Floem
- Ksilem
- Terleme – çekim teorisi
- Taşıma
- Kök basıncı



Çözüm

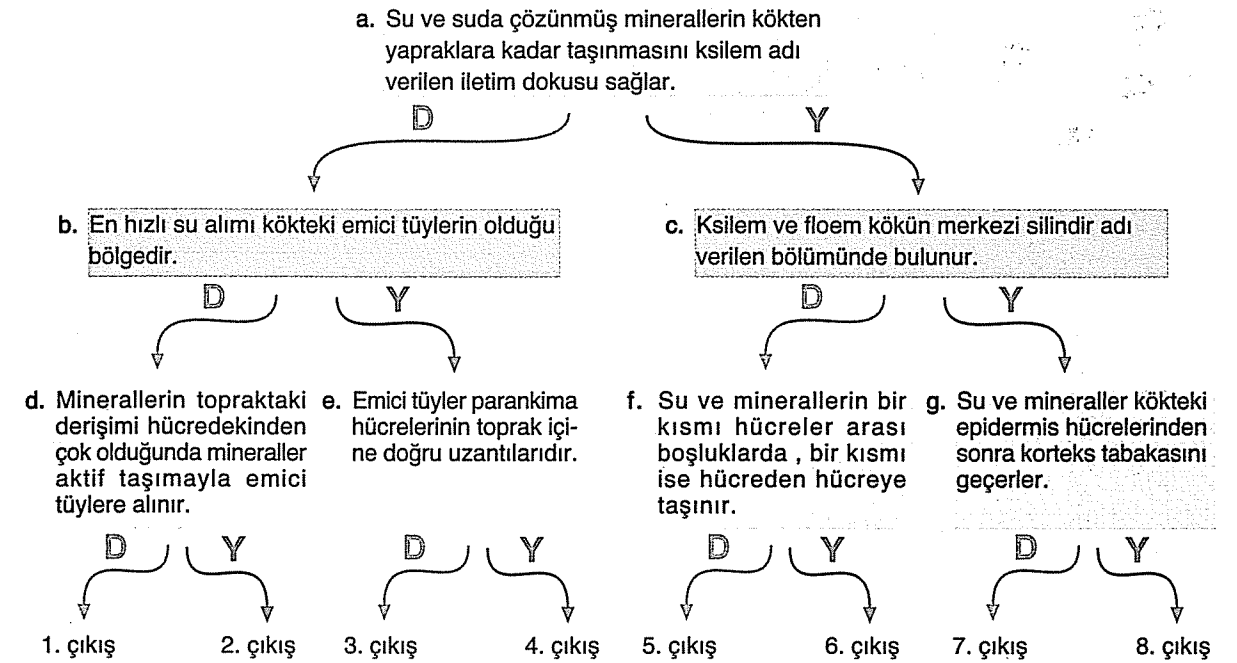
Bitkilerde su, mineral ve organik maddelerin iletilmesini **taşıma** sistemi sağlar. Bu da ikiye ayrılır. Taşımanın tek yönlü olduğu iletim dokusu **ksilemdir**. **Kılcallık**, ksilemin çeperlerinin su moleküllerini çekmesiyle ortaya çıkar. Damlama olayının gerçekleşmesini **kök basıncı** sağlar. **Terleme – çekim teorisi**, suyun yukarı doğru taşınmasında geçerliliği en çok kabul edilen görüştür. Taşımanın çift yönlü olduğu iletim dokusu **floemdir**. Floemde, taşınmanın gerçekleşmesini sağlayan mekanizma **basınç – akış teorisi**dir.

Etkinlik – 31

Tanılayıcı dallanmış ağaç

Aşağıda birbiri ile bağlantılı Doğru / Yanlış tipinde ifadeler içeren tanılayıcı dallanmış ağaç tekniğinde bir soru verilmiştir. a ifadesinden başlayarak her Doğru ya da Yanlış cevabınıza göre çıkışlardan sadece birini işaretleyiniz.

Örneğin; a ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise b ifadesine, yanlış ise c ifadesine ulaşılır. b ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise d ifadesine, yanlış ise e ifadesine ulaşılır. d ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise 1. çıkışa, yanlış ise 2. çıkışa ulaşılır.

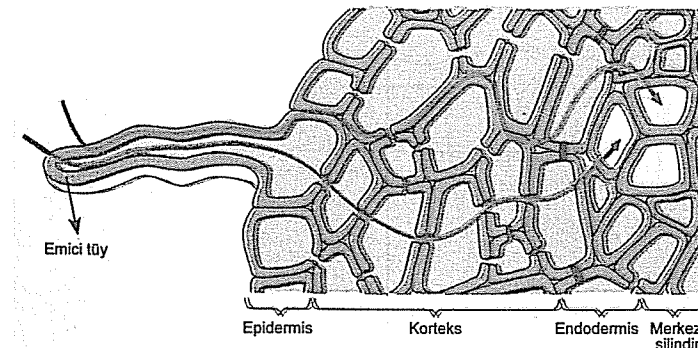


Etkinlik – 32

Kökte yanal taşınma

Aşağıdaki şekil, su ve minerallerin kökteki emici tüylerle alındıktan sonra merkezi silindirdeki ksileme iletilmesini (kökte yanal taşınmayı) göstermektedir.

Şekilde kırmızı ve mavi oklarla gösterilen taşınma mekanizmaları arasındaki farkı yanda bırakılan boşluğa yazınız.



.....

.....

.....

.....

Etkinlik - 33

Terleme

Bitkilerde terleme ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan doğru olanların karşısına (D), yanlış olanların karşısına (Y) harfini yazınız.

- Bitkilerin sıvı veya buhar halinde su kaybetmelerine terleme denir. (.....)
- Terlemenin büyük kısmı stoma yoluyla, bir miktarı da kütikuladan yapılır. (.....)
- Terleme hızı; güneşli, sıcak, kurak ve rüzgarlı havalarda çok yavaştır. (.....)
- Terleme, su ve minerallerin kökten yukarı doğru taşınmasına yardım eder. (.....)
- Terleme, yaprağın aşırı ısınmasını önler. (.....)
- Bitkiler, birim ağırlık başına hayvanlardan daha az su kaybeder. (.....)

Etkinlik - 34

Kelime ilişkilendirme

Aşağıda verilen anahtar kelimenin çağrıştırdığı üç kavramı yazarak açıklayınız.

Anahtar kelime : KOHEZYON

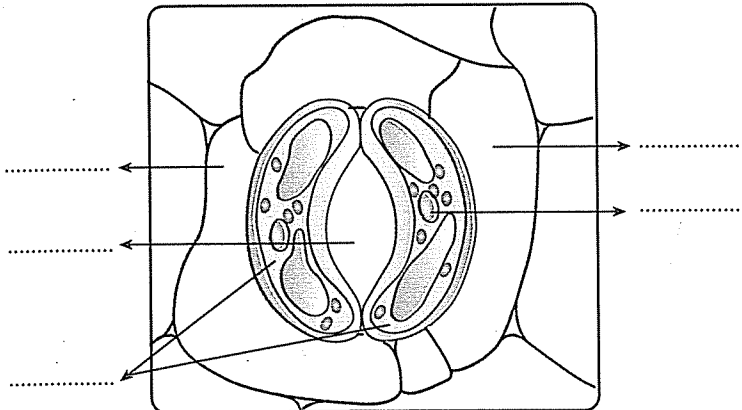
Anahtar kelime ile ilgili kavramlar	İlgili kavramların açıklaması

Etkinlik - 35

Şekil kısımlarını yazma

Aşağıda bir stoma şekli verilmiştir.

Şekilde oklarla gösterilen yerlerin isimlerini yazınız.



Etkinlik - 36

Yanlış bulma

Aşağıdaki açıklamalardan yanlış olanlarının karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Kökler, toprakta bulunan hava boşluklarıyla gaz alışverişini stomalar aracılığıyla yapar. ☐
- Bazı bitkilerin gövdesinde stoma bulunur. ☐
- Tamamen suya gömülü yaşayan su bitkilerinde stoma bulunmaz. ☐

Etkinlik - 37

Eşleştirme

Üçüncü sütunda sıralanan kavramlara ilişkin tanımlar ikinci sütunda verilmiş ve birinci sütunda harflerle gösterilmiştir. Kavram ve tanımı eşleştirerek doğru harfi parantez içine yazınız.

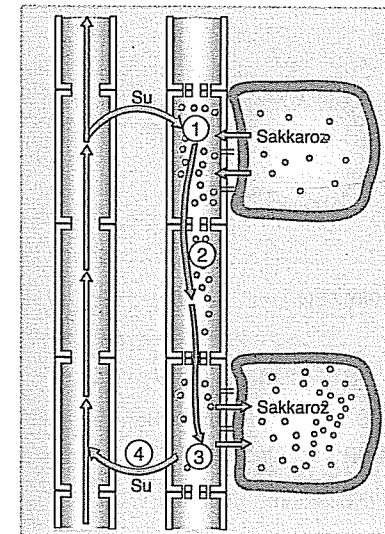
I	II	III
a	Şekerleri ve diğer organik bileşikleri taşıyan iletim dokusu	Periderm ()
b	Çok yıllık bitkilerin kök ve gövdelerinde epidermisin yerini alan örtü doku	Merkezi silindir ()
c	Kökten bitkinin diğer organlarına su ve mineralleri taşıyan iletim dokusu	Floem ()
d	Kökte, iletim dokusunun bulunduğu bölge	Korteks ()
e	Kökte, epidermisin altında bulunan ve parankima hücrelerinden oluşan bölge	Ksilem ()

Etkinlik - 38

Organik maddelerin taşınması

Aşağıdaki şekilde organik maddelerin floemde taşınma mekanizması numaralandırılarak gösterilmiştir. Şeklin yan tarafına ise numaralandırılmış kısımlarda gerçekleşen olaylar karışık olarak verilmiştir.

Bu olayları şekildeki numaralarla eşleştiriniz.



- Kalburlu borulardaki şekerler havuza boşaltılır. (.....)
- Şeker derişiminin azalması ile su, kalburlu borulardan çıkarak ksileme geçer ve havuzdan kaynağa geri döner. (.....)
- Kaynaktan kalburlu borular içine şeker yüklenir. (.....)
- Kalburlu borulara giren suyun oluşturduğu hidrostatik basıncın etkisiyle floem öz suyu kalburlu borular boyunca bir hücreden diğerine geçer. (.....)

Etkinlik - 39

Yanlış açıklamanın doğrusunu yazma

Aşağıda verilen açıklamalardan bazıları doğru, bazıları yanlıştır.

Yanlış olan açıklamaların doğrusunu yandaki kutucuğun içine yazınız.

1. Yapraklar, stomalar aracılığı ile oksijen ve karbondioksit alışverişi yapar.

2. Yaprak yüzeyi genişledikçe terleme ile kaybedilen su miktarı azalacağından kökteki su emilim miktarı da azalır.

3. Bitkilerde tüyü oluşturan hücrelerden bazıları fotosentez yaparak besin üretir.

4. Suyun yapraklar tarafından emilerek yukarı doğru çekilmesi kohezyon yardımıyla gerçekleşir.

5. Bekçi hücrelerin stoma açıklığına bakan çeperi ince, epidermis hücrelerine bakan çeperi ise kalındır.

6. Mezofil tabakası içindeki CO₂ derişiminin artması stomaların kapanmasına neden olur.

7. Ksilemdeki taşıma, floeme göre daha yavaşdır.

Etkinlik - 40

Eşleştirme

Aşağıda, bitkilerin hücre çeperlerinde biriken bazı maddeler numaralandırılarak verilmiştir.

- I. Süberin
- II. Lignin
- III. Selüloz ve pektin

Altta verilen hücrelerin karşısındaki boşluklara, yukarıdaki numaralardan uygun olanını yazınız.

- Odun borusu hücreleri
- Mantar hücreleri
- Kollenkima hücreleri

BİTKİLERDE BESLENME

ÖZET



Yeşil bitkiler ekosistemin üretici organizmalarıdır. Üretici organizmalar fotosentezde güneş ışığına ve inorganik maddelere gereksinim duyarlar. Yeşil bitkilerin ihtiyaç duyduğu inorganik maddeler karbondioksit, su ve minerallerdir. Karbondioksit atmosferden, su ve mineraller ise topraktan alınır. Mineral besinler topraktan çoğunlukla inorganik iyon formunda alınan elementlerdir. Kökler tarafından alındıktan sonra bu mineral elementler farklı biyolojik faaliyetlerde kullanılmak üzere bitkinin çeşitli kısımlarına taşınırlar.

BİTKİLERDE BESİN TUZLARININ ÖNEMİ VE EKSİKLİK BELİRTİLERİ

Karbondioksit ve su bitkilere karbon, hidrojen ve oksijen elementlerini sağlar. Bu elementler bitkideki organik bileşiklerin temel yapısal elemanlarıdır. Ancak bitkilerin yapısına, bunların dışında birçok element de girer. Elementler çeşitli bileşiklerin yapısına katılma dışında, ozmotik basıncın düzenlenmesi ve enzim faaliyetlerinde görev yaparlar.

Bitkilerin büyümesi için bazı elementlerin yaşamsal öneme sahip olduğu anlaşılmıştır. Bu tip elementlere **mutlak gerekli element** denir. Araştırmacılar hangi elementin mutlak gerekli element olduğunu saptamak için topraksız kültür (su kültürü) adı verilen bir tekniği kullanır. Bitkilerin oransal olarak fazla miktarlarda ihtiyaç duydukları mutlak gerekli elementler **makro element** olarak adlandırılır. Bunlar karbon, hidrojen, oksijen, azot, fosfor, kükürt, potasyum, kalsiyum ve magnezyumdur. Bitkilerin çok az miktarlarda ihtiyaç duydukları mutlak gerekli elementler **mikro element** adını alır. Mikro elementler demir, mangan, molibden, bakır, çinko, klor, nikel ve bordur.

Mutlak gerekli elementleri alamayan bitkilerde, bu elemente özgü eksiklik belirtileri ortaya çıkar. Gözle görülebilen bu belirtilerin en yaygın olanlarından biri kök, gövde ve yapraklarda büyümenin azalması, diğeri de yaprakların sararmasıdır.

Aşağıda, makro elementlerden bazılarının en önemli işlevleri ve eksiklik belirtileri verilmiştir.

Azot: Proteinlerin, nükleik asitlerin, birçok hormonun ve koenzimlerin yapısal elemanıdır. Azot eksikliği, özellikle bitkinin alt kısımlarındaki yaşlı yaprakların sararmasına neden olur. Azot eksikliği sonucu yapraklarda klorofil miktarı azalırken diğeri bazı pigmentlerin miktarı artabilir. Örneğin domatesin yaprak sapında ve damarlarında biriken antosiyanin pigmenti ile bu bölgeler mor bir renk alır.

Potasyum: Protein sentezine katılan enzimlerin kofaktörüdür. Ozmotik basıncın düzenlenmesinde ve stomaların açılıp kapanmasında rol oynar. Potasyum eksikliği sonucu yaprak kenarlarında sarı benekler oluşur ve bunun arkasından yaprak uçlarında, kenarlarında ve iletim demetleri arasında çürüme ile ölümler meydana gelir. Ayrıca bitkinin büyümesi azalır.

Magnezyum: Birçok enzimi aktifleştirir. Klorofilin yapısal elemanıdır. Magnezyum eksikliği sonucu yaşlı yaprakların damarları arasında sararma görülür. Ayrıca yapraklarda çürüyüp ölmüş dokular ortaya çıkar ve yapraklar erken dökülür. Protein sentezi de gerçekleşemez.

Aşağıdaki mikro elementlerden bazılarının en önemli işlevleri ve eksiklik belirtileri verilmiştir.

Demir: Sitokromların yapısına katılır. Klorofil sentezinde kofaktördür. Demir eksikliği, genç yaprakların damarları arasında sararmaya yol açar. Şiddetli ya da uzun süreli demir eksikliği, tüm yaprağın beyaz bir renk almasına neden olabilir.

Klor: Fotosentezde oksijen üretimi için gereklidir. Ozmotik basınç üzerine etki yapar. Klor eksikliği, yaprakların kurummasına yol açar.

Çinko: Birçok enzimin aktifleşmesinde etkilidir. Çinko eksikliğinde büyüme yavaşlar. Ayrıca şekli bozuk olan küçük yapraklar oluşur.

Bir bitkinin yaşamsal olaylarının normal şekilde sürdürülebilmesi, bu olaylar için gerekli elementlerin ortamda yeterli miktarda bulunması ile olabilmektedir. Bitki gelişimini sağlayan elementlerden birinin eksikliği, diğeri elementlerin miktarı yeterli olsa bile bitkinin gelişimini sınırlar. Bir başka ifadeyle bitkinin gelişmesini, miktarı en az (minimum) durumda olan gelişim faktörü sınırlandırır. Buna **Minimum Kuralı** denir.

Besin tuzları doğal ekosistemlerde çoğunlukla topraktaki ölü organik maddelerin parçalanması sonucu yenilenir. Ancak ürünlerin hasat edilmesi toprakların mineral içeriğini azaltır. O halde, kaybedilen minerallerin gübreleme ile toprağa yeniden kazandırılması gerekir. Bitki beslenmesi için gerekli mineralleri kapsayan doğal veya yapay maddelere **gübre** denir. Kimyasal gübreler yapay olarak üretilir ve bunların çoğu azot, fosfor ve potasyum bakımından zenginleştirilmiştir. Organik gübreler biyolojik kökenlidir ve kimyasal gübrelerden farklı olarak bitki veya hayvan kalıntılarından elde edilirler.

Bitki Besin Tuzlarının Alınmasında Toprak Mikroorganizmalarının Rolü

Bazı bitkilerin topraktaki besin elementlerini alabilmeleri için mikroorganizmaların yardımına ihtiyaçları vardır. Bitkilerle simbiyotik ilişki kuran (ortak yaşam sürdüren) bu yararlı mikroorganizmalara azot bağlayıcı bakteriler ve mikoriza mantarları örnek olarak verilebilir.

Fasulye, bezelye, yer fıstığı, yonca gibi bazı bitkiler *Rhizobium* cinsine ait azot bağlayan bakterileri köklerinde barındırırlar. Bu bakteriler, bitkilerin kökleri üzerindeki **nodül** adı verilen yumrulara yaşamlarını sürdürürler. Bitki ile bakteri arasında karşılıklı yarara dayanan bir ilişki vardır. Bu ilişkide bakteri bitkiye atmosferden aldığı azotu sağlarken, bitki de bakteriye fotosentezle ürettiği organik bileşiklerden verir.

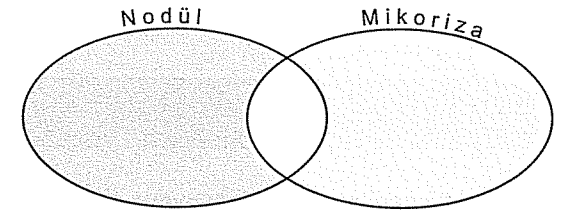
Mikoriza (mantarlı kök), bitki kökleri ile mantarlar arasındaki simbiyotik birliklerdir. Damarlı bitkilerin büyük bir kısmında mikoriza oluşumu görülür. Bitkilerle mikoriza mantarları arasında karşılıklı yarara dayanan bir ilişki vardır. Mantar, yüzey alanını genişleterek bitkinin su alımını artırır ve özellikle fosfat olmak üzere bazı mineralleri bitkinin kullanımına sunar. Buna karşılık bitkiler, heterotrof olan mantara organik besin sağlar.

REHBER SORU

Aşağıda nodül ve mikoriza ile ilgili bazı özellikler verilmiştir.

Venn diyagramı üzerinde bu özellikleri karşılaştırınız.

- A. Su ve minerallerin emilmesi için bitkiye geniş bir yüzey oluşturur.
- B. Bitkilerin besin elementinden yararlanmasını sağlar.
- C. Azot bağlayan bakterilerin kök hücrelerine girmesiyle meydana gelir.
- D. Hifli yapıdadır.
- E. Yapısında bulunan canlı ile bitki arasında mutualist ilişki kurulur.



Çözüm

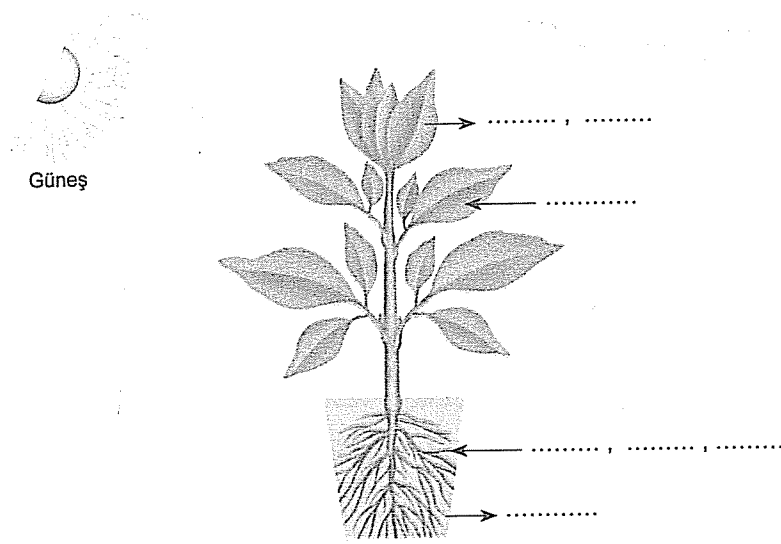
C özelliği sadece nodüle, A ve D özellikleri sadece mikorizaya, B ve E özellikleri ise hem nodüle hem de mikorizaya aittir.

Etkinlik - 41

Şekildeki boşlukları tamamlama

Aşağıdaki kelimelerin uygun olanlarını şekildeki okların karşısında bırakılan boşluklara yazınız. (Kelimeler şekil üzerinde birden fazla kullanılabilir. Boşlukların sayısı yazacağınız kelimelerin sayısını vermektedir.)

• Oksijen • Mineraller • Su • Karbondioksit



Etkinlik - 42

Boşluk tamamlama

Aşağıdaki kavramları boşluklara uygun şekilde yerleştirerek metni tamamlayınız.

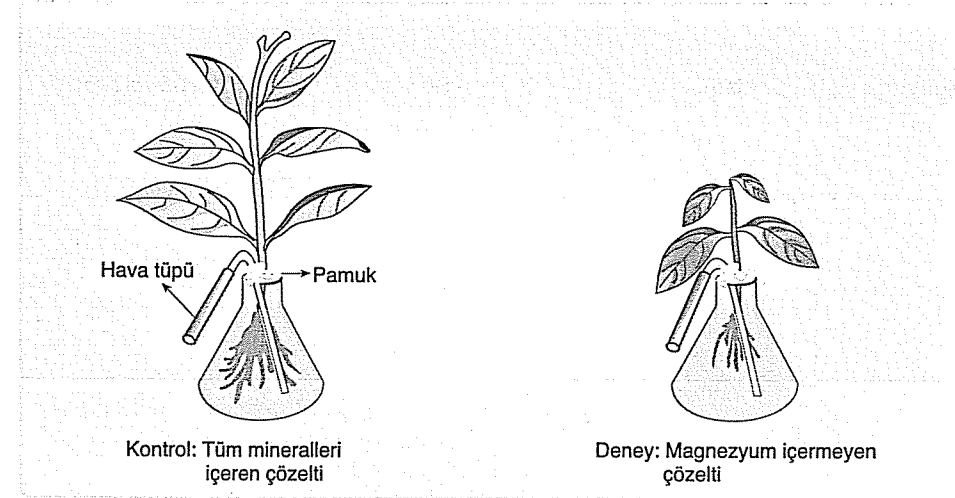
• magnezyum • azot • çinko • demir

Makro ve mikro elementler bitkilerin büyüme ve gelişiminde rol oynar. Bu elementlerin eksikliğinde bitkilerde çeşitli gelişim bozuklukları görülür. Örneğin protein, nükleik asit, ATP gibi birçok bileşiğin yapısına katılan elementinin eksikliğinde yaşlı yapraklarda kahverengi lekeler ve sararmalar görülür. eksikliğinde protein sentezi engellenir ve yaprak damarları arasında lekelenmeler olur. Klorofil sentezinde kofaktör olarak görev yapan ve sitokromların yapısına katılan elementinin uzun süreli eksikliğinde tüm yapraklar beyaz bir renk alır. Birçok enzimin aktifleşmesinde rol oynayan eksikliğinde ise bitki fazla büyüyemez ve şekil bozukluğu olan yapraklar oluşur.

Etkinlik - 43

Deney yorumlama

Şekli inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplandırınız.



a. Magnezyum bitki için mutlak gerekli element midir? Neden?

b. Şekildeki bitkilerin yetiştirilme tekniğine ne ad verilir?

c. Deneyde hava tüpünün kullanılma amacı nedir?

Etkinlik - 44

Eşleştirme

Aşağıda bazı kavramlar numaralandırılarak verilmiştir.

- I. Hif
- II. Nodül
- III. Atmosfer azotu

Bu kavramların numaralarını alttaki canlıların ilgili olanlarının karşısına yazınız.

- *Rhizobium* bakterisi →
- Mikoriza oluşturan mantar →

Etkinlik - 45

Kelime ilişkilendirme

Aşağıda verilen anahtar kelimenin çağrıştırdığı üç kavramı yazarak açıklayınız.

Anahtar kelime : **MINIMUM KURALI**

Anahtar kelime ile ilgili kavramlar	İlgili kavramların açıklaması

Etkinlik - 46

Açık uçlu soru

a. Birçok kültür bitkisi toprağın azot seviyesini düşürür. Bu durumda çiftçiler, hangi bitki grubunu ekerek toprağın azot düzeyini yükseltebilirler?

b. Bu grupta bulunan bitkilere beş örnek veriniz.

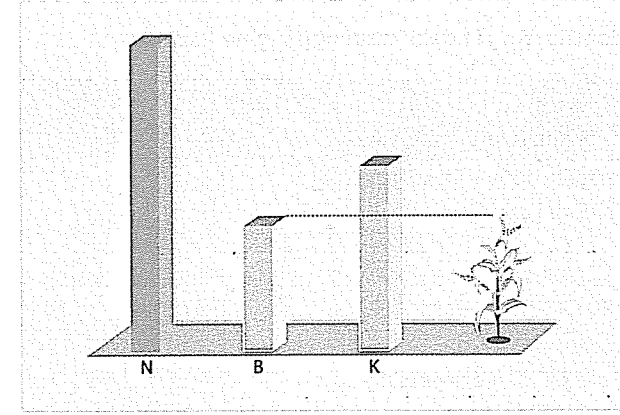
Etkinlik - 47

Araştırma

“Ektomikoriza” ve “Endomikoriza” nedir? Araştırınız.

Etkinlik - 48

Şekil yorumlama



a. Yukarıdaki şekil bitkilerle ilgili hangi kuralı göstermektedir?

b. Bu kuralı, şekile uyarlıyarak açıklayınız.

Etkinlik - 49

Eşleştirme

Üçüncü sütunda sıralanan kavramlara ilişkin tanımlar ikinci sütunda verilmiş ve birinci sütunda harflerle gösterilmiştir. Kavram ve tanımı eşleştirerek doğru harfi parantez içine yazınız.

I	II	III
a	Canlı bitki kökleri ile belirli mantarlar arasındaki mutualist birlik	Hif ()
b	Azot bağlayan bakteri cinsi	Gübre ()
c	Bir mantarın gövdesini oluşturan iplikçiklerden her biri	Mikoriza ()
d	Tarımsal üretimin, durgun veya akan besin çözeltisinde gerçekleştirilmesi	Nodül ()
e	Azot bağlayan bakterilerin kök hücrelerine girmesiyle bitki kökünde oluşan yumrular	Topraksız kültür ()
f	Bitki beslenmesinde gerekli elementleri içeren doğal veya yapay madde	Rhizobium ()

Aşağıda verilen açıklamalardan bazıları doğru, bazıları yanlıştır.

Yanlış olan açıklamaların doğrusunu yandaki kutucuğun içine yazınız.

1.

Topraksız kültür yönteminde sızma, yıka-
ma ve buharlaşmadan doğan kayıp azal-
dığı için sudan tasarruf sağlanır.

2.

Bitkiler organik bileşik sentezleyebilmek
için havadan aldıkları oksijeni kullanırlar.

3.

Topraktaki minerallerin bitkiler tarafından
alınabilir hale dönüşmesi topraktaki mik-
roorganizmaların faaliyeti, toprağın hava-
sı ve sıcaklığı gibi birçok faktöre bağlıdır.

4.

Çinko, mangan, bakır ve klor makro ele-
mentlerden bazılarıdır.

5.

Baklagillerin kök nodüllerindeki *Rhizobium*
bakterileri atmosferde en fazla bulunan ga-
zın bitkiye geçmesini sağlarlar.

6.

Bir bitkinin yetiştiği ortamda ihtiyaç duyul-
an elementlerin hangisi en az ise o ele-
ment sınırlayıcı etki gösterir.

7.

Bitki kökleri tüm mantar çeşitleriyle mikori-
za oluşturabilir.

BİTKİLERDE BÜYÜME VE HAREKET

ÖZET



BİTKİLERDE BÜYÜME

Bitkilerde büyüme olayı; hücre çoğalması, hücre büyümesi, hücre farklılaşması, dokuların şekillenmesi ve organların şekillenmesi evreleriyle gerçekleşir.

Bitkilerin büyümesi genler tarafından kontrol edilir. Ancak buna ortamın çeşitli faktörleriyle beraber hormonal faktörler de etki eder.

BİTKİ BÜYÜMESİNDE ETKİLİ OLAN ÇEVRESEL FAKTÖRLER

Bitkiler çeşitli çevre faktörlerinin bulunduğu ortamda büyür ve gelişirler. Bunların en önemlileri ışık, sıcaklık, su, atmosfer nemi, rüzgar, toprak, atmosferdeki gazlar ve yer çekimidir.

Işık: Bitkilerde fotosentez, klorofil sentezi, stomaların açılması, terleme gibi fizyolojik olaylarda rol oynar. Bazı bitkiler en iyi büyüme ve gelişmeyi tam güneş ışığında yaparken bazıları düşük ışık şiddetinde yaparlar.

Sıcaklık: Bitkilerde gerçekleşen çimlenme, yaprak oluşturma, meyve verme, çiçek açma gibi olaylar ile sıcaklık arasında yakın bir ilişki vardır. Bitki yaşamı için en uygun sıcaklık derecesine optimum sıcaklık denir. Hiçbir bitki türü maksimumdan daha yüksek, minimumdan daha düşük sıcaklıklarda yaşamını sürdüremez.

Su: Bitkilerde su; maddelerin iletiminde rol oynama, metabolik faaliyetlerde eritici olarak görev yapma, turgor basıncıyla desteklik sağlama, sıcaklığı düzenleme gibi işlevler görür. Bitkiler ihtiyaç duydukları mineralleri suda erimiş olarak alırlar. Su, fotosentez için de gerekli bir maddedir.

Atmosfer nemi: Havadaki nem oranının azalması bitkinin terleme hızını artırır. Hava neminin azalması sonucu hücrelerin turgor basıncı azalır ve buna sıcaklığın eklenmesiyle de uzun süreli bir pörsüme ortaya çıkabilir.

Rüzgar: Rüzgarın bitkilere olan etkisi fizyolojik ve mekanik olabilir. Fizyolojik etki terleme üzerinedir. Rüzgar terleme hızında artışa yol açar. Rüzgar, sallanmaya neden olduğu için mekanik olarak da etki yapar. Fırtına halinde esen rüzgar bitkiye zarar verebilir.

Rüzgar, polenlerin ve meyvelerin taşınmasında rol oynayarak birçok bitkiye yarar sağlamaktadır.

Toprak: Bitkinin büyüme ve gelişmesinde toprağın yapısı, pH derecesi, içerdiği maddeler büyük önem taşır. Bitkiler, iyi havalanmış topraklarda daha fazla büyürler.

Atmosferdeki gazlar: Bitkinin yaşadığı ortamda; oksijen, karbondioksit, azot, su buharı gibi atmosfer gazlarının oranı artar ya da azalırsa bitkinin büyüme ve gelişmesi olumsuz şekilde etkilenir.

Yer çekimi: Bitkinin büyümesinde hızlandırıcı etkiye sahip bir faktördür.

BİTKİ BÜYÜMESİNDE HORMONLARIN ETKİSİ

Bitkiler; kök ve gövde uçları, meyveler ve genç yapraklarda belirli kimyasal bileşikler üretirler. Bu kimyasal bileşikler vücudun diğer bir kısmına iletilerek orada büyüme ve başka fizyolojik olayları kontrol ederler. Bitkide değişik kısımların koordineli bir şekilde çalışmasını sağlayan bu kimyasal habercilere **hormonlar** denir.

Bitki hormonlarının en önemlileri oksinler, sitokininler, giberellinler, etilen ve absisik asittir.

Oksinler: Özellikle büyüme bölgesinde (sürgün ucunda) üretilir ve aşağı doğru taşınarak hücre uzama bölgesinde hücrelerin büyümesini uyarır. Bitkinin ışığa doğru büyümesi (fototropizma) olayından sorumludur. Meyve gelişmesi, yaprak dökümünün engellenmesi, iletim dokusunun farklılaşması üzerinde etkilidir. Doku kültüründen yeni bitkilerin oluşmasında önemli rol oynar. Oksin ayrıca kesik gövdelerde saçak kök oluşumunu uyarır. Sentetik olarak üretilen bazı oksin çeşitleri yabani otları öldürmek için kullanılır.

Sitokininler: Köklerde üretilir ve ksilem yoluyla etkili olacağı yerlere (hedef hücrelere) taşınır. Sürgün ve kök meristemlerinde hücre bölünmesini uyarır. Yanal tomurcuk büyümesini hızlandırır. Yaprakların yaşlanmasını geciktirici etkiye sahiptir. Hücre döngüsünün düzenlenmesinde görev yapar.

Giberellinler: Apikal (uç) tomurcuklar, kökler, genç yapraklar ve bitki embriolarında üretilir. Gövdelerde hücre bölünmesi ve hücre uzamasını uyarır. Yapraklarda büyümeyi teşvik eder. Tohum çimlenmesini uyarır. Bazı bitkilerde çiçeklenmeye etki eder. Başta üzüm olmak üzere bazı meyvelerin büyümesini sağlamak amacıyla giberellin hormonu kullanılmaktadır.

Etilen: Yüksek bitkilerin hemen hemen tüm organları etilen üretmekle beraber en fazla etileni yaşlı dokular, olgunlaşan meyveler ve gövdelerin nodyumları üretir. Etilen, gaz formunda bir hormondur. Bitkiler bu hormonu patojen saldırısı, kuraklık, su baskını gibi streslere yanıt vermek amacıyla üretir. Etilen, ayrıca meyvelerin olgunlaşmasını artırır. Yaprakların ve çiçeklerin yaşlanmasında etkilidir.

Absisik asit: Yapraklar, gövdeler, kökler ve yeşil meyveler absisik asitin üretildiği yerlerdir. Bu hormon, tohum ve tomurcuklarda uyku halini artırır. Uygun olmayan büyüme koşullarında tohumların erken çimlenmesini engeller.

BİTKİLERDE HAREKET

Bitkiler toprağa bağlı olarak yaşadıkları için hayvanlar gibi yer değiştirme hareketlerini gösteremezler. Ancak içinde bulundukları ortamdan daha fazla yararlanmak için durum değiştirme hareketleri yaparlar. Bunlar nasti ve tropizma hareketleridir.

NASTİ HAREKETLERİ

Nasti hareketleri, uyarı yönüne bağlı olmadan gerçekleşen hareketlerdir. Bu hareketler asimetrik turgor değişimleri veya asimetrik büyüme ile meydana gelmektedir.

Nasti hareketleri uyarıcı etmene göre gruplara ayrılır. Bunların bazıları aşağıda verilmiştir.

Fotonasti: Işık etkisiyle ortaya çıkan nasti hareketidir. Sarmaşık çiçeğinin gündüz açılıp gece kapanması bir fotonasti örneğidir.

Termonasti: Sıcaklık etkisiyle ortaya çıkan nasti hareketidir. Çiğdem çiçeğinin soğukta kapanıp sıcakta açması bir termonasti örneğidir.

Sismonasti: Sarsıntı ve dokunma ile meydana gelen nasti hareketidir. Bu hareketlerin sebebi asimetrik turgor değişimleridir. Küstüm otunun dokunma ile yapraklarını aşağı sarkıtması, böcekçil bitkilerin yakalama organına konan böceği kapması sismonasti örnekleridir.

TROPİZMA HAREKETLERİ

Tropizma hareketleri, uyarının yönüne bağlı olarak gerçekleşen hareketlerdir. Tropizma hareketleri uyarının geldiği yöne veya aksi yöne olmak üzere **pozitif tropizma** ve **negatif tropizma** olarak adlandırılır.

En önemli tropizma hareketleri aşağıda verilmiştir.

Fototropizma: Işık uyarısına karşı yapılan yönelme hareketidir. Sürgün ucunda üretilen oksin hormonu ışık almayan tarafta daha fazla bulunur ve böylece bu kısımdaki hücreler daha çok büyür. Bu durum, bitkinin ışığa yönelmesini sağlar. Pencere önüne konulan bir bitkinin güneşe doğru yönelmesi pozitif fototropizma örneğidir. Hardal bitkisinin kökleri su içinde gelişirse ışığın tersine yönelir. Bu ise negatif fototropizmadır.

Geotropizma (Gravitropizma): Bitkilerin yerçekimine karşı verdikleri tepkidir. Genellikle bitkilerin kökleri pozitif geotropizma, gövdeleri ise negatif geotropizma gösterir.

Haptotropizma (Tigmotropizma): Bitkilerin dokunmaya bağlı olarak gösterdikleri tepkidir. Asma bitkisinde olduğu gibi sarılıcı bitki sürgünlerinin bir desteğe temas ettiğinde sarılması haptotropizma örneğidir.

Kemotropizma: Bitki organlarının kimyasal uyarılara karşı gösterdikleri tepkilerdir. Acı bakla bitkisinin kökleri besin olarak kullandığı amonyum fosfat bileşiğine karşı pozitif kemotropizma, sodyum klorür bileşiğine karşı negatif kemotropizma göstermektedir.

Travmatropizma: Bitki organlarında, özellikle köklerde yaralanmalara bağlı olarak ortaya çıkan tepkilerdir. Yaralanma durumunda bitki organlarının hemen hepsi negatif travmatropizma oluştururlar.

Hidrotropizma (Higrotropizma): Çeşitli bitki organlarının su elde edebilmek için su içeren ya da nemli olan bölgelere doğru yönelim hareketi yapmasıdır. Köklerin toprakta su kaynağına ulaşmaları, bir pozitif hidrotropizma örneğidir.

FOTOPERİYODİZM

Bitkilerin gün ve gece uzunluğuna verdikleri biyolojik yanıt **fotoperiyodizm**, bir günde ışık ya da karanlığa maruz kaldıkları süre ise **fotoperiyot** olarak adlandırılır.

Gün uzunluğu bazı bitkilerin dünya üzerindeki yayılışlarını sınırlayabilir. Gelişmeleri gün uzunluğuna bağlı olan bitkiler, kendilerine bu şartları sağlayan enlem dereceleri arasında gelişirler.

Bitkilerde gelişimin pek çok yönü gün uzunluğundan etkilenir. Ancak bitkilerin fotoperiyodik yanıtlarına göre sınıflandırılmaları genellikle çiçeklenmeye dayanır. Buna göre bitkiler; kısa gün bitkileri, uzun gün bitkileri ve nötr gün bitkileri olmak üzere üç gruba ayrılır.

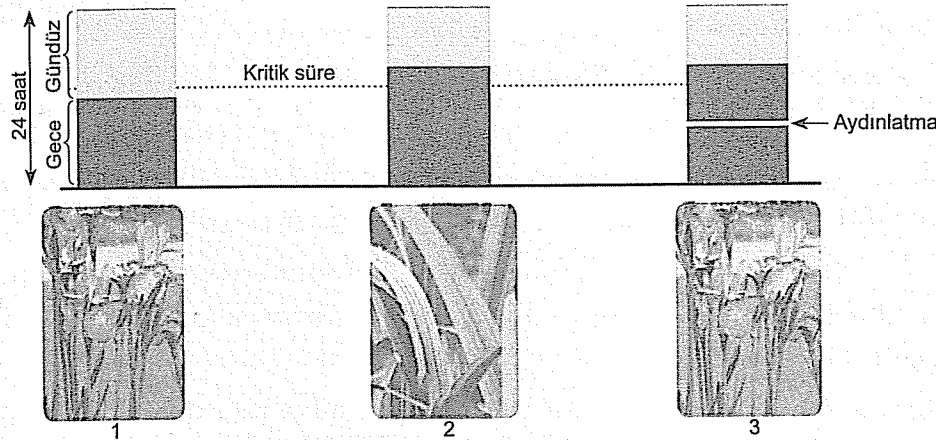
Kısa gün bitkileri, gün uzunluğunun kritik bir süreden daha kısa olduğu günlerde çiçeklenirler. Yapılan araştırmalar çiçeklenmeyi kontrol eden faktörün gün uzunluğu değil, gece uzunluğu olduğunu göstermiştir. Buna göre kısa gün bitkileri aslında "uzun gece" bitkileri olup gecenin gündüzden daha uzun olduğu mevsimlerde çiçek açıp gelişirler. Kısa gün bitkilerine patates, soya fasulyesi, çilek ve krizantem örnek olarak verilebilir.

Uzun gün bitkileri, gün uzunluğunun kritik bir süreden daha uzun olduğu günlerde çiçeklenirler. Uzun gün bitkileri aslında "kısa gece" bitkileri olup gecenin gündeze oranla daha kısa olduğu günlerde (genellikle ilkbahar ve yaz aylarında) çiçek açarlar. Uzun gün bitkilerine ıspanak, turp, marul ve buğday örnek olarak verilebilir.

Nötr gün bitkilerinde çiçeklenme fotoperiyottan etkilenmez. Gün uzunluğu ister kısa ister uzun olsun, bu bitkiler çiçeklenebilir. Nötr gün bitkilerine pamuk, ayçiçeği, karanfil ve domates örnek olarak verilebilir.

REHBER SORU

Aşağıdaki şekilde iris bitkisinin gün uzunluğuna bağlı çiçeklenme durumu gösterilmiştir.



Şekli incelediğinizde bu bitkinin aşağıdaki gruplardan hangisine dahil olduğunu söyleyebilirsiniz?

Uygun cevabın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Uzun gün bitkileri ☐
- Kısa gün bitkileri ☐
- Nötr gün bitkileri ☐

Çözüm

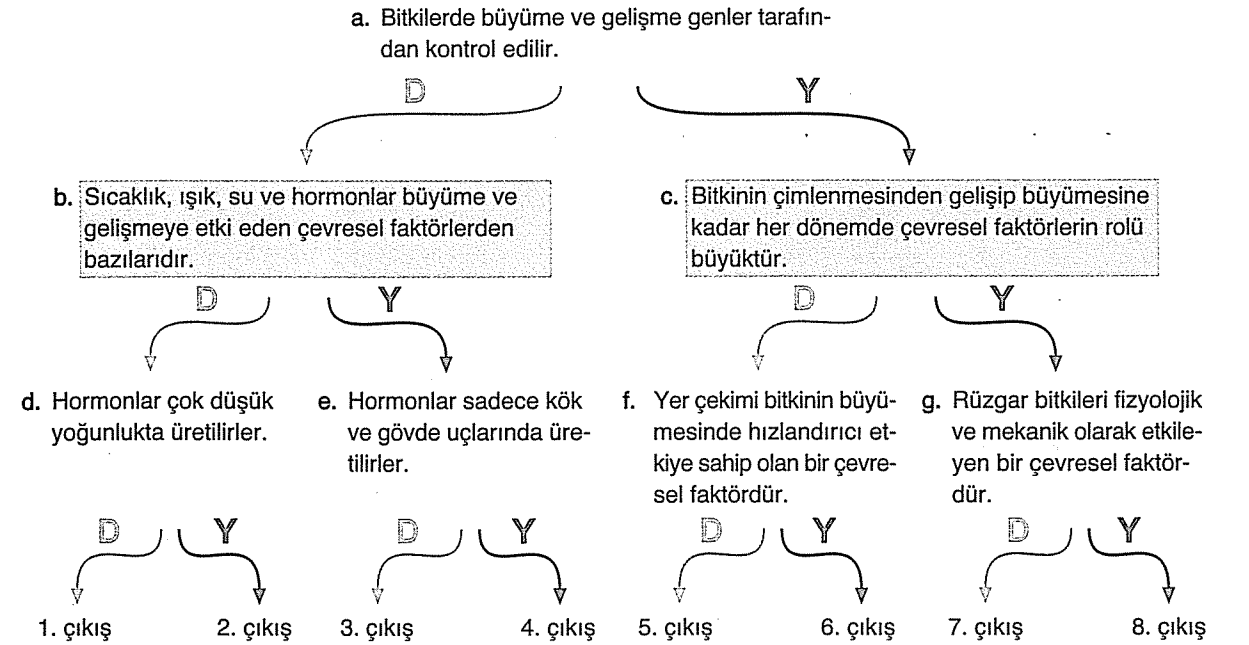
1. durum gün uzunluğunun kritik bir süreden daha uzun olduğu günde bitkinin çiçeklendiğini, 2. durum gün uzunluğunun kritik bir süreden daha kısa olduğu günde bitkinin çiçeklenmediğini göstermektedir. 3. durumda normalde çiçeklenmenin olmayacağı uzun gece periyodu, aydınlatma ile kesintiye uğratılmış ve çiçeklenme gerçekleşmiştir. Belirtilen bu özellikler uzun gün bitkilerine aittir.

Etkinlik - 51

Tanılayıcı dallanmış ağaç

Aşağıda birbiri ile bağlantılı Doğru / Yanlış tipinde ifadeler içeren tanılayıcı dallanmış ağaç tekniğinde bir soru verilmiştir. a ifadesinden başlayarak her Doğru ya da Yanlış cevabınıza göre çıkışlardan sadece birini işaretleyiniz.

Örneğin; a ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise b ifadesine, yanlış ise c ifadesine ulaşılır. b ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise d ifadesine, yanlış ise e ifadesine ulaşılır. d ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise 1. çıkışa, yanlış ise 2. çıkışa ulaşılır.



Etkinlik - 52

Boşluk tamamlama

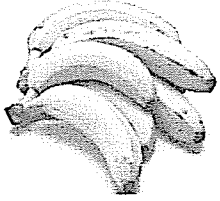
Aşağıdaki kelimeleri boşluklara uygun şekilde yerleştirerek metni tamamlayınız

• Giberellin • Oksin • Etilen • Sitokinin

Bitkilerde, düzenli olarak büyümek ve gelişmek için ihtiyaç duyulan hücreler arası iletişim hormonlarla sağlanır. _____ hormonu bitkinin özellikle büyüme bölgelerinde üretilir ve aşağı doğru taşınarak hücre uzama bölgesinde hücrelerin büyümesini uyarır. _____, yaprakların yaşlanmasını geciktirici etkiye sahiptir. Uyku halindeki tomurcuğun uyanmasını sağlayan _____ hormonu, köklerde, genç yapraklarda ve bitki embriyolarında üretilir. Meyve olgunlaşmasını artıran _____ ise aynı zamanda yaprakların ve çiçeklerin yaşlanmasında etkilidir.

Etkinlik - 53

Açık uçlu soru



Yeterince olgunlaşmamış muzların arasına aşırı olgunlaşmış bir muz konulursa, yakınında bulunan diğer muzların olgunlaşması hızlanır.

Bu durumun nedenini açıklayınız.

Etkinlik - 54

Araştırma



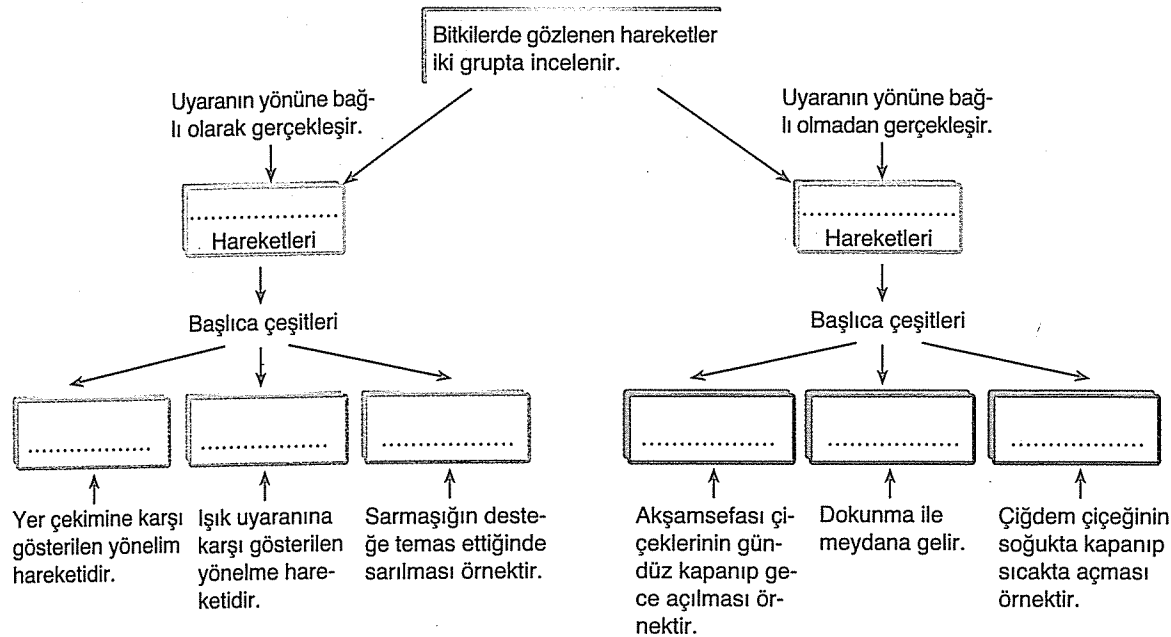
Organik tarım nasıl yapılır? Önemi nedir? Araştırınız.

Etkinlik - 55

Kavram haritası

Aşağıdaki kelimeleri uygun yerlere yazarak kavram haritasını tamamlayınız.

- Fotonasti
- Tropizma
- Nasti
- Geotropizma
- Sismonasti
- Haptotropizma
- Fototropizma
- Termonasti



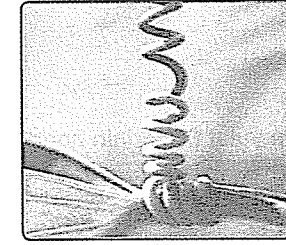
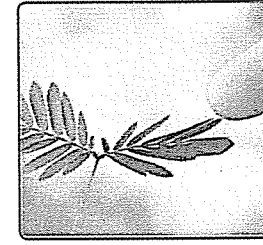
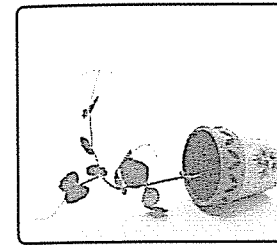
Etkinlik - 56

Şekil yorumlama

Aşağıda bitkilerde görülen bazı hareket çeşitleri numaralandırılarak verilmiştir.

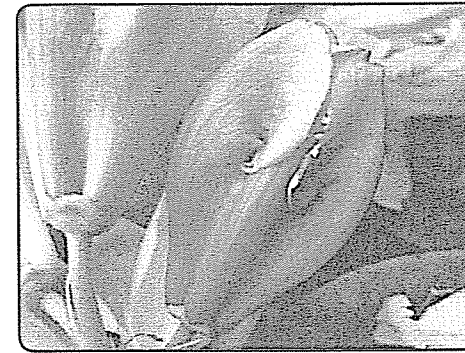
1. Sismonasti
2. Kemotropizma
3. Geotropizma
4. Fotonasti
5. Fototropizma
6. Termonasti
7. Haptotropizma

Şekilleri inceleyerek uygun olan hareket şeklinin numarasını şeklin altındaki boşluğa yazınız



Etkinlik - 57

Bitkilerde hareket



Gece



Gündüz

Yukarıdaki şekillerde *Rhododendron smirnowii* bitkisine ait çiçeklerin gündüz ve gece görüntüleri verilmiştir.

Bu hareket çeşidi aşağıdakilerin hangisine örnek olarak verilebilir?

Uygun cevabın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- | | | | | | |
|-----------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| • Hidrotropizma | ☐ | • Haptotropizma | ☐ | • Sismonasti | ☐ |
| • Geotropizma | ☐ | • Fotonasti | ☐ | • Travmatotropizma | ☐ |
| • Termonasti | ☐ | • Fototropizma | ☐ | | |

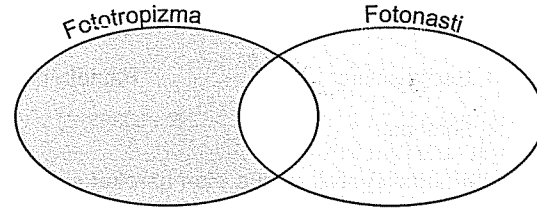
Etkinlik - 58

Venn diyagramı

Aşağıda fototropizma ve fotonasti olaylarının bazı özellikleri verilmiştir.

Venn diyagramı üzerinde bu özellikleri karşılaştırınız.

- A. Hareketin gerçekleşmesinde ışık etkilidir.
- B. Uyarının yönüne bağlı olmadan gerçekleşir.
- C. Pozitif veya negatif olarak adlandırılabilir.
- D. Durum değiştirme hareketidir.

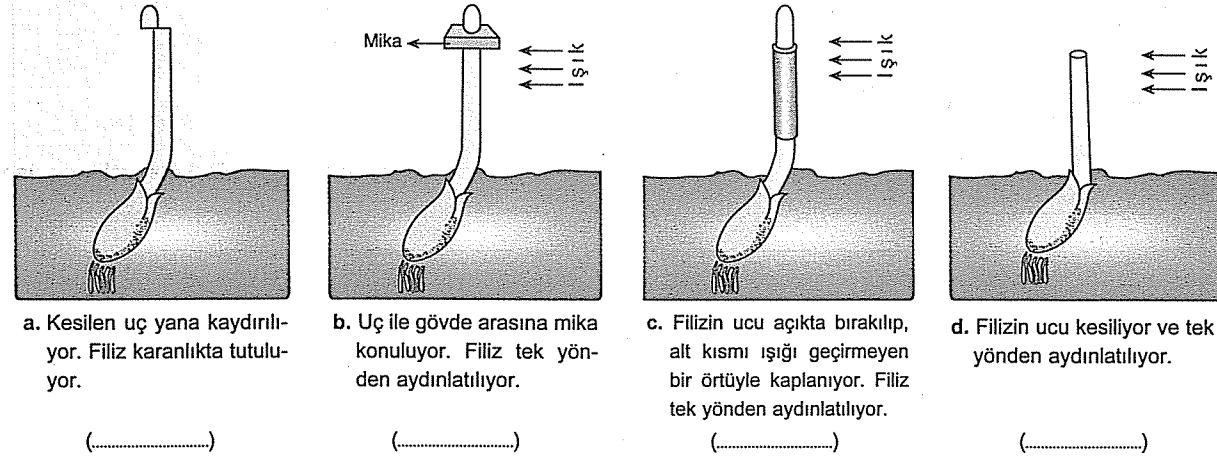


Etkinlik - 59

Yulaf filizlerinde hareket

Aşağıdaki şekillerde gösterilen yulaf filizlerinin hangilerinde bir yöne doğru kıvrılma görülür?

Şekillerin altındaki boşluklara (X) işareti koyunuz.



Etkinlik - 60

Hareket çeşitleri

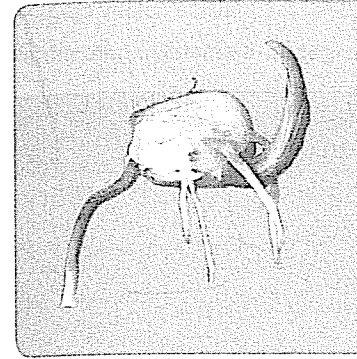
Aşağıdaki tabloda bitkilerde görülen hareket çeşitleri ile ilgili örnekler verilmiştir.

Bu örneklerin karşısına ilgili hareket çeşidinin adını yazınız.

ÖRNEK	HAREKET ÇEŞİDİNİN ADI
Acı bakla bitkisinin köklerinin besin maddesi olarak kullanılan amonyum fosfat bileşiğine doğru yönelmesi	
Böcekçil bitki yapraklarının, böceğin yaprağa dokunmasıyla bir kapan şeklinde kapanması	
Köklerin toprak içinde su kaynağına ulaşmaları	

Etkinlik - 61

Bitki hareketleri



Çimlenmiş bir mısır tohumu ters çevrilerek nemli bir ortama konulduğunda mısır fidesinin kök ve gövdesi şekildeki gibi bir büyüme göstermiştir.

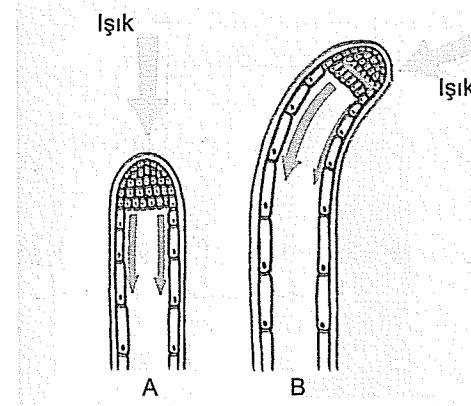
Kök ve gövdede görülen bu büyüme aşağıdakilerin hangisine örnek olarak verilebilir?

Uygun cevapların karşısına (X) işareti koyunuz.

	Kök	Gövde
Pozitif geotropizma		
Negatif geotropizma		

Etkinlik - 62

Şekil yorumlama



A ve B harfleriyle gösterilen koleoptilleri inceleyiniz.

(Sarı oklar ışığın geliş yönünü; kırmızı okların ucu oksin hormonunun hareket yönünü, kalınlığı ise miktarını göstermektedir.)

A koleoptilinde yönelme olmamasının, B koleoptilinde ise ışığa doğru yönelme olmasının sebebini açıklayınız.

Etkinlik - 63

Araştırma



Bazı meyve ağaçlarının budanması, o ağaçlardan elde edilen meyve miktarını artırır.

Bunun nedenini araştırınız.

Etkinlik - 64

Kelime ilişkilendirme

Aşağıda verilen anahtar kelimenin çağrıştırdığı üç kavramı yazarak açıklayınız.

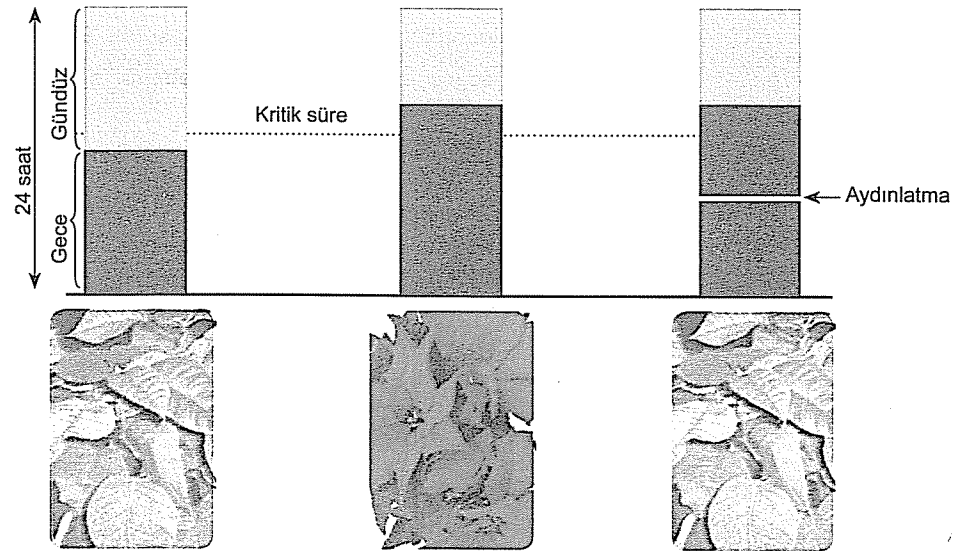
Anahtar kelime : FOTOPERİYODİZM

Anahtar kelime ile ilgili kavramlar	İlgili kavramların açıklaması

Etkinlik - 65

Fotoperiyodizm

Aşağıdaki şekilde ATATÜRK çiçeğinin (Poinsettia) gün uzunluğuna bağlı çiçeklenme durumu gösterilmiştir.



Şekli inceleyerek aşağıdaki açıklamalardan doğru olanların karşısına (X) işareti koyunuz.

- Kısa gün bitkisidir. ☐
- Fotoperiyodun gece bölümü aydınlatma ile kesintiye uğrarsa çiçeklenme gerçekleşmez. ☐
- Çiçeklenmenin gerçekleşmesi için günde en az 12 saat ışık alma süresine ihtiyaç vardır. ☐

Etkinlik - 66

Yanlış açıklamanın doğrusunu yazma

Aşağıda verilen açıklamalardan bazıları doğru, bazıları yanlıştır.

Yanlış olan açıklamaların doğrusunu yandaki kutucuğun içine yazınız.

1. Bitkilerde büyüme, yaprakların dökülmesi, çiçeklenme gibi birçok fizyolojik olay gün uzunluğundan etkilenir.

2. Bir bitkinin bir günde ışık ya da karanlığa maruz kaldığı süre fotoperiyot adını alır.

3. Uzun gün bitkileri, gecenin gündüzden daha uzun olduğu mevsimlerde çiçek açarlar.

4. Kısa gün bitkileri, genellikle ilkbahar veya yaz başlangıcında çiçek açarlar.

5. Nötr gün bitkilerinde çimlenme fotoperiyotdan etkilenmez.

6. Ekvatordan uzak bölgelerde yaşayan bitkiler genellikle kısa gün bitkileridir.

Etkinlik - 67

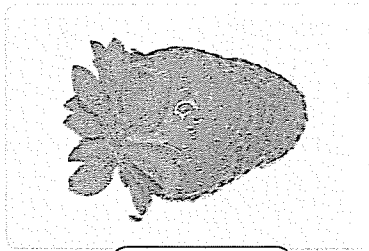
Fotoperiyodizm

Aşağıdakilerden hangileri uzun gün bitkilerine, hangileri kısa gün bitkilerine ve hangileri nötr gün bitkilerine örnek olarak verilebilir?

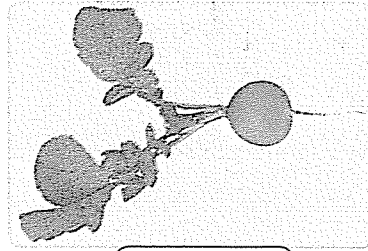
Şekillerin altındaki boşluklara yazınız.



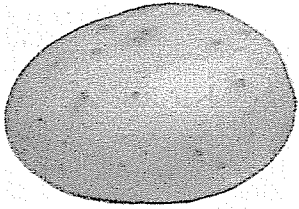
Ayçiçeği



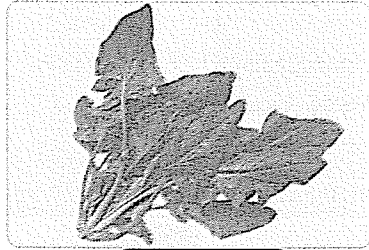
Çilek



Turp



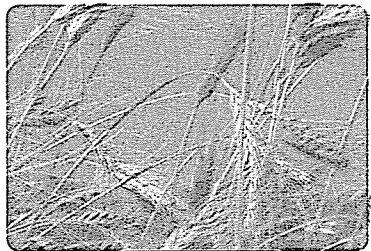
Patates



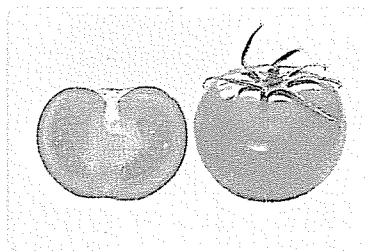
Ispanak



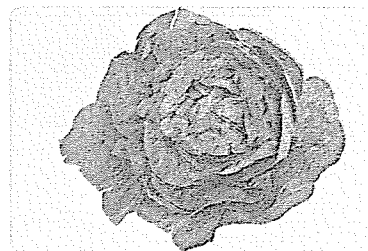
Pamuk



Buğday



Domates



Marul

BİTKİLERDE EŞEYLİ ÜREME

ÖZET



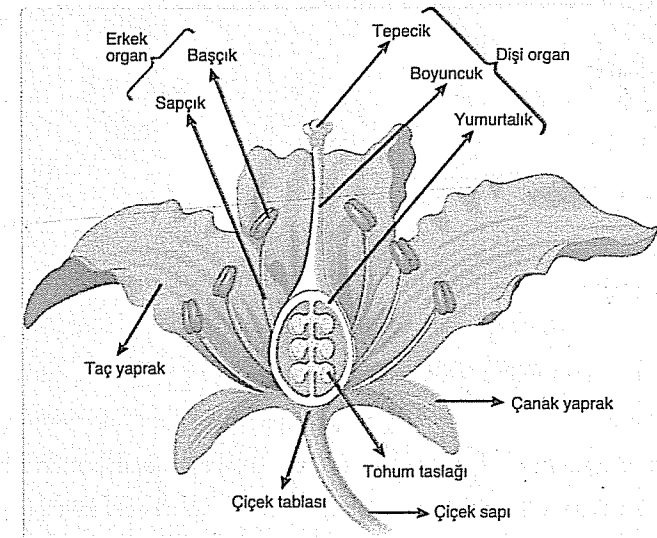
ÇİÇEĞİN YAPISI

Tohumlu bitkilerin eşeyli üreme organı çiçektir. Açık tohumlu bitkilerin çiçeklerine **kozalak** adı verilir. Erkek kozalaklarda oluşan polenler, dişi kozalaklara rüzgar aracılığıyla taşınır. Döllenmeden sonra tohum taslağında gelişen tohum, kozalak pulları üzerinde açıkta yer alır.

Kapalı tohumlu bitkilerin çiçeği açık tohumlulardan farklıdır. Çiçek sapının üzerinde çiçek tablası denilen genişlemiş bir yapı bulunur. Tam bir çiçek dıştan içe doğru çanak yaprak, taç yaprak, erkek organ ve dişi organ-dan oluşur.

Çanak yapraklar: Çiçek tomurcukları açmadan önce onları sarıp koruyan çoğunlukla yeşil renkli kısımlardır.

Taç yapraklar: Çiçeklerin çoğunda parlak renklere sahip kısımlar olup böceklerin ve diğer tozlaştırıcıların ilgisini çekerek tozlaşmaya yardımcı olurlar.



Erkek organlar: Sapçık ve başçık olmak üzere iki kısımdan oluşur. Başçıkta polen keseleri yer alır. Polenler burada üretilir.

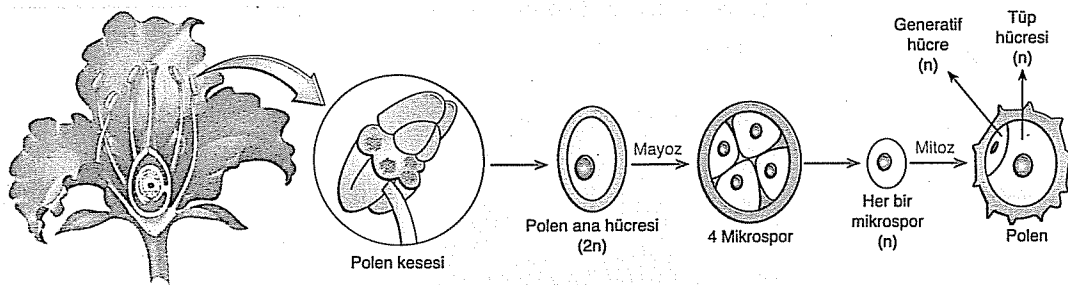
Dişi organlar: Meyve yaprak adı verilen değişime uğramış yapraklardan oluşur. Bir çiçek tek veya birkaç dişi organa sahip olabilir. Bir dişi organda **yumurtalık**, **boyuncuk (dişicik borusu)** ve **tepecik** olmak üzere üç kısım ayırt edilir.

Eğer bir çiçek çanak yaprak, taç yaprak, erkek organ ve dişi organın hepsine sahipse **tam çiçek** olarak isimlendirilir. Bir çiçekte bu dört yapıdan bir veya daha fazlası bulunmazsa, o çiçek de **eksik çiçek** adını alır. Çiçekler ayrıca üreme organlarına göre de gruplandırılır. **İki eşeyli çiçekler** hem erkek hem de dişi organa sahiptir. **Tek eşeyli çiçekte** ise erkek veya dişi organlardan biri eksiktir. Tek eşeyli çiçekler dişi organları eksikse **erkek çiçek**, erkek organları eksikse **dişi çiçek** adını alır. Erkek ve dişi çiçekler aynı ya da farklı bitkiler üzerinde bulunabilir. Aynı bitki üzerinde bulunuyorsa **bir evcikli**, ayrı bireylerde bulunuyorsa **iki evcikli** olarak adlandırılır.

Çiçekli bitkilerde eşeyli üremenin gerçekleşmesi için polenin ve içinde yumurta hücrelerinin bulunduğu embriyo kesesinin oluşması gerekir.

POLEN OLUŞUMU

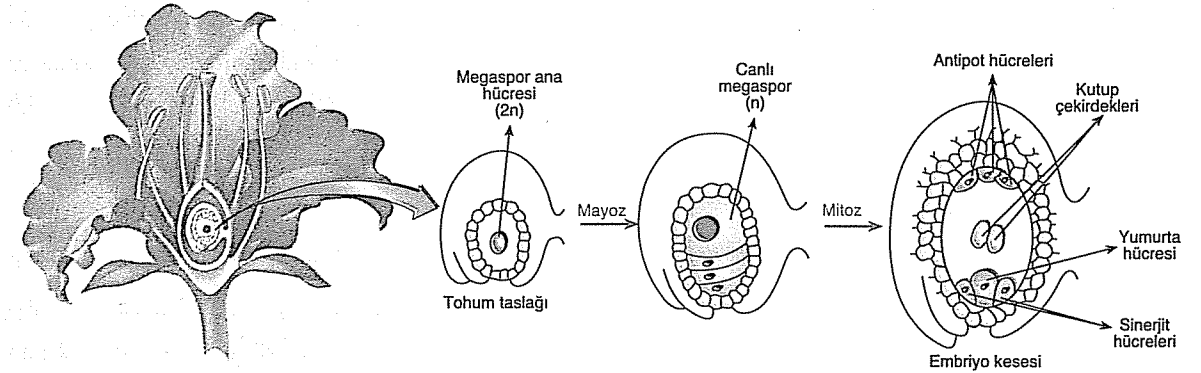
Çiçekteki erkek üreme organının başcığında dört polen kesesi ve bunlarda da polen ana hücresi (mikrosporoit) olarak adlandırılan çok sayıda diploit hücre bulunur. Bu hücrelerin her biri mayozla dört haploit **mikrospor** meydana getirir. Daha sonra her mikrospor mitoz geçirerek biri **generatif hücre**, diğeri ise **tüp hücresi** adını alan iki hücre oluşturur. İki hücreli bu yapı türe özgü olan dayanıklı bir çeperle çevrilmiştir ve polen olarak isimlendirilir.



EMBRYO KESESİNİN OLUŞUMU

Çiçekteki dişi üreme organının yumurtalığı içinde, sayısı türlere bağlı olan bir ya da daha fazla tohum taslağı yer alır. Tohum taslağında bulunan diploit kromozomlu megaspor ana hücresi (megasporofit) mayoz geçirerek dört adet haploit **megaspor** meydana getirir. Genellikle bu megasporların üçü erirken, canlı kalan megaspor büyür ve bunun çekirdeği üç kez mitoz geçirerek sekiz haploit çekirdek içeren bir yapı ortaya çıkar.

Sekiz çekirdekten üç tanesi bu yapının bir kutbuna yerleşir ve bunların etrafında hücre duvarları oluşur. Bu üç hücreden ortadaki **yumurta hücresi**, kenardakiler de **sinerjit hücreler**dir. Karşı kutupta bulunan üç çekirdeğin etrafında da hücre duvarları oluşur. Bunlara **antipod hücreler** denir. Merkezde bulunan iki çekirdek ise **polar (kutup) çekirdekleri** olarak adlandırılır. Tohum taslağının döllenme için uygun hale geldiği sekiz çekirdekten oluşan bu yapı **embriyo kesesi** adını alır.



TOZLAŞMA

Erkek organ başcığının açılması sonucu polen taneleri dağılır ve aynı çiçeğin ya da aynı türün bir başka çiçeğinin tepeciğine taşınır. Polenin dişi organ tepeciğine taşınması **tozlaşma** olarak adlandırılır. Açık tohumlu bitkilerin çoğu ve kapalı tohumlu bitkilerin bazılarında tozlaşma rüzgar aracılığıyla yapılır. Rüzgarla tozlaşma yapan bitkilerin polenleri çok sayıda olup küçük, hafif ve kurudur. Kapalı tohumlu bitkilerin çoğunda tozlaşma, böcekler ya da diğer hayvanlarla olur. Bazı su bitkilerinde de su aracılığıyla tozlaşma gerçekleşir.

Bir bireyin çiçeğindeki polenin, aynı türden başka bir bireyin çiçeğine aktarılması **çapraz tozlaşma** adını alır. Bir çiçeğin dişi organına, aynı çiçekten veya aynı bitkinin başka çiçeğinden polenlerin gelmesi şeklindeki tozlaşmaya **kendi kendine tozlaşma** denir.

DÖLLENME

Polen taneleri dişi organın tepeciğine ulaştığında, buradaki nemi emerek çimlenmeye başlar. Polenin yapısındaki tüp hücresinden bir polen tüpü gelişir. Polen tüpü aşağı doğru büyürken, generatif hücre mitozla iki haploit sperm hücresini oluşturur. Polen tüpü dişicik borusundan geçer ve tohum taslağının mikropil denilen açıklık kısmına ulaştığında polen tüpünün ucu erir. Böylece tüpteki iki sperm hücresi embriyo kesesine girer. Sperm hücrelerinden biri yumurta hücresini dölleyince diploit kromozomlu zigot meydana gelir. Zigot daha sonra gelişip bitki embriyosunu oluşturur. Diğer spermin, iki polar çekirdekle birleşmesi sonucu triploit (3n) kromozomlu endosperm çekirdeği ortaya çıkar. Bu da daha sonra gelişerek embriyo için besin depo eden endospermi meydana getirir.

İki sperm hücresinin embriyo kesesinde farklı çekirdeklerle birleşmesine **çift döllenme** denir.

TOHUM OLUŞUMU

Çift döllenmeden sonra tohum taslağı olgunlaşarak tohuma dönüşür. Olgunlaşmış bir tohum, dıştan içe doğru tohum kabuğu, endosperm (besi doku) ve embriyo olmak üzere üç kısımdan oluşur. **Tohum kabuğu**, tohum taslağı örtüsünün değişmesiyle meydana gelir. Kabuğun görevi tohumu uygun olmayan çevre şartlarına karşı korumaktır. **Endosperm**, tohum içinde gelişen embriyoya besin sağlar. Fasulye gibi birçok çift çenekli bitkide tohumlar endosperm içermez. Böyle bitkilerde tohumun çimlenmesi için gerekli besinler çeneklerden sağlanır. **Embriyo**, zigotun çok sayıda mitoz geçirmesiyle oluşur. Embriyonun yapısında embriyonik kök (radikula), embriyonik gövde (plumula) ve çenek adı verilen çim yaprakları bulunur. Çenekler, tohum gelişirken endospermden besin emer ve çimlenme sırasında bunları embriyoya iletir.

MEYVE OLUŞUMU

Döllenmeden sonra tohum taslağı tohuma dönüşürken, yumurtalık da meyve olacak şekilde gelişir. Meyvenin görevi uyku halindeki tohumları korumak ve onların yayılmalarına yardım etmektir. Meyveler; basit, küme ve bileşik meyveler olarak sınıflandırılır. **Basit meyve**, bir çiçeğe ait tek bir yumurtalığın gelişmesiyle oluşur. **Küme meyve**, bir çiçeğe ait pek çok yumurtalığın gelişmesiyle meydana gelir. **Bileşik meyve**, bir çiçek kümesinde yer alan pek çok çiçeğe ait yumurtalıkların birleşip kaynaşarak tek bir meyve yapmasıyla ortaya çıkar.

Meyvelerdeki çeşitli farklılaşmalar tohumların yayılmasını kolaylaştırır. Bazı bitkilerin tohumları pervane görevi yapan meyvelerin içinde bulunur ve bunlar uçarak bitkiden uzaklaşır. Bazı tohumlar da meyve kabuğunun kuru-yup dökülmesi sonucu çevreye yayılır. Pıtrak gibi bitkilerin dikenli meyve kabukları hayvanların kürklerine ve insan giysilerine tutunarak taşınırlar. Hayvanların meyve ile beslenmesi de tohumların yayılmasında önemli bir etken-dir. Suyla taşınarak yayılan meyve çeşitleri de vardır.

REHBER SORU

Aşağıdaki açıklamalardan doğru olanlarının karşısına (D), yanlış olanlarının karşısına (Y) harfini yazınız.

- Polenin yapısındaki çekirdeklerin ikisi de haploit (n) kromozomludur. (.....)
- Polendeki generatif hücre, polen tüpünü oluşturur. (.....)
- Embriyo kesesi, mayoz ve bunu takip eden üç mitoz sonucu oluşur. (.....)
- Embriyo kesesindeki antipod hücrelerin her biri diploit (2n) kromozomludur. (.....)
- Embriyo kesesindeki sinerjit hücrelerin döllenmesiyle endosperm oluşur. (.....)

Çözüm

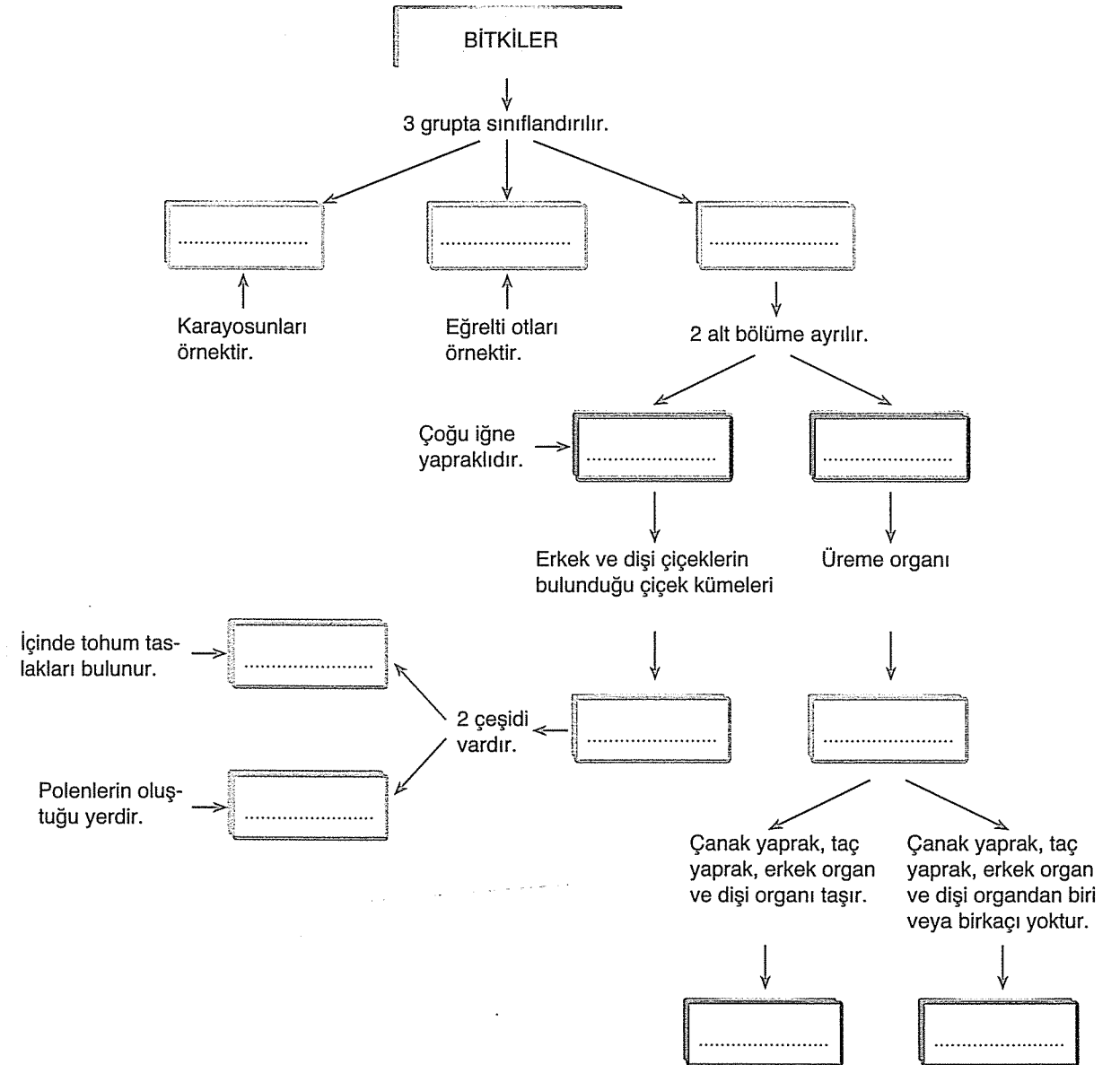
a ve c açıklamaları doğru; b, d ve e açıklamaları yanlıştır.

Etkinlik - 68

Kavram haritası

Aşağıdaki kelimeleri uygun yerlere yazarak kavram haritasını tamamlayınız.

- Damarlı tohumlu
- Damarlı tohumlu
- Açık tohumlular
- Tam çiçek
- Kapalı tohumlular
- Çiçek
- Damarsız tohumlu
- Kozalak
- Eksik çiçek
- Dişi kozalak
- Erkek kozalak

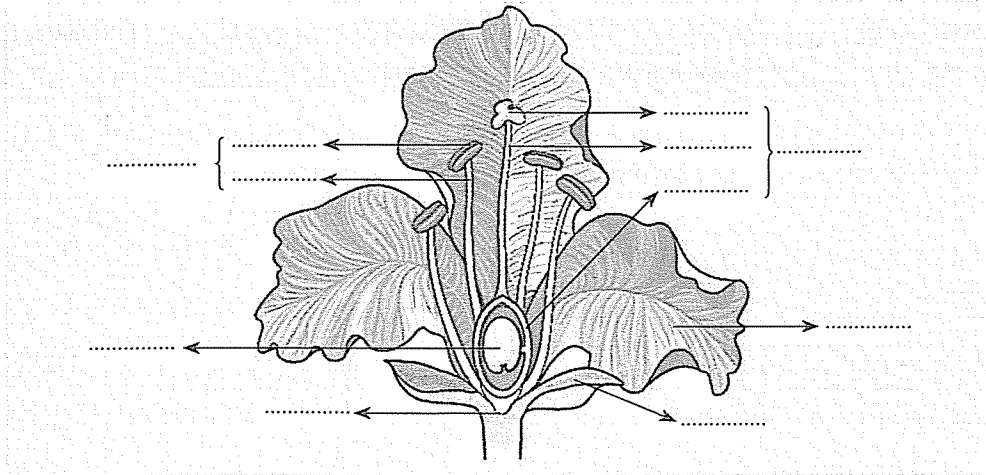


Etkinlik - 69

Tam çiçeğin kısımları

Aşağıda tam bir çiçek şekli verilmiştir.

Şekil üzerinde okla gösterilen kısımların isimlerini yazınız.



Etkinlik - 70

Boşluk tamamlama

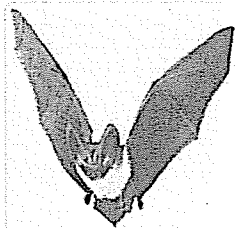
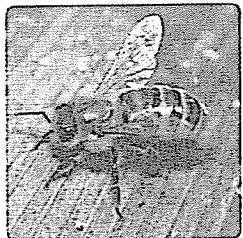
Aşağıdaki kelimeleri boşluklara uygun şekilde yerleştirerek metni tamamlayınız.

- erkek organ
- çanak yaprak
- dişi organ
- taç yaprak
- başçık
- yumurtalık
- dişiçik borusu
- tepçik
- tohum taslağı

Tam bir çiçeğin dışında olarak adlandırılan ve çoğunlukla yeşil renkli olan yapı iç kısımdaki organları koruma görevi yapar. Genellikle parlak renkli olan tozlaşmaya yardımcı olur. Bu iki yapıdan sonra gelen iki kısımdan oluşur. Bu kısımlara sapçık ve adı verilir. Çiçeğin içte kalan son bölümü olarak adlandırılır. Bu bölüm üç kısımdan oluşur. Alt kısımda bulunan içinde sayısı türlere bağlı olan bir ya da daha fazla yer alır. adı verilen orta kısımda polen tüpü büyüyerek gelişir. Polenlerin tutunduğu ve çimlendiği yer olan en üst kısım ise adını alır.

Etkinlik - 71

Araştırma



Yarasalarla ve arılarla tozlaşan bitkilerden hangileri gündüz, hangileri gece çiçek açarlar? Neden?

Etkinlik - 72

Biyolojik olayları sıralama

Aşağıda polen oluşumu sırasında gerçekleşen olaylar karışık olarak verilmiştir.

Bu olayları, kağıt numaralarını kullanarak sıralayınız.

1 n kromozomlu hücrelerin mitoz geçirmesi

2 Mikrosporların meydana gelmesi

3 Polen ana hücresinin mayoz geçirmesi

4 Generatif hücre ve tüp hücresinin meydana gelmesi

Etkinlik - 73

Eşleştirme

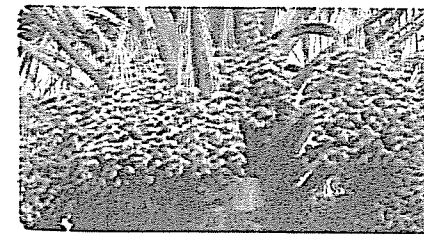
Üçüncü sütunda sıralanan kelimelere ilişkin tanımlar ikinci sütunda verilmiş ve birinci sütunda harflerle gösterilmiştir.

Kelime ve tanımı eşleştirerek doğru harfi parantez içine yazınız.

I	II	III
a	Embriyo kesesi içinde,yumurtanın yanında yer alan iki hücre	Mikropil ()
b	Dişi organın alt kısmında bulunan genişlemiş yapı	Meyve ()
c	Tohum taslağının örtüsünü oluşturan tabakalar arasındaki açıklık	Antipod ()
d	Döllenmeden sonra yumurtalığın gelişip farklılaşmasıyla oluşan yapı	Sinerjit ()
e	Embriyo kesesi içinde bulunan ve döllenmeye katılmayan üç hücre	Ovaryum ()

Etkinlik - 74

Araştırma



Hurma, erkek ve dişi çiçekleri farklı ağaçlarda bulunan iki evcikli bitkidir. Dişi çiçeklerin tozlaşmaya hazır olduğu sırada, yetiştiriciler hurma bahçelerinde vantilatör kullanırlar.

Bu uygulamanın amacını araştırınız.

Etkinlik - 75

Biyolojik olayları sıralama

Aşağıda embriyo kesesinin oluşumu sırasında gerçekleşen olaylar karışık olarak verilmiştir.

Bu olayları, kağıt numaralarını kullanarak sıralayınız.

Diploit hücrenin mayoz geçirmesi

1

n kromozomlu dört hücreden üç tanesinin erimesi

2

Üç mitoz sonunda haploit kromozomlu 8 çekirdeğin oluşması

3

Megasporların meydana gelmesi

4

Etkinlik - 76

Kelime ilişkilendirme

Aşağıda verilen anahtar kelimenin çağrıştırdığı üç kavramı yazarak açıklayınız.

Anahtar kelime : TOZLAŞMA

Anahtar kelime ile ilgili kavramlar	İlgili kavramların açıklaması

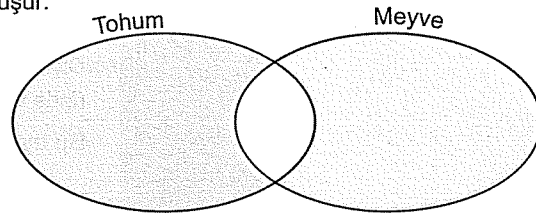
Etkinlik - 77

Venn diyagramı

Aşağıda tohum ve meyve ile ilgili bazı özellikler verilmiştir.

Venn diyagramı üzerinde bu özellikleri karşılaştırınız.

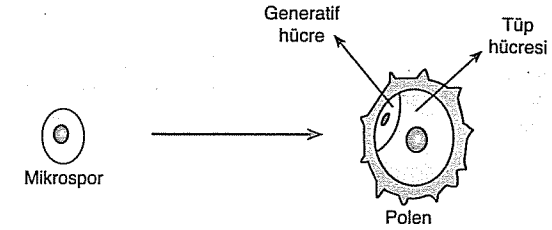
- A. Tozlaşma ve döllenmeden sonra yumurtalığın gelişmesiyle oluşur.
- B. Uygun koşullarda çimlenir.
- C. Döllenmeden sonra oluşur.
- D. İçerdiği besinler embriyonun beslenmesini sağlar.
- E. Bitkilerin geniş bir çevreye yayılmasında etkilidir.



Etkinlik - 78

Polen

Şekli inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplandırınız.



- a. Mikrosporun çekirdeği haploit mi diploit midir?
- b. Mikrospor hangi bölünmeyle poleni oluşturur?
- c. Generatif hücrenin çekirdeği haploit mi diploit midir?
- d. Tüp hücresinin çekirdeği haploit mi diploit midir?
- e. Döllenmede görev alan sperm çekirdeklerini generatif hücre mi tüp hücresi mi oluşturur?

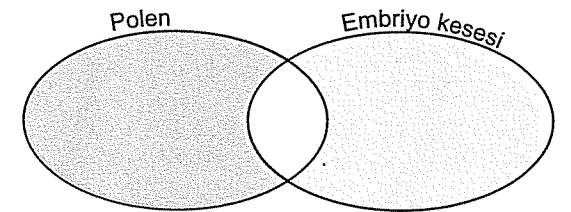
Etkinlik - 79

Venn diyagramı

Aşağıda polen ve embriyo kesesi ile ilgili bazı özellikler verilmiştir.

Venn diyagramı üzerinde bu özellikleri karşılaştırınız.

- A. Tohum taslağının içinde gelişir.
- B. Haploit kromozomlu çekirdekler içerir.
- C. Tozlaşmada dişi organın tepciğine taşınır.
- D. Sekiz çekirdekten oluşan bir yapıdır.
- E. Oluşumu sırasında hem mitoz hem de mayoz görülür.



Etkinlik - 80

Polen tüpünün büyüme yönü

Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri tozlaşmadan sonra polen tüpünün büyüme yönü ile ilgili doğru açıklamalardır?

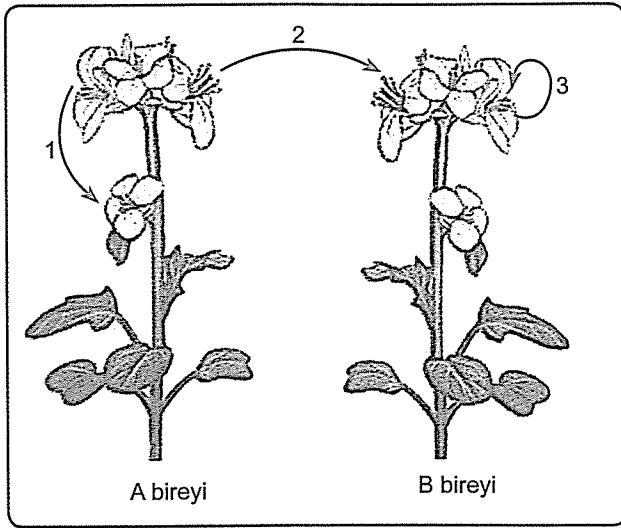
Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Tepecikten embriyo kesesine doğru
- Dişicik borusundan yumurtalığa doğru
- Tohum taslağından dişicik borusuna doğru
- Tepecikten dişicik borusuna doğru

☐
☐
☐
☐

Etkinlik - 81

Tozlaşma



Şekildeki oklar erkek organdaki polenlerin dişi organın tepesiğine taşınmasını göstermektedir.

Buna göre kendi kendine tozlaşma ve çapraz tozlaşmayı hangi numara ya da numaralar gösterir?

Aşağıdaki boşluklara yazınız.

Kendi kendine tozlaşma →

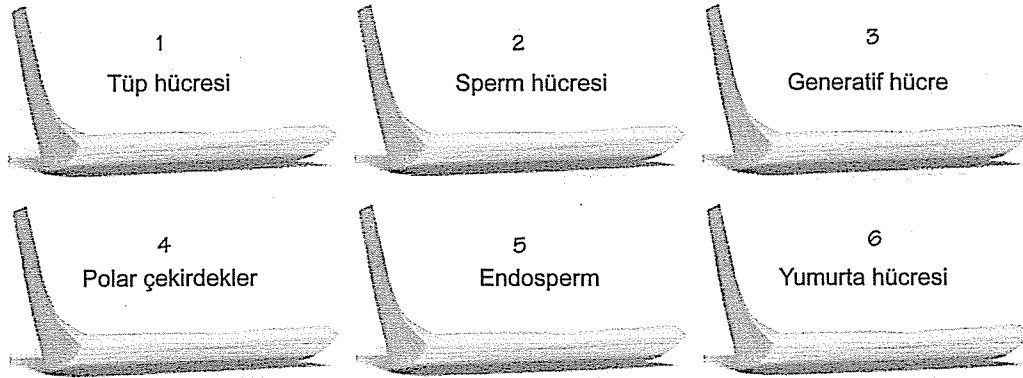
Çapraz tozlaşma →

Etkinlik - 82

Yapılandırılmış grid

Numaralandırılmış kağıtlarda çiçekli bitkilerdeki üremeyle ilgili bazı yapılar verilmiştir.

Kağıt numaralarını kullanarak aşağıdaki soruları cevaplandırınız.



- Hangi yapılar birleşerek zigotu oluşturur?
- Hangi yapılar birleşerek triploit çekirdeği oluşturur?
- Tohum yapısında hangisi ya da hangileri bulunur?
- Çimlenmemiş bir polenin yapısında hangisi ya da hangileri bulunur?

Etkinlik - 83

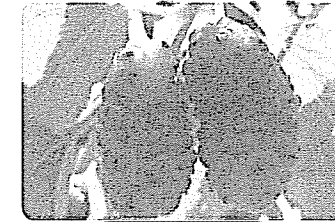
Basit ve bileşik meyveler

Aşağıdakilerden hangileri basit meyve hangileri bileşik meyvedir?

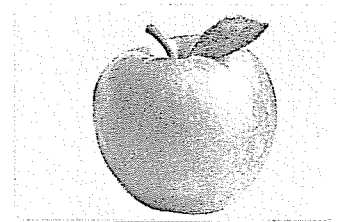
Şekillerin altındaki boşluklara yazınız.



Kayısı



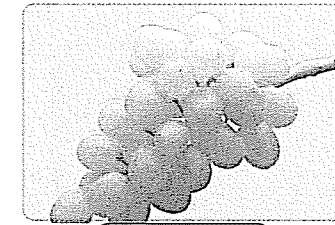
Dut



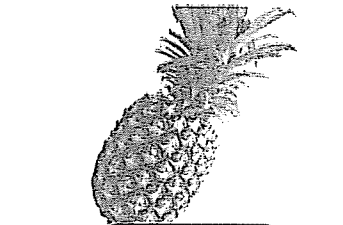
Elma



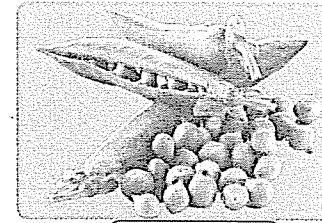
Buğday



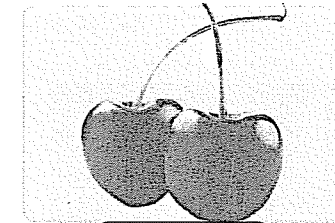
Üzüm



Ananas



Bezelye



Kiraz

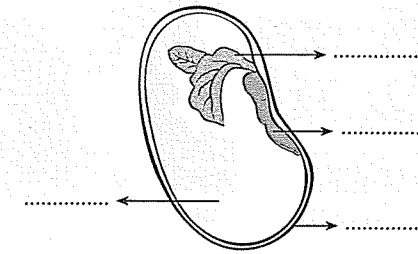


Şeftali

Etkinlik - 84

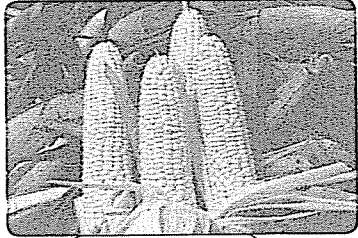
Tohumun kısımları

Aşağıdaki şekilde gösterilen fasulye tohumunun kısımlarını boş bırakılan yerlere yazınız.

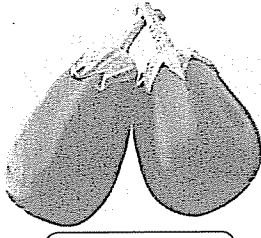


Aşağıdakilerin hangileri meyve hangileri sebzedir?

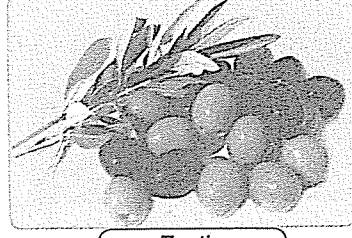
Şekillerin altındaki boşluklara yazınız.



Mısır



Patlıcan



Zeytin



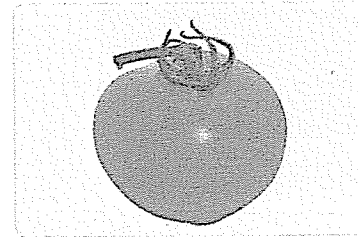
Fındık



Fasulye



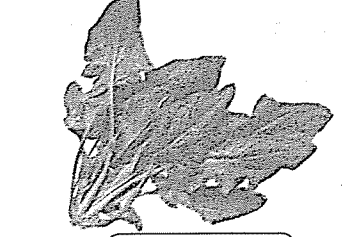
Pırasa



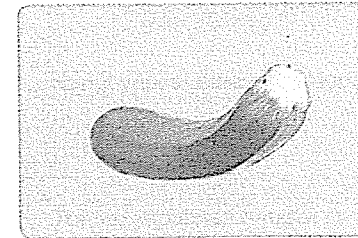
Domates



Lahana



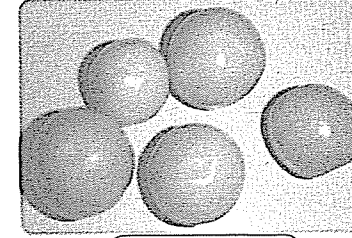
Ispanak



Kabak



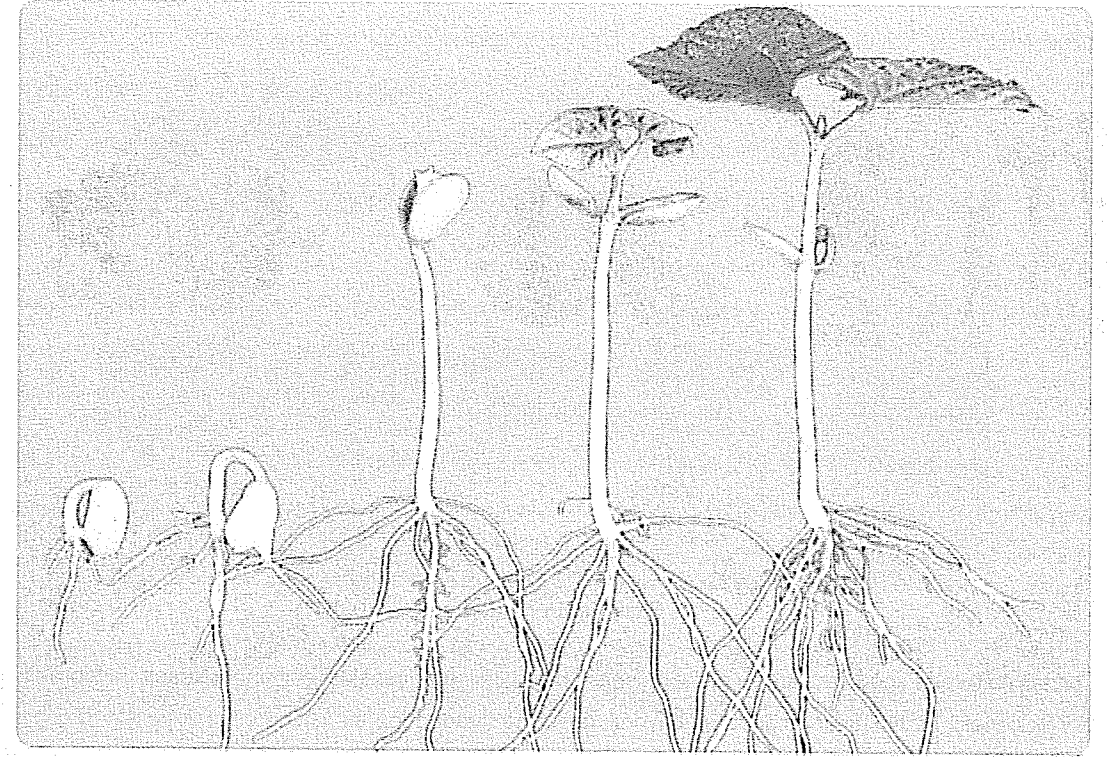
Ayçiçeği



Erik

BİTKİLERDE ÇİMLENME

ÖZET



Bir tohum olgunlaştıktan ve çevreye dağıldıktan sonra **uyku hali (dormansi)** olarak adlandırılan bir evreye girer. Bu süreçte metabolik hız çok yavaşlar ve embriyo büyümmez. Tohum çimlenmesi, embriyoda büyüme ve gelişmenin yeniden başladığı anlamına gelir.

Dormansinin süresi bitki türlerine bağlı olarak, bazen tür içinde bile farklılık gösterir. Bitkilerde dormansinin kırılıp çimlenmenin gerçekleşmesi onların yetiştikleri çevre koşullarıyla bağlantılıdır.

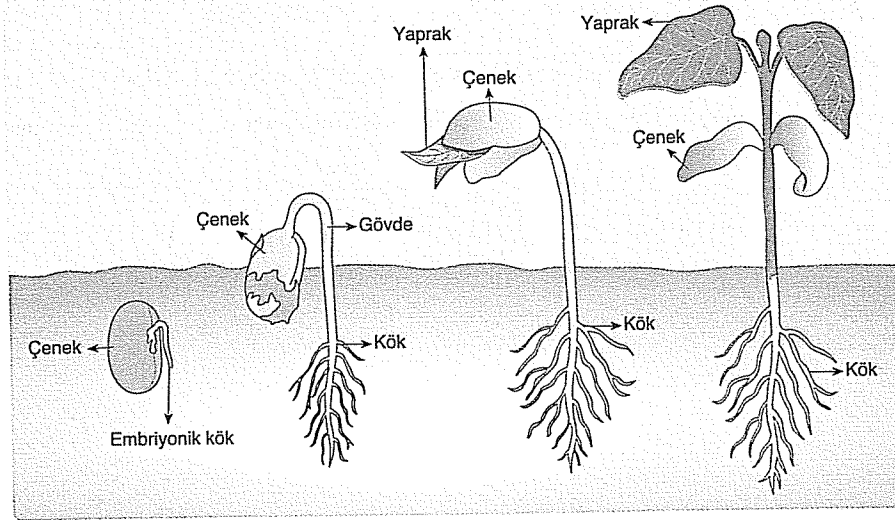
TOHUM ÇİMLENMESİ VE OLGUN BİTKİNİN ORTAYA ÇIKIŞI

Çimlenme, tohumun uygun bir ortamda genç bitkiyi oluşturmak için geçirdiği değişimlerdir. Çimlenme için en önemli faktör tohumun olgunlaşmış olmasıdır.

Tohumun çimlenmesi su alınımlı ile başlar. Bunun sonucu tohum şişer ve tohum kabuğu parçalanır. Suyun emilmesi ayrıca embriyonun yeniden büyümesine yol açan metabolik değişiklikleri başlatır. Çimlenmekte olan tohumdan ilk olarak embriyonik kök çıkar.

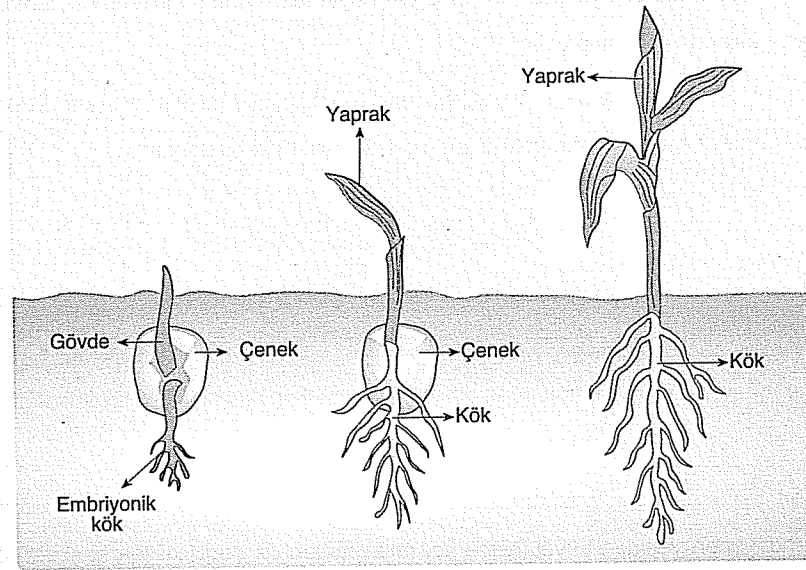
Çift çenekli bitkilerin çoğu ve soğan gibi bazı tek çenekli bitkilerde, çenekler çimlenme sırasında topraktan dışarı çıkar.

Çift çenekli bir bitki olan fasulyede, tohum içinde kalan embriyonik gövde kıvrılarak yukarı doğru büyür ve çenekleri toprak üstüne iter.



Fasulyenin çimlenmesi

Tek çenekli bitkilerin çoğu ve bezelye gibi çift çenekli bazı bitkilerde, çenekler çimlenme sırasında toprak altında kalır. Tek çenekli bir bitki olan mısırdaki embriyonik gövde, doğrudan toprak üstüne çıkarak gelişir ve çenek toprak seviyesinin altında kalır.



Mısırın çimlenmesi

TOHUMUN ÇİMLENMESİNE ETKİ EDEN ÇEVRESEL FAKTÖRLER

Tohumların çimlenmesinde genetik ve çevresel faktörler etkilidir. Çevresel faktörlerin en önemlileri sıcaklık, su ve oksijendir. Bazı bitkilerde ışığın da tohum çimlenmesine etkisi bulunur.

Sıcaklık: Genellikle birçok bitki tohumu belirli bir sıcaklık aralığında çimlenir. Minimum bir sıcaklığın altında veya maksimum bir sıcaklığın üstünde çimlenme gerçekleşmez. Çimlenme için gerekli olan sıcaklık bitki türlerine göre değişir.

Su: Tohumun su almasıyla çimlenme için gerekli olan metabolik faaliyetler başlar. Tohum içine giren su, daha sonra depolanmış besinlerin sindirimi için gerekli olan enzimleri aktif hale geçirir. Suyun alınması sonucu hücreler genişler ve büyümeye başlar. Eğer ortamdaki su çok fazla olursa tohum yeterli oksijen alamaz ve çimlenme durur.

Oksijen: Tohum kabuğunun parçalanmasına kadar geçen süreçte gerekli enerji oksijensiz solunumla elde edilebilir. Ancak kabuk parçalandıktan sonra, metabolik faaliyetlerde kullanılan enerji oksijenli solunumla sağlanır.

REHBER SORU

Sıcaklığın çimlenme üzerine olan etkisini bir deneyle anlatınız.

Çözüm

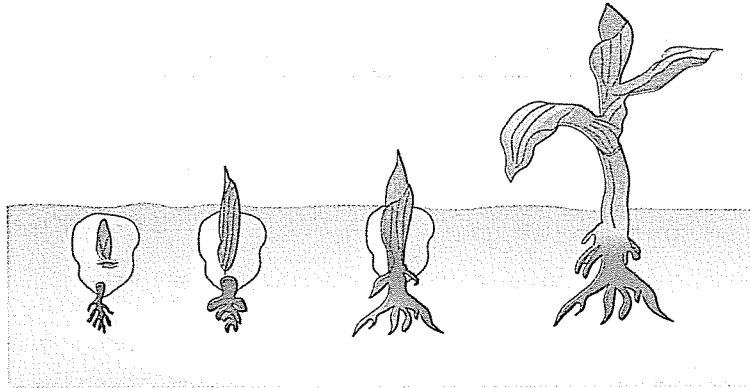
Bir miktar pamuğun arasına yerleştirilen 4 – 5 tane fasulye tohumu bir plastik kaba konur. Benzer işlem diğer bir fasulye grubu için de yapılır. Birinci gruptaki fasulyeler oda sıcaklığında, az ışık alan bir yerde; ikinci gruptakiler ise oda sıcaklığından düşük sıcaklıkta (buzdolabında) ve yine az ışıklı bir yerde çimlenmeye bırakılır. Her iki kap, belirli aralıklarla aynı miktarda sulanarak pamukların ıslak kalması sağlanır. Birkaç gün sonra oda sıcaklığında tutulan kapta çimlenmenin gerçekleştiği, düşük sıcaklıkta tutulan kapta ise gerçekleşmediği gözlenir.

Etkinlik - 86

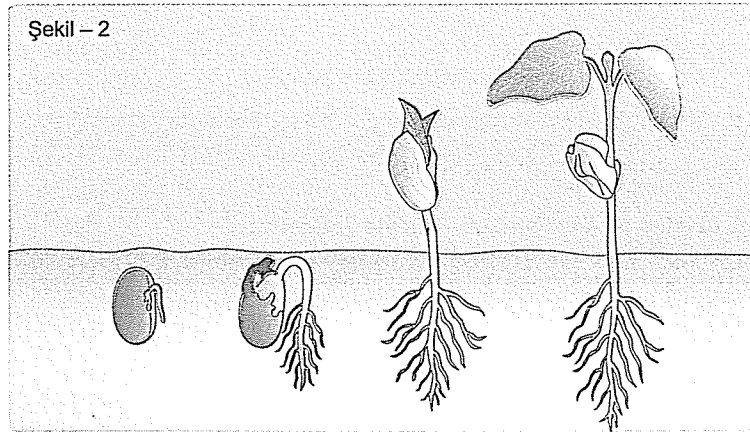
Çimlenme

Çimlenme ile ilgili şekilleri inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

Şekil - 1



Şekil - 2



- a. Çimlenme mekanizması yönünden bitki tohumları iki gruba ayrılır. Bu grupların ortaya çıkmasında aşağıdaki kilerden hangisinin konumu dikkate alınmıştır?

Uygun cevabın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- | | | | |
|------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| • Embriyonik kök | ☐ | • Embriyonik gövde | ☐ |
| • Tohum kabuğu | ☐ | • Çenek | ☐ |

- b. Yukarıda işaretlediğiniz yapıyı dikkate aldığınızda şekil - 1'deki bitki tohumu ile şekil - 2'deki bitki tohumunun çimlenmeleri arasında nasıl bir fark vardır?

- c. Çimlenmeleri şekil - 1'deki ve şekil - 2'deki gibi olan bitkilere birer örnek veriniz.

Etkinlik - 87

Kelime ilişkilendirme

Aşağıda verilen anahtar kelimenin çağrıştırdığı üç kavramı yazarak açıklayınız.

Anahtar kelime : DORMANSI

Anahtar kelime ile ilgili kavramlar	İlgili kavramların açıklaması

Etkinlik - 88

Biyolojik olayları sıralama

Çimlenme sırasında gerçekleşen bazı olaylar aşağıda karışık olarak verilmiştir.

Bu olayları kutucuk numaralarını kullanarak sıralayınız.

Enzimin aktifleşmesi	Nişastanın parçalanması	Glikozun embriyoya taşınarak kullanılması	Tohumun su alması
1	2	3	4

Etkinlik - 89

Araştırma



Söğüt ve kavak bitkilerinin tohumları birkaç gün, salatalık tohumları 10 yıl, bazı baklagil türlerinin tohumları ise 150 yıldan daha fazla canlı kalabilir.

Tohumların canlılığını koruyabilmesi için gerekli şartlar neler olabilir? Araştırınız.

Aşağıda verilen açıklamalardan bazıları doğru, bazıları yanlıştır.

Yanlış olan açıklamaların doğrusunu yandaki kutucuğun içine yazınız.

1. Dormansi durumundaki tohum bütün şartlar uygun olsa bile çimlenmez.

2. Çimlenmekte olan tohumdan ilk olarak embriyonik gövde çıkar.

3. Birçok bitkide tohum çimlenmesi için optimum sıcaklık 25 – 30°C arasındadır.

4. Tohumların çoğunda ağırlığın yaklaşık %50'si sudur.

5. Bazı bitkilerin tohumları çimlenebilmek için ışığa ihtiyaç duyar.

6. Absisik asit hormonu tohumun çimlenmesini uyarır.

7. Tohumlar çimlenebilmek için gerekli enerjiyi fotosentezle ürettikleri besinlerden sağlarlar.

8. Çimlenmekte olan tohumlarda besinler harcandığı için kuru ağırlık azalır.

Aşağıdaki ifadelerden doğru olanların yanına (D), yanlış olanların yanına (Y) harfi yazınız.

1. Primer meristem kök ve gövdenin uç kısımlarında bulunur ve bitkinin boyuna büyümesini sağlar. ☐
2. Sekonder meristem, bölünme yeteneğini kaybetmiş kollenkima hücrelerinin sonradan bölünme yeteneği kazanmasıyla oluşur. ☐
3. Ksilem, su ve suda çözünmüş inorganik maddeleri taşıma dışında bitkiye mekanik destek de sağlar. ☐
4. Floemin elemanlarından arkadaş hücrelerinin çekirdekleri bulunmaz. ☐
5. Emergensler, tüylerden farklı olarak sadece epidermisten meydana gelmeyip epidermis altındaki dokuları da içerirler. ☐
6. Mantar hücreleri olgunlaşınca çeperlerinde süberin adını alan ve suya geçirgen olmayan mumsu bir madde biriktirirler. ☐
7. Kök epidermisinde yaprak ve gövdedekinden farklı olarak stoma ve kütikula bulunmaz. ☐
8. Bitkilerin köklerinde gövdeden farklı olarak sekonder (ikincil) büyüme görülmez. ☐
9. Büyüme mevsiminin başlarında üretilen ilkbahar odununun, büyüme mevsiminin sonuna doğru üretilen sonbahar odununa göre hücreleri daha büyük ve hücre duvarları daha incedir. ☐
10. Yapraktaki palizat parankiması hücreleri, aralarında geniş boşluklar bırakacak şekilde, gevşek olarak dizilidir. ☐
11. Bitkilerde terleme hızı; güneşli, sıcak, kurak ve rüzgarlı havalarda çok fazladır. ☐
12. Bitkilerde suyun yukarı doğru taşınmasında geçerliliği en fazla kabul edilen görüş kök basıncıdır. ☐
13. Terleme – Çekim Teorisine göre ksilem içindeki suyun yukarı doğru taşınmasında su moleküllerinin birbirlerine bağlanma (kohezyon) gücünün etkisi çok büyüktür. ☐
14. Bekçi hücrelerindeki turgor basıncının azalması stomaların açılmasına neden olur. ☐
15. Mezofil dokusunun içindeki CO₂ derişiminin azalması stomaların kapanmasına, artması ise açılmasına sebep olur. ☐

Alıştırmalar – 2

Doğru – Yanlış Soruları

Aşağıdaki ifadelerden doğru olanların yanına (D), yanlış olanların yanına (Y) harfi yazınız.

1. Floemdeki organik maddelerin hareket yönü havuzdan kaynağa doğrudur.
2. Floemde taşıma çift yönlüdür ve ksileme göre daha yavaştır.
3. Kalsiyum, bitkilerin ihtiyaç duyduğu mikro elementlerden birisidir.
4. Magnezyum, klorofilin yapısına katılır ve birçok enzimi aktifleştirir.
5. Minimum kuralı ilk olarak bitkilerin beslenmesinde bazı elementlerin gerekli olduğunu belirtmek amacıyla ortaya atılmış, ancak daha sonra diğer canlılar ve ekolojik faktörler için genellenmiştir.
6. Gübrelemenin amacı bitki beslenmesinde gerekli olan organik bileşikler toprağa yeniden kazandırmaktır.
7. Bitki köklerindeki mikoriza adı verilen özelleşmiş yapılar, atmosfer azotunun bitkiye geçmesini sağlar.
8. Bitki hormonları oldukça fazla miktarlarda üretilen ve sadece üretildiği yerde etkili olan kimyasal habercilerdir.
9. Nasti hareketleri, uyarının geldiği yöne ya da aksi yöne olmak üzere pozitif veya negatif olarak adlandırılır.
10. Bitkilerde büyüme, yaprakların dökülmesi, durgunluk döneminin başlaması gibi birçok olay gün uzunluğundan etkilenir; ancak bitkilerin fotoperiyodik yanıtlarına göre sınıflandırılmaları genellikle çiçeklenmeye dayanır.
11. Çiçekli bitkilerde polen ana hücresinden polenlerin oluşması mayoz ve mitozla gerçekleşir.
12. Çiçekli bitkilerde tozlaşma embriyo oluşumuyla sonuçlanır.
13. İki eşeyli çiçeklere sahip bitkilerin çoğunda kendi kendine tozlaşmayı önleyecek mekanizmalar ortaya çıkmıştır.
14. Patlıcan, kabak, domates ve ceviz meyve örnekleridir.
15. Yağ içeren tohumlar, nişasta içerenlere göre daha uzun süre canlı kalır.

Alıştırmalar – 3

Boşluk Tamamlama Soruları

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri uygun kelimelerle tamamlayınız.

1. Bitkilerde uç meristemin oluşturduğu doku öncüsü tabakalar protoderm, temel meristem ve olarak adlandırılır.
2. Kollenkimada kalınlaşma çeperin köşelerinde ise köşe kollenkiması, çevreye paralel teğetsel çeperlerde ise kollenkiması adını alır.
3. Bitkilerde örtü doku epidermis ve olmak üzere iki kısımda incelenir.
4. Bitkilerde damlama olayı adı verilen açıklıklarla sağlanır.
5. Genç köklerde epidermis ile merkezi silindir arasında kalan kök bölgesi adını alır.
6. Soğan, buğday, mısır gibi tek çenekli bitkilerde ana kök fazla gelişmemiş olup yan köklerle aynı kalınlıktadır ve buna kök adı verilir.
7. Çift çenekli bitkilerde iletim demetlerinin oluşturduğu halkanın ortasında kalan kısım parankima hücreleri ile doldurulmuştur ve olarak adlandırılır.
8. Bitkilerde gövdenin en dış kısmında yer alan kabuk, ve peridermden oluşur.
9. Yaprak ayası iki veya daha fazla yaprakçık içeriyorsa yaprak olarak adlandırılır.
10. Kökteki emici tüyler hücrelerinin toprak içine doğru uzantıları olup toprak parçacıklarıyla temas yüzeyini artırır.
11. İnce bir hidrofilik (suya karşı çekim gösteren) tüp içinde, suyun yükselme eğilimine adı verilir.
12. Bekçi hücrelerinin stoma açıklığına bakan iç çeperleri, epidermis hücrelerine bakan dış çeperleri olacak şekilde özelleşmiştir.
13. iyonları bekçi hücrelerinin ozmotik potansiyelini değiştirerek stomaların açılıp kapanmasında rol oynar.
14. Organik maddelerin taşınması floem hücrelerindeki sıvı basıncı farklılığına dayanır ve bu olay teorisi ile açıklanır.
15. Bitkilerde mutlak gerekli elementlerden birisi olan, sitokromların yapısına katılır ve klorofil sentezinde rol oynar.

Alıştırımlar – 4

Boşluk Tamamlama Soruları

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri uygun kelimelerle tamamlayınız.

1. *Rhizobium* bakterileri baklagillerin kökleri üzerindeki adı verilen yumrulara yaşamlarını sürdürür.
2. Gaz formunda bir hormon olan, meyvelerin olgunlaşmasını artırır.
3. hormonu, köklerde üretilir ve ksilem yoluyla hedef hücrelere taşınır.
4. Bitkilerin kökleri yerçekimine karşı pozitif gösterir.
5. Sarsıntı ve dokunmanın neden olduğu nasti hareketine denir.
6. Bir bitkinin bir günde ışık ya da karanlığa maruz kaldığı süre adını alır.
7. Ekvatordan uzak bölgelerde yaşayan bitkiler genellikle gün bitkileridir.
8. Bir çiçekte dişi organ; yumurtalık, dişiçik borusu ve olmak üzere üç bölümden oluşur.
9. Eğer bir çiçekte çanak yaprak, taç yaprak, erkek organ ve dişi organdan biri veya daha fazlası bulunmazsa, o çiçek çiçek adını alır.
10. Çiçekteki erkek üreme organının başcığında bulunan her bir polen ana hücresi mayozla adı verilen dört haploit hücre meydana getirir.
11. Tohum taslağının döllenmeye hazır hale geldiği sekiz haploit çekirdekten oluşan dişi gametofite denir.
12. Kapalı tohumlu bitkilerde iki sperm hücresinin embriyo kesesi içinde ayrı çekirdeklerle birleşmesine adı verilir.
13. Kapalı tohumlu bitkilerde döllenmeden sonra tohum taslakları tohuma dönüşürken, da meyve olacak şekilde gelişir.
14. Tohumun çimlenmesine etki eden en önemli üç çevresel faktör, sıcaklık ve sudur.
15. Tohumların, özel sinyaller gelinceye kadar büyüme ve gelişmesini askıya aldığı uykuya haline adı verilir.

Bitkilerin Yapısı

TEST - 1

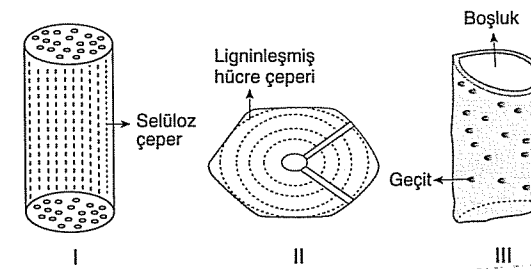
1. Bitkilerde aşağıdakilerden hangisi "odun" olarak adlandırılır?

- A) Periderm
- B) Sklerenkima
- C) Kollenkima
- D) İkincil ksilem
- E) Birincil floem

2. Aşağıdaki hangi yapı, oluştuğu doku sistemi ile doğru eşleştirilmemiştir?

Yapı	Doku sistemi
A) Kütikula	Örtü doku
B) Trakeit	İletim dokusu
C) Lentisel	Örtü doku
D) Sünger parankiması	Temel doku
E) Stoma	İletim doku

3. Aşağıda farklı bitki hücrelerine ait şekiller gösterilmiştir.



Buna göre sklereid, kalburlu boru ve trake hücrelerini hangi numaralar gösterir?

	Sklereid	Kalburlu boru	Trake
A)	I	II	III
B)	I	III	II
C)	II	III	I
D)	II	I	III
E)	III	I	II

4. I. Tüyler
II. Emergenler
III. Stomalar

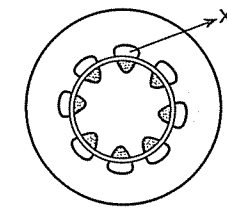
Yukarıdakilerden hangileri bitkilerde salgı yapan elemanlara örnek olarak verilemez?

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

5. Aşağıdakilerden hangisi tüylerin bitkilerde üstlenebildiği görevlerden birisi değildir?

- A) Bitkinin aşırı ısınmasını önlemek
- B) Bitkinin hayvanlara karşı korunmasını sağlamak
- C) Protein, yağ, nişasta gibi besin maddelerini depo etmek
- D) Topraktaki su ve suda çözünmüş minerallerin emilmesinde rol oynamak
- E) Bitkinin bir yere sarılması ve tutunmasını sağlamak

6. Aşağıda, çift çenekli bir bitkiye ait gövde şekli gösterilmiştir.



Gövde enine olarak büyüdüğünde X ile gösterilen yapıya ne olur?

- A) Aynı durumda kalır.
- B) Yıkılır ve yeniden sentezlenir.
- C) İçeriye doğru itilir.
- D) Dışarıya doğru itilir.
- E) Hücrelerinin çeperleri incelir.

7. Odunsu bitki gövdelerinde sekonder büyüme sonucu ortaya çıkan mantar ve mantar kambiyumunun oluşturduğu yapı aşağıdakilerden hangisidir?

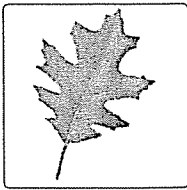
A) Kabuk
B) Periderm
C) Sekonder ksilem
D) Endodermis
E) Epidermis

8. Mısır gibi tek çenekli bitkilerin gövdelerinde "korteks" ve "öz" adı verilen bölgeler bulunmaz.

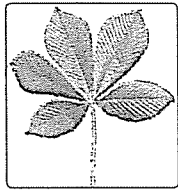
Bu bitkilerde korteks ve öz görevini aşağıdakilerden hangisi yapar?

A) Parankima
B) Endodermis
C) Periderm
D) Demet kambiyumu
E) Epidermis

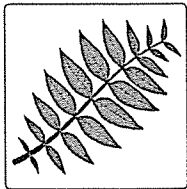
9. Aşağıda bazı yaprak şekilleri gösterilmiştir.



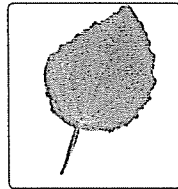
I



II



III



IV

Bunlardan hangileri basit yaprak örnekleridir?

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

10. Kök ucunun aşağıda belirtilen hangi bölüm veya bölümlerinde emici tüyler (kök tüyleri) bulunur?

A) Kaliptra
B) Hücre bölünme bölgesi
C) Uzama bölgesi
D) Olgunlaşma bölgesi
E) Hücre bölünme bölgesi ve uzama bölgesi

11. Aşağıdakilerden hangisine ait hücreler armutun yenen etli kısmının pürüklü yapısını oluşturur?

A) Parankima
B) Kollenkima
C) Sklerenkima
D) Epidermis
E) Floem

12. I. Demet kambiyumu
II. Prokambiyum
III. Mantar kambiyumu

Yukarıdakilerden hangileri bitkilerde sekonder meristem örnekleridir?

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

13. Aşağıda iletim dokuya ait bazı hücreler numaralandırılarak verilmiştir.

I. Ksilemin trake hücreleri
II. Ksilemin trakeit hücreleri
III. Floemin kalburlu boru hücreleri
IV. Floemin arkadaş hücreleri

Bunlardan hangileri olgun evrede çekirdek içermezler?

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

1. Odunsu bitki gövdelerinde "kabuk" terimi aşağıdaki seçeneklerin hangisinde verilenleri kapsar?

A) Öz ve sekonder ksilem
B) Sekonder ksilem ve sekonder floem
C) Periderm ve floem
D) Sekonder ksilem ve demet kambiyumu
E) Primer ve sekonder ksilem

2. I. Açık tohumlu bitkiler
II. Otsu tek çenekli bitkiler
III. Odunsu çift çenekli bitkiler

Primer (birincil) ve sekonder (ikincil) büyüme yukarıdaki bitkilerin hangilerinde görülür?

	Primer büyüme	Sekonder büyüme
A)	Yalnız II	II ve III
B)	I ve II	Yalnız III
C)	I ve III	I ve III
D)	II ve III	I, II ve III
E)	I, II ve III	I ve III

3. Bitkilerde aşağıdaki yapı - işlev eşleştirmelerinden hangisi doğru değildir?

	Yapı	İşlev
A)	Apikal meristem	Bitkinin boyuna uzaması
B)	Lateral meristem	Bitkinin enine büyümesi
C)	Kollenkima	Bitkinin genç, büyümekte olan kısımlarına desteklik sağlaması
D)	Epidermis	Hem yaprakların hem de genç bitkilerde kök ve gövdenin korunması
E)	Lentisel	Yaşlı bitkilerde kök ve gövdenin korunması

4. Aşağıdakilerden hangisi epidermis hücrelerinin farklılaşması sonucu oluşan yapılardan birisi değildir?

A) Lentisel
B) Stoma
C) Emergens
D) Tüy
E) Hidatod

5. Aşağıdaki bitkisel hücrelerden hangisinde metabolizma hızı en yüksektir?

A) Sklerenkima
B) Parankima
C) Trakeid
D) Epidermis
E) Kollenkima

6. Açık tohumlu bitkilerde (I), kapalı tohumlu bitkilerden tek çeneklilerde (II) ve kapalı tohumlu bitkilerden çift çeneklilerde (III) gövde çapında artışı sağlayan meristem tipleri, aşağıdaki hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Primer	Sekonder	Sekonder
B)	Primer	Primer	Sekonder
C)	Primer	Sekonder	Primer
D)	Sekonder	Primer	Sekonder
E)	Sekonder	Primer	Primer

7. I. Çalılar
II. Çayırılar
III. Sazlar

Yukarıdakilerden hangileri otsu gövde içeren bitki örnekleridir?

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

8. Aşağıda bitki organlarına numaralar, bazı bitkisel yapılara ise harfler verilmiştir.

1. Kök a. Palizat parankiması
2. Gövde b. Kaliptra
3. Yaprak c. Yaş halkası

Buna göre bitki organlarıyla bitkisel yapılar aşağıdaki hangi seçenekte verildiği gibi eşleştirilmiştir?

- A) 1.b B) 1.b C) 1.c D) 1.c E) 1.a
2.a 2.c 2.b 2.a 2.c
3.c 3.a 3.a 3.b 3.b

9. I. Korteks tabakasının bulunması
II. Örtü doku olarak epidermisin bulunması
III. İletim demetlerinin daire şeklinde düzenlenmiş olması

Yukarıdakilerden hangileri çift çenekli otsu bitkilerle tek çenekli otsu bitkilerin ortak özelliğidir?

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

10. Aşağıdakilerden hangisi parankima hücrelerinin gerçekleştirebildiği işlevlerden birisi değildir?

- A) Işık enerjisi kullanarak inorganik maddelerden organik madde sentezleme
B) Besin ve su depo etme
C) İletim demetleri ile bitkinin diğer dokuları arasında su ve besin maddeleri iletimini sağlama
D) Eğilme, bükülme ve çarpmaya karşı bitkiye mekanik destek sağlama
E) Hücrenden çıkan veya dışarıdan alınan gazları hücrelerin arasındaki boşluklarda depo etme

11. Aşağıdaki seçeneklerin hangisinde kökteki endodermisin bulunduğu yer doğru olarak verilmiştir?

- A) Merkezi silindirin orta kısmı
B) Korteksin en iç tabakası
C) Epidermisin en dış tabakası
D) Ksilem ve floemi ayıran tabaka
E) Korteksin orta kısmı

12. Aşağıdakilerden hangisi aktif oldukları süreç içerisinde ölü durumdadırlar?

- A) Parankima hücreleri
B) Kollenkima hücreleri
C) Stoma hücreleri
D) Floemin kalburu boru hücreleri
E) Ksilemin trake ve trakeit hücreleri

13. I. İnce çeperlere sahip olma
II. İlk dönemlerde canlı olmalarına rağmen sonradan canlılığını yitirme

III. Lifler ve taş hücreleri olmak üzere iki gruba ayrılma

Yukarıdakilerden hangileri sklerenkimanın özelliklerindendir?

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

14. Aşağıdakilerden hangisi meristem hücrelerinin özelliklerinden değildir?

- A) Çeperlerin ince olması
B) Hücrelerin arasında geniş boşlukların bulunması
C) Sitoplazmanın bol olması
D) Kofulsuz ya da küçük kofullu olması
E) Çekirdeklerin büyük olması

1. Bir bitkinin ihtiyaç duyduğu mineralin topraktaki derişimi, emici tüylerden daha az ise minerallerin emici tüylere alınması aşağıdaki hangi yolla gerçekleşir?

- A) Kolaylaştırılmış difüzyon
B) Ozmos
C) Aktif taşıma
D) Fagositoz
E) Pinositoz

2. Aşağıdaki elementlerden hangisi bekçi hücrelerinin ozmotik potansiyelinde değişikliğe yol açarak stomaların açılıp kapanmasında rol oynar?

- A) Sodyum
B) Magnezyum
C) Potasyum
D) Kalsiyum
E) Kükürt

3. Floemi oluşturan hücreler şunlardır.

- I. Parankima
II. Sklerenkima
III. Kalburu borular
IV. Arkadaş hücreleri

Bu hücrelerden hangileri besin iletiminde doğrudan görev yapar?

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

4. Stomalar ve hidatodlarda;

- I. Suyun atılmasında görev alma
II. Açılıp kapanabilme
III. Epidermisin farklılaşmasıyla oluşma
IV. Bazı çözülmüş maddelerin atılmasında görev alma

şeklindeki özelliklerin hangileri ortaktır?

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

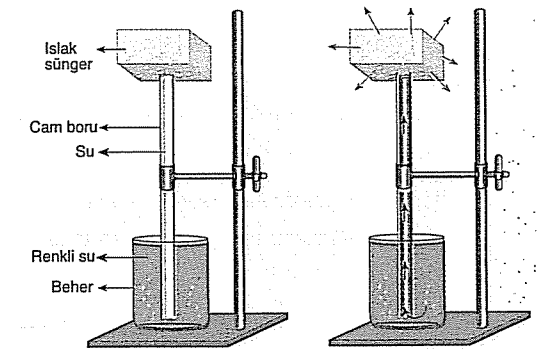
5. Bitkilerde organik bileşiklerin;

- I. Oluştugu
II. Kullanıldığı
III. Depo edildiği

yerlerden hangileri kaynak hangileri havuz olarak adlandırılır?

	Kaynak	Havuz
A)	I	II ve III
B)	III	I ve II
C)	I ve II	III
D)	I ve III	II
E)	II ve III	I

6. İçinde renkli su olan bir behere, içi suyla dolu ince uzun bir cam boru daldırılır. Cam borunun ucuna ıslak bir sünger konulur. Cam borudaki su sütunu; alttan beherdeki renkli suyla, üstten de ıslak süngerle temas halindedir. Süngerdeki su buharlaştıkça su sütunu yukarı doğru çekildiği için cam borudaki renkli sıvının yükseldiği görülür.



Yukarıdaki deney bitkilerdeki hangi biyolojik olayın açıklanması amacıyla düzenlenmiştir?

- A) Kılcallık
B) Kök basıncı
C) Terleme – Çekim Teorisi
D) Basınç – Akış Teorisi
E) Periyodik hareket

7. Bitkilerde organik maddelerin taşınmasını açıklayan basınç – akış teorisine göre;
- Floemden havuza glikozun geçmesi
 - Floemdeki sıvı basıncının etkisiyle floem öz suyunun taşınması
 - Kaynaktan floeme glikoz geçmesi
 - Floemin ksilemden su alması

olayları hangi sırada gerçekleşir?

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

8. Ağaçlarda, yaprak hücrelerinin ozmotik basıncını;

- Fotosentez
- Terleme
- Solunum

olaylarından hangileri artırır?

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

9. Aşağıdaki seçeneklerin hangisinde kökteki su ve minerallerin ksileme taşınmasıyla ilgili yanlış bir açıklama verilmiştir?

- Topraktaki su ve mineraller ksileme ulaşınca kadar epidermis, endodermis, korteks sırasını izler.
- Su ve mineral alımının en yüksek olduğu yer, kökteki emici tüy bölgesidir.
- Topraktaki mineraller kök hücrelerine genellikle aktif taşıma ile alınır.
- Topraktaki suyun kök hücrelerine girişi ozmosla olur.
- Topraktan köke giren su ve minerallerin bir kısmı hücre arası boşluklarda, bir kısmı ise hücreden hücreye geçerek taşınır.

10. Bitkilerde damlama (gutasyon) adı verilen olaya yol açan etken aşağıdakilerden hangisidir?

- Kök basıncı
- Kılcallık
- Kohezyon
- Floemdeki sıvı basıncı
- Adezyon

11. Sıcak iklimlerdeki bazı bitkilerde gün ortasında bile kısa bir süre için stomalar kapanabilir.

Bunun nedeni;

- Terleme yoluyla kaybolan suyun, köklerle alınan sudan fazla olması
- Mezofil tabakasında karbondioksit birikmesi
- Bitkide solunum hızının düşmesi

etkenlerinden hangileri olabilir?

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

12. Kurak ortamlarda yaşayan bitkilerin stomalarıyla ilgili en doğru açıklama aşağıdaki hangi seçenekte verilmiştir?

- Genellikle yaprağın üst epidermisinde, epidermis seviyesinin altında ve sucul bitkilere göre daha az sayıda bulunurlar.
- Genellikle yaprağın alt epidermisinde, epidermis seviyesinin altında ve sucul bitkilere göre daha az sayıda bulunurlar.
- Genellikle yaprağın alt epidermisinde, epidermis seviyesinin üstünde ve sucul bitkilere göre daha çok sayıda bulunurlar.
- Genellikle yaprağın üst epidermisinde, epidermis seviyesinin altında ve sucul bitkilere göre daha çok sayıda bulunurlar.
- Genellikle alt ve üst epidermiste eşit sayıda, epidermis seviyesinin üstünde ve sucul bitkilere göre daha az sayıda bulunurlar.

1. Bitkiler için gerekli olan besin tuzları çeşitli elementlerden oluşur.

Bu elementler bitkilerde;

- Organik bileşiklerin yapısına katılma
- Ozmotik basıncın düzenlenmesinde rol oynama
- Enzimlerin aktifleşmesini sağlama

işlevlerinden hangilerini gerçekleştirir?

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

2. Bitki besin tuzlarının alınmasında toprak mikroorganizmalarının etkisiyle oluşan özelleşmiş yapılara;

- Nodül
- Kaliptra
- Mikoriza

şeklindeki örneklerden hangileri verilebilir?

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

3. Aşağıdakilerden hangisi bitkiler için mutlak gerekli elementlerden birisi değildir?

- Kükürt
- Civa
- Magnezyum
- Çinko
- Kalsiyum

4. Organik gübreler;

- Biyolojik kökenli olma
- Bitki ve hayvan kalıntılarından elde edilme
- Bitkilerin hemen kullanabileceği mineralleri içermesi

özelliklerinden hangilerine sahiptir?

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

5. Bitkilerin oransal olarak fazla miktarlarda ihtiyaç duydukları mutlak gerekli elementlere makro elementler denir.

Aşağıdakilerden hangisi makro elementlerden birisi değildir?

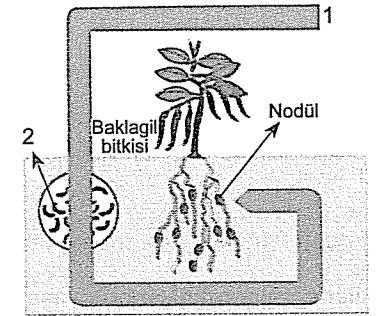
- Azot
- Fosfor
- Potasyum
- Bakır
- Magnezyum

6. Bitkilerin çok az miktarlarda ihtiyaç duydukları mutlak gerekli elementlere mikro elementler denir.

Aşağıdakilerden hangisi mikro elementlerden birisi değildir?

- Demir
- Molibden
- Kükürt
- Klor
- Nikel

- 7.



Yukarıdaki şekilde 1 ve 2 numara ile gösterilen yerlere neler yazılmalıdır?

	1	2
A)	Karbondioksit	Rhizobium bakterisi
B)	Karbondioksit	Mikoriza mantarı
C)	Azot	Mikoriza mantarı
D)	Azot	Rhizobium bakterisi
E)	Fosfor	Mikoriza mantarı

8. I. Nükleik asitlerin, ATP'nin ve koenzimlerin yapısal elemanıdır.
II. Klorofilin yapısına katılır ve eksikliğinde öncelikle yaşlı yaprakların damarları arasında sararma görülür.
III. Birçok enzimi aktifleştirir ve klorofil sentezinde kofaktördür.

Yukarıda bazı özellikleri belirtilen elementler aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Fosfor	Magnezyum	Demir
B)	Potasyum	Magnezyum	Azot
C)	Fosfor	Kalsiyum	Magnezyum
D)	Potasyum	Fosfor	Demir
E)	Kalsiyum	Potasyum	Azot

9. Evdeki süs bitkilerine suda eritilerek verilen ticari tabletler, aşağıdakilerden hangisini içerir?

- A) Bitkilerin sentezleyemediği amino asitleri
B) Bitki büyümesi için gerekli olan hormonları
C) Mutlak gerekli elementleri
D) Bitkilerin enerji hammaddesi olarak kullandığı glikozu
E) Bitkiler için gerekli olan vitaminleri

10. Bitkilerle onların köklerinde yaşayan mikoriza mantarları arasındaki ilişki şekli aşağıdakilerden hangisine örnek olarak verilebilir?

- A) Mutualizm
B) Kommensalizm
C) Parazitizm
D) Saprofitizm
E) Kemotropizm

11. Bitki kökleri ile mantarlar arasındaki simbiyotik ilişkilere mikoriza denir.

Bu ilişkide mantar hifleri, su ve minerallerin emilmesi için bitkiye geniş bir yüzey sağlar. Bitkiler mantara aşağıdakilerden hangisini verir?

- A) Organik besin
B) ATP
C) Oksijen
D) Karbondioksit
E) Nitrat tuzları

12. Bitki gelişimini sağlayan elementlerden birinin eksikliği, diğer elementlerin miktarı yeterli olsa bile bitkinin gelişimini sınırlar. Buna minimum kuralı denir.

Minimum kuralına göre, aşağıdaki elementlerden hangisi sınırlayıcı faktör olma bakımından diğerlerinden daha fazla önem taşır?

- A) Karbon
B) Azot
C) Oksijen
D) Hidrojen
E) Mangan

13. I. Mantar miseli, yoğun bir kılıf ya da manto oluşturmak üzere kökü sarar.
II. Mantar miselyum yüzeyini artıran kök tüyleri meydana gelir.
III. Mantar hifleri kök hücre çeperlerini sindirerek hücre içine doğru uzanır.

Yukarıdakilerden hangileri ektomikorizaya ait özellikler arasındadır?

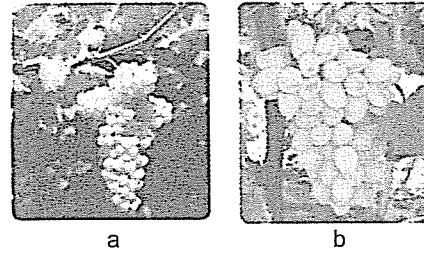
- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III

1. I. Giberellin
II. Absisik asit
III. Sitokinin

Yukarıdaki bitkisel hormonlardan hangileri hücre bölünmesini uyarır?

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

2. Aşağıdaki (a) şekli hormon uygulanmamış, (b) şekli ise hormon uygulanmış çekirdeksiz üzümleri göstermektedir.



Salkım seyreltmek ve tane iriliğini artırmak amacıyla başta üzüm olmak üzere çeşitli meyvelerde kullanılan bitkisel hormon çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Oksinler
B) Sitokininler
C) Etilen
D) Giberellinler
E) Absisik asit

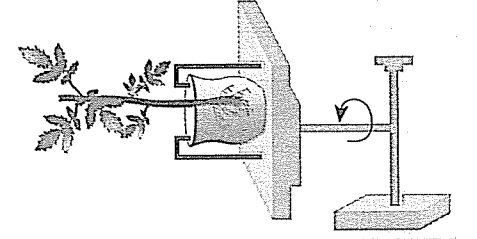
3. Aşağıda, bitkilerde görülen bazı özellikler verilmiştir.

- I. Polen tüpünün embriyo kesesine ulaşması
II. Bir bitkinin en az 12-14 saat ışık aldığı anda çiçeklenmesi
III. Lale taç yapraklarının 10°C'de kapalıyken 30°C'de açması

Bu özellikler aşağıdakilerden hangilerine örnek olarak verilebilir?

	I	II	III
A)	Geotropizm	Fototropizm	Sismonasti
B)	Kemonasti	Fototropizm	Termonasti
C)	Kemonasti	Fotoperiyodizm	Sismonasti
D)	Geotropizm	Fotonasti	Haptotropizm
E)	Kemotropizm	Fotoperiyodizm	Termonasti

4. Bir bitki yatay eksen etrafında dönen bir tablaya yerleştirilerek yerçekiminin bitkiyi her yönde eşit olarak etkilemesi sağlanmıştır.



Bu durumda kök ve gövdede aşağıdakilerden hangisi gözlenir?

- A) Gövde yerçekiminin tersine, kök yerçekimine doğru yönelir.
B) Gövde yerçekimine, kök yerçekiminin tersine doğru yönelir.
C) Gövde ve kök yerçekimine doğru yönelir.
D) Gövde ve kök yerçekiminin tersine doğru yönelir.
E) Gövde ve kök yerçekimine tepki göstermez.

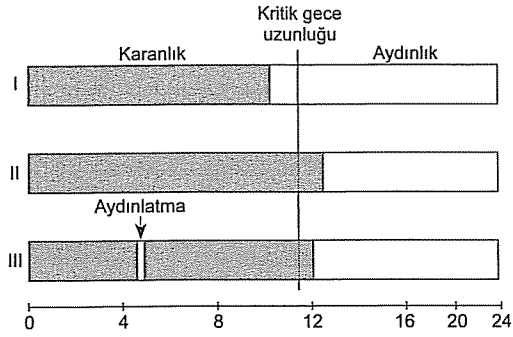
5. Aşağıdaki bitkisel hormonlardan hangisi tohumlarda depo besinlerin hidrolizini sağlayan α -amilaz gibi enzimlerin sentezini uyarır?

- A) Oksinler
B) Giberellinler
C) Etilen
D) Absisik asit
E) Sitokininler

6. Aşağıdakilerden hangisi bir haptotropizma örneğidir?

- A) Bir böceğin yaprağa dokunmasıyla böcekçil bitki yapraklarının kapanması
B) Bitki köklerinin gübre ve besin maddelerine doğru yönelmesi
C) Sarmaşık bitkisinin bir desteğe temas ettiğinde sarılması
D) Yaralanan bir bitki kökünün yaradan uzaklaşarak aksi tarafa yönelmesi
E) Küstüm otu bitkisinin bir sarsıntı sonucu yapraklarını aşağı doğru sarkıtması

7.



Uzun gün ve kısa gün bitkileri I, II ve III numara ile gösterilen yukarıdaki koşulların hangilerinde çiçeklenir?

	Uzun gün bitkilerinde çiçeklenme	Kısa gün bitkilerinde çiçeklenme
A)	Yalnız I	II ve III
B)	Yalnız II	II ve III
C)	I ve II	II ve III
D)	II ve III	Yalnız I
E)	I ve III	Yalnız II

8. Aşağıdakilerden hangisi oksin hormonunun etkilerinden birisi değildir?

- A) Hücre bölünmesini hızlandırmak
B) Tohum çimlenmesini uyarmak
C) Kesik gövdelerde saçak kök oluşumunu teşvik etmek
D) Bitkinin ışığa yönelmesini sağlamak
E) Doku kültüründen yeni bitkilerin oluşmasında rol oynamak

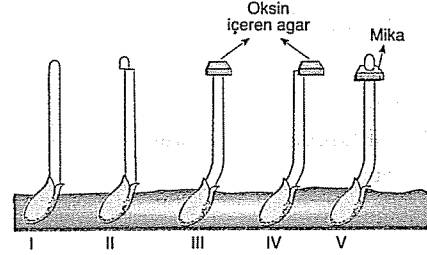
9. Aşağıda çeşitli bitkilerde gözlenen bazı hareketler verilmiştir.

- I. Sarmaşık çiçeğinin gündüz açılması
II. Fasulye bitkisinin ışığa doğru yönelmesi
III. Akşam sefası çiçeğinin karanlıkta kapanması
IV. Hardal bitkisi köklerinin ışığın tersine gelişmesi

Bu hareketlerden hangileri fototropizma örnekleridir?

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

10.



Karanlıkta büyütülen yukarıdaki yulaf filizlerinin hangilerinde bir yöne doğru kıvrılma görülür?

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

11. I. Yaprakların ve çiçeklerin yaşlanmasında etkilidir.
II. Yaprakların yaşlanmasını geciktirici etkiye sahiptir.
III. Tohum ve tomurcuklarda dormansiye artırır.

Yukarıdaki işlevleri gerçekleştiren bitki hormonları aşağıdaki hangi seçenekte verilmiştir?

	I	II	III
A)	Absisik asit	Etilen	Oksinler
B)	Etilen	Sitokininler	Absisik asit
C)	Sitokininler	Absisik asit	Etilen
D)	Giberellinler	Sitokininler	Oksinler
E)	Oksinler	Etilen	Absisik asit

12. I. Gece uzunluğunun kritik bir süreden daha uzun olduğu zamanlarda çiçeklenirler.
II. Genellikle yaz sonunda, sonbaharda ya da kışın çiçek açarlar.
III. Kısa bir süre ışık uygulanarak kesintiye uğratılmış uzun gece periyodunda çiçeklenirler.

Yukarıdakilerden hangileri kısa gün bitkileriyle ilgili doğru açıklamalardır?

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

1. Kapalı tohumlu diploit bir bitkide;

- I. Zigottan embriyonun meydana gelmesi
II. Megaspore ana hücresinden megasporların oluşması
III. Mikrospordan generatif (üretken) hücrenin oluşması

olaylarından hangileri mitozla gerçekleşir?

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

2. Kapalı tohumlu bir bitkinin bir yaprak hücresindeki kromozom sayısı;

- I. Polen ana hücresindeki,
II. Zigot hücresindeki,
III. Endosperm hücresindeki

kromozom sayılarından hangilerine eşittir?

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

3. Rüzgarla tozlaşma yapan bitkilerde;

- I. Çiçeklerin renkli ve kokulu olması
II. Çok sayıda polen üretilmesi
III. Polenlerin küçük, hafif ve kuru olması

şeklindeki özelliklerden hangileri, tozlaşmayı artıran bir uyum değildir?

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

4. Fasulye, ayçiçeği gibi bazı çift-çenekli bitkilerin tohumlarında endosperm bulunmaz.

Böyle bitkilerde tohumun çimlenmesi için gerekli besin maddeleri aşağıdakilerin hangisinden sağlanır?

- A) Embriyonik gövde
B) Çenekler
C) Embriyonik kök
D) Tohum kabuğu
E) Meyve

5. Aşağıdakilerden hangisi tohumun çimlenmesinde ışığın rolünü en doğru şekilde açıklar?

- A) Hiçbir tür için çimlenmede sınırlayıcı bir faktör değildir.
B) Sadece ışık seven bitkilerin çimlenmesi için zorunlu bir faktördür.
C) Sadece açık tohumlu bitkilerin çimlenmesi için zorunlu bir faktördür.
D) Sadece bazı bitki türlerinin çimlenmesi için zorunlu bir faktördür.
E) Genellikle tohumlarında yağ depo eden bitki türlerinin çimlenmesi için gerekli bir faktördür.

6. Çiçekli bitkilerin üremesi sırasında polen tüpünden embriyo kesesine giren iki sperm hücresinin her biri aşağıdakilerden hangileriyle birleşir?

- A) Yumurta hücresi ve polar çekirdekler
B) Sinerjit hücreleri ve polar çekirdekler
C) Yumurta hücresi ve antipod hücreleri
D) Polar çekirdekler ve antipod hücreleri
E) Yumurta hücresi ve sinerjit hücreleri

7. Kapalı tohumlu bitkilerde çift döllenme olayı gerçekleştikten sonra;

- I. Triploit hücre
II. Tohum taslağı
III. Yumurtalık

kısımları gelişerek aşağıdakilerden hangilerini oluşturur?

	I	II	III
A)	Endosperm	Meyve	Tohum kabuğu
B)	Tohum	Tohum kabuğu	Meyve
C)	Embriyo	Meyve	Tohum
D)	Embriyo	Tohum	Tohum kabuğu
E)	Endosperm	Tohum	Meyve

8. I. Uyku halindeki tohumları korumak
II. Tohumların yayılmasına yardımcı olmak
III. Embriyoya besin sağlamak
- Yukarıdakilerden hangileri bitkilerde meyvenin görevleri arasındadır?**

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

9. Çiçekli bitkilerde tohumdaki endosperm, embriyo için değişik besinler depolayabilir.

Aşağıdakilerden hangisi endospermde depolanan besin maddelerinden birisi değildir?

A) Nişasta
B) Vitamin
C) Yağ
D) Glikojen
E) Protein

10. Bir çiçeğe ait tek bir yumurtalığın gelişmesiyle oluşan meyveler aşağıdakilerden hangisine girer?

A) Basit meyveler
B) Bileşik meyveler
C) Küme meyveler
D) Kuru meyveler
E) Çoklu meyveler

11. I. Tohum kabuğunun çatlaması
II. Depolanmış besinlerin sindirimi için gerekli olan enzimlerin aktifleşmesi
III. Hücrelerin genişlemesi ve büyümesi

Yukarıdakilerden hangileri tohumların çimlenmesinde suyun etkileri arasındadır?

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

12. Kapalı tohumlu bitkilerde;

I. Endosperm oluşması
II. Polen tüpünün embriyo kesesine ulaşması
III. Yumurta hücresinin oluşması
IV. Sperm çekirdeklerinin oluşması

olaylarından hangileri tozlaşmadan önce gerçekleşir?

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

13. Çimlenme sırasında;

I. Çenekleri topraktan dışarı çıkan
II. Çenekleri toprak altında kalan

bitkilere ait örnekler aşağıdaki hangi seçenekte verilmiştir?

	I	II
A)	Bezelye	Fasulye
B)	Fasulye	Mısır
C)	Mısır	Bezelye
D)	Mısır	Fasulye
E)	Bezelye	Mısır

14. I. Topraktan alınan su miktarı
II. Ortama verilen CO₂ miktarı
III. Tohum yapısındaki endosperm miktarı
IV. Mitoz bölünme ile oluşan hücre sayısı

Çimlenmekte olan bir bitki tohumunda yukarıdakilerden hangileri artış gösterir?

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

1. Aşağıdakilerden hangisi ksilem ve floemin ortak özelliklerindendir?

A) Fotosentez ürünü olan organik bileşiklerin taşınması
B) İletimde görev yapan hücrelerin enine çeperleri üzerinde deliklerin bulunması
C) Hücre duvarlarının lignin içermesi
D) İletimde görev yapan hücrelerin canlılığını yitirmiş olması
E) Aşağıdan yukarıya doğru madde taşınması

2. Çift çenekli bitkiler;

I. Kazık kök
II. Kambiyum
III. Paralel damarlı yaprak

şeklindeki yapılardan hangilerini içerirler?

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

3. Aşağıdakilerden hangisi ksilemi oluşturan hücrelerden birisi değildir?

A) Kalburlu boru
B) Parankima
C) Trake
D) Sklerenkima
E) Trakeit

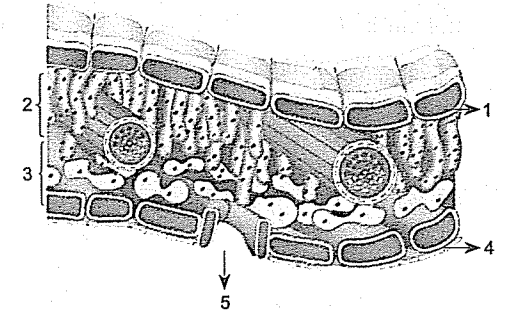
4. Stomaların kapanmasını, bekçi hücrelerinde;

I. Suyun hücre dışına çıkması
II. Turgor basıncının düşmesi
III. Potasyum iyonlarının hücre dışına pompalanması

olaylarının hangi sırayla gerçekleşmesi sağlar?

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

- 5.



Yukarıdaki şekilde bir yaprak kesiti gösterilmiştir.

Şekildeki numaralandırılmış hücrelerden hangileri fotosentez yapar?

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

6. Aşağıda suyun gövdede taşınmasını sağlayan mekanizmalara numaralar, bununla ilgili isimlere de harfler verilmiştir.

I. Suyun ksilemde yukarı doğru çekilmesi a. Kılcallık
II. Ksilem çeperlerinin su moleküllerini çekmesi b. Terleme - Çekim Teorisi
III. Suyun ksilemde yukarı doğru itilmesi c. Kök basıncı

Buna göre aşağıdaki seçeneklerin hangisinde mekanizma - isim ilişkisi doğru olarak eşleştirilmiştir?

A) I. a B) I. a C) I. b D) I. b E) I. c
II. b II. c II. a II. c II. b
III. c III. b III. c III. a III. a

7. Çiçekçiler, bitkinin yaşlanmasını geciktirmek için aşağıdaki hangi hormonu içeren spreyleri kullanırlar?

A) Oksin
B) Giberellin
C) Sitokinin
D) Absisik asit
E) Etilen

8. I. Tam çiçeğe sahip bitkiler
II. Tek evcikli bitkiler
III. İki evcikli bitkiler

Yukarıdaki bitkilerin hangilerinde kesin olarak çapraz tozlaşma görülür?

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

9. Çiçekli bitkilerde polenle ilgili olarak;

- I. İçerdiği iki çekirdeğin biri haploit, diğeri diploit kromozomludur.
II. Etrafı çift katlı zarla çevrilidir.
III. Bitkilerin sınıflandırılmalarında önem taşır.

açıklamalarından hangileri yapılamaz?

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

10. Dormansi durumundaki bir tohumda;

- I. Tohum kabuğunun çatlamasıyla embriyonun dışarı çıkması
II. Metabolizmanın hızlanması
III. Embriyonun büyüme ve gelişmeye başlaması

olaylarından hangileri gerçekleşmez?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

11. Baklagillerin köklerindeki nodüllerde azot bağlayan canlıların ve birçok bitkinin kökünde mikoriza oluşturan canlıların dahil olduğu alemler aşağıdaki hangi seçenekte verilmiştir?

Nodüllerde azot bağlayan canlıların alemi	Mikoriza oluşturan canlıların alemi
A) Arkeler	Hayvanlar
B) Bakteriler	Mantarlar
C) Bakteriler	Protista
D) Mantarlar	Arkeler
E) Mantarlar	Protista

12. Aşağıdaki seçeneklerin hangisinde kısa gün, uzun gün ve nötr gün bitkilerine ait örnekler doğru olarak verilmiştir?

Kısa gün bitkisi	Uzun gün bitkisi	Nötr gün bitkisi
A) Buğday	Çilek	Ayçiçeği
B) Şeker pancarı	Soya fasulyesi	Tütün
C) Patates	Marul	Domates
D) Çilek	Karanfil	Arpa
E) Ispanak	Pamuk	Turp

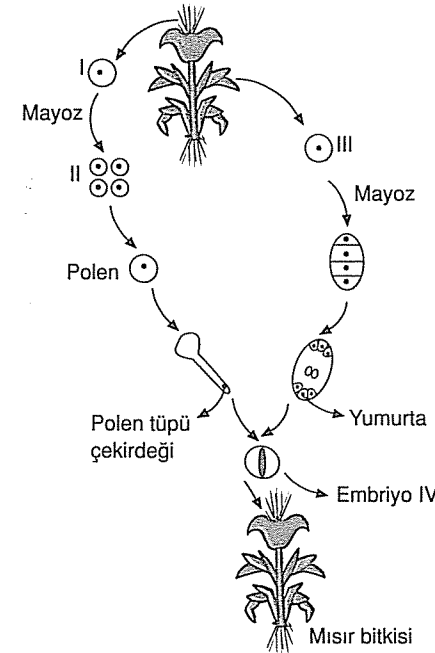
13. Aşağıda bitkilerde gözlenen bazı hareketler verilmiştir.

- I. Kına çiçeğinde dokunma ile tohum kesesinin patlamasıyla tohumların dışarı çıkması
II. Sardunyada gövdenin güneş gören kısmının yavaş büyümesi
III. Bitki köklerinin aşırı tuz bulunan bölgenin tersine doğru yönelmesi

Bunlardan hangileri uyartının yönüne bağlı olarak gerçekleşir?

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

1.



Mısır bitkisinin çoğalma şemasında I, II, III ve IV rakamlarıyla gösterilen yerlerdeki hücrelerin kromozom sayıları aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

	I	II	III	IV
A)	2n	n	2n	2n
B)	n	n	n	2n
C)	2n	n	n	n
D)	2n	2n	2n	n
E)	n	2n	n	2n

(1987)

2. Bitkilerde görülen aşağıdaki olaylardan hangisinin yönü, uyartının yönüne bağlıdır?

- A) Akşam sefasında çiçeklerin gece açılması
B) Sıcaklığın artmasıyla lale taç yapraklarının açılması
C) Küstüm otunda yaprakların dokunma ile kapanması
D) Sardunyada, gövdenin güneş gören kısmının daha yavaş büyümesi
E) Böcekçi bitkinin, yakalama organına konan böceği kapması

(1987)

3. Bitkilerde, aşağıdaki olaylardan hangisi doğru dan turgor basıncının değişmesiyle meydana gelir?

- A) Gövdenin yukarı doğru büyümesi
B) Küstüm otunun dokunulduğunda yapraklarını kapması
C) Kökün ışığın gelme doğrultusunun tersine büyümesi
D) Sarmaşığın bir desteğe sarılması
E) Ayçiçeğinin ışığa doğru yönelmesi

(1988)

4. Çimlenmekte olan bir bitki, aşağıdakilerden hangisi gerçekleşinceye kadar tohumunda bulunan çeneklerde depolanmış besini kullanır?

- A) Kök hücrelerinin solunum yapmaya başlaması
B) Büyüme hormonlarının salgılanmaya başlaması
C) Tohumun su alması sonucunda kabuğunun çatlaması
D) Emici tüylerin oluşumuyla, topraktan su almaya başlaması
E) Bitkinin kendine yeterli fotosentez yapmaya başlaması

(1988)

5. Bitkilerde, aşağıdakilerden hangisine neden olan bir mutasyon, kurak bölge koşullarına uymayı zorlaştırır?

- A) Gövdenin kısalmasına
B) Gözeneklerin derine çekilmesine
C) Yaprak yüzeyinin genişlemesine
D) Yaprakların diken şekline dönüşmesine
E) Yaprak ve gövdenin tüylerle örtülmesine

(1988)

6. Tuz oranı yüksek olan topraklarda yaşayan tuzcul bitkilerin topraktan su alabilmeleri, öncelikle aşağıdakilerden hangisinin etkisi ile gerçekleşir?

- A) Toprak üstü organların emme kuvvetlerinin yüksek olmasının
B) Odun borularının dar olmasının
C) Soymuk borularının canlı olmasının
D) Kökün emici tüylerindeki osmotik basıncın yüksek olmasının
E) Yapraktaki gözeneklerin açık bulunmasının

(1988)

7. Ağaçlarda yaprağın emme kuvvetini aşağıdakilerden hangisi artırır?

- A) Stomaların kapanması
B) İletim borularında taşınan madensel tuz miktarının azalması
C) Emici tüylerde osmotik basıncın azalması
D) Topraktaki suyun emici tüylere geçmesi
E) Terleme ile su yitirilmesi

(1992)

8. Bir bitkiden, kalıtsal yapısı ana bitkiyle tamamen aynı olan yeni bir bitki elde etmek için,

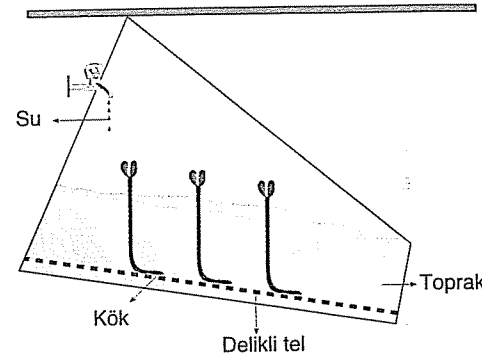
- I. Yumurtasının kendi çiçek tozuyla döllenmesi sonucunda oluşan zigotu, doku kültüründe geliştirme
II. Gövdesinden alınan meristemi, doku kültüründe geliştirme
III. Tohumlarını, ana bitkinin yaşama ortamında çimlendirip geliştirme

uygulamalarından hangileri yapılmalıdır?

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

(1992)

9.



Toprağı sürekli olarak nemli tutulan şekildeki deney düzeneğinde, çimlendirilen tohumların oluşturduğu fidelerin köklerinin delikli tele ulaşana kadar yerçekimi yönünde, ulaştıktan sonra ise delikli tele paralel olarak büyüdüğü gözlenmiştir.

Bu deneyde, köklerin büyümelerini tele paralel olarak sürdürmelerinin temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Toprağa temas ederek su ve besin gereksinimini karşılama
B) Terlemeyi önleme
C) Delikli tele sarılarak tutunma
D) Gövdenin toprak yüzeyinde dik durmasına yardımcı olma
E) Çeneklerin gelişmesini sağlama

(1993)

10. Bitkilerde terleme,

- I. Madensel tuzların taşınmasına yardımcı olma
II. Bitkinin aşırı ısınmasını önleme
III. Fotosentez ürününün köklere taşınmasını sağlamama

işlevlerinden hangilerini gerçekleştirir?

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

(1994)

11. Bitkilerde embriyonun gelişmesi sırasında tohumdaki besinin kullanılabilmesi için, aşağıdakilerden hangisine kesin olarak gerek vardır?

- A) Klorofil B) Enzim C) Güneş ışınları
D) Toprak E) Karbondioksit

(1994)

12. Bitki yapraklarında, aşağıdaki yapıların hangisinde glikoz sentezini gerçekleştiren organeler bulunmaz?

- A) Stoma kilit hücrelerinde
B) Hücreler arası boşluklarında hava depolayan parankima hücrelerinde
C) Üst epidermis hücrelerinde
D) Alt epidermisin üstünde yer alan parankima hücrelerinde
E) Üst epidermisin altında yer alan parankima hücrelerinde

(1995)

13. Çiçekli bitkilerde, üremeyle ilgili aşağıdaki oluşumlardan hangisi, karşısında verilen yapının içinde gelişmez?

Oluşum	Yapı
A) Çiçek tozu tüpü	Dişicik borusu
B) Sperm çekirdeği	Çiçek tozu tüpü
C) Tohum taslağı	Yumurtalık
D) Endosperm	Tohum
E) Embriyo	Çiçek tozu

(1995)

14. Bitki köklerindeki emici tüyler ile çözünmüş madensel tuzların bulunduğu toprak sıvısı arasında yoğunluk farkı olmaması halinde, bitkinin madde alabilmesini aşağıdakilerden hangisi sağlar?

- A) Ozmos
B) Kök basıncı
C) Difüzyon
D) Odun borularının kılcılığı
E) Aktif taşıma

(1996)

15. Çiçekli bitkilerde, embriyo için aşağıdaki moleküllerden hangisinin endospermde depolanması gerekli değildir?

- A) Vitamin B) Nişasta C) Protein
D) Su E) Yağ

(1996)

16. Bitkilerde,

- I. Eşeyli çoğalma
II. Enine kalınlaşma
III. Boyuna büyüme
IV. Eşeysiz çoğalma

olaylarından hangileri meristem doku tarafından doğrudan gerçekleştirilir?

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

(1996)

17. Parankima doku, bitkide bulunduğu bölüme göre yapısal ve işlevsel farklılıklar gösterir.

Aşağıdaki bitki bölümlerinin hangisinde bulunan parankima doku hücrelerinde, kloroplast miktarı en çoktur?

- A) Genç gövde epidermisinin altında
B) Mantar tabakanın altında
C) Çimlenmemiş tohumun içinde
D) Emici tüylerin altında
E) Genç gövdenin öz bölgesinde

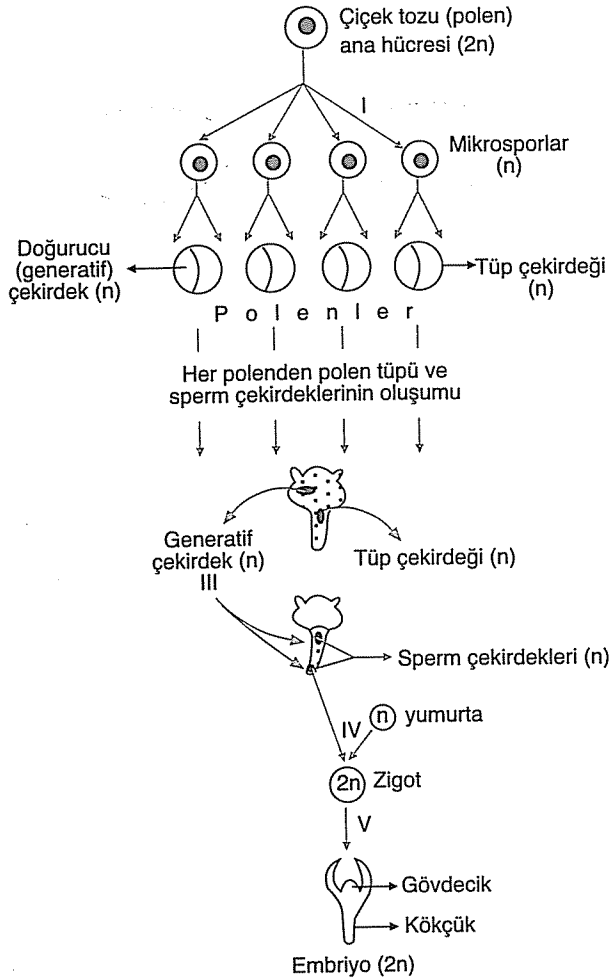
(1997)

18. Bitkiye absisik asit verilmesi aşağıdakilerden hangisine neden olur?

- A) Boy uzamasının hızlanmasına
B) Meyvesinin kısa sürede olgunlaşmasına
C) Çiçek açmaya başlamasına
D) Durgun devrenin uzamasına
E) Yan dalları oluşturacak tomurcukların gelişmesine

(1997)

19. Aşağıda şemada, çift çenekli bir bitkide, erkek organındaki çiçek tozu (polen) ana hücrelerinden başlayıp, yeni bir embriyo meydana gelene kadar gerçekleşen bazı olaylar numaralarla gösterilmiştir.



I, II, III, IV, V numaralarıyla gösterilen olaylardan hangileri, normal olarak yeni kalıtsal kombinasyonların ortaya çıkmasını sağlar?

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

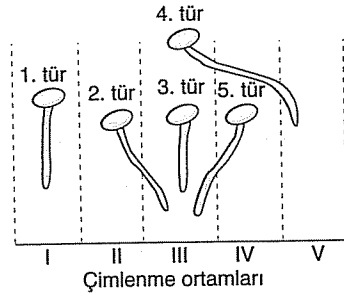
(1998)

20. Çiçekli bitkilerde basit organik bileşiklerin taşınırken izlediği yol ve taşınmayı sağlayan olay, aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

İzlenen yol	Olay
A) Depo organı-odun boru- tamir edilecek doku	Terleme
B) Yaprak-soymuk boru- kök bölgesi	Terleme
C) Kök-soymuk boru-meyve	Difüzyon
D) Emici tüy-odun boru- tamir edilecek doku	Terleme
E) Yaprak-odun boru-meyve	Difüzyon

(1998)

21. Köklerin geçmesini engellemeyen, ısı yalıtım ve sıcaklıkları birbirinden farklı olan çimlenme ortamlarına, beş farklı bitki türü tohumu aşağıda verilen şemadaki gibi yerleştirilerek çimlenmeleri sağlanmıştır. Gelişen köklerin, farklı sıcaklıklara göre gösterdiği yönelmeler (tropizm) şemadaki gibidir.

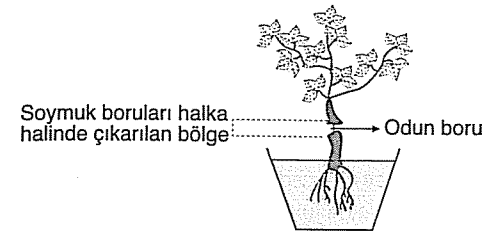


Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) 1. ve 3. tür yakın akrabadır.
B) 2., 3. ve 5. tür yakın akrabadır.
C) 3. ve 4. türün köklerinin büyümesi için uygun ortam sıcaklığı aynıdır.
D) 1. ve 3. tür aynı çimlenme ortamında çimlendirilirse kökleri birbiriyle aynı yönelmeyi gösterir.
E) 5. tür, III. çimlenme ortamında çimlendirilirse 1. ve 3. türün şemada gösterilen kök yönelmelerine benzer yönelme gösterir.

(1999)

- 22.



Normal şartlar altında tutulan bir bitkinin gövde kısmındaki soymuk boruları (floem), şekildeki gibi kesilerek halka halinde çıkarılmıştır.

Bu işlem sonucunda bitkide,

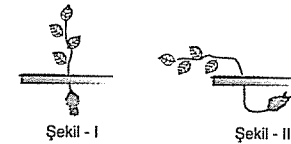
- I. Suyun odun borularına ulaşamaması
II. Fotosentez ürünlerinin kök bölgesine ulaşamaması
III. Yaprakların pörsümesi

olayları hangi sıraya göre gerçekleşir?

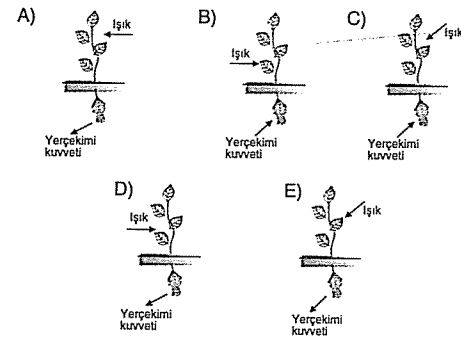
- A) I - II - III B) I - III - II C) II - I - III
D) II - III - I E) III - II - I

(1999)

23. Şekil - I'deki genç bitki fidesi, ışığın sadece belirli bir yönden gelmesini sağlayan ve yerçekimi kuvvetinin yönünü değiştiren bir düzeneğe konarak büyümeye bırakıldığında, Şekil - II'deki yönelmeyi göstermiştir.

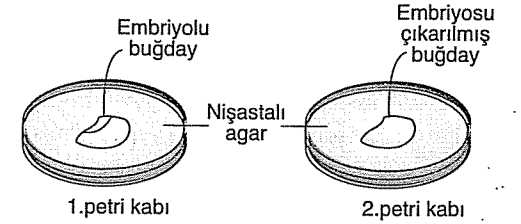


Bu yönelmeyi sağlayan düzenekteki ışığın geliş yönü ve yerçekimi kuvveti yönü aşağıdakilerin hangisinde gösterildiği gibidir? (Işığın gövdeye, yerçekimi kuvvetinin de köke pozitif yönelme sağladığı kabul edilecektir.)



(2000)

24. İki buğday tanesinden birincisi olduğu gibi, ikincisi ise embriyosu çıkarılarak iki ayrı petri kabındaki nişastalı agardan oluşan besi ortamına yerleştirilmiş ve buğday tanesindeki enzimlerin aktive olması için üzerine ıslak pamuk konulmuştur.



Belirli bir süre sonra petri kaplarının her birine lugol çözeltisi (nişastayla mavi renk veren ayıraç) konarak izlenmiş; birinci petri kabındaki besi ortamında, buğday tanesinde ve çevresindeki halka şeklinde bir alanda renk değişimi olmadığı, geri kalan alanın mavi renk aldığı; ikinci petri kabında ise besi ortamının tamamının ve buğday tanesinin mavi renk aldığı gözlenmiştir.

Bu sonuçlarla ilgili;

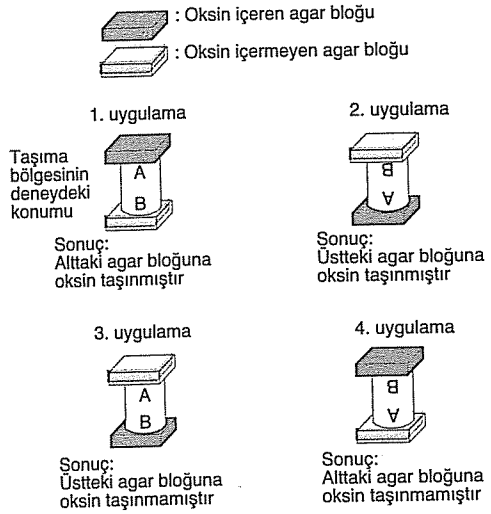
- I. Embriyo sadece buğday tanesinde depolanmış olan nişastayı kullanabilir.
II. Enzimler canlılığın dışında da etkindir.
III. Nişastayı sindiren enzimler embriyoda bulunur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

(2003)

25. Bitkilerde tepe tomurcuğunda üretilen oksin (büyüme hormonu), bitkinin alt bölümlerine, tepe tomurcuğunun hemen altındaki taşıma bölgesiyle iletilir. Düzenlenen bir deneyde aynı bitkiden dört taşıma bölgesi kesilerek çıkarılmıştır. Deneydeki 1. ve 3. uygulamalarda kullanılan taşıma bölgeleri, bitki-deki konumunda; 2. ve 4. uygulamalarda kullanılanlar ise ters konumda olacak şekilde, aşağıdaki şemada gösterildiği gibi, oksin içeren ve oksin içermeyen iki agar bloğu arasına yerleştirilmiş ve belirtilen sonuçlar alınmıştır.



Bu uygulamalardan elde edilen sonuçlara göre,

- Taşıma bölgesinde, oksin hormonunun iletimi tek yönlüdür.
- Yerçekimi kuvveti, oksin hormonunun taşınmasını sağlar.
- Taşıma yönünü belirlemede taşıma bölgesindeki hücrelerin özelliklerinin rolü vardır.
- Oksin hormonu bitkinin her bölgesine eşit olarak dağılır.

yargılarından hangilerine varılır?

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

(2005)

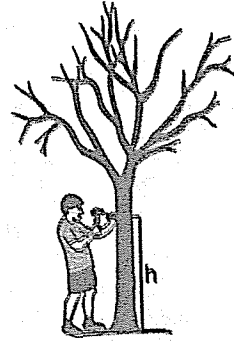
26. Kapalı tohumlu diploit bir bitkide,
I. mikrospondan tüp çekirdeğinin oluşması,
II. triploit endosperm çekirdeğinin oluşması,
III. zigottan (generatif) çekirdekten sperm çekirdeklerinin oluşması
IV. üretken (generatif) çekirdekten sperm çekirdeklerinin oluşması

olaylarından hangileri mitozla gerçekleşir?

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

(2006)

27. Yaprak döken bir ağacın gövdesinin yerden h yüksekliğindeki bir noktasına uzun bir çivi, 2/3 ü dışarıda kalacak şekilde, öz bölgesine kadar çakılıyor.



Bu bitki 10 yıl sonra incelendiğinde,

- ağacın gövdesi dışında kalan çivi uzunluğunun aynı kaldığı,
- ağacın gövdesi dışında kalan çivi uzunluğunun azaldığı,
- uzayan ağaçta çivinin, h yüksekliğinden daha yukarıda olduğu,
- ağacın uzamasına karşın çivinin, h yüksekliğinde kaldığı

durumlarından hangileri gözlenir?

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

(2007)

28. Çimlenmekte olan bir tohumda, fotosentez yapana kadar geçen süreçte, aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?

- A) Mitoz bölünme
B) Besin depolama
C) Hücresel farklılaşma
D) Enerji üretimi
E) Enzim faaliyeti

(2007)

29. Hidrojen atomları işaretlenmiş su verilen bir bitki geliştiğinde, işaretli hidrojene meyvedeki şükrozda rastlanıyor.

Bu işaretlenmiş su molekülleri meyveye ulaşmaya kadar,

- soymuk boru,
- emici tüp,
- odun boru,
- yaprak parankiması

yapılarından hangi sırayla geçmiştir?

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

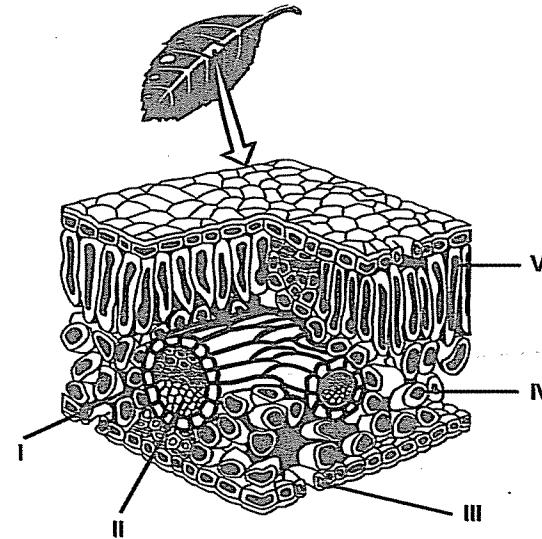
(2009)

30. Çiçekli bitkilerde aşağıdaki olaylardan hangisi döllenmeden sonra gerçekleşir?

- Polenin çimlenmesi
- Besi dokusunun oluşması
- Polenin stigmaya konması
- Antipot hücrelerinin oluşması
- Polen tüpünün embriyo kesesine ulaşması

(2009)

31. Karasal ortamda bulunan bir bitkinin yaprak kesiti aşağıda verilmiştir.

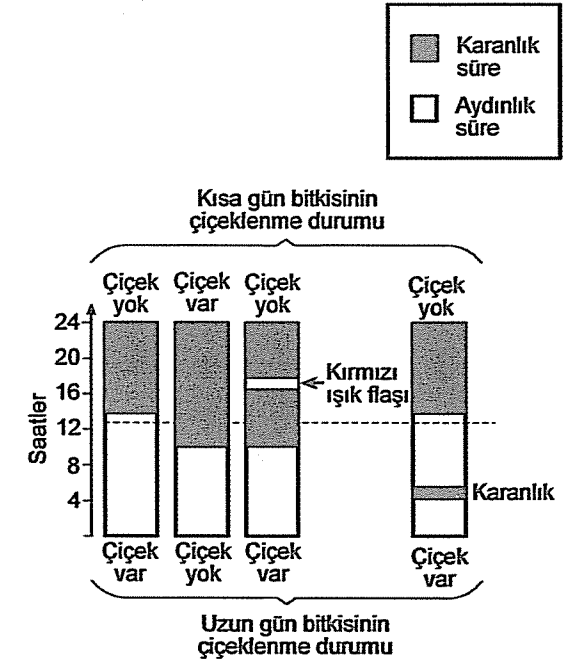


Buna göre fotosentez ürünlerinin taşındığı yapı, şekilde hangi numarayla gösterilmiştir?

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

(2011 – YGS)

32. Bitkiler, çiçeklenme için gereksinim duydukları ışık alma sürelerine göre uzun gün bitkisi ya da kısa gün bitkisi olarak isimlendirilir. Bir uzun gün bitkisiyle bir kısa gün bitkisi farklı ışık alma sürelerine tabi tutulduğunda gerçekleşen çiçeklenme durumları aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.

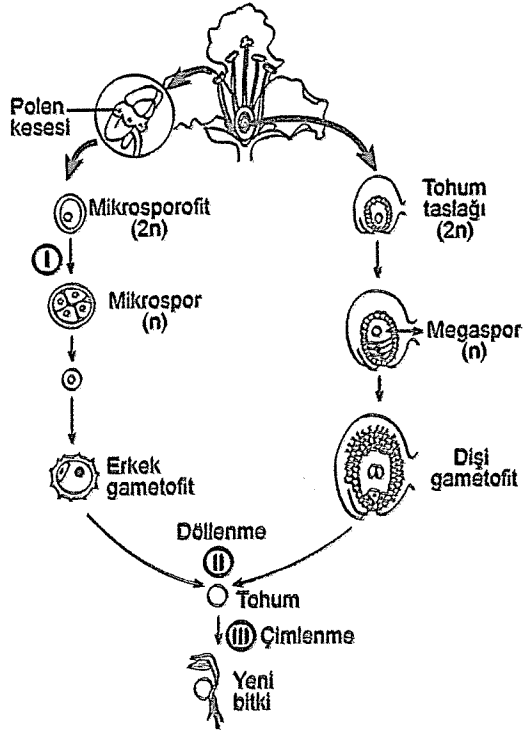


Bu deneyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- Uzun gün bitkisi, ışık alma süresi 12 saatten fazla olduğunda çiçeklenmiştir.
- Karanlık sürenin kırmızı ışıkla bölünmesi, ışık alma süresi 12 saatten az olsa da uzun gün bitkisinin çiçeklenmesini sağlamıştır.
- Karanlık sürenin kırmızı ışıkla bölünmesi kısa gün bitkisinin çiçeklenmesini önlemiştir.
- Kısa gün bitkisi, ışık alma süresi 12 saatten az olduğunda çiçeklenmiştir.
- Aydınlık sürenin kesintiye uğratılması kısa gün bitkisinde, ışık alma süresi 12 saatten fazla olduğu durumdakinden farklı bir etki yaratmıştır.

(2011 – YGS)

33. Çiçekli bir bitkinin üremesindeki bazı evreler aşağıdaki şekilde numaralandırılmıştır.



Bu evrelerin hangisinin sonunda meydana gelen hücrelerin genotipi, bu hücreleri üreten hücrelerinden farklıdır?

(Bu üreme döngüsünde mutasyon gerçekleşmediği kabul edilecektir.)

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

(2011 – YGS)

34. Sürekli bölünebilme yeteneğiyle bitkinin enine ve boyuna büyüebilmesini sağlayan doku aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Parankima B) Meristem C) Sklerenkima
D) Periderm E) Kollenkima

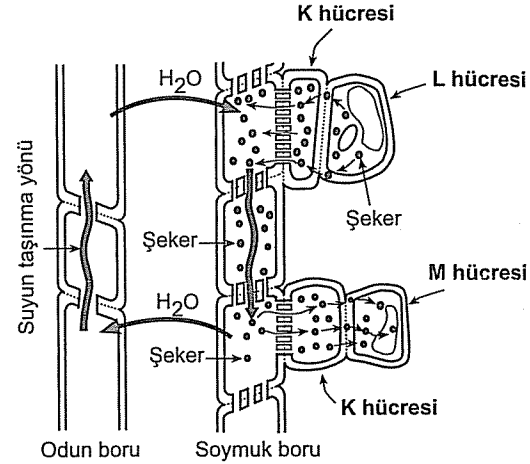
(2011 – LYS)

35. Bitkilerde vasküler (damar) kambiyumunun özellikleriyle ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Kök ve gövdenin enine büyümesini sağlar.
B) Odunsu bitkilerde bulunur.
C) İletim demetlerinin oluşumunu sağlar.
D) Bitkilerin gövdesinde büyüme halkalarını oluşturur.
E) Epidermis hücrelerini oluşturur.

(2011 – LYS)

36.



Yukarıdaki şekil, çiçekli bitkilerde iletim borularıyla şeker ve su taşınmasını göstermektedir.

Buna göre, K, L ve M ile gösterilen kaynak, havuz ve arkadaş hücreleri aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

K hücre	L hücre	M hücre
A) Arkadaş h.	Kaynak h.	Havuz h.
B) Arkadaş h.	Havuz h.	Kaynak h.
C) Kaynak h.	Arkadaş h.	Havuz h.
D) Kaynak h.	Havuz h.	Arkadaş h.
E) Havuz h.	Kaynak h.	Arkadaş h.

(2011 – LYS)

YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI – 1

1. a) Doku nedir? Tanımını yazınız.

- b) Yüksek yapılı bitkilerde bulunan dokular üstlendikleri göreve göre kaç gruba ayrılır? İsimlerini yazınız.

3. a) Sekonder meristem nasıl meydana gelir?

- b) Aşağıdakilerden hangisi veya hangileri sekonder meristem örnekleridir?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Sklerenkima ☐
- Demet kambiyumu ☐
- Kollenkima ☐
- Mantar kambiyumu ☐

2. a) Aşağıdakilerden hangileri meristem dokuyu oluşturan hücrelerin özellikleridir?

Uygun olanların karşısındaki kutucuklara (X) işareti koyunuz.

- Bol sitoplazmalı ☐
- Geniş ara boşluklara sahip ☐
- İnce çeperli ☐
- Büyük kofullu ☐
- Kloroplastlı ☐
- Küçük çekirdekli ☐

- b) Bitkilerde büyümenin sınırsız olmasını sağlayan özellik nedir?

4. Aşağıdakilerden hangileri parankima ile ilgili doğru açıklamalardır?

Uygun olanların karşısındaki kutucuklara (X) işareti koyunuz.

- Hücreleri genellikle canlıdır. ☐
- Hücre çeperleri kalınlaşmıştır. ☐
- Kloroplast bulunduran hücreleri vardır. ☐
- Yaprak ve gövdede bulunmasına rağmen kökte bulunmaz. ☐
- Eğilme, bükülme ve çarpmaya karşı bitkiye mekanik destek sağlar. ☐
- Hücreleri besin ve su depo edebilir. ☐
- İletim demetleri ile bitkinin diğer dokuları arasında su ve madde alış-verişinde aracılık yapabilir. ☐

1. A 2. D 3. B 4. E 5. C 6. D 7. E 8. B 9. A 10. D 11. B 12. C 13. E 14. E 15. D 16. E 17. A 18. D 19. B 20. C
21. E 22. C 23. B 24. E 25. B 26. D 27. E 28. B 29. C 30. B 31. B 32. E 33. D 34. B 35. E 36. A

5. a) Bitkilerde hücre çeperinde kalınlaşmaya neden olan maddeler hangileridir?

Uygun olanların karşısındaki kutucuklara (X) işareti koyunuz.

- | | | | |
|-----------|--------------------------|----------|--------------------------|
| • Selüloz | ☐ | • Reçine | ☐ |
| • Süberin | ☐ | • Pektin | ☐ |
| • Lignin | ☐ | • Tanen | ☐ |

- b) Aşağıdaki hücrelerden hangilerinin çeperlerinde kalınlaşma meydana gelir?

Uygun olanların karşısındaki kutucuklara (X) işareti koyunuz.

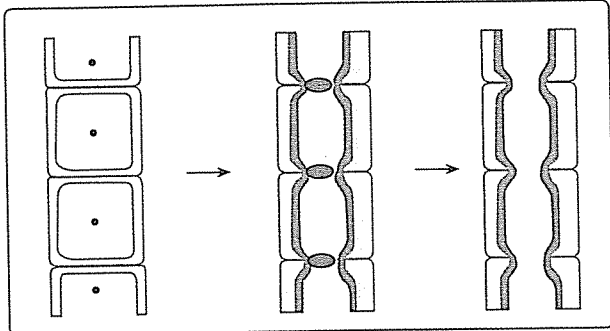
- | | | | |
|--------------|--------------------------|---------------|--------------------------|
| • Parankima | ☐ | • Meristem | ☐ |
| • Trake | ☐ | • Mantar | ☐ |
| • Kollenkima | ☐ | • Sklerenkima | ☐ |

6. Aşağıdakilerden hangileri epidermis ile ilgili doğru açıklamalardır?

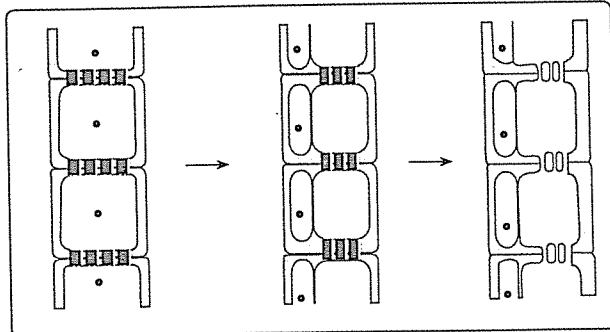
Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- | | |
|--|--------------------------|
| • Tek sıralı hücrelerden oluşur. | ☐ |
| • Hücrelerinde küçük kofullar bulunur. | ☐ |
| • Yaprakların koruyucu dokusudur. | ☐ |
| • Hücreleri az sitoplazmalıdır. | ☐ |
| • Sürekli bölünebilme yeteneğine sahip hücrelerden oluşur. | ☐ |
| • Hücreleri kloroplastlıdır. | ☐ |
| • Hücreleri arasında boşluklar bulunmaz. | ☐ |

7. Aşağıdaki şekilleri inceleyiniz.



Şekil - 1



Şekil - 2

- a) 1 ve 2 numaralı şekillerden hangisi ksilem oluşumunu, hangisi floem oluşumunu göstermektedir?

Altındaki boşluklara yazınız.

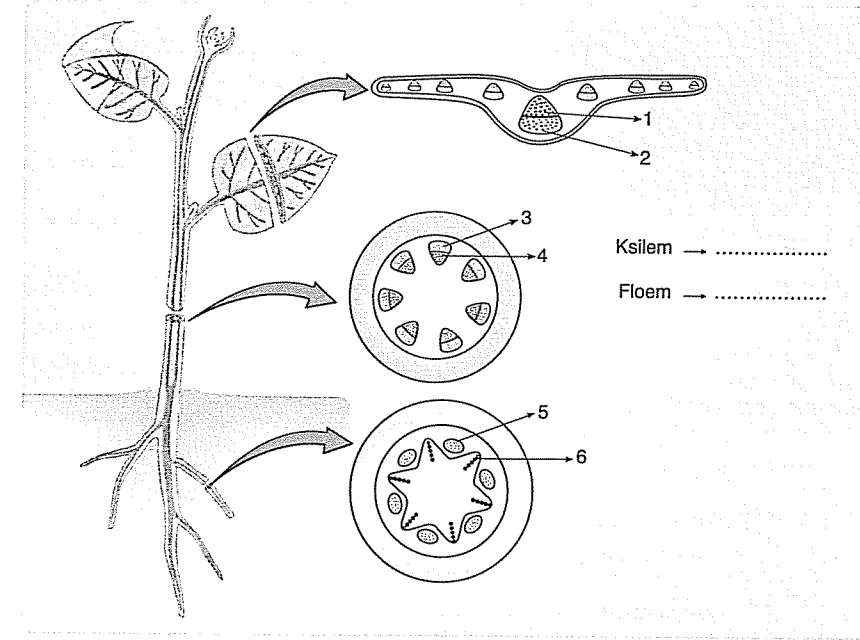
1. şekil:
2. şekil:

- b) Bu ayırımı nasıl yaptığınızı açıklayınız.

8. Aşağıdaki şekilde bitki organlarında bulunan iletim dokusu şematik olarak gösterilmiştir.

Numaralandırılmış kısımların hangileri ksilem hangileri floemdir?

Uygun numaraları yandaki boşluklara yazınız.

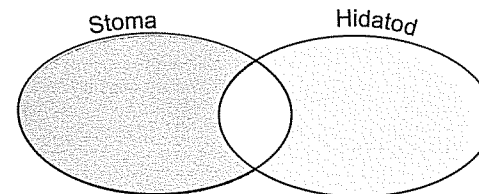


Ksilem →
Floem →

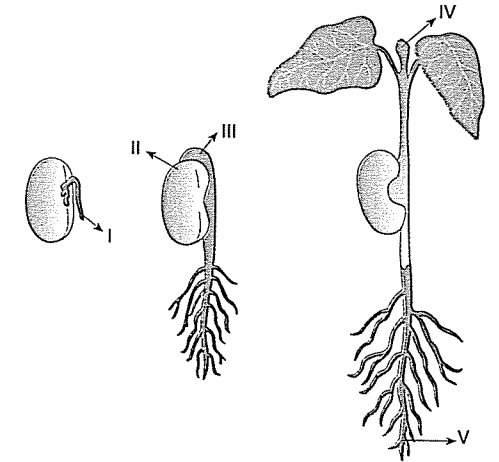
9. Aşağıda stoma ve hidatod ile ilgili bazı özellikler verilmiştir.

Venn diyagramı üzerinde bu özellikleri karşılaştırınız.

- A. Epidermiste yer alır.
B. Kloroplast taşıdığı için fotosentez yapar.
C. Açılıp kapanabilir.
D. Suyla birlikte çözünmüş maddeleri de dışarı atar.
E. Fazla suyun dışarı atılmasında görev yapar.



- 10.



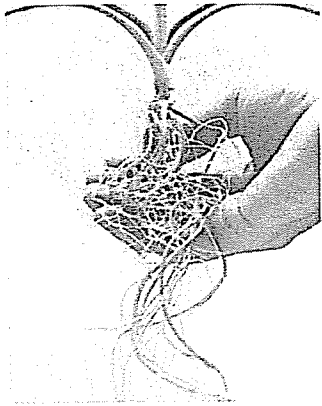
Bir bitkinin şekilde gösterilen kısımlarından hangisinde sürgen (meristem) doku bulunmaz?

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

(1987)

YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI – 2

1.



Kökün görevlerinden dört tanesini yazınız.

3. a) Kökün uzaması nasıl sağlanır?

b) Büyüme konisi nedir?

c) Kök emici tüyleri, kök ucunun hangi bölümünde bulunur?

2. a) Aşağıdaki bitki gruplarının hangilerinde kazık kök tipi yaygındır?

Uygun olanların karşısındaki kutucuklara (X) işareti koyunuz.

- Tek çenekli bitkiler ☐
- Çift çenekli bitkiler ☐
- Açık tohumlu bitkiler ☐

b) Kök ucunu meydana getiren bölümlerin isimlerini yazınız.

4. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri gövdenin sekonder büyümesini sağlar?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Demet kambiyumu ☐
- Periderm ☐
- Uç meristem ☐
- Mantar kambiyumu ☐
- Epidermis ☐

5. a) Aşağıda verilen bitki organlarının hangisi ya da hangilerinin epidermisi üzerinde küti-kula tabakası kesinlikle bulunmaz?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Kök ☐
- Gövde ☐
- Yaprak ☐

b) Çok yıllık çift çenekli bir bitki kökünün merkezi silindir adı verilen bölümünde aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri bulunur?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Epidermis ☐
- Floem ☐
- Ksilem ☐
- Kambiyum ☐
- Endodermis ☐

6.



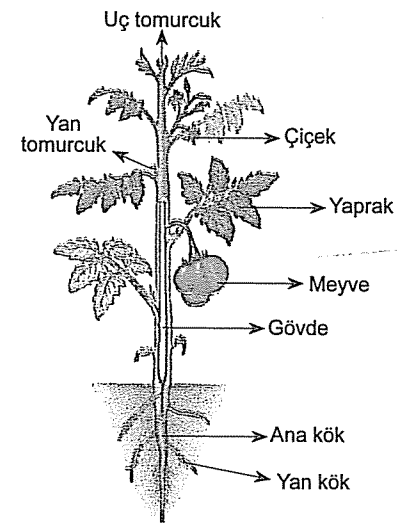
a) Gövdenin görevlerinden iki tanesini yazınız.

b) Otsu gövde yapısına sahip tek çenekli bitkilerin gövdesinde aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri bulunur?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- | | |
|--------------------------------------|--|
| • Parankima ☐ | • Floem ☐ |
| • Epidermis ☐ | • Kambiyum ☐ |
| • Ksilem ☐ | • Sklerenkima ☐ |

7.



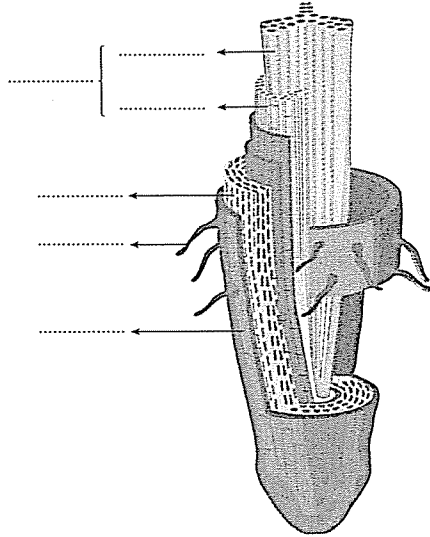
a) Şekilde gördüğünüz yapıların hangileri sürgün sistemini oluşturur? İsimlerini yazınız.

b) Tomurcukların görevi nedir?

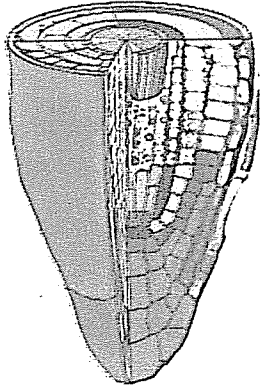
8. Şekilde bir kökün boyuna kesiti gösterilmiştir.

Okların karşısına aşağıda verilen yapıların uygun olanlarını yazınız.

• Emici tüy • Ksilem • Korteks • Merkezi silindir • Floem • Epidermis

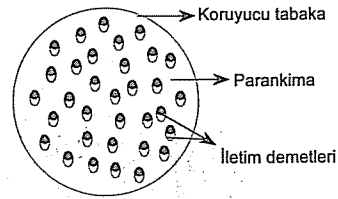


9.



Kökte sekonder büyüme nasıl gerçekleşir?
Açıklayınız.

10.



Bir bitki gövdesinin enine kesitini gösteren yukarıdaki şema;

- I. Bir çenekli
- II. İki çenekli
- III. Açık tohumlu

bitki sınıflarından hangilerine ait olabilir?

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

(1990)

YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI – 3

1. a) Otsu gövde aşağıda verilen bitki gruplarının hangilerinde bulunabilir?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Tek çenekli bitkiler ☐
- Çift çenekli bitkiler ☐
- Açık tohumlu bitkiler ☐

b) Aşağıdaki bitkilerin hangilerinde odunsu gövde vardır?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Buğday ☐
- Çam ☐
- Fasulye ☐
- Meşe ☐
- Lale ☐
- Papatya ☐

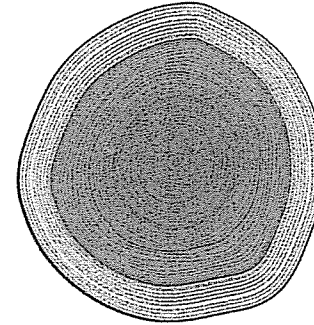
3. a) Otsu gövde yapısına sahip çift çenekli bitkilerin gövde enine kesitinde, epidermis ile merkezi silindir arasındaki bölgeye ne ad verilir?

b) Bu bölgede aşağıdakilerden hangileri yer alabilir?

Uygun cevabın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Kollenkima ☐
- Parankima ☐
- Floem ☐
- Ksilem ☐
- Sklerenkima ☐
- Kambiyum ☐

2.



a) Odunsu gövdelerde büyüme halkalarını kim oluşturur?

b) Bitkilerde büyüme halkalarının sayısının artması neyi sağlar?

4. a) Büyüme mevsimi nedir?

b) İlkbahar odunu mu yoksa sonbahar odunu mu daha yoğun (sık) ve daha koyu renklidir? Neden?

5. a) Gövdenin sekonder büyümesi sırasında aşağıdakilerden hangileri meydana geldiği için gövdede çap artışı olur?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Primer ksilem ☐
- Sekonder ksilem ☐
- Primer floem ☐
- Sekonder floem ☐

- b) Bir ağacın yıllık halka genişliği ile o yılki iklim arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

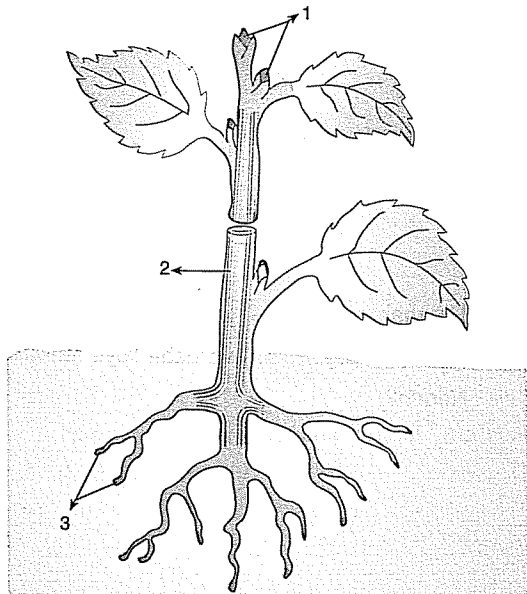
6. a) Sekonder büyümede görev yapan iki yanıl meristemin isimlerini yazınız.

- b) Sekonder büyüme, aşağıdaki bitki gruplarının hangisi ya da hangilerinde görülür?

Uygun olanların karşısındaki kutucuklara (X) işareti koyunuz.

- Otsu tek çenekli bitkiler ☐
- Otsu çift çenekli bitkiler ☐
- Açık tohumlu bitkiler ☐

7. Şekli inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplandırınız.



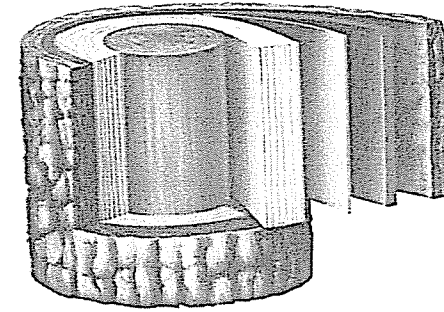
- a) Numaralandırılmış kısımlardan hangileri primer hangileri sekonder meristemi gösterir?

Primer meristem

Sekonder meristem

- b) 2 numaralı kısım nasıl oluşur? Görevi nedir?

8.



- a) Ağaç gövdesinin en dışında yer alan kabuğu aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri oluşturur?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Epidermis ☐
- Ksilem ☐
- Floem ☐
- Parankima ☐
- Periderm ☐
- Öz bölgesi ☐

- b) Bir bitkinin periderm tabakasını aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri oluşturur?

Uygun olanların karşısındaki kutucuklara (X) işareti koyunuz.

- Mantar ☐
- Epidermis ☐
- Merkezi silindir ☐
- Mantar kambiyumu ☐

9. Aşağıdaki bitkilerden otsu tek çenekli, otsu çift çenekli ve odunsu çift çenekli olanları, karşısındaki kutucuklara (X) işareti koyarak gösteriniz.

	Otsu tek çenekli	Otsu çift çenekli	Odunsu çift çenekli
• Ayçiçeği	☐	☐	☐
• Ihlamur	☐	☐	☐
• Mısır	☐	☐	☐
• Bezelye	☐	☐	☐
• Arpa	☐	☐	☐

10. Çok yıllık bitkilerde yıllık halkalar, aşağıdakilerden hangisinin çoğalması sonucunda oluşur?

- A) Floem
- B) Sklerankima
- C) Kollenkima
- D) Ksilem
- E) Kambiyum

(1991)

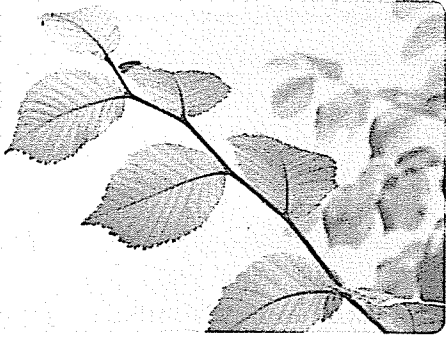
YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI – 4

1. Bitkilerin aşağıdaki özelliklerinden hangisi ya da hangileri yaşadıkları ortamın kurak mı yoksa nemli mi olduğu hakkında fikir vermez?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Yaprak ayasının genişliği ☐
- Yaprak tüyleri ☐
- Kütikula kalınlığı ☐
- Çiçeğin tam veya eksik olması ☐
- Stomaların sayısı ☐
- Gövde kalınlığı ☐

2.



Tek çenekli ve çift çenekli bitkilerin ayırt edilmesinde aşağıdaki özelliklerden hangisi ya da hangileri dikkate alınmaz?

Doğru olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

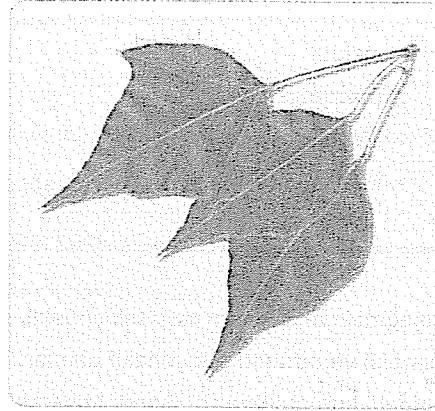
- Yaprak sapının varlığı ☐
- Yaprığın rengi ☐
- Stomaların sayısı ☐
- Yaprığın damarlanma biçimi ☐
- İletim demetlerinin varlığı ☐

3. Bir ağaçta sayısı giderek artan yapraklara yeterli kadar su ve mineralin taşınmasını aşağıdaki-lerden hangisi ya da hangileri açıklar?

Doğru olanların karşısına (D) harfini yazınız.

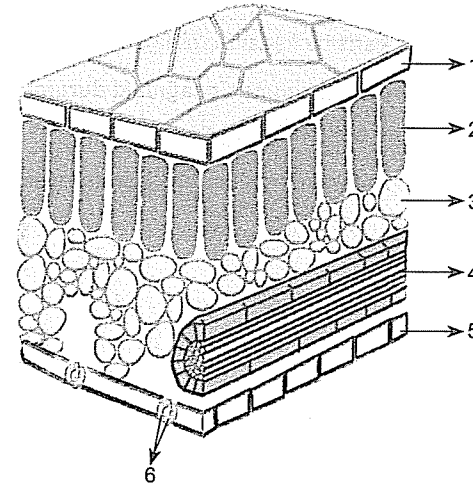
- Sekonder ksilemin her yeni tabakası daha büyük bir daireden oluşur. (.....)
- Mantar dokuda lentisel adı verilen açıklıklar oluşur. (.....)
- Sekonder büyümenin ikinci yılında demet kambiyumu floeme ilaveler yapar. (.....)

4.



Yapraklar değişik bitkilerde fotosentez dışında başka görevler de yapar. Bunlardan üç tanesini yazınız.

5.



Yukarıda yaprağın enine kesit şekli verilmiştir. Hangi numaralarla gösterilen hücreler fotosentez yapar?

6. a) Hangi yapraklar "basit yaprak" adını alır?

- b) Hangi yapraklar "bileşik yaprak" adını alır?

7. Aşağıdaki açıklamalardan doğru olanların karşısına (D) harfini, yanlış olanların karşısına (Y) harfini yazınız.

- Tek çenekli bitkilerin pek çoğunda yaprak ayaları, yaprak sapı olmaksızın doğrudan gövdeye bağlanır. (.....)
- Fasulye, gül, asma gibi çift çenekli bitkilerin yapraklarında paralel damarlanma gözlenir. (.....)
- Yaprığın palizat ve sünger parankiması arasında kalan kısmına mezofil denir. (.....)
- Palizat parankiması, üst epidermin altında bulunur ve silindirik şeklindeki hücrelerden oluşur. (.....)
- Yaprakta damarların üst kısmında ksilem, alt kısmında floem yer alır. (.....)
- Fotosentez, palizat parankimasına göre sünger parankimasında daha fazla gerçekleşir. (.....)
- Yaprığın epidermisinde bulunan stomalar, bitkinin terleme olayında ve su almasında görev yapar. (.....)
- Kurak bölgelerde yaşayan bitkilerde stomalar, çoğunlukla epidermis seviyesinin altında bulunur. (.....)

8.



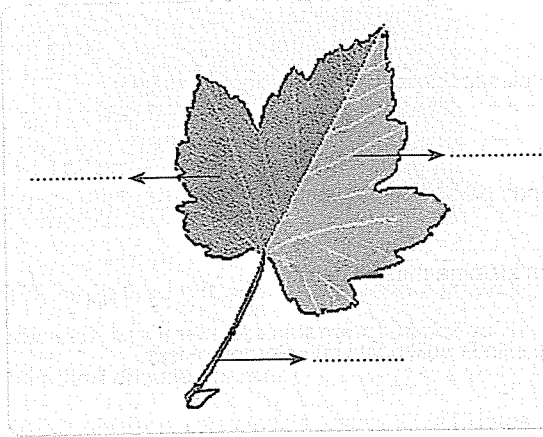
5 metre boyundaki bir ağacın, toprak seviyesinden 1 metre yukarısındaki kabuk bölgesine, yarısına kadar bir çivi çakılıyor.

Ağacın boyu 10 metreye ulaştığında aşağıdaki durumlardan hangilerinin gözlenmesini beklersiniz?

Uygun olanların karşısındaki kutucuklara (X) işareti koyunuz.

	Azalır	Artar	Değişmez
• Çivinin ağaç gövdesi dışında kalan uzunluğu	☐	☐	☐
• Çivinin toprak seviyesinden yukarıya doğru olan yüksekliği	☐	☐	☐

9. Aşağıdaki şekilde gösterilen yaprağın bölümlerini okların karşısındaki boşluklara yazınız.



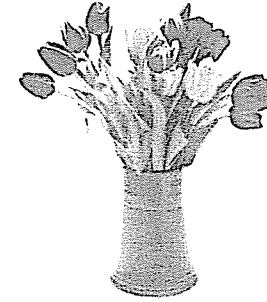
10. Bitkilerde fotosentez, yaprağın aşağıda verilen yapılarının hangisinde gerçekleşir?

- A) Soymuk boru hücrelerinde
- B) Arkadaş hücrelerinde
- C) Kütikula tabakasında
- D) Palizat parankima hücrelerinde
- E) Odun boru hücrelerinde

(2010)

YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI – 5

1.



Dalından koparılan çiçekler vazodaki suda bir süre daha canlılıklarını koruyabilirler.

Çiçeklerin su emilimini gerçekleştirerek canlı kalmaları aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

Uygun cevabın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Kök basıncı ☐
- Kılcallık olayı ☐
- Terleme – çekim teorisi ☐
- Basınç – akış teorisi ☐

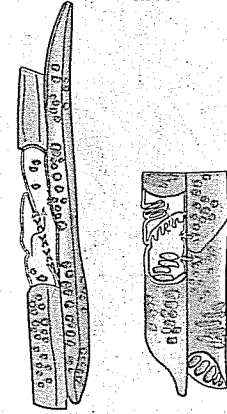
2. a) Damlama (gutasyon) nedir? Damlama olayının gerçekleştiği yapıya ne ad verilir?

b) Aşağıdakilerin hangisi ya da hangileri damlamanın gerçekleşmesi için uygun koşullardır?

Doğru olan numaraları alttaki boşluğa yazınız.

- 1. Topraktaki su miktarının azalması
- 2. Havadaki nem miktarının artması
- 3. Terleme miktarının azalması

3.



Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri ksilemin su ileten elemanlarıdır?

Uygun olanların karşısındaki kutucuklara (X) işareti koyunuz.

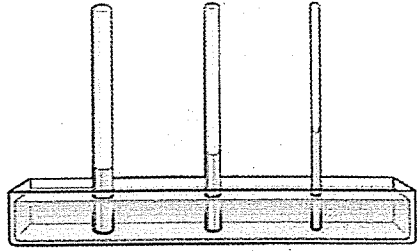
- Sklerenkima ☐
- Trake ☐
- Arkadaş hücreleri ☐
- Trakeit ☐
- Kalburlu borular ☐

4. Aşağıdaki biyolojik olaylardan hangisi ya da hangileri, yaprak hücrelerinin ozmotik basıncının artmasına ve bitkinin üst kısımlarında bir emme kuvvetinin doğmasına neden olur?

Uygun olanlarının karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Fotosentez ☐
- Solunum ☐
- Terleme ☐
- Protein sentezi ☐
- Nişasta sentezi ☐

5.



Su dolu bir kaba çapları farklı olan aynı boyda cam borular batırıldığında borulardaki su seviyesi kaptaki su seviyesine göre daha yükseğe çıkar. İnce cam boruda bulunan suyun seviyesi geniş cam borudaki su seviyesine göre daha yüksektir.

Bu deney bitkilerde aşağıdakilerden hangisini göstermek amacıyla düzenlenmiştir?

Uygun olanın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Terleme – çekim teorisi ☐
- Kılcallık olayı ☐
- Basınç – akış teorisi ☐
- Kök basıncı ☐

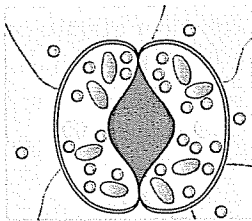
6. a) Ksilemde hangi maddeler taşınır?

b) Floemde hangi maddeler taşınır?

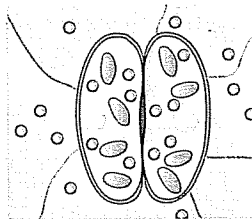
c) Ksilem ve floemde madde taşınma yönü nasıldır?

7. Aşağıdaki olaylardan hangileri stomaların açılmasına hangileri kapanmasına neden olur?

Uygun olanların karşısındaki boşluklara açılır ya da kapanır yazınız.



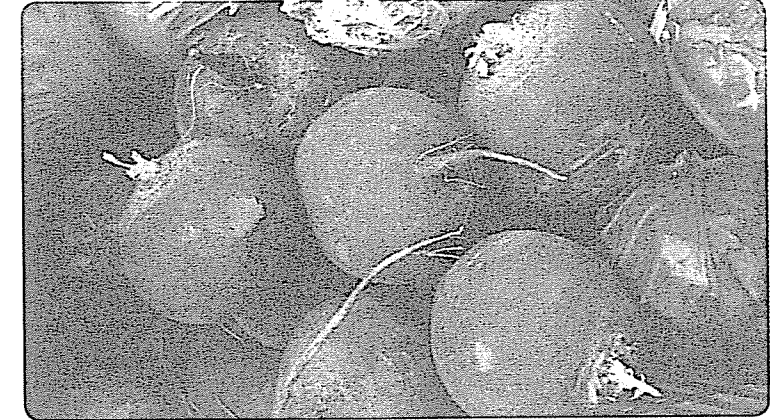
Açık Stoma



Kapalı Stoma

- Bekçi hücrelerinde, glikoz ve potasyum gibi çözülmüş maddelerin birikmesi (.....)
- Suyun ozmos ile bekçi hücrelerinden komşu epidermis hücrelerine doğru hareket etmesi (.....)
- Bekçi hücrelerinde turgor basıncının artması (.....)
- Komşu epidermis hücrelerindeki ozmotik basıncın bekçi hücrelerindeki ozmotik basınçtan daha yüksek hale gelmesi (.....)
- Şişen bekçi hücrelerinde ince çeperler yönünde kavisin artması (.....)

8.



Yabani şeker pancarının kökü ilk yılın büyüme mevsiminde yapraklardan gelen karbonhidratları biriktirir. Aynı kökte ikinci büyüme mevsiminde depolanan nişasta şekere parçalanır ve şekerler de sürgün vermek için kullanılmak üzere gövdeye taşınır.

Buna göre yabani şeker pancarının birinci büyüme mevsiminde ve ikinci büyüme mevsiminde kaynak ve havuz olarak görev yapan organları nelerdir?

Altaki boş bırakılan yerlere yazınız.

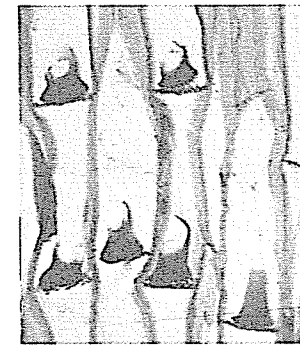
Birinci büyüme mevsiminde kaynak →

Birinci büyüme mevsiminde havuz →

İkinci büyüme mevsiminde kaynak →

İkinci büyüme mevsiminde havuz →

9.



Organik bileşiklerin floemde taşınmasını açıklayan teorinin adını ve taşınmanın nasıl gerçekleştiğini yazınız.

10. Aşağıdakilerden hangisi odunsu bitkilerde suyun köklerden yaprağa taşınmasında etkili faktörlerden biri değildir?

- A) Odun boruların kılcal yapıya sahip olması
- B) Yapraklardan terlemeyle su yitilmesi
- C) Su moleküllerinin yarattığı kohezyon kuvveti
- D) Kökteki emici tüylerde ozmotik basıncının yüksek olması
- E) Soymuk borularında taşınan besin maddelerinin ozmotik basıncı artırması

(2010)

YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI – 6

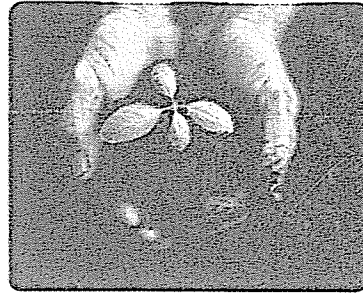
1. a) Topraksız kültür ne demektir?

b) Topraksız kültürün amacı ve faydası nedir?

2. a) Mutlak gerekli element ne demektir?

b) Bitkilerde besin tuzlarını oluşturan elementlerin görevlerinden üç tanesini yazınız.

3.



Bitkilerin yeterince büyüüp gelişebilmesi için toprağın sahip olması gereken özellikler nelerdir?

4. a) Bitkilerde potasyum eksikliği sonucu ortaya çıkan belirtileri yazınız.

b) Bitkilerde demir eksikliği sonucu ortaya çıkan belirtileri yazınız.

c) Bitkilerde magnezyum eksikliği sonucu ortaya çıkan belirtileri yazınız.

5. a) Makro element ve mikro element nedir?

b) Aşağıdakilerden hangileri makro element hangileri mikro elementtir?

Uygun cevapların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

	Makro element	Mikro element
• Karbon	☐	☐
• Magnezyum	☐	☐
• Demir	☐	☐
• Azot	☐	☐
• Mangan	☐	☐
• Molibden	☐	☐
• Hidrojen	☐	☐
• Bakır	☐	☐
• Fosfor	☐	☐
• Çinko	☐	☐
• Oksijen	☐	☐
• Kükürt	☐	☐
• Klor	☐	☐
• Nikel	☐	☐
• Potasyum	☐	☐
• Kalsiyum	☐	☐
• Bor	☐	☐

6.



a) Gübreleme yapılmasının amacı nedir?

b) Organik gübreler nasıl elde edilir?

7.



a) Bitkilerin büyüme ve gelişmesini etkileyen çevresel faktörlerden beş tanesini yazınız.

b) Bitkilerin büyüme ve gelişmesini etkileyen hormonları yazınız.

8.



- a) Çiçekçiler bitkinin yaşlanmasını geciktirmek için hangi hormonu kullanır?
- b) Doku kültürüyle bitki üretiminde hangi hormondan yararlanılır?
- c) Çiftçiler üzüm tanelerinin daha iri olmasını sağlamak için üzüme büyüme halindeyken hangi hormonu verirler?
- d) Portakal, patates, soğan gibi bazı meyveler marketlerde delikli torbalarda satılır. Bu torbaların delikli olmasının amacı nedir?

9. a) Bitki besin tuzlarının alınmasında hangi toprak mikroorganizmaları rol oynar?

- b) Bitki besin tuzlarının alınmasında rol oynayan bakterilerle bitkiler arasındaki simbiyotik birlik aşağıdakilerden hangisidir?

Uygun cevabın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Parazitizm ☐
- Kommensalizm ☐
- Mutualizm ☐

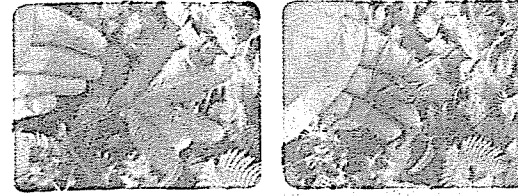
10. Minimum kuralına bağlı olarak gelişmesi yavaşlayan bir bitkinin, normal gelişmesine dönebilmesi için aşağıdakilerden hangisi uygulanmalıdır?

- A) Ortam sıcaklığının optimum değerde tutulması
- B) Işık alma süresinin uzatılması
- C) Ortamdaki oksijen miktarının optimum değerde tutulması
- D) Gerekli madensel maddenin toprağa verilmesi
- E) Gereken miktarda su verilmesi

(1988)

YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI – 7

1.



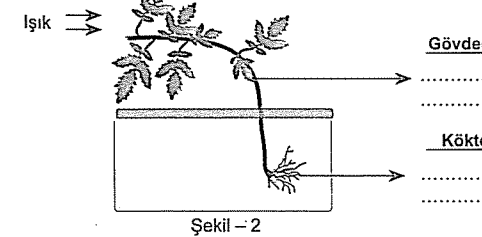
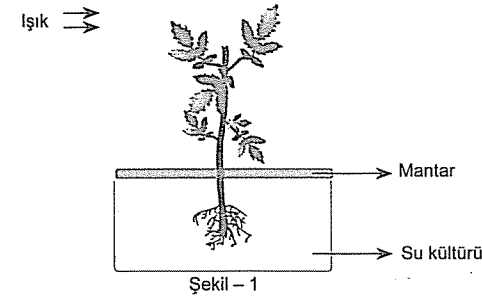
Şekildeki hareket çeşidi aşağıdakilerden hangisine örnek olarak verilebilir?

Uygun cevabın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

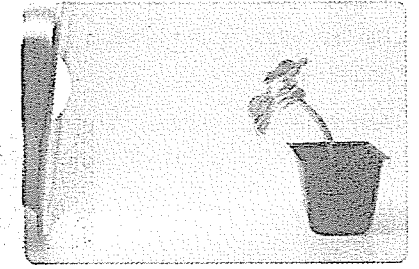
- Termonasti ☐
- Haptotropizma ☐
- Fototropizma ☐
- Sismonasti ☐
- Geotropizma ☐
- Fotonasti ☐

2. İçinde suyun olduğu bir cam kaptaki yetiştirilen bitkinin kök ve gövdesinde şekil – 2'deki gibi hareket gözlenmiştir.

Kök ve gövdede gözlenen bu hareketin adını, hareketin pozitif veya negatif özelliğini de dikte alarak şekil – 2 deki boşluklara yazınız.



3.



Bitki gövde ve yapraklarının güneşe doğru yönelmesinin sebebini açıklayınız.

4. Sarmaşık çiçeği gündüz açılıp gece kapanır. Pencere önüne konan fasulye bitkisi ise güneşe yönelir.

- a) Bu iki bitkinin hareketleri arasındaki fark nedir?

- b) Bu iki bitkinin hareketlerinin ortak özelliği nedir?

5. Aşağıdaki hareket çeşitlerinden kemotropizmaya ait olmayanları, kutucuk içine (X) işareti koyarak belirtiniz.

- Bitki köklerinin gübre bulunan tarafa doğru ilerlemesi ☐
- Asma bitkisinde sülüklerin, çevresindeki bir objeye bağlı olarak yükselmesi ☐
- Bitki köklerinin aşırı tuz bulunan bölgeden uzaklaşması ☐
- Bitkilerin üremesi sırasında polen tüpünün embriyo kesesine doğru ilerlemesi ☐
- Çiğdem çiçeğinin soğukta kapanıp, sıcakta açması ☐

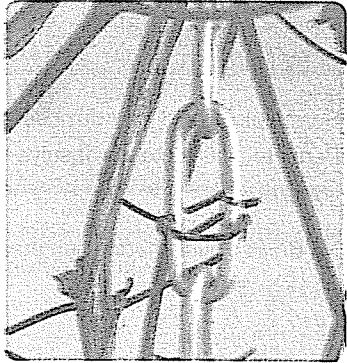
6. Genç bir fasulye fidesinin kök ucuna kızgın iğne dokundurularak yara oluşturulursa, kökün yaradan uzaklaşarak zıt tarafa yöneldiği görülür.

Bu hareket çeşiti aşağıdakilerden hangisine örnek olarak verilebilir?

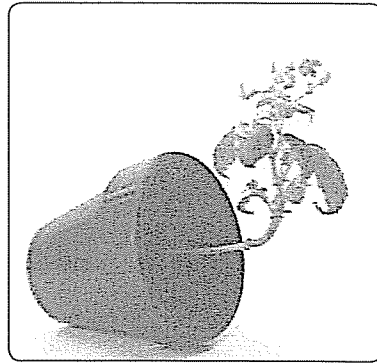
Uygun cevabın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Sismonasti ☐
- Kemotropizma ☐
- Travmatropizma ☐
- Termonasti ☐
- Haptotropizma ☐
- Geotropizma ☐

7. Şekilleri inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplandırınız.



1



2

- a) 1 numaralı şekil hangi hareket çeşitini göstermektedir?
- b) 2 numaralı şekil hangi hareket çeşitini göstermektedir?
- c) 2 numaralı şekilde gerçekleşen hareket çeşitinde pozitif veya negatif olarak ayırım yapılabilir mi?
- d) Bir saksı bitkisi yatay eksen etrafında dönen bir tablaya yerleştirilir ve yerçekiminin bitkiyi her yönde eşit olarak etkilemesi sağlanırsa, 2 numaralı şekildeki gibi hareket çeşiti gösterir mi?
- e) 1 ve 2 numaralı şekillerde görülen hareketin gerçekleşmesinde hangi hormon görev yapar?

8.



Gündüz



Gece

Yukarıdaki şekillerde halk arasında kırmızı yapraklı yonca (*Oxalis trianqularis*) adı verilen bir bitkinin çiçeklerinin gündüz ve gece görüntüleri verilmiştir.

Şekli inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

- a) Şekillerde gördükleriniz hangi hareket çeşitine örnek olarak verilebilir?
- b) Bu hareket çeşitinin gerçekleşmesine neden olan çevresel uyartı nedir?
- c) Bu hareket çeşiti pozitif veya negatif olarak adlandırılabilir mi?
- d) Bu hareket çeşitinin gerçekleşmesinde uyartının yönü önemli midir?

9. a) Bitkilerin gün uzunluğuna bağlı olarak gelişim göstermesi olayı, aşağıdaki kavramlardan hangisi ile adlandırılır?

Uygun cevabın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Fototropizma ☐
- Fotoperiyot ☐
- Fotoperiyodizm ☐
- Fotonasti ☐

b) Işık alma süresine göre bitkiler kaç grupta toplanır?

İsimlerini yazınız.

10. I. Asma bitkisinin dokunduğu bir dala zamanla sarılması
- II. Akşamsefası bitkisinin çiçeklerinin aydınlıkta kapanıp karanlıkta açılması
- III. Bitki köklerinin toprağın derinliklerine doğru uzaması
- IV. Küstüm otu bitkisinin dokununca yaprakçıklarını kapatması

Yukarıdakilerden hangileri, yönelim hareketi olarak kabul edilemez?

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

(2010)

YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI – 8

1.



Bitkilerde fotoperiyodun etkilediği fizyolojik olaylara dört tane örnek veriniz.

3. Tam bir çiçeğin dişi organını ve erkek organını oluşturan kısımlar numaralandırılarak verilmiştir.

Dişi organ	Erkek organ
1. Tepecik	4. Başçık
2. Dişicik borusu	5. Sapçık
3. Yumurtalık	

Dişi organın kaç numara ile gösterilen kısmında tohum taslağı, erkek organın kaç numara ile gösterilen kısmında polen kesesi bulunur?

Altaki boşluklara yazınız.

Dişi organ

Erkek organ

2. a) Bir bitkinin aşağıdaki kısımlarından hangisi ya da hangileri sınırlı büyüme gösterir?

Uygun olanların karşısındaki kutucuklara (X) işareti koyunuz.

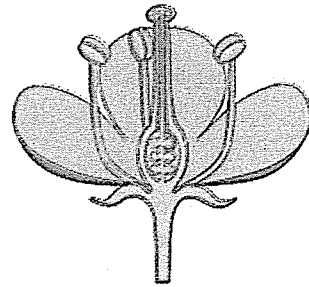
- Kök ☐
- Yaprak ☐
- Gövde ☐
- Çiçek ☐

b) Aşağıdaki bitki gruplarının hangisinde "kozalak" adı verilen yapı üreme organı olarak görev yapar?

Uygun cevabın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Tek çenekli bitkiler ☐
- Çift çenekli bitkiler ☐
- Açık tohumlu bitkiler ☐
- Çiçeksiz bitkiler ☐

4.



a) Tam bir çiçeğin aşağıdaki kısımlarının hangisinde polen tüpü gelişir?

Uygun cevabın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Başçık ☐
- Embriyo kesesi ☐
- Dişicik borusu ☐
- Sapçık ☐

b) Dişi organı meydana getiren değişime uğramış yapraklara ne ad verilir?

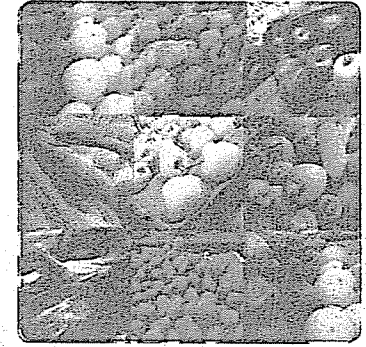
5. Bir çiçekte dört temel kısımdan biri veya daha fazlası bulunmazsa, o çiçeğe eksik çiçek denir.

Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri bu dört temel kısma dahil değildir?

Uygun olanların karşısına (X) işareti koyunuz.

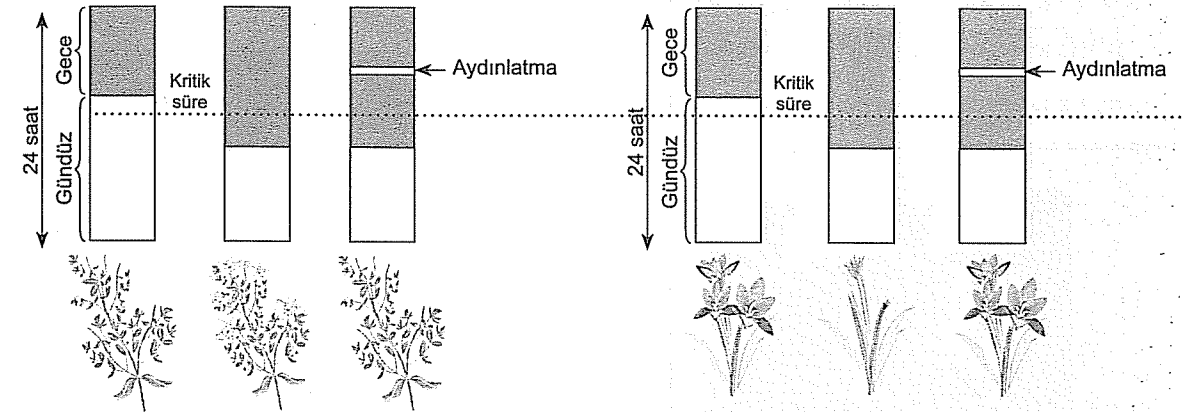
- Taç yaprak ☐
- Çanak yaprak ☐
- Çiçek sapı ☐
- Erkek organ ☐
- Çiçek tablası ☐
- Dişi organ ☐

6.



Meyveleri, sebzelerden ayıran temel özellik nedir?

7. a) Aşağıdaki a ve b şekillerinde görülen bitkilerden hangisi uzun gün, hangisi kısa gün bitkisidir? Şekilin altındaki boşluklara yazınız.

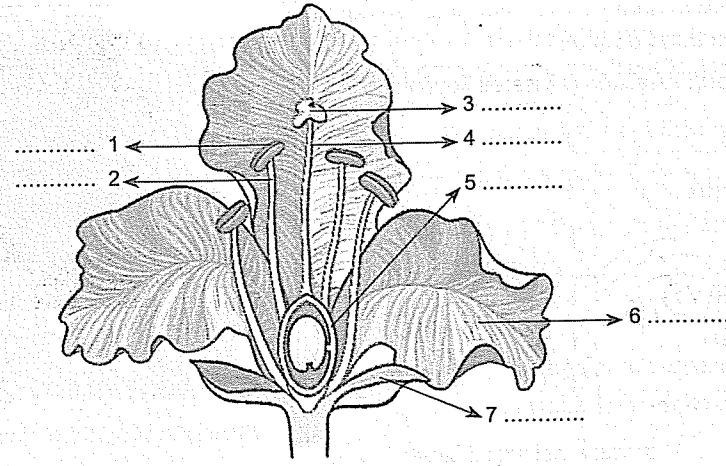


a:

b:

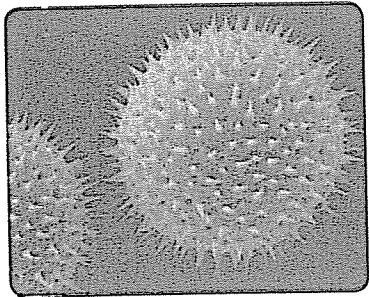
b) Kısa gün ve uzun gün bitkilerinin tanımını yapınız.

8. Aşağıdaki şekilde tam bir çiçeğin kısımları numaralandırılarak gösterilmiştir. Bu kısımlarla ilgili olarak verilen soruları cevaplandırınız.



- Numaralandırılmış kısımların isimlerini şekil üzerindeki boşluklara yazınız.
- Hangi numara ile gösterilen bölümde yumurta oluşur?
- Hangi numara ile gösterilen bölümde polen oluşur?
- Hangi numara ile gösterilen bölümler arasında tozlaşma olur?
- 6 ve 7 numaralı bölümlerin görevi nedir?
- Hangi numara ile gösterilen bölümler dişi organı oluşturur?
- Hangi numara ile gösterilen bölümler erkek organı oluşturur?

9.



Polen yapısında aşağıdakilerin hangisi ya da hangileri bulunur?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Mikrospor ☐
- Polar çekirdek ☐
- Generatif hücre ☐
- Megaspore ☐
- Tüp hücresi ☐

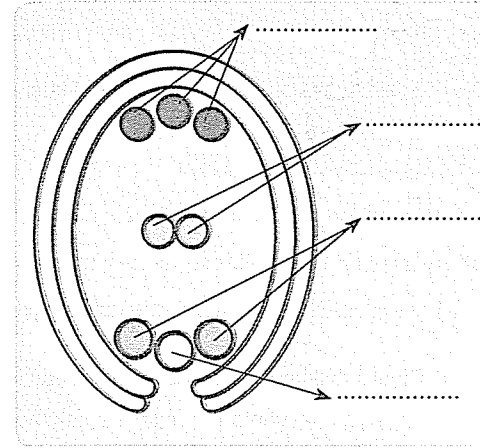
10. Tohum taslağını meyve yapraklarının üst yüzünde bulunduran bir bitki, aşağıdaki gruplardan hangisine ait olabilir?

- Karayosunları
- Eğreltiotları
- Çift çenekli bitkiler
- Açık tohumlu bitkiler
- Bir çenekli bitkiler

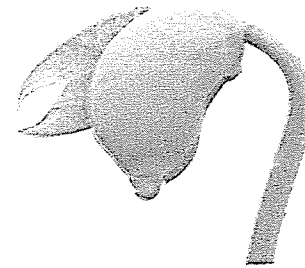
(1986)

YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI – 9

1. Embriyo kesesi içinde yer alan yapılar aşağıda şematik olarak gösterilmiştir. Bu yapıların isimlerini şekil üzerindeki boşluklara yazınız.



2.



Tohumlu bir bitki embriyosunun gelişiminde aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri görülür?

Doğru olanların karşısındaki boşluğa (D) harfini yazınız.

- Mitoz (.....)
- Döllenme (.....)
- Mayoz (.....)
- Farklılaşma (.....)

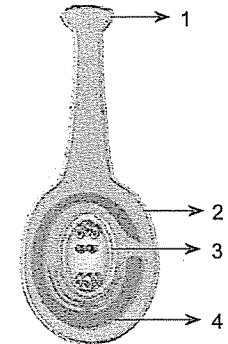
3.



Cam güzeli ve menekşe gibi bazı bitkiler hem tam olarak açan hem de açılmadan kapalı kalan çiçeklere sahiptir.

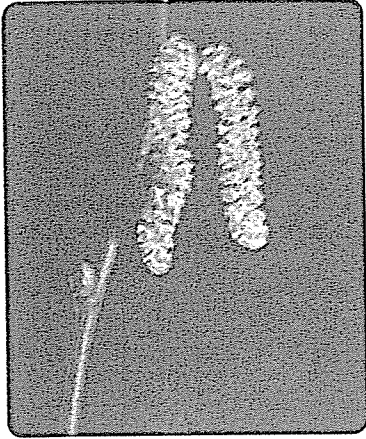
Böyle bitkilerin açan çiçekleri hangi tip tozlaşmayı, kapalı kalan çiçekleri hangi tip tozlaşmayı gerçekleştirir?

4. Aşağıdaki şekilde dişi organın yapısı gösterilmiştir. Şekli inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplandırınız.



- Kaç numaralı kısımda döllenme ile zigot oluşur?
- Kaç numaralı kısımda döllenme ile endosperm oluşur?
- Kaç numaralı kısmın farklılaşmasıyla tohum meydana gelir?
- Kaç numaralı kısmın farklılaşmasıyla meyve meydana gelir?
- Kaç numaralı kısım salgıladığı yapışkan bir madde ile polenlerin buraya tutunmasını sağlar?

5.



a) Rüzgarla tozlaşma yapan bitkilere iki tane örnek veriniz.

b) Rüzgarla tozlaşma yapan bitkilerin çok fazla polen üretmeleri gerekir. Neden?

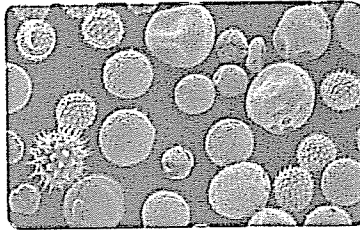
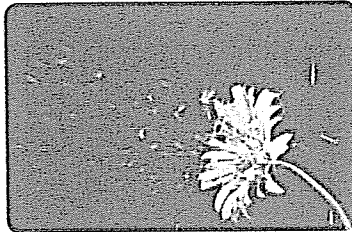
6.



a) Tozlaşmaya aracı olan hayvanlara kuşlar dışında dört tane örnek veriniz.

b) Çiçekli bitkiler hangi özellikleriyle tozlaşmayı sağlayan hayvanları kendilerine çekerler?

7.

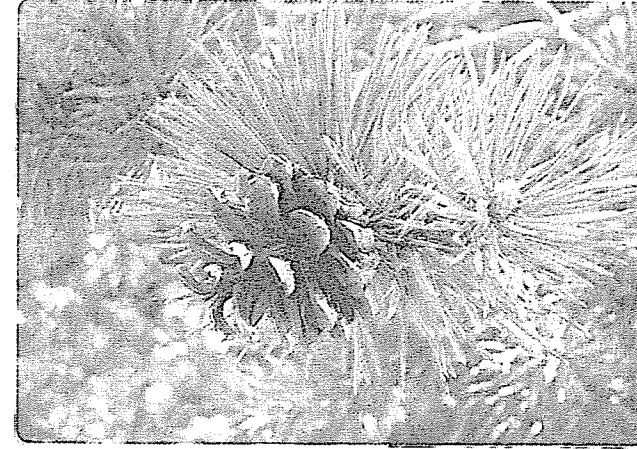


a) Polenler bitkilerin türlerine göre şekil, renk, yapı bakımından farklılıklar gösterir ve her türün poleni kendine özgüdür. Polenlerin bu özelliği botanik ve arkeolojide nasıl kullanılır?

b) Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri rüzgarla tozlaşma yapan bitkilerin polenlerine aittir? Uygun olanların karşısındaki kutucuklara (X) işareti koyunuz.

- Kuru ☐
- Çukıntılı yüzeye sahip ☐
- Hafif ☐
- Küçük ☐
- Desenli ☐

8.



Yukarıdaki şekilde tohumlu bir bitkinin erkek ve dişi üreme organları gösterilmiştir.

Aşağıda verilen özelliklerden hangisi ya da hangileri bu bitkiye aittir?

Uygun olanların karşısındaki kutucuklara (X) işareti koyunuz.

- Açık tohumludur. ☐
- Tohum taslağı meyve yaprak ile örtülmüştür. ☐
- Çiçek örtü yaprakları çanak yaprak ve taç yaprak şeklinde farklılaşmıştır. ☐
- Polenleri rüzgar aracılığı ile dişi organa taşınır. ☐
- Yaprakları iğnemsidir. ☐

9. Çiçekli bitkilerde aşağıdaki hücrelerin kromozomlarını karşısındaki kutucuklara (X) işareti koyarak gösteriniz.

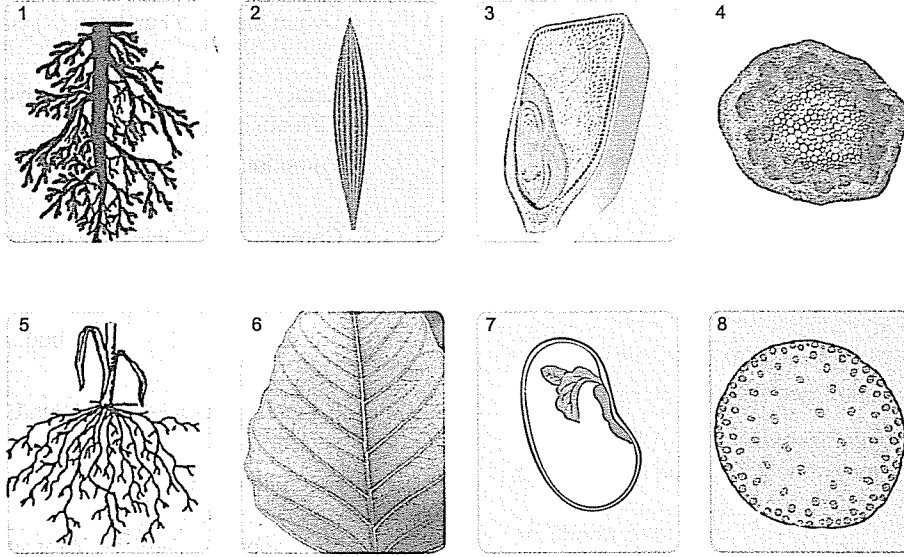
	Haploit (n)	Diploit (2n)
• Mikrospor hücresi	☐	☐
• Megaspor ana hücresi	☐	☐
• Generatif hücre	☐	☐
• Tüp hücresi	☐	☐
• Polen ana hücresi	☐	☐

10. Aşağıdakilerden hangisi, böceklerle tozlaşan bitkilerde, tozlaşmayı artıran bir uyum değildir?

- A) Bitkinin tatlı öz su salgılaması
- B) Çiçek polenlerinin yapışkan olması
- C) Çiçeklerin kokulu maddeler salgılaması
- D) Çiçeklerin parlak ve çekici renklerde olması
- E) Erkek ve dişi çiçeklerin ayrı bitkilerde bulunması

(2009)

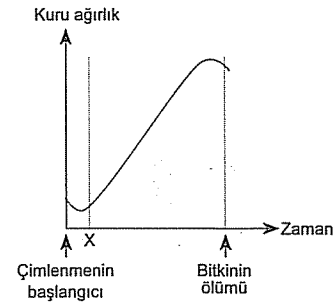
8. Aşağıdaki şekillerden tek çenekli (monokotil) bitkilere ait olanlarını bulunuz ve aitta boş bırakılan yere bunların numaralarını yazınız.



9. Aşağıda verilen meyvelerin girdiği grubu bularak, karşılarında bırakılan boşluklara "basit etli" veya "basit kuru" yazınız.

- Kayısı
- Bezelye
- Mısır
- Kiraz
- Üzüm
- Ayçiçeği
- Zeytin
- Buğday
- Erik
- Fındık

- 10.



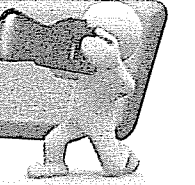
Bir yıllık çiçekli bir bitkinin tohum halinden ölümüne kadar geçen süre içinde toplam kuru ağırlığının değişimi grafikte verilmiştir.

Çimlenmenin başlangıcından X anına kadar geçen zaman aralığında kuru ağırlıkta görülen bir miktar azalmanın nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Terlemenin başlaması
- B) Enerji üretiminde karbonhidrat depolarından yararlanılması
- C) Karbondioksit kullanımının artması
- D) Meristemin değişmez dokulara farklılaşması
- E) Hormonların sentezlenmesi

(1989)

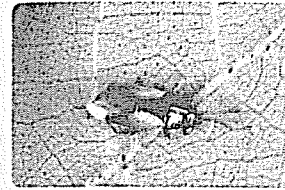
BUNLARI BİLİYOR MUSUNUZ?



Kardelen; Kuzey ve Doğu Anadolu'da yetişen ve ilkbaharda beyaz renkli, sarkık, çan biçiminde çiçekler açan soğanlı bir bitki türüdür. Bu bitkinin en önemli özelliği -15°C 'de bile çiçek açabilmesidir. Çünkü soğanı, donun ulaşamayacağı kadar derindedir. Oradaki sıcaklıktan faydalanarak, havanın biraz ısınmasıyla birlikte çiçek açar.



Çiçek açmadıkça canlı olduğunun anlaşılması çok zor olan bu bitkinin gövdesi toprak altında, yaprakları ise toprak üstünde bulunur. Tek görünen kısmı yapraklardır ve bunlar şekil ve renk bakımından kayaya benzerler. Bu nedenle taş kaktüsü adını almıştır.



Herkes bitkilerin tehlikeden kaçamadıklarını zanneder. Ancak yapılan araştırmalar bazı bitkilerin şaşırtıcı taktiklerle düşmanlarını yendiklerini göstermiştir. Örneğin; ABD Utah'da yetişen bir tütün bitkisi Manduca güvesinin saldırısına uğradığında kimyasal bir madde salgılar. Bu madde Geocoris böceğini kendine çeker. Böcek tütün yaprakları üzerindeki güve yumurtalarını yiyerek tırtıl sayısının artışı engeller.



Lotus bitkisi (beyaz nilüfer) çamurlu ve kirli ortamlarda yetişir. Buna rağmen bitkinin yaprakları sürekli temizdir. Çünkü bitki, üzerine en ufak bir yabancı madde geldiğinde bile hemen yapraklarını sallayarak yabancı maddeleri belirli noktalara doğru iter. Yaprığın üzerine düşen yağmur damlaları da bu noktalara doğru yönlendirilir ve buradaki yabancı maddelerin atılması sağlanır.

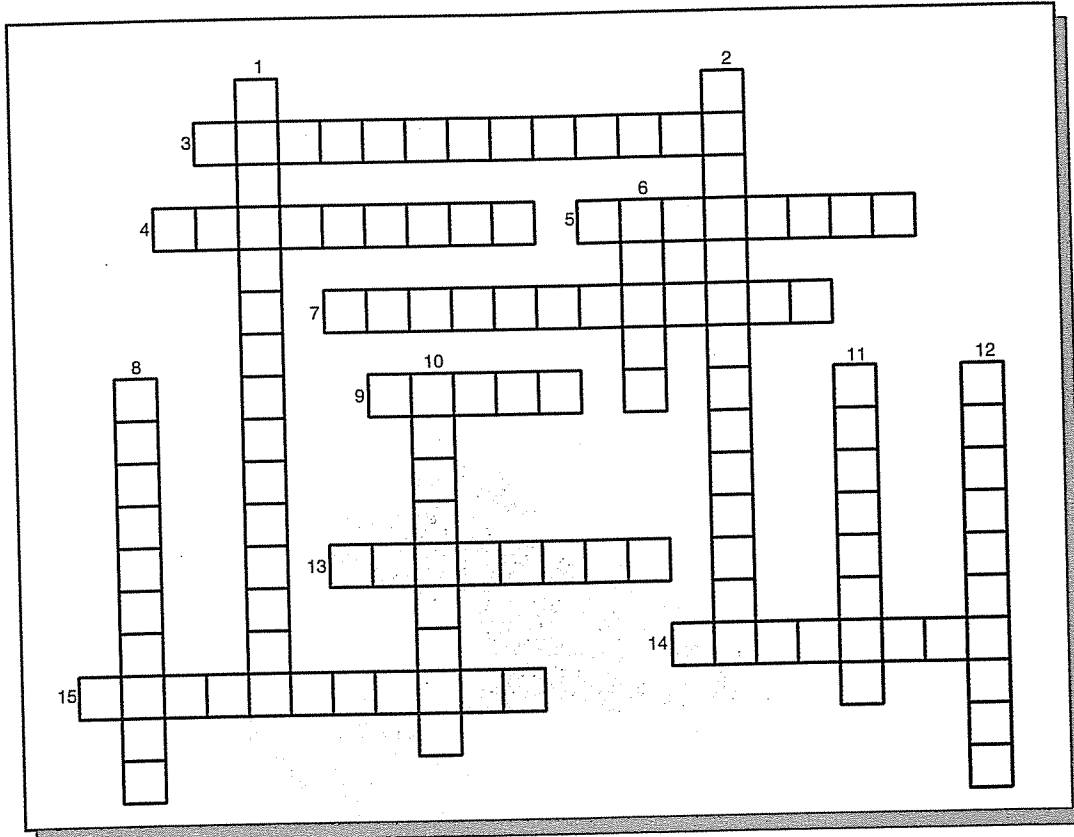


Hayvanlarda olduğu gibi bitkilerde de biyolojik bir saat vardır. Bitkiler çiçeklenmenin dışında daha birçok faaliyetlerinde mükemmel zamanlamalar kullanırlar. Örneğin gelincik çiçekleri Temmuz ile Ağustos aylarında sabah 05.30 ile 10.00 arasında polenlerini yayarlar. Bu saat arıların ve diğer böceklerin beslenmek için dışarı çıktıkları saatlerdir.



Bitkilerin hizmeti sadece havaya oksijen ve su vermekle sınırlı değildir. Yapraklar aynı zamanda bir temizleme cihazı gibi faaliyet gösterir. Yaprak üzerindeki gözenek ve tüycükler havayı kirleten maddeleri tutar. Örneğin bir dönüm içindeki çınar ağaçları yaklaşık 3,5 ton, çam ağaçları ise yaklaşık 2,5 ton kirletici maddeyi tutabilirler.

BULMACA



SOLDAN SAĞA

3. Kambiyum bulundurmayan tohumlu bitki grubu
4. Polen ana hücresinin mayozla oluşturduğu haploit kromozomlu dört hücre
5. Stomaların açılıp kapanmasında rol oynayan iyon
7. Çiçekli bitkilerde embriyo kesesini taşıyan ve döllenmeden sonra içinde tohumun geliştiği yapı
9. Tozlaşma ve döllenmeden sonra bir veya birkaç ovaryumdan gelişen yapı; tohumları taşıyan olgunlaşmış ovaryum
13. Epidermisin, daha altta yer alan dokuların da katılmasıyla yapmış olduğu çıkıntılar
14. Belirli mantarlar ile bitki kökleri arasındaki simbiyotik birlik
15. Lifler ve taş hücreleri olmak üzere ikiye ayrılan, destek işlevi gören hücreler

YUKARIDAN AŞAĞIYA

1. Bitki kökünde ksilem ve floemin yer aldığı tabaka
2. Floemin kalburlu borularla birlikte çalışan çekirdekli hücre
6. Bitkilerin ışığa yönelmesini sağlayan hormon
8. Erkek ve dişi çiçeklerin ayrı bireyler üzerinde bulunduğu bitkiler
10. Yapraklarla genç bitkilerin kök ve gövdesinde koruma görevi yapan örtü doku
11. Gövdenin en dışındaki kabuğu, floemle birlikte oluşturan yapı
12. Küstüm otunun dokunma ile kapanması

2. ÜNİTE

KALITIM, GEN MÜHENDİSLİĞİ VE BİYOTEKNOLOJİ

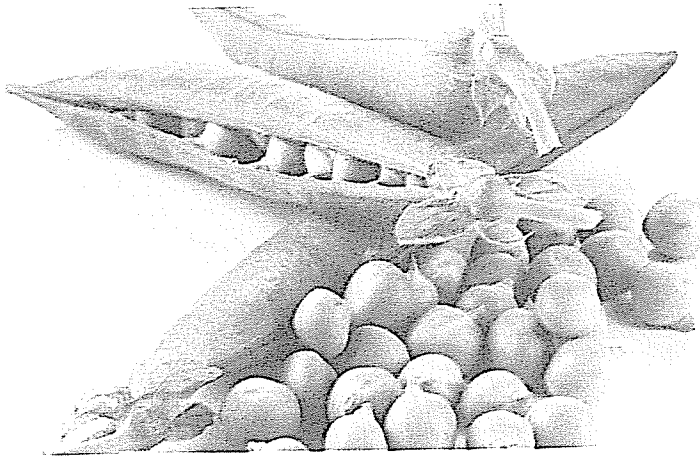


Mendel Genetiği

Modern Genetik

DNA'nın Yapısı ve Replikasyonu

Biyoteknoloji ve Gen Mühendisliği



Anne babalarla oğul döller arasında birçok özellikler bakımından benzerlikler görülmesine rağmen bazı farklılıklar da bulunur. Bu benzerlik ve farklılıkların nasıl ortaya çıktığını ve bunların nesilden nesile nasıl geçtiğini inceleyen biyoloji dalına **genetik** veya **kalıtım bilimi** denir.

Genetiğin esaslarını açıklayan bilimsel sonuçlar, **Mendel'in** bezelyeler üzerinde yaptığı melezleme çalışmaları-na dayanır. Bu çalışmaları daha iyi anlayabilmek için genetikte kullanılan bazı temel kavramların bilinmesi gerekir.

Gen: Kalıtım birimidir. Bunlar genellikle harflerle gösterilir.

Allel gen: Bir karakter üzerinde aynı ya da farklı yönde etkili olan iki veya daha fazla genden her biridir. Allel genlerin biri anneden, diğeri babadan gelir ve bunlar homolog kromozomların **lokus** denilen karşılıklı bölgelerinde yer alır.

Dominant gen: Baskın özellikteki gendir ve büyük harfle gösterilir. Bir fertte allel genlerden birisi bile baskın olsa, bunun etkisi fenotipte ortaya çıkar.

Resesif gen: Çekinik özellikteki gendir ve küçük harfle gösterilir. Bir fertte çekinik genin ikisi birlikte bulunursa, bunun etkisi fenotipte ortaya çıkar.

Homozigot (arı döl): Bir karakter için aynı yönde etkili allel genleri taşıyan bireylere denir. (AA veya aa gibi)

Heterozigot (melez): Bir karakter için farklı yönde etkili allel genleri taşıyan bireylere denir. (Aa gibi)

Genotip: Bir canlının sahip olduğu genlerin toplamına denir.

Fenotip: Genotip ve çevre koşullarının etkisiyle ortaya çıkan dış görünüştür.

Melezleme: Genotipleri birbirinden farklı iki bireyin eşleştirilmesi ya da tozlaştırılmasıdır.

P dölü: Mendel'in çaprazlamada kullandığı ilk döllerdur.

F (filial): Oğul veya nesil anlamına gelir. P döllerinin çaprazlanmasıyla elde edilen döl F₁, iki F₁ dölünün çaprazlanmasıyla elde edilen döl ise F₂ adı verilir.

OLASILIK İLKELERİ

Mendel, olasılık ilkelerinden faydalanarak istatistik kurallarını biyolojiye uygulamıştır. Genetik için olasılığın iki ilkesi önemlidir.

Bu ilkelerden birincisi şudur:

“Şansa bağlı bir olayın bir defa denenmesinden ortaya çıkan sonuç, aynı olayın daha sonraki deneme sonuçlarını etkilemez. Çünkü bağımsız olayların sonuçları da bağımsızdır.”

İkinci olasılık ilkesi de şöyledir:

“Şansa bağlı iki bağımsız olayın aynı anda birlikte olma olasılığı, bunların ayrı ayrı olma olasılıklarının çarpımına eşittir.”

MENDEL'İN ÇALIŞMALARI

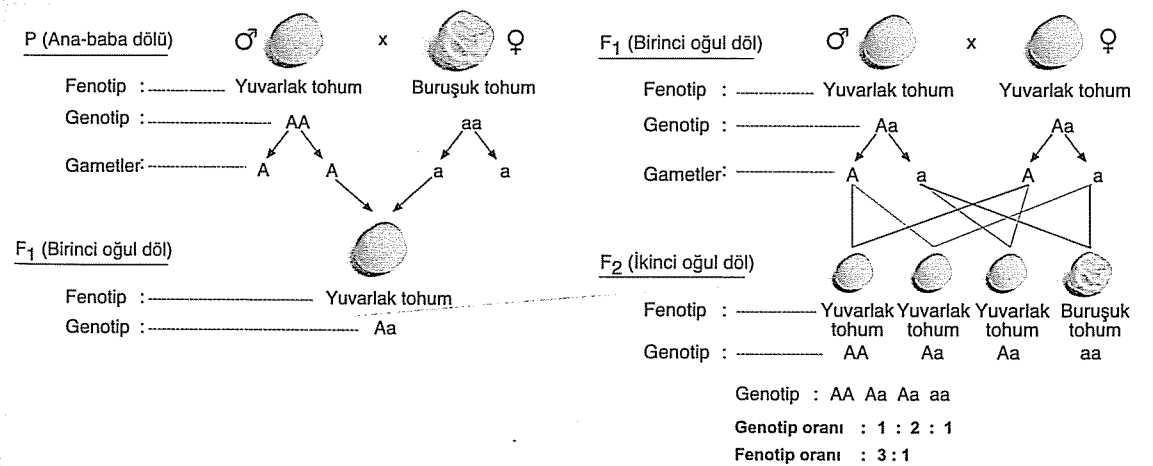
Mendel'in deneylerinde bezelyeyi seçmesi, farkında olmadan başarı kazanmasına yol açmıştır. Çünkü bezelyelerin yetiştirilmesi kolaydır ve bu bitkiler kısa zamanda çok sayıda döl verir. Ayrıca çeşitleri boldur ve kendi kendine tozlaşabilecek bir çiçek yapısına sahiptir.

MONOHİBRİT ÇAPRAZLAMA

Mendel, arı döl yuvarlak ve buruşuk bezelyeleri çaprazladığında, F₁ dölünün hepsinin yuvarlak tohumlu olduğunu gördü. F₁'de kendini gösteren karaktere (yuvarlak tohum) dominant, gizli kalana (buruşuk tohum) resesif adını verdi.

Mendel daha sonra F₁ dölünü kendi aralarında çaprazlayarak (kendileştirme) F₂ dölünü elde etti. F₂ dölünde oluşan tohumların yaklaşık 3/4'ü yuvarlak, 1/4'ü buruşuk tohumluydu. Böylece F₂ dölünde fenotip bakımından baskın özelliğin çekinik özelliğe oranının 3 : 1 olduğunu belirledi. Genotip oranı ise 1 : 2 : 1 şeklinde ortaya çıkmaktaydı. Mendel, aynı çalışmaları değişik karakterler üzerinde defalarca yaptığında aynı sonuçları elde etti.

Mendel'in yaptığı deneyi aşağıdaki gibi gösterebiliriz.



Yukarıda da görüldüğü gibi F₁ dölünün hepsi heterozigot (melez) olmuştur. Bir karakter bakımından heterozigot olan bu bireylere **monohibrit**, monohibrit bireylerin kendi aralarında çaprazlanmasına ise **monohibrit çaprazlama** denir.

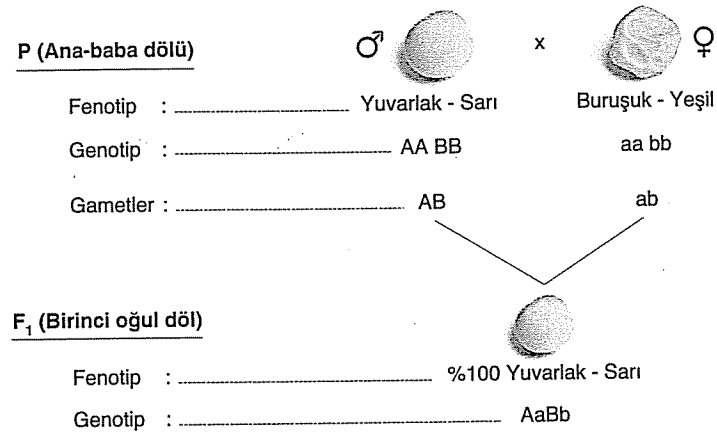
Çaprazlama deneylerinde Mendel'in elde ettiği sonuçlar **Mendel Kanunları** adı altında toplanmıştır. Bunların en önemlileri şu şekilde özetlenebilir:

- Karakterlerin nesillere geçmesini sağlayan belirli birim faktörler (genler) vardır.
- Kalıtım birimi olan genler bireylerde çift olarak bulunur (alel gen). Bu aleller farklı olduğu zaman, biri fenotipte ortaya çıkarken diğeri gizli kalır.
- Bir karakter bakımından farklı iki arı döl (homozigot) birey çaprazlandığında, oluşan F_1 dölünün hepsi melez ve birbirine benzer olur (Benzerlik Kanunu).
- Bir çift alel genden her biri gametlere değişmeden eşit bir olasılıkla geçer. Yani oluşan gametler her gen çiftinden sadece birini alır (Ayrılma Kanunu).

DIHİBRİT ÇAPRAZLAMA

Mendel, bezelyeler üzerinde iki karakterin kalıtımını birlikte incelemiştir. Homozigot yuvarlak – sarı tohumlu bitkiler ile homozigot buruşuk – yeşil bitkileri çaprazlayan Mendel, F_1 'de oluşan bitkilerin tümünün yuvarlak – sarı tohumlu olduğunu görmüştür.

Mendel'in yaptığı bu deneyi aşağıdaki şekilde gösterebiliriz.



Mendel daha sonra iki F_1 dölünü çaprazlayarak (kendileştirme) F_2 dölünü elde etmiştir. F_2 dölünde 9/16 oranında yuvarlak – sarı, 3/16 oranında buruşuk – sarı, 3/16 oranında yuvarlak – yeşil ve 1/16 oranında buruşuk – yeşil tohumlu bireylerin oluştuğunu görmüştür. Buna göre dihibrit çaprazlama ile F_2 dölünde oluşan bireylerin fenotipik ayrışım oranı **9 : 3 : 3 : 1** şeklinde ortaya çıkmaktadır.

F_2 dölünün oluşumu Punnet karesiyle şu şekilde gösterilebilir:

F_1 (Birinci oğul döl)

♂ Yuvarlak - Sarı × ♀ Yuvarlak - Sarı

Fenotip : _____ Yuvarlak - Sarı Yuvarlak - Sarı

Genotip : _____ Aa Bb Aa Bb

Gametler : _____ 1/4AB + 1/4 Ab + 1/4aB + 1/4ab 1/4AB + 1/4 Ab + 1/4aB + 1/4ab

♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB Yuvarlak-Sarı	AABb Yuvarlak-Sarı	AaBB Yuvarlak-Sarı	AaBb Yuvarlak-Sarı
Ab	AABb Yuvarlak-Sarı	AAbb Yuvarlak-Yeşil	AaBb Yuvarlak-Sarı	Aabb Yuvarlak-Yeşil
aB	AaBB Yuvarlak-Sarı	AaBb Yuvarlak-Sarı	aaBB Buruşuk-Sarı	aaBb Buruşuk-Sarı
ab	AaBb Yuvarlak-Sarı	Aabb Yuvarlak-Yeşil	aaBb Buruşuk-Sarı	aabb Buruşuk-Yeşil

Fenotip ayrışım oranı : 9 : 3 : 3 : 1

Yukarıda da görüldüğü gibi F_1 dölü iki karakter bakımından da heterozigot olmuştur. Böyle bireylere **dihibrit**, dihibrit bireylerin kendi aralarında çaprazlanmasına ise **dihibrit çaprazlama** denir.

Mendel, birden fazla karakterin kalıtımında gen çiftlerinin, diğer gen çiftlerinden bağımsız olarak gametlere aktarıldığını saptamış ve buna **Bağımsız Dağılım Kanunu** adını vermiştir.

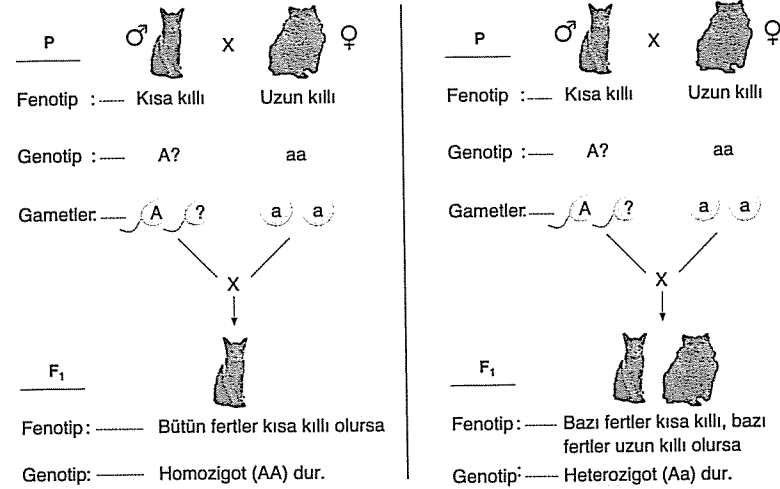
NOT: Bağımsız genlere sahip bireylerin oluşturacağı gamet çeşidi sayısı 2^n formülü ile hesaplanabilir. Buradaki "n" heterozigot karakter sayısını gösterir. Örneğin EeRmmNn genotipindeki bir bireyde üç karakter heterozigot olduğu için $2^n = 2^3 = 8$ çeşit gamet oluşur.

KONTROL ÇAPRAZLAMASI (GENOTİPLERİN ARAŞTIRILMASI)

Herhangi bir özellik bakımından baskın fenotipe sahip bir bireyin, bu özellik için homozigot mu heterozigot mu olduğunu saptamak için yapılan çaprazlamaya **kontrol çaprazlaması** veya geri çaprazlama denir.

Baskın özellikteki bir bireyin genotipini anlamak için, onu bu özellik açısından çekinik olan bir bireyle çaprazlar ve oluşan oğul döllerin fenotiplerine bakarız. Bu durumu bir örnekle açıklayalım.

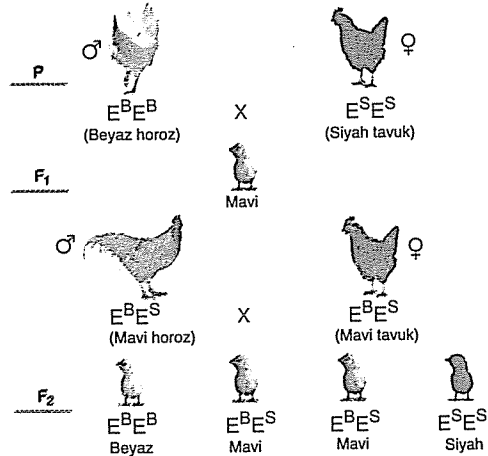
Kedilerde kısa kıllılık geni (A), uzun kıllılık genine (a) baskındır. Genotipi bilinmeyen kısa kıllı bir kedinin homozigot mu heterozigot mu olduğunu anlamak için onu uzun kıllı bir kedi ile çaprazlamak gerekir.



EKSİK BASKINLIK VE EŞ BASKINLIK

Bazı özelliklerin ortaya çıkmasında genlerden biri diğerine tam baskın değildir. Bu nedenle F₁ dölünde her iki genin özelliği arasında bir fenotip ortaya çıkar. Buna **eksik baskınlık** denir.

Endülüs tavuklarında beyaz tüylülük geni (E^B) ve siyah tüylülük geni (E^S) eksik baskın genlerdir. Bunlarda beyaz renkli bir erkek (E^BE^B) ile siyah renkli bir dişinin (E^SE^S) çiftleşmesi sonucu oluşan tüm yavrular mavi renkli (E^BE^S) olur. İki mavi bireyin çiftleşmesinden elde edilen F₂ dölünde üç farklı fenotip ortaya çıkar. Bunlar 1 : 2 : 1 oranında siyah, mavi ve beyaz renkli bireylerdir.



Genotip oranı = 1 : 2 : 1
Fenotip oranı = 1 : 2 : 1

Eş baskınlıkta iki alel, fenotipi bağımsız olarak etkiler. Heterozigot durumda her iki alel de etkisini gösterir. Bu nedenle eş baskınlıkta, eksik baskınlıkta olduğu gibi ara bir fenotip meydana gelmez.

Eş baskınlığa insanlardaki MN kan grubu örnek olarak verilebilir. Bu sistemde M, N ve MN olmak üzere üç çeşit kan grubu vardır. Bu kan gruplarının ortaya çıkmasında bir gen çifti (M ve N) etkilidir. M kan grubundan olan bireylerin genotipi MM iken N kan grubundan olan bireylerin genotipi NN'dir. Heterozigotluk durumunda MN kan grubu ortaya çıkmaktadır. MN fenotipi, M ve N fenotipleri arasında bir ara fenotip değildir.

ÇOK ALELLİLİK

Mendel'den sonra yapılan çalışmalarda bazı özellikleri etkileyen alel gen sayısının ikiden fazla olabildiği anlaşılmıştır. Bu duruma **çok alellilik** denir. Bir özelliğe etki eden alel gen sayısı ne kadar olursa olsun, diploit bir canlıda bu alellerden yalnızca ikisi bulunur.

Tavşanlarda kürk renginin ortaya çıkmasında dört farklı alel genin etkisi vardır. Bu genler arasında eş baskınlık bulunmaz ve **albino, gümüşü, himalaya, yabani** olmak üzere dört çeşit fenotip oluşur.

İnsanlarda çok alelliliğe AB0 kan grubu sistemi örnek olarak verilebilir. A, B, AB ve 0 kan gruplarının ortaya çıkmasını A, B ve 0 ile gösterilen üç farklı alel gen sağlar. Bunlardan A ve B genleri 0 genine baskındır. A ve B genleri birlikte bulunursa eş baskınlık durumu ortaya çıkar. Aşağıdaki tabloda bu sistemle ilgili bilgiler verilmiştir.

Fenotip (Kan grubu)	Genotip		Alyuvardaki antijen	Plazmadaki antikor
	Homozigot	Heterozigot		
A	AA	A0	A	anti-B
B	BB	B0	B	anti-A
AB	—	AB	A ve B	Yok
0	00	—	Yok	anti-A ve anti-B

Örnek: AB kan grubu bir baba ile heterozigot A kan grubu bir annenin çocuklarında görülebilecek kan grubu olasılıklarını bulalım.

$$\begin{aligned}
 \text{Fenotip : } & \text{♂ AB} \quad \times \quad \text{A ♀} \\
 \text{Genotip : } & \text{AB} \quad \quad \quad \text{A0} \\
 \text{Gametler : } & 1/2 \text{ A} + 1/2 \text{ B} \quad \quad 1/2 \text{ A} + 1/2 \text{ 0} \\
 \text{F : } & 1/4 \text{ AA}, 1/4 \text{ A0}, 1/4 \text{ AB}, 1/4 \text{ B0}
 \end{aligned}$$

Doğacak çocukların A kan grubundan olma olasılığı 1/2, AB kan grubundan olma olasılığı 1/4, B kan grubundan olma olasılığı 1/4'tür.

İnsanların %85'inin alyuvarı yüzeyinde Rh antijeni bulunur. Bu antijeni bulunduran insanlar Rh(+), bulundurmayan insanlar Rh(−) kan grubuna girerler. Kan grubu Rh(+) olan insanların genotipleri homozigot (RR) ya da heterozigot (Rr) olabilir. Rh(−) kana sahip olanların genotipleri ise homozigot (rr) olmak zorundadır.

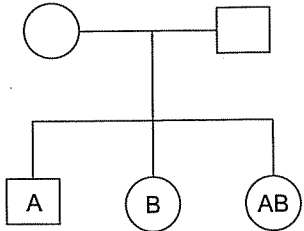
NOT: Çok alellilikte genotip çeşidi $\frac{n(n+1)}{2}$ formülüyle bulunabilir. Buradaki "n" alel gen sayısını gösterir.

GEN KROMOZOM TEORİSİ

1900 yılında **W. Sutton**, Mendel'in kalıtsal faktör adını verdiği birimlerin (genlerin) vücut hücrelerinde çift halde bulunduğunu ve gamet oluşumu sırasında birbirinden ayrıldığını buldu. Daha sonra da vücut hücrelerinin, her bir kromozomun iki tipini taşıdığı ve bunların mayoz sırasında birbirinden ayrıldığı anlaşıldı. Sutton, bu sonuçlara dayanarak şöyle bir hipotez ileri sürdü: "Genler, kromozomlar üzerinde yerleşmiş gerçek fiziksel birimlerdir. Bir kromozom çiftinin her üyesi üzerinde bir gen çiftinin bir aleli bulunur." Bu hipotez günümüzde **kromozom teorisi** adını almıştır.

Genler, kromozomlar üzerinde yer alırlar; ancak canlılardaki gen sayısı kromozom sayısından daha fazladır. O halde her kromozom, birçok gen taşımaktadır. İki veya daha fazla gen aynı kromozom üzerinde bulunuyorsa, bu genlere **bağlı genler** adı verilir.

REHBER SORU



Yandaki soy ağacında bir ailedeki çocukların kan grubu bakımından fenotipleri verilmiştir.

Buna göre anne ve babanın genotipleri aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri olabilir?

Uygun cevabın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

	Anne		Baba	
1.	AB	x	AB	☐
2.	A0	x	B0	☐
3.	AB	x	00	☐
4.	B0	x	AB	☐
5.	00	x	BB	☐
6.	AB	x	A0	☐
7.	AA	x	00	☐

Çözüm

- 1 numaralı çaprazlamada A, B ve AB kan gruplu çocuklar oluşabilir. (AA, AB ve BB)
- 2 numaralı çaprazlamada A, B ve AB kan gruplu çocuklar oluşabilir. (AB, A0 ve B0)
- 3 numaralı çaprazlamada A ve B kan gruplu çocuklar oluşabilir. (A0 ve B0)
- 4 numaralı çaprazlamada A, B ve AB kan gruplu çocuklar oluşabilir. (AB, BB, A0 ve B0)
- 5 numaralı çaprazlamada sadece B kan gruplu çocuklar oluşabilir. (B0)
- 6 numaralı çaprazlamada A, B ve AB kan gruplu çocuklar oluşabilir. (AA, A0, AB ve B0)
- 7 numaralı çaprazlamada sadece A kan gruplu çocuklar oluşabilir. (A0)

Etkinlik - 1

Eşleştirme

Üçüncü sütunda sıralanan kavramlara ilişkin tanımlar ikinci sütunda verilmiş ve birinci sütunda harflerle gösterilmiştir.

Kavram ve tanımı eşleştirerek doğru harfi parantez içine yazınız.

I	II	III
a	Homolog kromozomların karşılıklı bölgeleri	Melezleme ()
b	Bir karakter için aynı yönde etkili alel genleri taşıyan hücreler	Heterozigot ()
c	Bir canlıda, genlerin ve çevre koşullarının etkisiyle ortaya çıkan dış görünüş	Genotip ()
d	Genotipleri birbirinden farklı iki bireyin eşleştirilmesi ya da tozlaştırılması	Homozigot ()
e	Bir karakter için farklı yönde etkili alel genleri taşıyan hücreler	Fenotip ()
f	Bir canlının sahip olduğu genlerin toplamı	Lokus ()

Etkinlik - 2

Albino

İnsanlarda normal pigment oluşumu dominant bir gen (B), albinoluk (pigment oluşmaması) ise bunun resesif aleli (b) tarafından ortaya çıkarılır.



Normal bir erkek, albino bir kız ile evlenmiş, bunların birinci çocukları albino özellikte olmuştur.

a. Buna göre anne, baba ve çocuğun genotiplerini yazınız.

Anne: Baba: Çocuk:

b. Bu ailenin daha sonra dünyaya getireceği çocuklarının genotipleri ne olabilir?

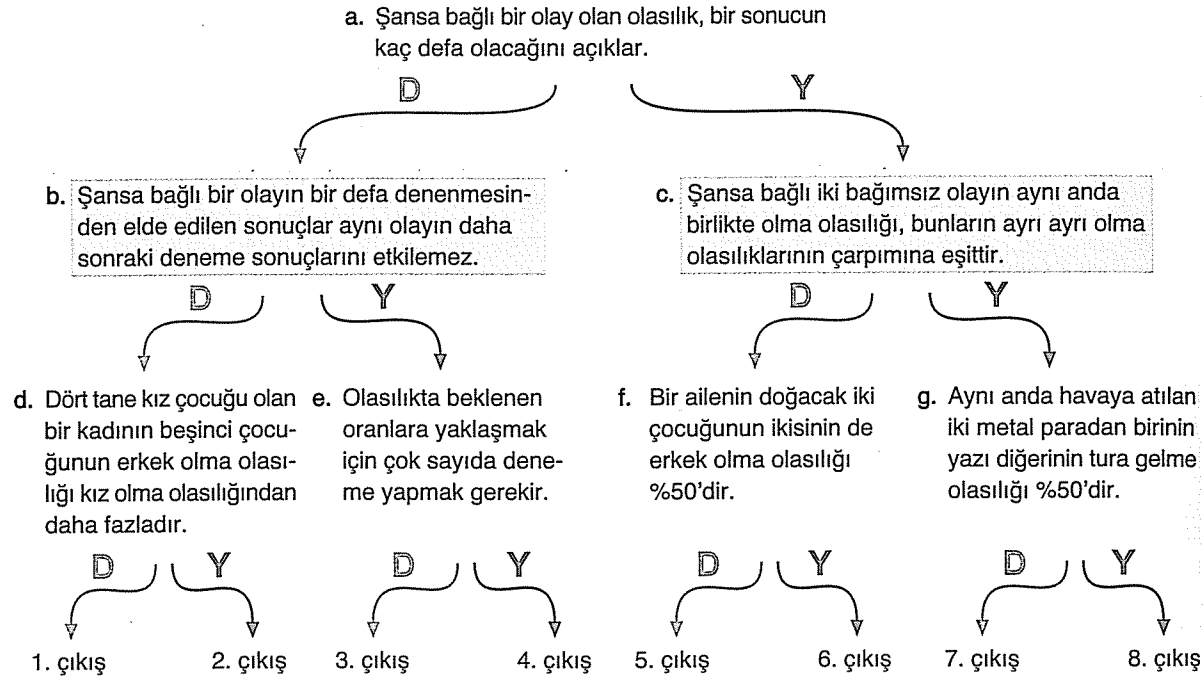
.....

Etkinlik - 3

Tanılayıcı dallanmış ağaç

Aşağıda birbiri ile bağlantılı Doğru / Yanlış tipinde ifadeler içeren tanılayıcı dallanmış ağaç tekniğinde bir soru verilmiştir. a ifadesinden başlayarak her Doğru ya da Yanlış cevabınıza göre çıkışlardan sadece birini işaretleyiniz.

Örneğin; a ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise b ifadesine, yanlış ise c ifadesine ulaşılır. b ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise d ifadesine, yanlış ise e ifadesine ulaşılır. d ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise 1. çıkışa, yanlış ise 2. çıkışa ulaşılır.



Etkinlik - 4

Kelime ilişkilendirme

Aşağıda verilen anahtar kelimenin çağrıştırdığı üç kavramı yazarak açıklayınız.

Anahtar kelime : MENDEL KANUNLARI

Anahtar kelime ile ilgili kavramlar	İlgili kavramların açıklaması

Etkinlik - 5

Yanlış açıklamanın doğrusunu yazma

Aşağıda verilen açıklamalardan bazıları doğru, bazıları yanlıştır.

Yanlış olan açıklamaların doğrusunu yandaki kutucuğun içine yazınız.

1. Diploit bir canlıda bir karakteri belirleyen alel genler birbirleriyle aynı ya da birbirinden farklı olabilir.

2. Bir karakter bakımından heterozigot bireyler tek çeşit gamet oluşturur.

3. Dihibrit bireyler iki karakter bakımından heterozigottur.

4. Mendel'e göre birden fazla karakterin kalıtımında alel gen çiftleri bağımsız olarak gametlere dağılır.

5. Genler ayrı kromozomlar üzerinde olduğunda AaBBdd genotipli bir birey dört çeşit gamet oluşturabilir.

6. Canlılardaki kromozom sayısı gen sayısından daha fazladır.

7. Mendel; kromozom, gen ve mayoz kavramlarını kullanarak genetiğin temelini oluşturmuştur.

8. Mendel'in çaprazlamada kullandığı ilk döllere P (parental) adı verilir.

Etkinlik - 6

Eksik baskınlık ve eş baskınlık

Aşağıdakilerden hangileri eksik baskınlığa hangileri eş baskınlığa örnek olarak verilebilir?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

Eksik baskınlık Eş baskınlık

- Kırmızı ve beyaz çiçekli aslanağzı bitkileri çaprazlandığında oluşan F_1 dölünün tamamı pembe çiçekli olur.
- Genotipi homozigot olan A kan grulu bir birey ile yine genotipi homozigot olan B kan grulu bir bireyin çaprazlanmasından AB kan grulu bireyler oluşur.
- Endülüs tavuklarında siyah ve beyaz renkli bireyler çaprazlarsa, oluşan yavruların tamamı mavi renkli olur.
- Beyaz renkli ineklerle kırmızı renkli boğaların çaprazlanması sonucu oluşan yavruların tamamı demir kırmızı renginde olur.
- M kan grulu bir birey ile N kan grulu bir bireyin çaprazlanmasından MN kan grulu bireyler oluşur.

Eksik baskınlık	Eş baskınlık
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐

Etkinlik - 7

Dihibrit çaprazlama

İnsanlarda kahverengi göz geni (K), maviye (k); siyah saç geni (S), sarıya (s) baskındır.

- Heterozigot kahverengi gözlü ve siyah saçlı anne-babadan doğabilecek yavruların genotiplerini ve fenotiplerini aşağıdaki punnet karesinde gösteriniz.

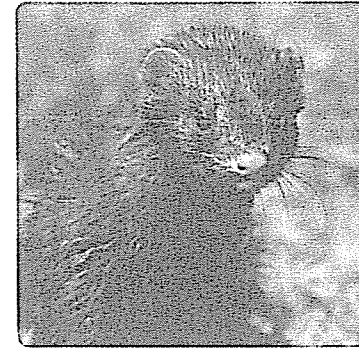
♀ ♂				
	Genotip: Fenotip:	Genotip: Fenotip:	Genotip: Fenotip:	Genotip: Fenotip:
	Genotip: Fenotip:	Genotip: Fenotip:	Genotip: Fenotip:	Genotip: Fenotip:
	Genotip: Fenotip:	Genotip: Fenotip:	Genotip: Fenotip:	Genotip: Fenotip:
	Genotip: Fenotip:	Genotip: Fenotip:	Genotip: Fenotip:	Genotip: Fenotip:

- Oluşan bireylerin fenotip ayrışım oranı ne olur?

Fenotip ayrışım oranı:

Etkinlik - 8

Açık uçlu soru



Mink değerli bir kürk hayvanıdır. Kahverenkli bir mink, gümüşü – mavi renkli bir mink ile çaprazlandığında F_1 dölünün tamamı kahverenkli olmuştur. F_1 dölllerinin kendi aralarında çaprazlandırılması sonucu oluşan F_2 dölünde ise 30 tane kahverengi, 10 tane gümüşü – mavi renkli yavru elde edilmiştir.

- Bu karakterlerden hangisi baskın genin etkisiyle ortaya çıkar?
- F_2 'de meydana gelen kahverenkli oğul döllerin kaç tanesinin homozigot, kaç tanesinin heterozigot genotipli olması beklenir?
- F_2 'de meydana gelen gümüşü – mavi renkli oğul döllerin kaç tanesinin homozigot, kaç tanesinin heterozigot genotipli olması beklenir?

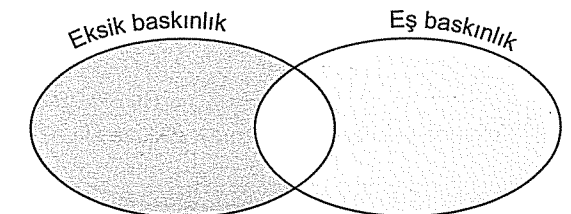
Etkinlik - 9

Venn diyagramı

Aşağıda eksik baskınlık ve eş baskınlıkla ilgili bazı özellikler verilmiştir.

Venn diyagramı üzerinde bu özellikleri karşılaştırınız.

- Heterozigot bireyler, hem annenin hem babanın fenotipini gösterir.
- Ara fenotip oluşumu görülür.
- MN kan grubundan sorumlu genin alelleri arasında görülür.
- Canının fenotipine bakılarak genotipi tespit edilebilir.
- Alellerden biri, diğeri üzerine baskınlık kuramaz.



Etkinlik - 10

Bireylerin genotipleri

♀ DdEebb x ddEEBb ♂

Yukarıdaki çaprazlamanın sonucunda oluşan bireylerin genotipi aşağıdakilerden hangisi veya hangileri gibi olamaz?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- | | | | |
|----------|--------------------------|----------|--------------------------|
| • DdEebb | ☐ | • DdEEbb | ☐ |
| • ddEEBb | ☐ | • DdEEBb | ☐ |
| • DdEeBB | ☐ | • ddEebb | ☐ |
| • ddEEbb | ☐ | • DDEeBb | ☐ |

Etkinlik - 11

Eksik baskınlık



Sarı Gine domuzları ile beyaz Gine domuzlarının çiftleşmelerinden her zaman krem renkli yavrular meydana gelir.

- a. Krem renkli iki hayvan çiftleştirildiğinde oluşan yavruların genotip ve fenotipleri nasıl olur?
Çaprazlama yaparak gösteriniz.

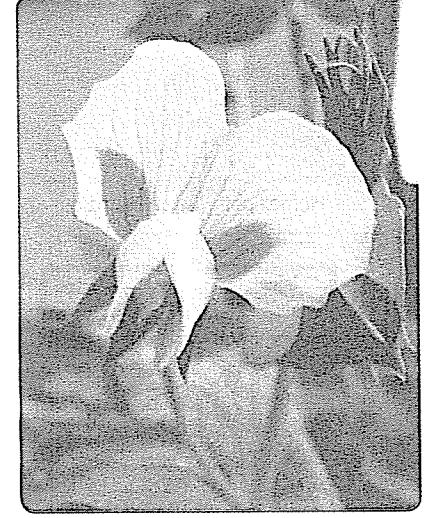
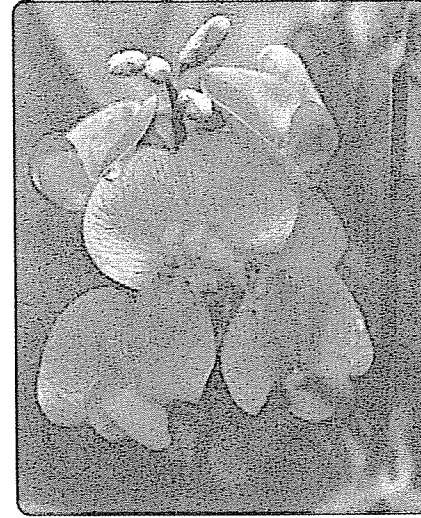
- b. Yukarıda yapılan çaprazlamayı dikkate alarak fenotip ve genotip ayrışım oranını yazınız.

Fenotip ayrışım oranı:

Genotip ayrışım oranı:

Etkinlik - 12

Genotiplerin araştırılması



Bahçenizde mor ve beyaz çiçekli bezelyeleriniz olduğunu varsayalım. Mor rengi veren gen (M), beyaz rengi veren gene (m) baskındır.

- a. Mor çiçekli bezelyelerinizin homozigot ya da heterozigot olduğunu anlamak için nasıl bir işlem uygularsınız?
Açıklayınız.

- b. Uyguladığınız işleme genetikte hangi ad verilir?

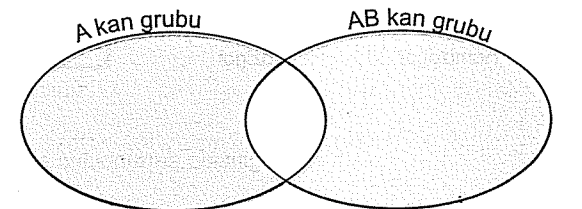
Etkinlik - 13

Venn diyagramı

Aşağıda A ve AB kan gruplu insanlarla ilgili bazı özellikler verilmiştir.

Venn diyagramı üzerinde bu özellikleri karşılaştırınız.

- A. Homozigot veya heterozigot genotipli olabilir.
B. Alyuvarında A antijeni bulunur.
C. Alyuvarında B antijeni bulunur.
D. Plazmasında anti - B antikor bulunur.

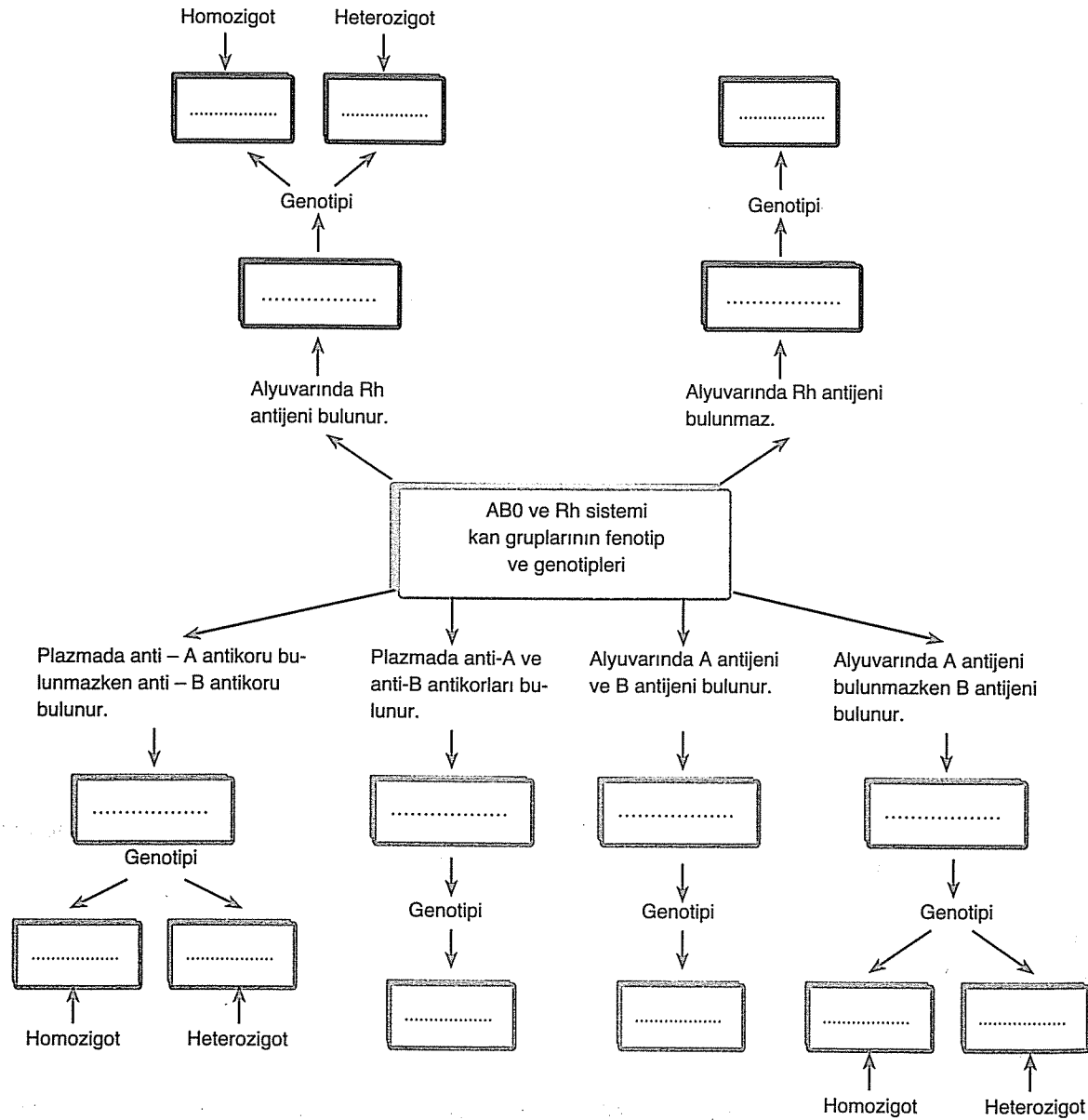


Etkinlik - 14

Kavram haritası

Aşağıdaki kelimeleri uygun yerlere yazarak kavram haritasını tamamlayınız.

• Rr • AB • Rh(+) • B • 00 • Rh(-) • AA
• BB • RR • B0 • A0 • rr • A • 0



Etkinlik - 15

Anne ve çocuğun kan gruplarına göre babanın olamayacağı kan gruplarını saptama

Aşağıdaki tabloda anne ve çocuğun kan gruplarına bakarak babanın olamayacağı kan gruplarını (X) işareti koyarak gösteriniz.

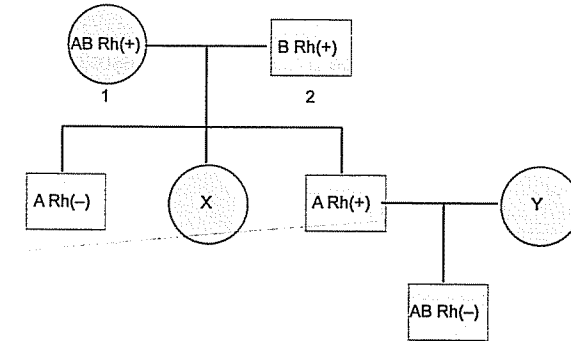
Anne	Çocuk	Babanın olamayacağı kan grupları			
		A	B	AB	0
B	A				
0	B				
A	B				
0	0				
A	AB				
B	AB				
A	0				
B	0				
AB	AB				
0	A				

Etkinlik - 16

Kan grupları ile ilgili soy ağacı

Aşağıda bir ailenin kan grubuyla ilgili soy ağacı gösterilmiştir.

Soy ağacını inceleyerek soruları cevaplandırınız.



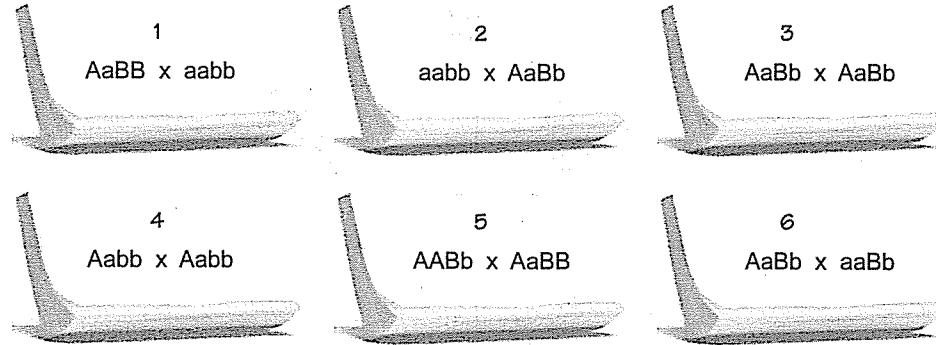
- 1 ve 2 numara ile gösterilen bireylerin kan grubu genotiplerini yazınız.
- X ile gösterilen bireyin alyuvarında A, B ve Rh antijenlerini birlikte bulundurma olasılığı nedir?
- Y ile gösterilen bireyin B0 Rr genotipli olma olasılığı nedir?
- 1 ve 2 numara ile gösterilen bireylerin B Rh(-) kan grublu çocuklarının olma olasılığı nedir?

Etkinlik - 17

Yapılandırılmış grid

Kobaylarda kısa kıl geni (A), uzun kıl genine (a); siyah kıl geni (B), kahverengi kıl genine (b) baskındır. Numaralandırılmış kağıtlarda bununla ilgili bazı çaprazlama örnekleri verilmiştir.

Kağıt numaralarını kullanarak aşağıdaki soruları cevaplandırınız.



- Çaprazlamaların hangisi ya da hangilerinde fenotip oranı 9 : 3 : 3 : 1 olur?
- Çaprazlamaların hangisi ya da hangilerinde uzun-kahverengi kıllı yavrular oluşabilir?
- Çaprazlamaların hangisi ya da hangilerinde uzun-siyah kıllı bir yavrunun oluşma olasılığı 1/2 olur?
- Çaprazlamaların hangisi ya da hangilerinde her iki özellik bakımından sadece baskın fenotipli yavrular oluşur?
- Çaprazlamaların hangisi ya da hangilerinde en fazla iki çeşit fenotip oluşur?
- Çaprazlamaların hangisi ya da hangilerinde sadece bir çeşit fenotip oluşur?
- Çaprazlamaların hangisi ya da hangilerinde en fazla dört çeşit genotip oluşur?

Etkinlik - 18

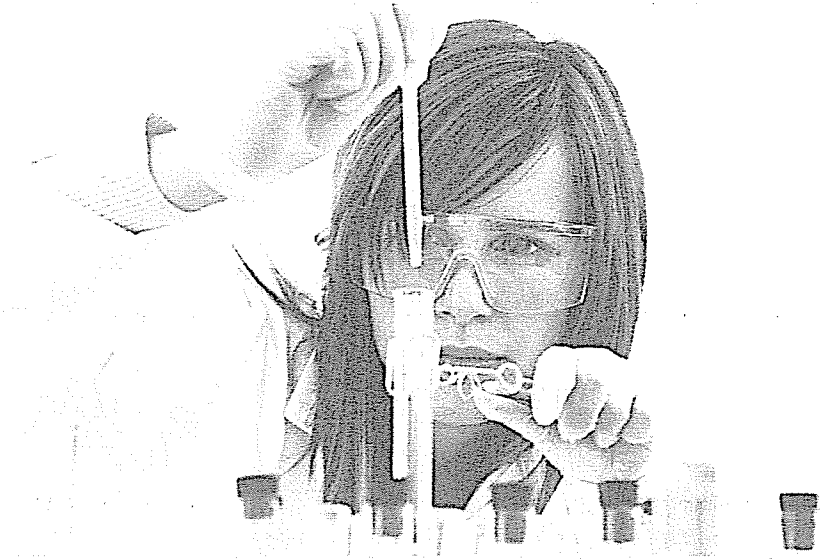
Açık uçlu soru

AaddMNEe genotipli bir birey ile AaDdMNEe genotipli bir bireyin çaprazlanmasından A, D, N, e fenotipinde bir bireyin oluşma olasılığı nedir?

(M ve N genleri birbirine eş baskın; A, D ve E genleri baskındır.)

MODERN GENETİK

ÖZET



EŞEYİN BELİRLENMESİ

Tenya, toprak solucanı gibi bazı omurgasız hayvanlarda ve iki eşeyli çiçeğe sahip bitkilerde, bireyler hem dişi hem de erkek organı birlikte taşır ve bunlarda cinsiyet ayırımı bulunmaz. Çok nadir de olsa bazı canlılarda çevre koşullarının etkisiyle eşey ortaya çıkabilmektedir. Buna **fenotipik eşey belirlenmesi** adı verilir.

Çoğunlukla canlının eşeyi genetik olarak belirlenir. Canlının bazı kromozomları eşeyi belirleyen genleri taşır ve bunlara **eşey kromozomu (gonozom)** adı verilir. Gonozom dışındaki kromozomlar canlının vücut özelliklerini kontrol eden genleri taşır. Bunlara da **vücut kromozomu (otozom)** denir.

İnsanın vücut hücrelerindeki 46 kromozomun 44 tanesi otozom, 2 tanesi gonozomdur. Gonozomlar dişilerde XX, erkeklerde XY ile gösterilir. Buna göre dişilerin kromozomları 44 + XX, erkeklerin kromozomları ise 44 + XY şeklindedir.

İnsanlarda cinsiyet tayini yandaki punnet karesinde gösterilmiştir.

		Dişi 44 + XX	Erkek 44 + XY
P			
Gametler		22+X 22+X	22+X 22+Y
♀	♂	22+X	22+X
22+X		44 + XX Dişi	44 + XX Dişi
22+Y		44 + XY Erkek	44 + XY Erkek

Kuşlar, kelebekler ve güveler ile az sayıda bazı başka hayvan türlerinde XX erkek, XY dişidir. Bunu XY sisteminden ayırmak için Z ve W sembolleri kullanılır. Bu durumda erkekler ZZ, dişiler ZW gonozomlarını taşır. Çekirge ve diğer bazı böcek türlerinde ise dişiler XX, erkekler X0 genotipindedir. Bal arısı gibi partenogenezle çoğalan canlılarda eşey belirlenmesi kromozom sayısının haploit (n) veya diploit (2n) olmasıyla ilgilidir. Bunlarda erkekler haploit, dişiler ise diploittir.

EŞEYE BAĞLI KALITIM

Gonozomlar bir bireyin sadece eşeyini belirlemez. Bu kromozomlarda aynı zamanda eşey dışındaki bazı özellikleri kontrol eden genler de taşınır. Genleri gonozomlar üzerinde taşınan karakterlere **eşeye bağlı karakterler** denir.

İnsanda eşeye bağlı karakterler; X kromozomuna bağlı kalıtım, Y kromozomuna bağlı kalıtım ve hem X hem Y kromozomuna bağlı kalıtım olarak üç kısımda incelenecektir.

I. X KROMOZOMUNA BAĞLI KALITIM

İnsanda X ve Y kromozomlarının birbirine benzeyen bölgelerine **homolog parça**, benzemeyen bölgelerine **homolog olmayan parça** denir. X kromozomuna bağlı kalıtımda, karakterlerin ortaya çıkmasını sağlayan genler, X kromozomunun Y kromozomu ile homolog olmayan parçası üzerinde bulunur.

X kromozomu üzerindeki genler çekinik veya baskın olabilir.

a) X Kromozomuna Bağlı Çekinik Genlerin Kalıtımı

Bunların en iyi bilinen örnekleri kırmızı-yeşil renk körlüğü, hemofili ve kas distrofisidir.

Kırmızı – yeşil renk körlüğü: Bu özelliğe sahip bireyler kırmızı ve yeşil renkleri birbirinden ayıramazlar. Hastalığa yol açan çekinik geni r ile gösterelim.

Dişinin renk körü olabilmesi için her iki X kromozomunda da renk körlüğü genini taşıması, yani X^rX^r genotipinde olması gerekir. Dişilerde X kromozomlarının sadece biri renk körlüğü genini taşırsa, yani dişinin genotipi $X^R X^r$ şeklinde olursa renk körlüğü oluşmaz. Böyle bireylere **taşıyıcı** denir. Erkeklerde ise anneden gelen bir r geni renk körlüğünün ortaya çıkması için yeterlidir (X^rY).

Ginsiyet	Fenotip	Genotip
Dişi	Normal	$X^R X^R$
	Taşıyıcı	$X^R X^r$
	Renk körü	$X^r X^r$
Erkek	Normal	$X^R Y$
	Renk körü	$X^r Y$

Renk körlüğü bakımından dişi ve erkeklerin fenotip ve genotipleri

Hemofili: Pıhtılaşma güçlüğü sonucu kan kaybına neden olan bir hastalıktır.

Hemofili kızlar ya ölü doğar ya da doğumdan kısa bir süre sonra ölür. Hemofiliye neden olan çekinik geni h ile gösterelim. Hemofili hastalığının kalıtımı, renk körlüğünün kalıtımı gibidir. Hemofili hastalığının dişi ve erkeklerdeki fenotip ve genotipleri yandaki tabloda gösterilmiştir.

Ginsiyet	Fenotip	Genotip
Dişi	Normal	$X^H X^H$
	Taşıyıcı	$X^H X^h$
	Hemofili	$X^h X^h$
Erkek	Normal	$X^H Y$
	Hemofili	$X^h Y$

Hemofili bakımından dişi ve erkeklerin fenotip ve genotipleri

Kas distrofisi: Hastalık distrofin adı verilen bir kas proteininin eksikliğinden kaynaklanır ve bu proteinin sentezinden sorumlu gen X kromozomu üzerinde bulunur. Hastalığın belirtileri kasların giderek zayıflaması ve uyumlu çalışmamasıdır.

b) X Kromozomuna Bağlı Baskın Genlerin Kalıtımı

Bu kalıtım şekline, **bozuk dentin** olarak bilinen bir hastalık örnek olarak verilebilir.

Bozuk dentine neden olan baskın geni D ile gösterelim. Buna göre hasta bir dişinin genotipi homozigot ($X^D X^D$) veya heterozigot ($X^D X^d$) olabilir. Erkeğin hasta olması için anneden D genini alması gerekir ($X^D Y$).

Ginsiyet	Fenotip	Genotip
Dişi	Bozuk dentin (Homozigot)	$X^D X^D$
	Bozuk dentin (Heterozigot)	$X^D X^d$
	Normal	$X^d X^d$
Erkek	Bozuk dentin	$X^D Y$
	Normal	$X^d Y$

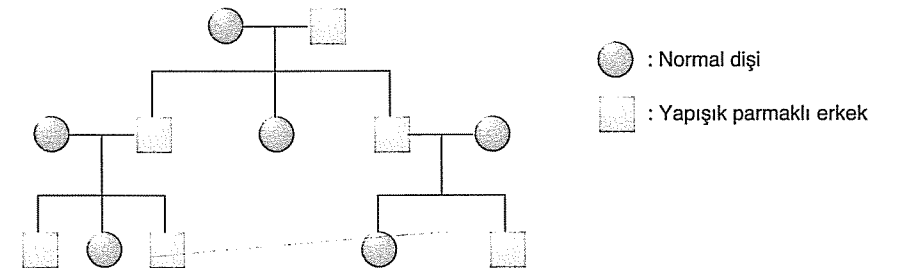
Bozuk dentin bakımından dişi ve erkeklerin fenotip ve genotipleri

II. Y KROMOZOMUNA BAĞLI KALITIM

Buradaki karakterlerin ortaya çıkmasını sağlayan genler, Y kromozomunun X kromozomu ile homolog olmayan parçası üzerinde bulunur ve sadece babadan oğula geçer. Bu şekildeki bir gen, baskın da olsa çekinik de olsa fenotipte etkisini her zaman gösterir.

Y kromozomuna bağlı kalıtıma kulak kılılılığı, balık pulluluk ve yapışık parmaklılık örnek olarak verilebilir. Dişilerde Y kromozomu bulunmadığı için bu hastalıklar görülmez.

Aşağıda yapışık parmaklılıkla ilgili bir soy ağacı gösterilmiştir.



III. HEM X HEM Y KROMOZOMUNA BAĞLI KALITIM

Buradaki karakterlerin ortaya çıkmasını sağlayan genler, X ve Y kromozomlarının homolog parçası üzerinde bulunur. Hem X hem Y kromozomuna bağlı genlerin kalıtımı, otozomal genlerin kalıtımı gibidir ve onlardan zor ayırt edilir.

KROMOZOMLARIN YAPI VE SAYISINDAKİ DEĞİŞİMLER

Canlıların kalıtsal maddesinde meydana gelen değişikliklere **mutasyon** denir. Mutasyonlar gen düzeyinde ortaya çıkabileceği gibi kromozom düzeyinde de ortaya çıkabilir. Kromozom mutasyonları, kromozomların yapısında ya da sayısında görülen değişimlerdir.

KROMOZOM YAPISININ DEĞİŞMESİ

Kromozomun enine olarak bir veya daha fazla noktadan kopması sonucu aşağıda belirtilen değişimler ortaya çıkabilir.

- Kromozomların parça kaybetmesi
- Kopan bir kromozom parçasının ters dönerek koptuğu yere tekrar bağlanması
- Kopan bir kromozom parçasının homoloğu olan kromozoma yapışması
- Homolog olmayan kromozom parçalarının yer değiştirmesi

Kromozom yapısının değişmesi çoğu kez canlıların bir veya birden fazla özelliğinin değişmesine neden olur. Bir genin etkisinin ortaya çıkmasında, komşusu olarak bulunan genlerin büyük rolü vardır. Kromozom yapısının değişmesiyle genlerin sırası da değişebileceği için canlının fenotipinde farklılıklar ortaya çıkabilir. Bu değişiklikler canlının ölümüyle de sonuçlanabilir.

KROMOZOM SAYISININ DEĞİŞMESİ

Bazen mayoz I'de homolog kromozomlar ya da mayoz II'de kardeş kromatitler birbirlerinden ayrılmayarak aynı kutba hareket edebilirler. Bu olaya **ayrılmama** denir. Bunun sonucunda yeni oluşan gametlerin birinde fazla, diğesinde eksik kromozom bulunur.

İnsanlarda ayrılmama olayı hem otozomlarda hem de gonozomlarda görülebilir.

Otozomlarda ayrılmama: Bunun sonucunda ortaya çıkan en önemli hastalık **Down sendromu** ya da diğer adıyla **mongolizm**dir.

Bu hastalık kadınlardaki 21. çift homolog kromozomun ayrılmaması sonucu ortaya çıkar. Down sendromlu bireylerde fazladan bir adet 21. kromozom bulunur. Down sendromunun tipik fiziksel belirtileri; ellerin geniş, parmakların kısa, vücudun tıknaz ve zekanın geri olmasıdır. Down sendromu ile annenin yaşı arasında bir ilişki bulunur. Kadının doğum yaşı geciktikçe hastalık riski artar.

Yandaki punnet karesinde 21. çift kromozomun ayrılmaması sonucu ortaya çıkan genotipler gösterilmiştir.

Gonozomlarda ayrılmama: Gonozomlarda ayrılmama sonucu Klinefelter sendromu, Turner sendromu ve süper dişi adı verilen anormallikler ortaya çıkar.

		♀ 44 + XX	X	♂ 44 + XY		
		Gametler:				
		23 + X	21 + X	22 + X	22 + Y	
♀	♂	23 + X	21 + X			
22 + X		45 + XX = 47 Mongol dişi	43 + XX = 45 Ölür			
22 + Y		45 + XY = 47 Mongol erkek	43 + XY = 45 Ölür			

Klinefelter sendromu, XX kromozomlarını taşıyan bir yumurtanın Y kromozomunu taşıyan normal bir spermle ya da X kromozomu taşıyan normal bir yumurtanın XY kromozomlarını taşıyan bir spermle döllenmesi sonucu oluşur.

Turner sendromu, gonozom taşımayan bir yumurtanın X kromozomu taşıyan normal bir spermle ya da X kromozomu taşıyan normal bir yumurtanın gonozom taşımayan spermle döllenmesi sonucu oluşur.

Süper dişi adı verilen bireyler, XX kromozomlarını taşıyan bir yumurtanın X kromozomunu taşıyan normal bir spermle döllenmesi sonucu oluşurlar.

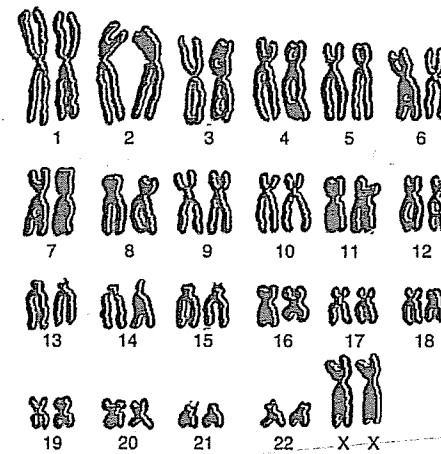
		♀ 44 + XX	X	♂ 44 + XY		
		Gametler:				
		22 + XX	22 + O	22 + X	22 + Y	
♀	♂	22 + XX	22 + O			
22 + X		44 + XXX = 47 Süper dişi	44 + XO = 45 Turner dişi			
22 + Y		44 + XXY = 47 Klinefelter erkek	44 + YO = 45 Ölür			

Dişilerin gonozomlarında ayrılmama sonucu oluşan genotipler

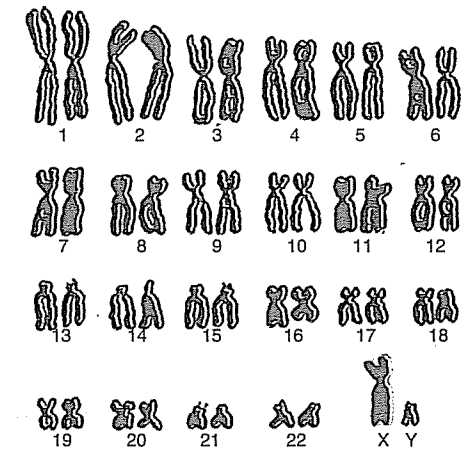
Bazen mayoz II sırasında kardeş kromatitler birbirinden ayrılmaz. Bu durumda oluşan spermlerden bazıları YY kromozomlu olur. Bu sperm normal bir yumurtayı döllerse, zigot 44 + XYY olur. Bu bireylerin cinsiyeti erkektir.

Kalıtsal hastalıkların teşhisinde genetik danışmanlığın önemli rolü vardır. **Genetik danışmanlık**, genetik hastalıklar hakkında bilgi edinme işlemidir.

Kromozomların yapısal ve sayısal değişimleri ile birçok kalıtsal hastalığı tespit etmek amacıyla karyotip hazırlanır. **Karyotip**, büyüklüğü ve tipine göre hücre kromozomlarını dizme yöntemidir.



İnsan karyotipi (Dişi)



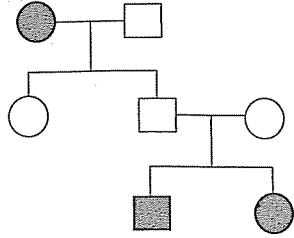
İnsan karyotipi (Erkek)

Amniyosentez adı verilen bir yöntemde de karyotip hazırlanabilir. **Amniyosentez**, doğum öncesi fetüsün içinde yüzdüğü amniyon sıvısından enjektör ile bir miktar sıvı alma işlemidir. Bu yöntemde sıvının içindeki hücreler kalıtsal hastalıklar açısından incelenir ve karyotip analizleri yapılır.

REHBER SORU

Soy ağacında, bir özelliği fenotipinde gösteren bireyler siyah renkle gösterilmiştir. Bu özelliğin kalıtımı, aşağıdakilerin hangisi ya da hangileriyle gerçekleşir?

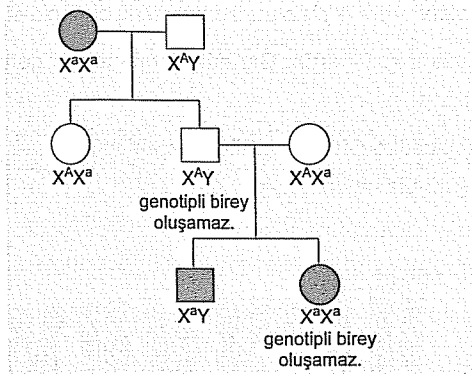
Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.



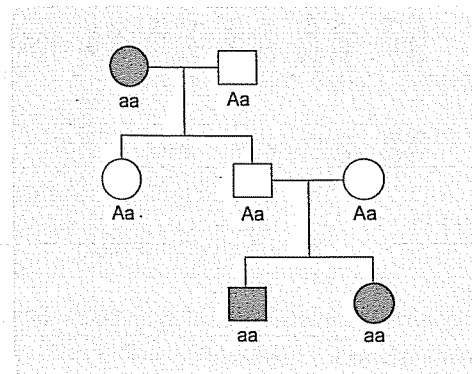
- X kromozomunda taşınan çekinik bir genle ☐
- X kromozomunda taşınan baskın bir genle ☐
- Otozomlarda taşınan çekinik bir genle ☐
- Otozomlarda taşınan baskın bir genle ☐

Çözüm

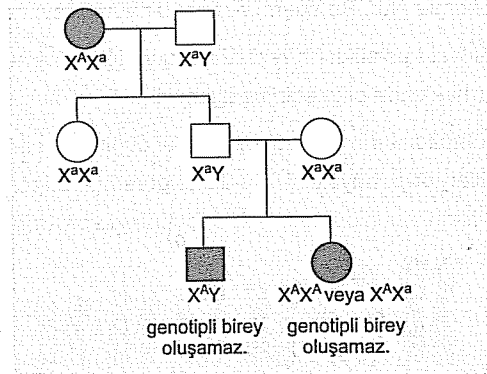
Soy ağacında, siyah renkli bireylerin belirli bir özelliği fenotipinde gösterdiği söylenmiştir.



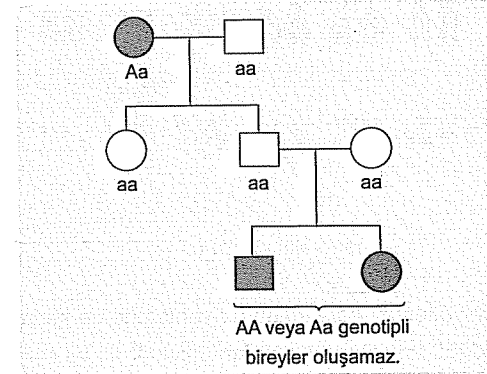
Belirtilen özellik yukarıda gösterildiği gibi X kromozomunda taşınan çekinik bir genin etkisiyle ortaya çıkmış olamaz.



Belirtilen özellik yukarıda gösterildiği gibi, otozomlarda taşınan çekinik bir genin etkisiyle ortaya çıkmış olabilir.



Belirtilen özellik yukarıda gösterildiği gibi X kromozomunda taşınan baskın bir genin etkisiyle ortaya çıkmış olamaz.



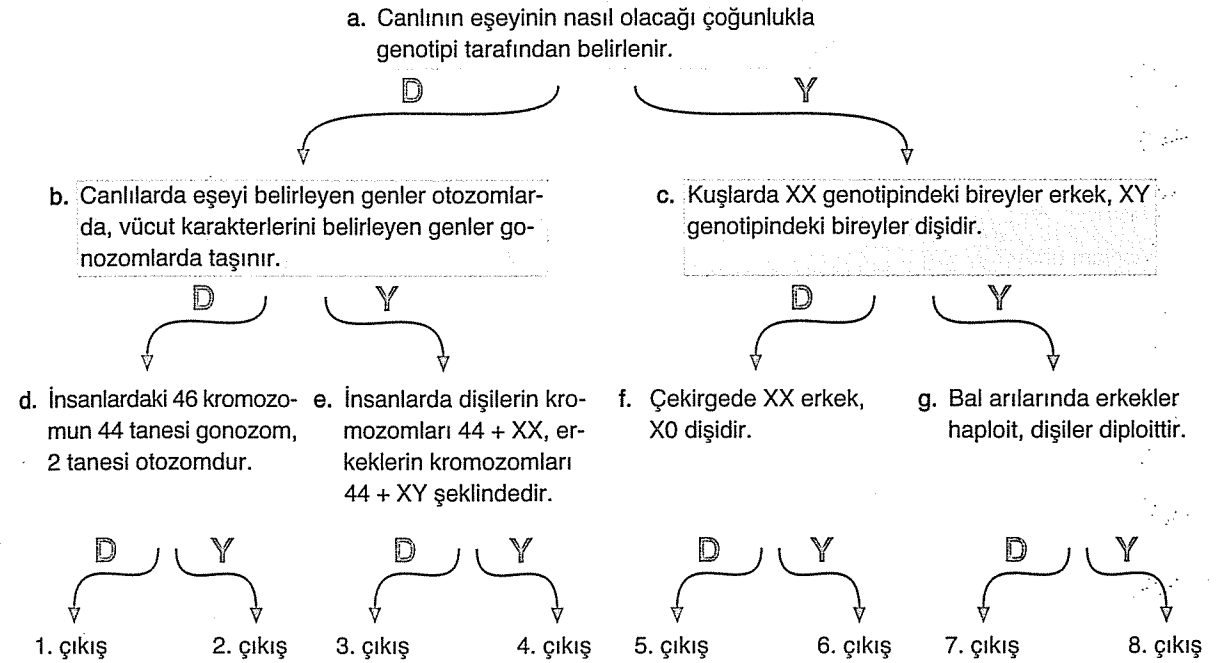
Belirtilen özellik yukarıda gösterildiği gibi otozomlarda taşınan baskın bir genin etkisiyle ortaya çıkmış olamaz.

Etkinlik - 19

Tanılayıcı dallanmış ağaç

Aşağıda birbiri ile bağlantılı Doğru / Yanlış tipinde ifadeler içeren tanılayıcı dallanmış ağaç tekniğinde bir soru verilmiştir. a ifadesinden başlayarak her Doğru ya da Yanlış cevabınıza göre çıkışlardan sadece birini işaretleyiniz.

Örneğin; a ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise b ifadesine, yanlış ise c ifadesine ulaşılır. b ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise d ifadesine, yanlış ise e ifadesine ulaşılır. d ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise 1. çıkışa, yanlış ise 2. çıkışa ulaşılır.



Etkinlik - 20

Kelime ilişkilendirme

Aşağıda verilen anahtar kelimenin çağrıştırdığı üç kavramı yazarak açıklayınız.

Anahtar kelime : KARYOTİP

Anahtar kelime ile ilgili kavramlar	İlgili kavramların açıklaması

Etkinlik - 21

Hemofili

a. Hemofili hastalığı nedir? Bu hastalık baba ve oğlunda aynı anda görülebilir mi? Neden?

b. Hemofili geni bakımından taşıyıcı bir anne ile sağlam bir babadan aşağıdaki çocuklardan hangisi ya da hangileri oluşabilir?

Uygun olanların karşısına (X) işareti koyunuz.

- Sağlam dişi ☐
- Hemofili dişi ☐
- Taşıyıcı dişi ☐
- Sağlam erkek ☐
- Hemofili erkek ☐

Etkinlik - 22

Eşeye bağlı kalıtım

Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri X kromozomunun homolog olmayan bölgesindeki genlerle kalıtılan hastalık örnekleridir?

Uygun olan kutucuk numaralarını boş bırakılan yere yazınız.

Kulak kıllılığı

1

Balık pulluluk

2

Kırmızı – yeşil renk körlüğü

3

Yapışık parmaklılık

4

Hemofili

5

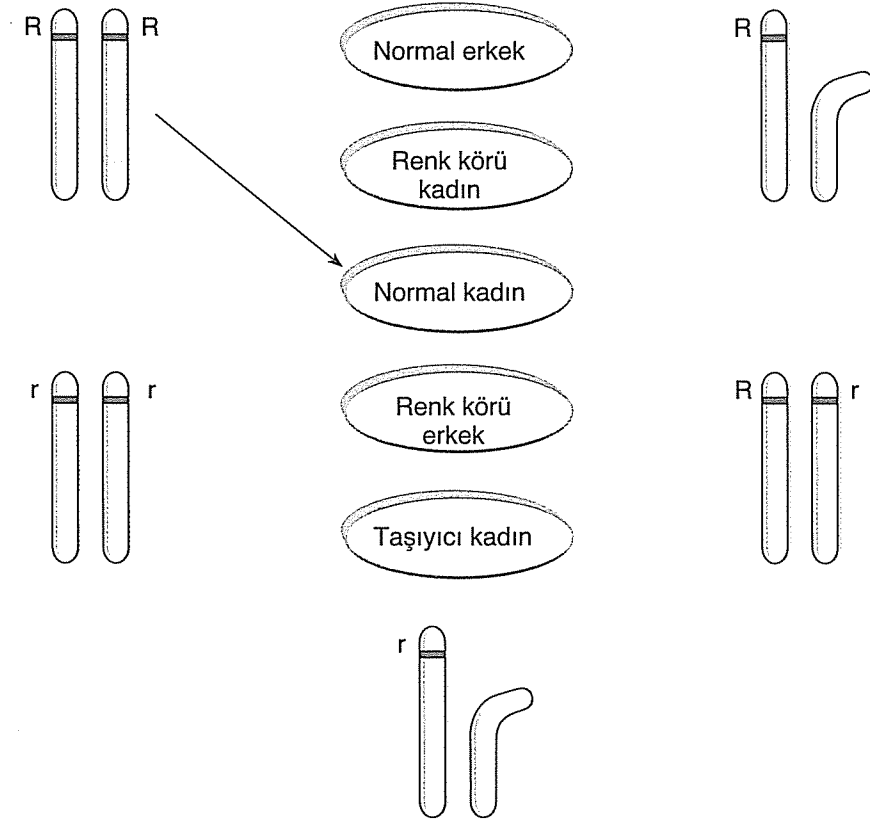
Kas distrofisi

6

Etkinlik - 23

Eşleştirme

Aşağıdaki genotipleri, örnekte görüldüğü gibi fenotipleriyle eşleştiriniz.



Etkinlik - 24

Eşeyin etkisinde kalan kalıtım

İnsanlarda görülen dazlaklık eşeyin etkisinde kalan kalıtıma bir örnektir. Bu genin etkisi, erkeklik hormonunun varlığına bağlıdır ve erkeklerde hem DD hem de Dd genotipleri dazlaklığa yol açar. Dişide ise ancak DD dazlaklığa neden olur.

Buna göre Dd genotipli bir erkek ile yine aynı genotipe sahip bir dişinin çaprazlanması sonucu, dişi ve erkeklerdeki dazlaklık oranı nasıl olur?

Uygun olan cevabın karşısına (X) işareti koyunuz.

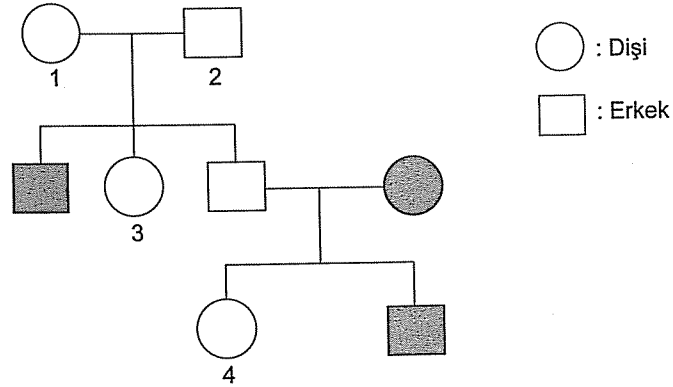
Dişilerde dazlaklık oranı	Erkeklerde dazlaklık oranı	
1/4	3/4	☐
3/4	3/4	☐
1/4	1/2	☐
3/4	1/2	☐

Etkinlik - 25

Soy ağacında renk körlüğü

Renk körlüğüne neden olan gen X kromozomunun homolog olmayan bölgesinde bulunur ve çekiniktir.

Aşağıdaki soy ağacında koyu renkli bireyler renk körudür.



Numaralandırılmış bireyler ile ilgili olarak verilen aşağıdaki açıklamaların doğru olanlarının karşısındaki boşluğa (D) harfini yazınız.

- 1 numaralı birey hemofili genini taşımaz. (.....)
- 3 numaralı birey homozigot veya heterozigot genotipli olabilir. (.....)
- 1 ve 2 numaralı bireylerin hemofili hastası kız çocukları olamaz. (.....)
- 4 numaralı birey taşıyıcıdır. (.....)
- 4 numaralı bireyin erkek çocuğu hasta olamaz. (.....)

Etkinlik - 26

Açık uçlu soru

Omurgalı bir hayvanda yumurta hücresinin kromozom formülü $(18 + X)$ 'tir.

Aşağıdaki soruları buna göre cevaplandırınız.

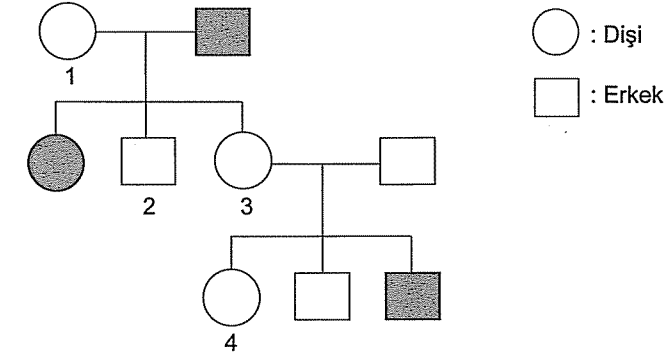
- Karaciğer hücresinin kromozom formülü nedir?
- Erkek bireydeki sperm hücresinin kromozom formülü nedir?
- Erkek bireyin bir testis hücresindeki otozom ve gonozom sayıları nedir?

Etkinlik - 27

Soy ağacında hemofili

Hemofiliye neden olan gen X kromozomunun homolog olmayan bölgesinde bulunur ve çekiniktir.

Aşağıdaki soy ağacında koyu renkli bireyler hemofilidir.



Numaralandırılmış bireyler ile ilgili olarak verilen aşağıdaki açıklamaların doğru olanlarının karşısındaki boşluğa (D) harfini yazınız.

- 1 numaralı birey homozigot veya heterozigot genotipli olabilir. (.....)
- 2 numaralı bireyin hasta erkek kardeşi olabilir. (.....)
- 3 numaralı bireyde hemofili geni bulunmaz. (.....)
- 4 numaralı birey homozigot veya heterozigot genotipli olabilir. (.....)
- 2 numaralı bireyde hemofili geni bulunmaz. (.....)

Etkinlik - 28

Açık uçlu soru



"Genetik danışmanlık" nedir ve neleri kapsar?

Etkinlik - 29

Yanlış açıklamanın doğrusunu yazma

Aşağıda verilen açıklamalardan bazıları doğru, bazıları yanlıştır.

Yanlış olan açıklamaların doğrusunu yandaki kutucuğun içine yazınız.

1.

Anne renk körü ise tüm erkek çocuklar kesinlikle renk körü olur.

2.

Y kromozomunun homolog olmayan parçasında bulunan bir gen, yalnızca baskın olduğunda fenotipte etkisini gösterebilir.

3.

Mayozda hem X hem Y kromozomuna bağlı genler arasında crossing over görülebilir.

4.

Kız çocuğu renk körü ise baba da kesinlikle renk köründür.

5.

X kromozomuna bağlı baskın bir genin etkisiyle ortaya çıkan hastalıkta; anne hasta ise kız çocuklar kesinlikle hasta olur.

Etkinlik - 30

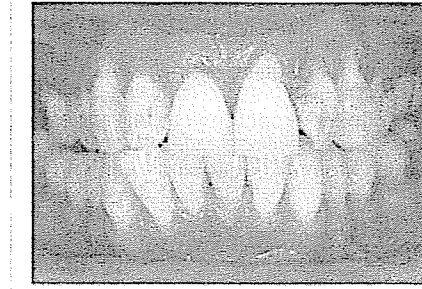
Açık uçlu soru

a. Renk körlüğü, kızlarda mı erkeklerde mi daha yaygındır? Neden?

b. Bir erkek çocuk renk körlüğü genini babasından alabilir mi? Neden?

Etkinlik - 31

X kromozomuna bağlı baskın genler



"Bozuk dentin" olarak bilinen hastalığa X kromozomunun homolog olmayan bölgesinde bulunan baskın bir gen (D) neden olur.

a. Bozuk dentinli bir baba ile sağlam bir anneden doğacak çocukların genotip ve fenotiplerini bulunuz.

b. Aşağıdaki tabloda bozuk dentin bakımından dişi ve erkeklerin genotiplerini noktalı kısımlara yazınız.

Cinsiyet	Fenotip	Genotip
Dişi	Bozuk dentin (Homozigot)	.....
	Bozuk dentin (Heterozigot)	.....
	Normal	.....
Erkek	Bozuk dentin	.....
	Normal	.....

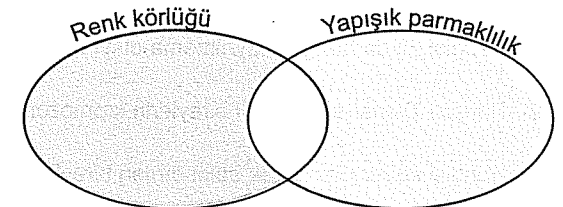
Etkinlik - 32

Venn diyagramı

Aşağıda renk körlüğü ve yapışık parmaklılık ile ilgili bazı özellikler verilmiştir.

Venn diyagramı üzerinde bu özellikleri karşılaştırınız.

- A. Eşeye bağlı karakterdir.
- B. Babadan sadece erkek çocuğuna geçer.
- C. Y kromozomuyla taşınır.
- D. Hem kızlarda hem erkeklerde görülür.



Etkinlik - 33

Kromozom mutasyonu

Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri kromozom mutasyonuna örnek olarak verilebilir?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

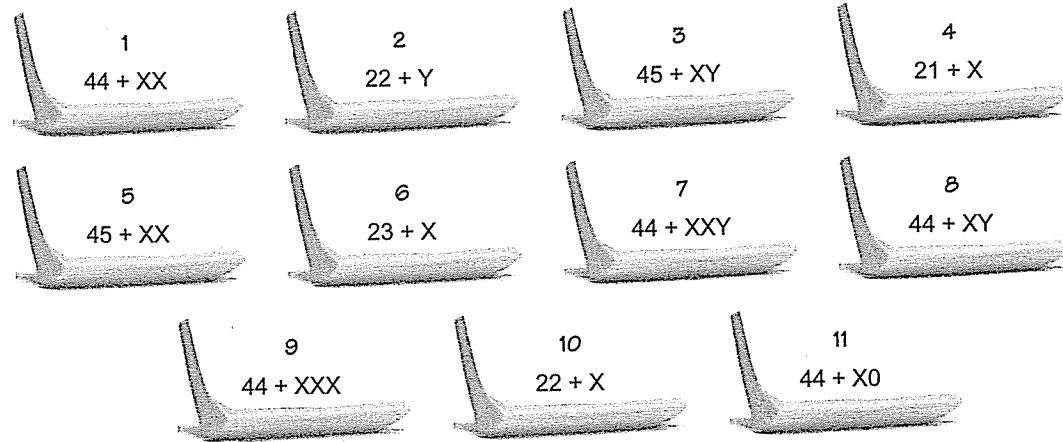
- a. Homolog olmayan kromozom parçalarının yer değiştirmesi ☐
- b. Kromozomdan kopan bir parçanın ters dönerek koptuğu yere tekrar bağlanması ☐
- c. Homolog kromozomların kardeş olmayan kromatitleri arasında genlerin karşılıklı olarak yer değiştirmesi ☐
- d. Kopan bir kromozom parçasının homologu olan kromozoma yapışması ☐

Etkinlik - 34

Yapılandırılmış grid

Numaralandırılmış kağıtlarda insanlarla ilgili bazı kromozom formülleri verilmiştir.

Kağıt numaralarını kullanarak aşağıdaki soruları cevaplandırınız.



- a. Hangisi Down sendromlu erkek bireylerin kromozom formülüdür?
- b. Hangisi Down sendromlu dişi bireylerin kromozom formülüdür?
- c. Hangisi Klinefelter sendromlu bireylerin kromozom formülüdür?
- d. Hangileri sağlıklı bireylere ait gametlerin kromozom formülüdür?
- e. Hangileri sağlıklı bireylere ait vücut hücrelerinin kromozom formülüdür?
- f. Hangisi ya da hangileri ayrılmama olayı sonucu meydana gelen gametlerin kromozom formülüdür?
- g. Hangisi Turner sendromlu bireylerin kromozom formülüdür?
- h. Hangisi süper dişi olarak adlandırılan bireylerin kromozom formülüdür?

Etkinlik - 35

Fenotipik eşey belirlenmesi

Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri fenotipik eşey belirlenmesine örnek olarak verilebilir?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- a. Bazı kaplumbağalarda yumurtalar 32°C'nin üstünde kuluçkaya tabi tutulursa yalnız dişi, 28°C'nin altında yalnız erkek bireyleri meydana getirirler. ☐
- b. Çekirgelerde tek X kromozomu bulunan bireyler erkek, çift X kromozomu bulunan bireyler dişi olur. ☐
- c. Yumuşakçaların *Crepidula* cinsine ait bireylerde larva dişiye yakın bir ortamda gelişirse erkek, uzak bir ortamda gelişirse dişi olur. ☐
- d. Bal arılarında döllenmiş yumurtalardan gelişen diploit bireyler dişi, döllenmemiş yumurtalardan gelişen haploit bireyler erkek olur. ☐
- e. Bir deniz kurdu olan *Bonellia viridis*'te döllenmiş yumurtalardan oluşan larvaların bazıları deniz tabanındaki cisimlere, bazıları ise dişinin hortumuna tutunarak gelişirler. Bu larvalardan deniz tabanında gelişenler dişi, hortum üzerinde gelişenler erkek bireyleri oluştururlar. ☐

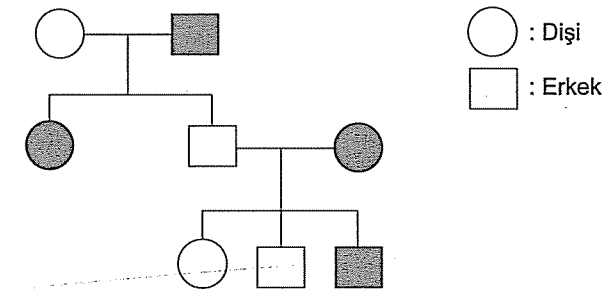
Etkinlik - 36

Soy ağacı

Soy ağacında koyu renkle gösterilen bireyler, belirli bir özellik bakımından aynı fenotiptedirler.

Buna göre bu özelliğin ortaya çıkmasını aşağıdaki durumlardan hangisi ya da hangileri sağlar?

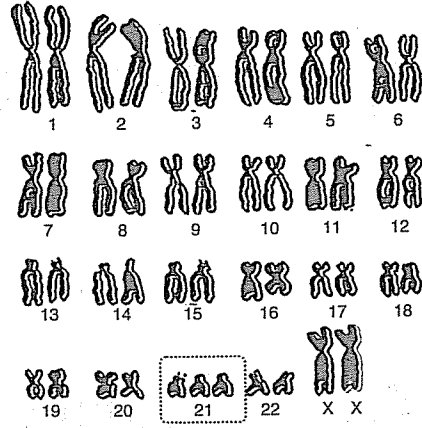
Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.



- a. X kromozomunda taşınan çekinik bir gen ☐
- b. X kromozomunda taşınan baskın bir gen ☐
- c. Otozomal kromozomlarda taşınan çekinik bir gen ☐
- d. Otozomal kromozomlarda taşınan baskın bir gen ☐

Etkinlik - 37

Ayrılmama



Yukarıda verilen karyotipi inceleyerek aşağıdaki açıklamaların doğru olanlarının karşısındaki boşluğa (D) harfini yazınız.

- Klinefelter sendromlu bireye aittir. (.....)
- Otozomlarda ayrılmama olmuştur. (.....)
- Dişi bireye aittir. (.....)
- Bireyin kromozom formülü (22 + XX)'dir. (.....)

Etkinlik - 38

Eşleştirme

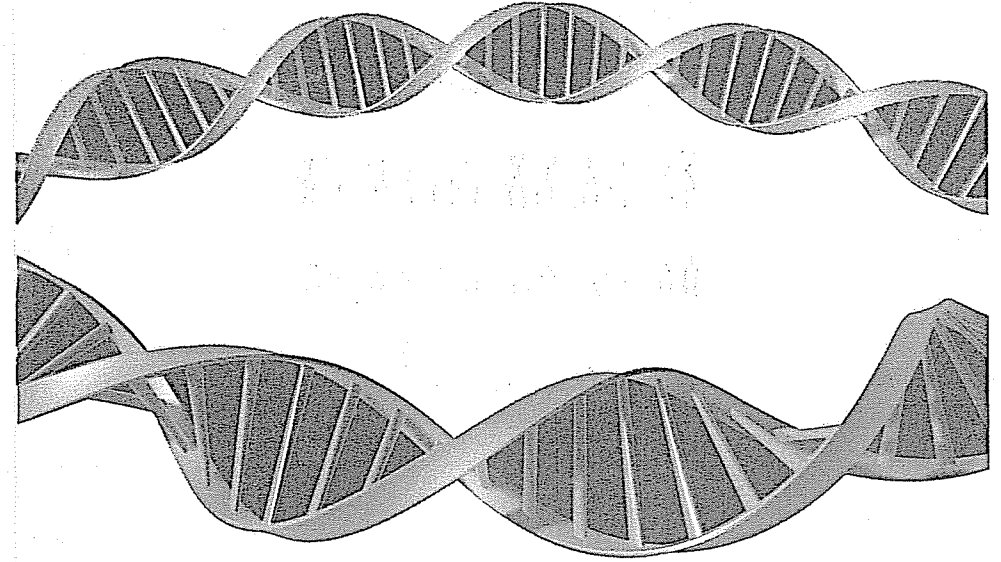
C sütununda sıralanan kavramlara ilişkin tanımlar, B sütununda verilmiş ve A sütununda numaralarla gösterilmiştir.

Kavram ve tanımı eşleştirerek doğru numarayı parantez içine yazınız.

A	B	C
1	Eşeyi belirleyen genleri taşıyan kromozomlar	Karyotip ()
2	Pıhtılaşma güçlüğü sonucu kan kaybına neden olan hastalık	Ayrılmama ()
3	Kromozomları büyüklüğü ve tipine göre dizme yöntemi	Gonozom ()
4	Eşey hücrelerinde fazla ya da eksik kromozom bulunmasına neden olan olay	Mutasyon ()
5	Homolog kromozomların kardeş olmayan kromatitleri arasında genlerin karşılıklı olarak değiştirilmesi	Hemofili ()
6	Canlıların kalıtsal maddesinde meydana gelen değişiklikler	Krossing over ()

DNA'NIN YAPISI VE REPLİKASYONU

ÖZET



DNA'NIN KEŞFİ VE ÖNEMİ

Nükleik asitler ilk defa 1869 yılında **F. Miescher** tarafından hücrenin çekirdeğinde bulunmuştur. Asit özelliği gösteren bu maddelere çekirdek asitleri anlamına gelen nükleik asitler adı verilmiştir.

Hücredeki metabolik faaliyetlerin yürütülmesinde DNA ve RNA olmak üzere iki çeşit nükleik asit görev yapar. DNA, canlının genetik maddesini oluşturur. Ökaryot bir hücrenin çekirdek, mitokondri ve kloroplastlarında, prokaryotların ise sitoplazmasında bulunur.

Kalıtım maddesinin DNA molekülü olduğu, 1928 yılında **F. Griffith** ve 1944 yılında **O. Avery**'nin yaptıkları deneylerle ortaya konmuştur. Bu deneylerde zatürre hastalığına neden olan bakteriler kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar DNA'nın yönetici özelliğini ve moleküler biyoloji ile ilgili araştırmalarda bakterilerin kullanılabileceğini ortaya koymuştur. Sonraki yıllarda yapılan çalışmalar, kalıtım bilgisi taşıyan molekülün DNA olduğu şeklindeki fikri sürekli desteklemiştir.

DNA'NIN YAPISI

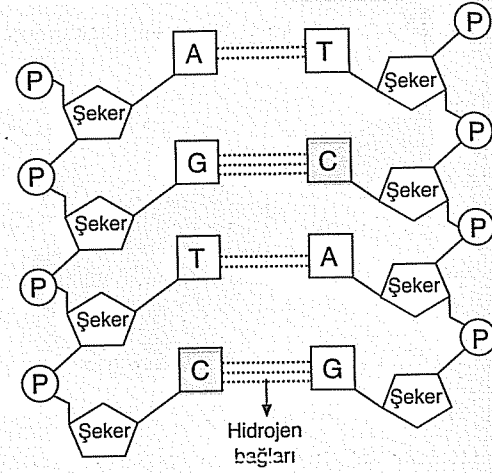
DNA, **nükleotit** adı verilen yapı birimlerinin tekrarından oluşur. DNA'yı oluşturan her bir nükleotitte azotlu organik baz, beş karbonlu deoksiriboz şekeri ve fosfat grubu bulunur. Baz ile şeker arasında glikozit bağı, şekerle fosfat arasında ester bağı yer alır.

DNA'nın nükleotitlerinde bulunan azotlu organik bazlar **pürin** ve **pirimidin** olmak üzere ikiye ayrılır. DNA'nın yapısına çift halkalı olan pürin grubu bazlardan adenin (A) ve guanin (G) ile tek halkalı olan pirimidin grubu bazlardan sitozin (C) ve timin (T) katılır. Pirimidin bazlarından olan urasil (U) sadece RNA'nın, timin ise sadece DNA'nın yapısında bulunur.

DNA nükleotitlerinin yapısında beş karbonlu şeker olarak deoksiriboz yer alır. Diğer beş karbonlu şeker olan riboz ise RNA'nın nükleotitlerinde bulunur.

Fosfat, DNA ve RNA'nın nükleotitlerinde ortak olarak bulunan bir moleküldür. DNA ve RNA molekülleri çok sayıda nükleotitin birbirine bağlanarak uzun bir zincir oluşturmasıyla meydana gelir. Nükleotitler birbirine şeker ve fosfat birimleri arasındaki fosfodiester bağlarıyla bağlanır.

1953 yılında Amerikalı **J. Watson** ve İngiliz **F. Crick** DNA'nın çift sarmal modelini oluşturmuşlardır. Bu modele göre DNA, sarmal oluşturan iki nükleotit zincirinden meydana gelmiştir. Molekülün iki kenarında şeker – fosfat, iç kısımlarında ise azotlu bazlar bulunur. Azotlu bazlardan adenin bazı timin bazıyla iki zayıf hidrojen bağı kurarken, guanin bazı sitozin bazıyla üç zayıf hidrojen bağı kurar. Tüm DNA moleküllerinde adenin sayısı timine, guanin sayısı sitozine eşittir. Buradan pürin miktarının pirimidin miktarına eşit olduğu anlaşılır ($A + G = C + T$).



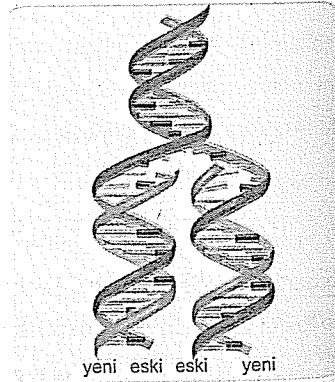
Açık bir DNA molekülü parçası

DNA'NIN KENDİNİ EŞLEMESİ (REPLİKASYON)

DNA eşlenmesi, hücre bölünmesi başlamadan önce (interfaz evresinde) çift sarmallı DNA'nın kendini kopyalaması işlemidir.

Eşleme sırasında DNA'nın iki zincirini bir arada tutan zayıf hidrojen bağları koparılır ve iki zincir eşlemenin olacağı bölgelerde bir fermuar gibi açılmaya başlar. Bunun sonucu uçları açıkta kalan adeninin karşısına timin, guaninin karşısına sitozin nükleotitleri yerleşir. DNA polimeraz enzimi bu nükleotitleri birbirine bağlar ve bütün nükleotitler eşlendiğinde, hücre içindeki bir DNA'dan iki DNA oluşur. Oluşan iki DNA molekülünün her birinde bir eski iplik ve bir de yeni sentezlenmiş iplik yer alır. DNA'nın bu şekilde eşlenmesine **yarı korunumlu eşlenme** denir.

1958 yılında **M. Meselson** ve **F. Stahl** azotun N^{14} ve N^{15} izotoplarını kullanarak *E. coli* bakterileriyle yaptıkları deneyde DNA'nın yarı korunumlu olarak eşlendiğini göstermişlerdir.



Gen (Nokta) Mutasyonu

DNA molekülü kendini eşlerken nadiren de olsa bazı hatalar ortaya çıkabilir. Gen mutasyonları, kromozomların yapısı ya da sayısında değil gende meydana gelen değişmeyi ifade eder. Gen mutasyonları; yanlış baz eşlenmesi, karşılıklı bulunan bir nükleotit çiftinin yer değiştirmesi, zincire bir ya da daha çok nükleotitin eklenmesi veya zincirdeki nükleotitlerin eksilmesi şeklinde olabilir.

Gen mutasyonları, üreme hücrelerinde meydana gelirse gelecek kuşaklara aktarılır. Orak hücreli anemi, fenilketonüri, albinizm gibi kalıtsal hastalıklar gen mutasyonu sonucu ortaya çıkar.

RNA'NIN YAPISI VE ÇEŞİTLERİ

RNA'nın nükleotitlerinde DNA'dan farklı olarak deoksiriboz yerine riboz şekeri, timin yerine de urasil bazı bulunur. Ayrıca RNA, tek nükleotit zincirinden meydana gelir ve kendini eşleyemez.

RNA, prokaryot hücrelerin sitoplazmasında bulunur. Ökaryot hücrelerde ise çekirdek, sitoplazma ve organelerin bazılarında yer alır. RNA'nın işlevi, DNA'dan aldığı genetik şifreye göre protein sentezini gerçekleştirmektir. Hücrede, baz dizilişleri DNA tarafından belirlenen üç çeşit RNA vardır.

1. **Mesajcı RNA = Elçi RNA (mRNA):** Çekirdekte, DNA'nın anlamlı zinciri üzerinden RNA polimeraz enzimi ile sentezlenir. mRNA sentezlenirken DNA'daki adeninin karşısına urasil gelir. mRNA'nın görevi, DNA'da bulunan genetik bilgiyi çekirdekten sitoplazmadaki ribozomlara götürmektir. mRNA'da amino asitlerin şifrelenmesini sağlayan üçlü nükleotit dizilerine **kodon** denir.

2. **Taşıyıcı RNA (tRNA):** Görevi, hücre içindeki amino asitleri tanımak ve bunları ribozomlara taşımaktır. Bütün tRNA'lar, yonca yaprağı biçimini alan tek bir zincirden oluşur. Ancak uygun nükleotitler arasında yer yer hidrojen bağı kurulduğu için, çift zincirden oluşmuş gibi görünür. tRNA'nın bir tarafında amino asidin bağlandığı özel bir bölüm, karşı tarafında ise üçlü nükleotit dizisinden oluşan **antikodon** bulunur. Protein yapısına giren 20 çeşit amino asidi tanıyıp ribozomlara taşıyacak en az 20 çeşit RNA görev alır.

3. **Ribozomal RNA (rRNA):** Proteinlerle birlikte ribozomun yapısını meydana getirir. Hücrede en fazla bulunan RNA çeşitidir.

PROTEİN SENTEZİ

Ökaryot bir hücrenin DNA molekülleri, kendine özgü proteinleri yapmak üzere şifrelenmiştir. Her türün genetik bilgisi diğerinden farklıdır. Dolayısıyla bu genetik bilgiye uygun olarak sentezlenen proteinler de türden türe farklılık gösterir. Aynı türe ait farklı bireylerde de değişik proteinler bulunmaktadır.

DNA molekülü, yeni sentezlenecek bir proteinin amino asit dizilişini belirleyen bilgiyi taşır. DNA'nın yapısındaki 4 çeşit nükleotitin 20 çeşit amino asidi şifrelemesi gerekir. DNA'daki nükleotitlerden üçlü kombinasyonlarla $4^3 = 64$ farklı şifre elde edilir. DNA'da bir amino asidi şifreleyen üçlü nükleotit dizilerinin her birine **genetik şifre** ya da **genetik kod** denir. DNA'daki genetik şifreler, adeninin karşısına urasil gelecek şekilde mRNA'ya aktarılır. mRNA'daki üçlü nükleotit dizilerinin her birine **kodon** adı verilir. 64 kodondan üç tanesi (UAG, UAA, UGA) amino asit şifrelemez. Bunlar protein sentezinin bittiğini haber veren **durdurucu (stop)** kodonlardır. O halde amino asit

şifreleyen kodon sayısı 61'dir. İki amino asit dışındaki bütün amino asitlerin birden fazla kodonu bulunur. Böylece 20 çeşit amino asit için neden 20 çeşit şifre değil de 61 çeşit şifre kullanıldığı ortaya çıkmış olur.

Protein sentezinde **DNA, mRNA, tRNA, amino asit, enzim, ATP ve ribozom** görev yapar. DNA'daki şifrelerin mRNA'ya aktarılmasına **transkripsiyon** (genetik şifrenin yazılması) denir. mRNA üzerindeki bilgiye göre ribozomlarda protein sentezinin gerçekleşmesi **translasyon** (şifrenin okunması) olarak adlandırılır. Sentezlenen proteinler ya hücre yapısına katılır ya da enzim olarak görev yapar.

Transkripsiyon ve translasyon olayları şu şekilde gerçekleşir.

- Sentezlenecek proteini şifreleyen DNA zincirine anlamlı zincir, karşısındaki zincire ise tamamlayıcı zincir denir. Anlamlı zincirin belirli bir bölümü mRNA sentezi sırasında kalıp olarak kullanılır. Transkripsiyon sonucu sentezlenen mRNA'daki kodonlar, sentezlenecek proteinin amino asit dizisini belirler.
- Sentezlenen mRNA, çekirdeğin porlarından sitoplazmaya geçerek ribozomlara gider. mRNA üzerindeki AUG, başlatıcı kodondur ve bu kodon metiyonin amino asidini şifreler. Bu aşamada metiyonin amino asidini taşıyan tRNA molekülü, antikodon kısmıyla AUG kodonuna bağlanır. Bunun arkasından ribozomun büyük alt birimi küçük alt birimine bağlanır ve böylece protein sentezi başlamış olur.
- tRNA'lar antikodonlarına uygun amino asitleri ribozoma getirir. Amino asitlerin tRNA ile taşınabilmesi için ATP ile aktifleştirilmeleri gerekir. Bu olayı özel enzimler gerçekleştirir.
- Ribozomun büyük alt birimine taşınan amino asitler arasında peptit bağları kurulur. Bu şekilde mRNA üzerindeki tüm kodonlar, tRNA'lardaki kendilerine uygun antikodonlarla birleşir ve taşınan amino asitlerin zincire eklenmesi sağlanır. Bu arada işi biten tRNA'lar, yeniden kullanılmak üzere ribozomu terkeder.
- Zincirin uzama aşaması mRNA üzerindeki durdurucu kodonlardan (UAG, UAA veya UGA) biri gelinceye kadar devam eder. Yeni sentezlenmiş polipeptit zinciri ve en son tRNA serbest kalır, ribozomun alt birimleri de birbirinden ayrılır.

BİR GEN – BİR POLİPEPTİT HİPOTEZİ

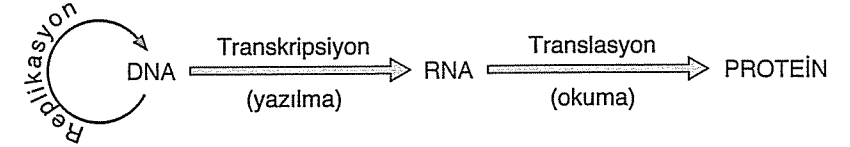
1930'larda Beadle ve Tatum, *Neuspora* adlı küf mantarında arjinin amino asidinin bir dizi kimyasal reaksiyon sonucunda oluştuğunu saptamışlardır. Dizideki her reaksiyonun ayrı bir enzim tarafından yürütüldüğünü ve bu enzimlerin her birinin de farklı bir genin kontrolü altında bulunduğunu tespit etmişlerdir. Araştırma sonunda ayrıca, mutasyona uğramış her bir genin bir enzimi etkilediği anlaşılmıştır. Beadle ve Tatum bu olaya "bir gen – bir enzim" hipotezi adını vermişlerdir.

Daha sonraki yıllarda gen ürünü olan bütün proteinlerin enzim olmadığı saptanmıştır. Yine birçok proteinin iki veya daha fazla polipeptit zincirinden oluştuğu ve her polipeptitin ayrı bir gen tarafından kodlandığı anlaşılmıştır. Bu nedenle günümüzde "bir gen – bir polipeptit hipotezi" şeklinde bir tanımlama daha doğru olarak kabul edilmektedir.

NOT: Gen, DNA'daki belirli bir nükleotit dizisinden oluşmuş kalıtsal bilgi taşıyan birimdir.

Santral Dogma

Santral dogma; bir hücrede gerçekleşen replikasyon, transkripsiyon ve translasyon olaylarının tümünü açıklayan bir bütündür. Bu olay aşağıdaki şekilde gösterilebilir.



NOT: Replikasyon hücre bölünmesinden önce gerçekleşir. Protein sentezi için replikasyona gerek yoktur.

GEN – ÇEVRE İLİŞKİSİ

Canlılarda bazı özellikler sadece kalıtıma bağlı olarak ortaya çıkar. Ancak bir organizmanın son şeklini alması kalıtım ve çevreye bağlıdır. Organizmaların fenotipleri, yaşadıkları ortamdaki ışık, sıcaklık, besin gibi çevre faktörlerinin etkisiyle farklılık gösterebilir. İnsanlarda güneş banyosu deri rengini, spor ise vücut gelişimini değiştirici etki yapabilir. Tek yumurta ikizleri, aynı kalıtsal materyale sahip olmalarına rağmen fenotipik farklılıklar gösterebilirler. Çevresel etkenlere bağlı olarak canlıların fenotipinde meydana gelen değişikliklere **modifikasyon** denir. Çevre koşulları, genlerin işleyişini değiştirerek fenotipin değişmesine neden olmaktadır. Modifikasyonlar kalıtsal değildir; çünkü meydana gelen değişiklikler sadece vücut hücrelerinde olur.

REHBER SORU

Üçüncü sütunda sıralanan kavramlara ilişkin tanımlar ikinci sütunda verilmiş ve birinci sütunda harflerle gösterilmiştir.

Kavram ve tanımı eşleştirerek doğru harfi parantez içine yazınız.

I	II	III
a	Adenin ve guanin bazlarını içine alan grup	Pirimidin ()
b	Baz ile şeker arasında kurulan bağ	Nükleotit ()
c	Sitozin, timin ve urasil bazlarını içinde alan grup	Glikozit ()
d	Nükleik asitlerin yapı birimi	Pürin ()

Çözüm

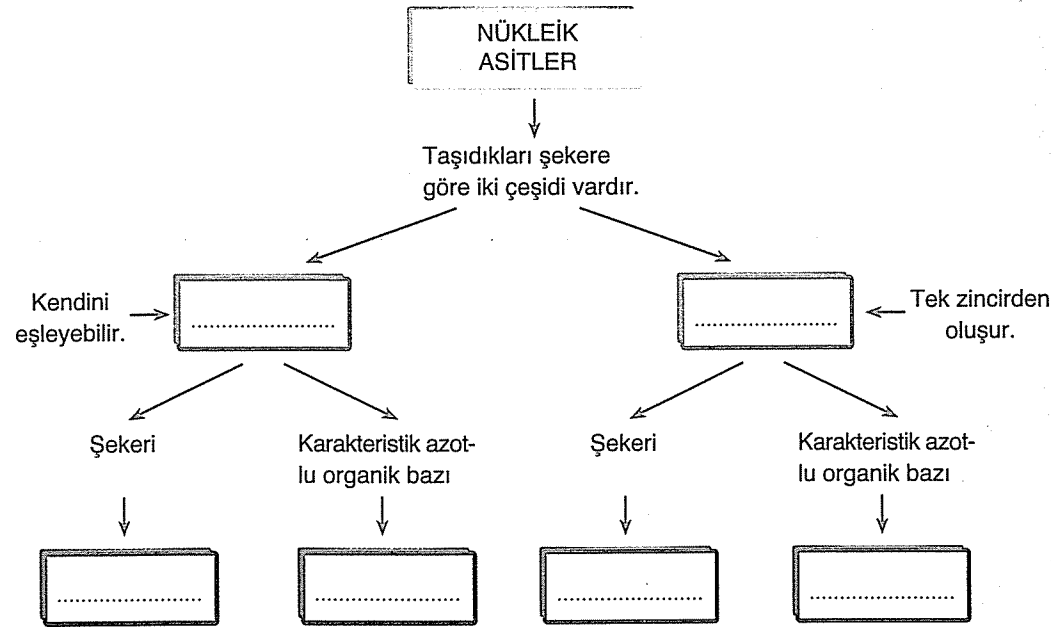
Pirimidin c ile, nükleotit d ile, glikozit b ile, pürin a ile eşleştirilmelidir.

Etkinlik - 39

Kavram haritası

Aşağıdaki kelimeleri uygun yerlere yazarak kavram haritasını tamamlayınız.

• Riboz • Urasil • DNA • Timin • Deoksiriboz • RNA



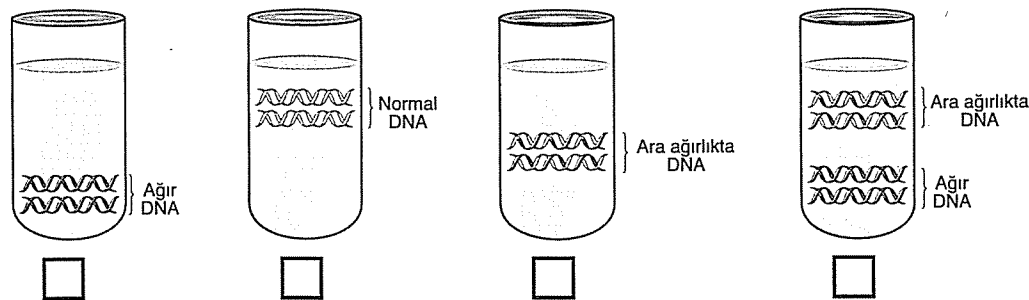
Etkinlik - 40

DNA'nın eşlenmesi

DNA'sının bir ipliği ağır diğeri normal azot içeren bakteri hücreleri, ağır azot içeren ortamda bir kez bölünmeye bırakılıyor.

Santrifüjleme sonucunda aşağıdaki şekillerde görülen bantlaşmaların hangisi gözlenir?

Uygun şeklin altındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

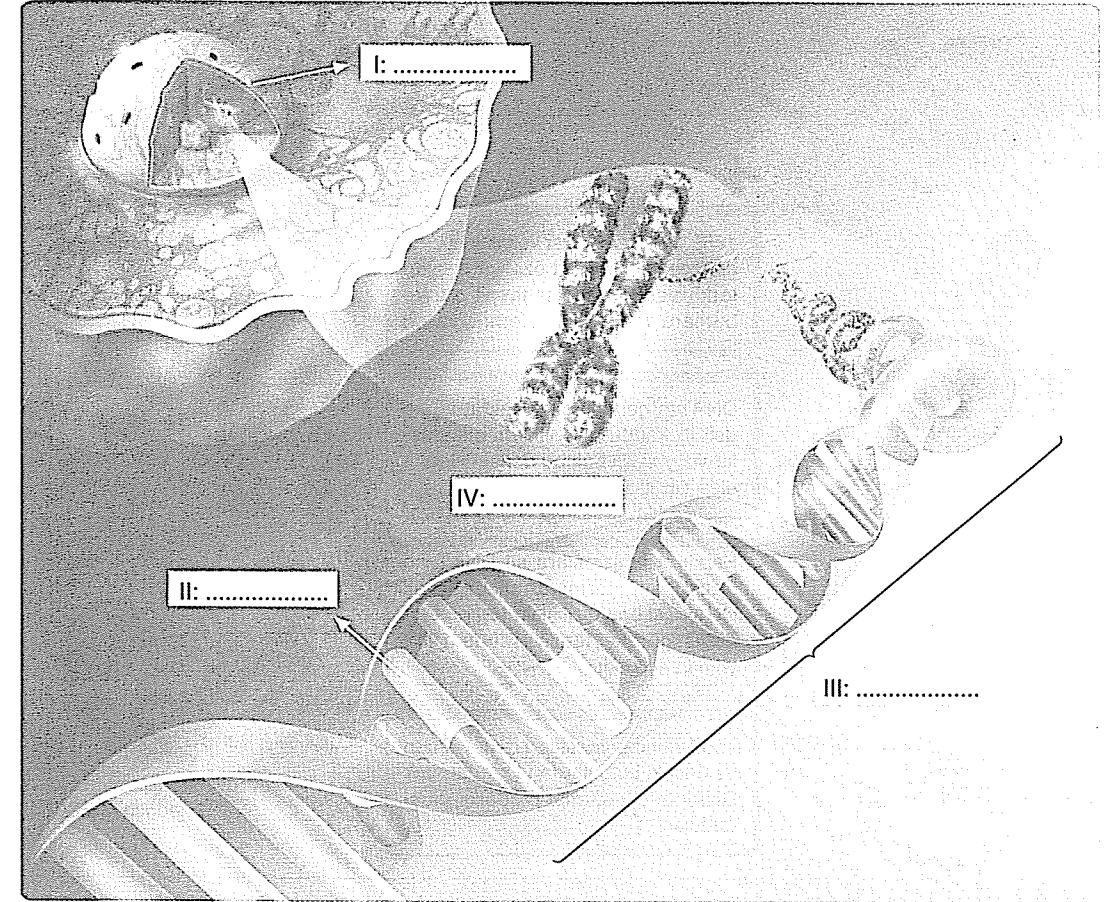


Etkinlik - 41

Şekil kısımlarını tamamlama

Şekilde rakamlarla gösterilen yerlere aşağıdaki kavramlardan hangileri gelmelidir? Yazınız.

• DNA • Azotlu organik baz • Çekirdek • Kromozom



Etkinlik - 42

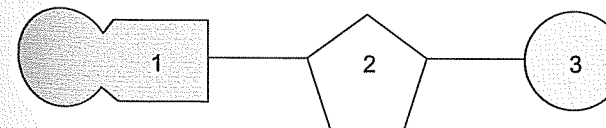
DNA nükleotidi

Aşağıda DNA'ya ait bir nükleotit şematik olarak gösterilmiştir.

Numaralandırılmış kısımlara kutu içinde verilen moleküllerden hangileri gelmelidir?

Boş bırakılan yerlere yazınız.

• Riboz • Adenin • Fosfat • Urasil • Deoksiriboz



1:
2:
3:

Etkinlik - 43

Eşleştirme

Aşağıdaki bilimsel çalışmaları yapan bilim insanlarını bulup, ilgili olanlarını ok çıkararak eşleştiriniz.
(Bazı bilimsel çalışmaların birden fazla bilim insanı tarafından yapıldığına dikkat ediniz.)



Erwin CHARGAFF



James WATSON



Francis CRICK

a.

1869 yılında, akyuvar ve balık spermi çekirdeklerinde asit özelliği taşıyan farklı bazı maddeler tespit etti ve bunlara nükleik asit adını verdi.

b.

DNA'nın genetik bilgiyi aktardığına dair ilk kanıtı 1944 yılında arkadaşlarıyla yaptığı bakteri deneylerinden elde etti.

c.

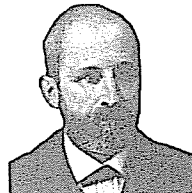
Farklı organizmalara ait DNA'ların baz bileşimlerini analiz ederek DNA'daki baz dizilişinin türden türe değiştiğini keşfetti ve bunu 1947 yılında açıkladı.

d.

1953 yılında, yaptıkları deneylerden ve önceki bulgulardan yararlanarak DNA'nın çift sarmal modelini oluşturdular.



Oswald T. AVERY



Friedrich MIESCHER

Etkinlik - 44

Kelime ilişkilendirme

Aşağıda verilen anahtar kelimenin çağrıştırdığı üç kavramı yazarak açıklayınız.

Anahtar kelime : REPLİKASYON

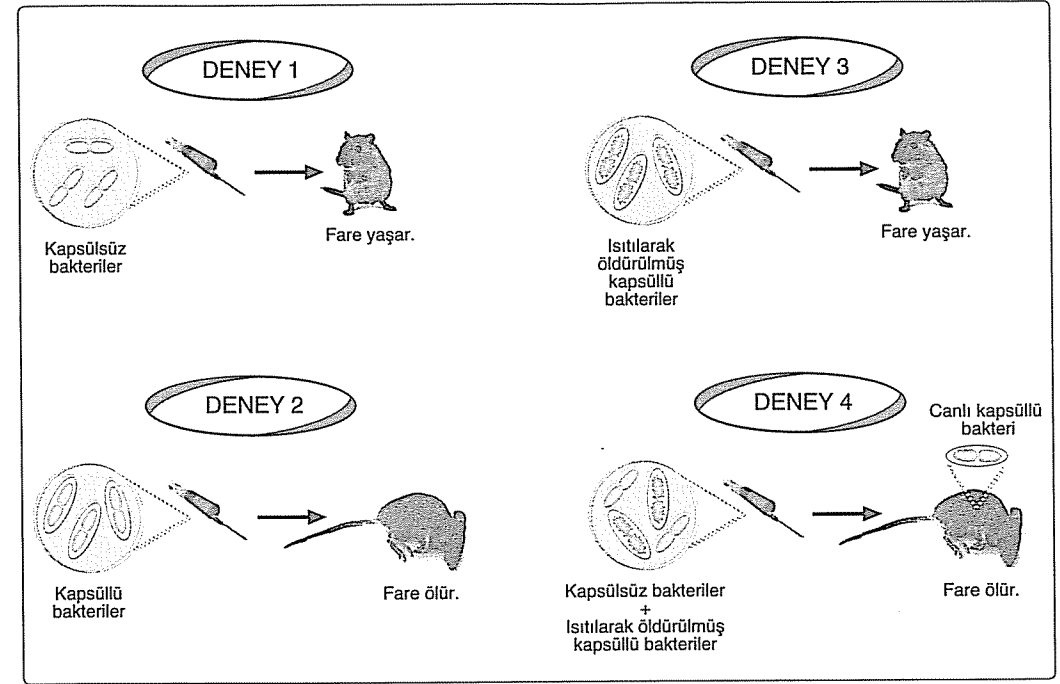
Anahtar kelime ile ilgili kavramlar	İlgili kavramların açıklaması

Etkinlik - 45

Deney yorumlama

Aşağıda Griffith ve Avery'nin fareler üzerinde yaptığı bir seri deney gösterilmiştir.

Bu deneyleri inceleyerek soruları cevaplandırınız.



a. Deney 1 ve Deney 3'te görüldüğü gibi kapsülsüz bakteriler ve ısıtılarak öldürülmüş kapsüllü bakteriler farelerde ölüme yol açmaz. Deney 4'te kapsülsüz bakteriler ve ısıtılarak öldürülmüş kapsüllü bakterilerin birlikte verilmesiyle farenin öldüğü görülmektedir. Bunun nedenini açıklayınız.

b. Deneyler DNA'nın hangi özelliğini ortaya koymuştur?

Etkinlik - 46

Araştırma

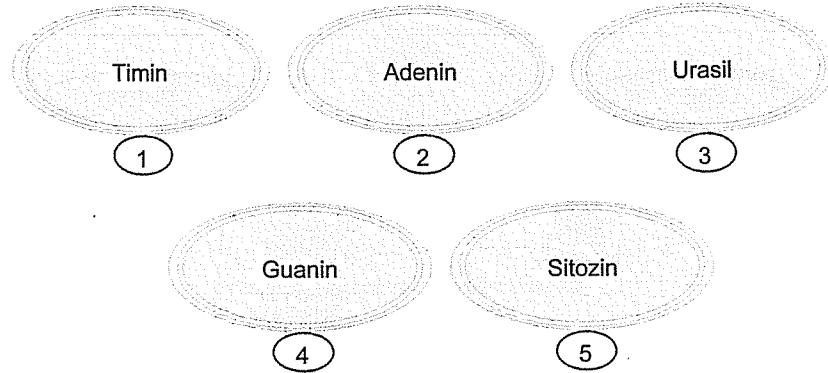


1962 yılı Nobel Tıp ödülü, hangi çalışmalarından dolayı kimlere verilmiştir? Araştırınız.

Etkinlik - 47

Açık uçlu soru

Aşağıda nükleik asitlerin yapısındaki bazlar verilmiştir.



Aşağıdaki soruları bazların numaralarını yazarak cevaplandırınız.

- Bazların hangileri azot içerir?
- Bazların hangileri çift halkalıdır?
- Bazların hangileri tek halkalıdır?
- Bazların hangileri DNA'nın yapısına katılır?
- Bazların hangileri RNA'nın yapısına katılır?

Etkinlik - 48

Boşluk tamamlama

Aşağıdaki kelimeleri boşluklara uygun şekilde yerleştirerek metni tamamlayınız.

• fosfat • ester • glikozit • nükleotit • adenin • urasil • guanin

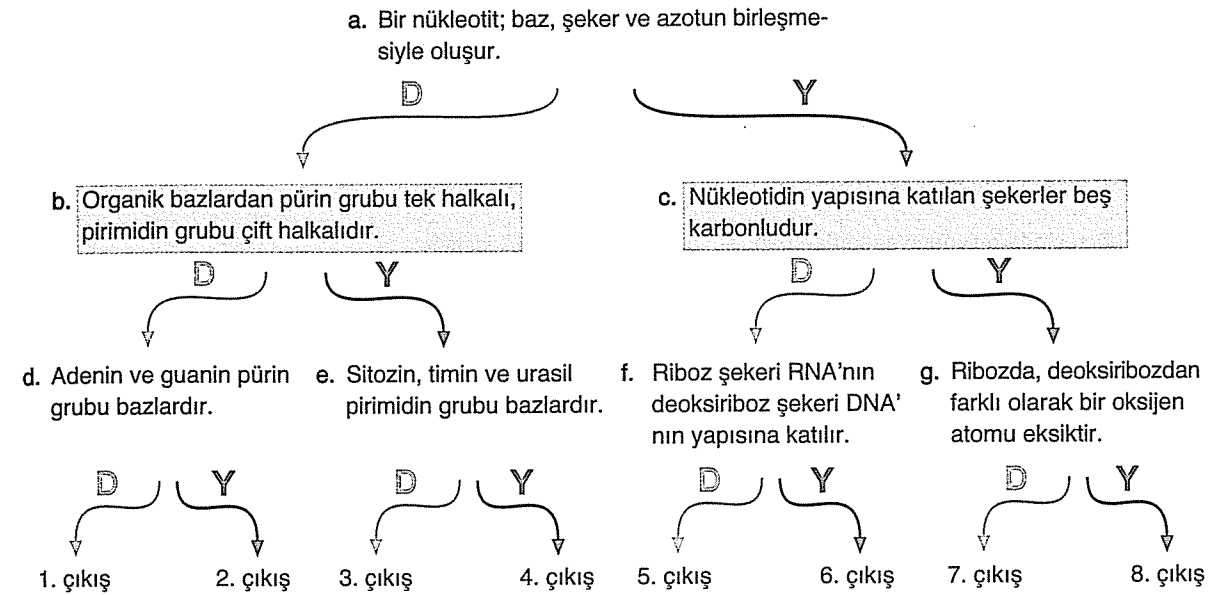
DNA molekülü sarmal oluşturacak şekilde birbiri üzerine kıvrılmış iki zincirinden oluşur. Bu yapı, bir yangın merdivenine benzetilebilir. Merdivenin iki kenarını deoksiriboz şekeri ve molekülü oluşturur. Basamaklarda ise azotlu organik bazlar bulunur. Bazlar arasında hidrojen bağlarının kurulabilmesi için ile timinin ve ile sitozinin karşılıklı gelmesi gerekir. Azotlu organik bazlardan biri olan RNA molekülünde bulunurken, DNA molekülünde bulunmaz. Baz ile şeker arasında bağı, şekerle fosfat arasında bağı kurulur.

Etkinlik - 49

Tanılayıcı dallanmış ağaç

Aşağıda birbiri ile bağlantılı Doğru / Yanlış tipinde ifadeler içeren tanılayıcı dallanmış ağaç tekniğinde bir soru verilmiştir. a ifadesinden başlayarak her Doğru ya da Yanlış cevabınıza göre çıkışlardan sadece birini işaretleyiniz.

Örneğin; a ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise b ifadesine, yanlış ise c ifadesine ulaşılır. b ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise d ifadesine, yanlış ise e ifadesine ulaşılır. d ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise 1. çıkışa, yanlış ise 2. çıkışa ulaşılır.



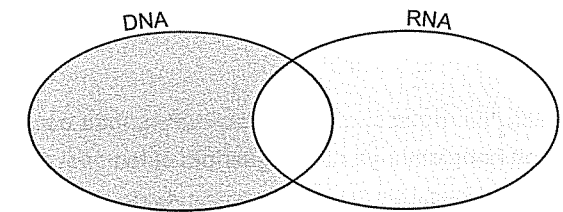
Etkinlik - 50

Venn diyagramı

Aşağıda DNA ve RNA molekülü ile ilgili bazı eşitlikler verilmiştir.

Venn diyagramı üzerinde bunları karşılaştırınız.

- Nükleotit sayısı = Baz sayısı
- Pürin miktarı = Pirimidin miktarı
- Şeker sayısı = Fosfat sayısı
- Guanin nükleotit sayısı = Sitozin nükleotit sayısı
- Baz sayısı = Şeker sayısı
- $A + G + C + U = \text{Toplam nükleotit sayısı}$

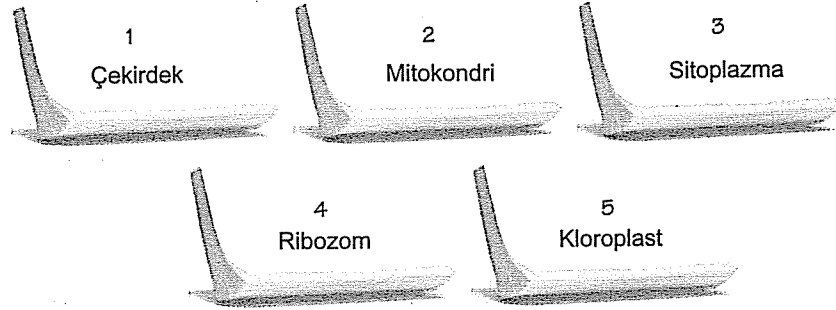


Etkinlik - 51

Yapılandırılmış grid

Numaralanmış kağıtlarda bazı hücrel yapılar verilmiştir.

Kağıt numaralarını kullanarak aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

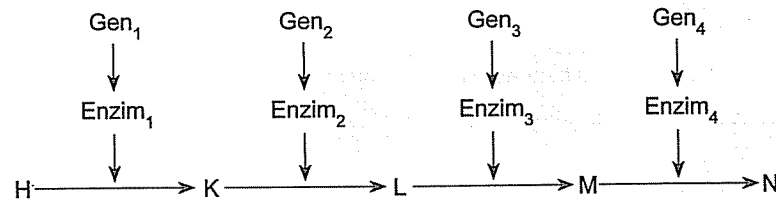


- Hayvan hücresinde bulunan yapılardan hangisi ya da hangileri DNA içerir?
- Bitki hücresinde bulunan yapılardan hangisi ya da hangileri DNA içerir?
- Hayvan hücresinde bulunan yapılardan hangisi ya da hangileri RNA içerir?
- Bitki hücresinde bulunan yapılardan hangisi ya da hangileri RNA içerir?
- Bakterilerde bulunan yapılardan hangisi ya da hangileri DNA içerir?
- Bakterilerde bulunan yapılardan hangisi ya da hangileri RNA içerir?

Etkinlik - 52

Gen - enzim ilişkisi

Aşağıdaki şemada H maddesinin canlının kullanabileceği N maddesine dönüşümü gösterilmektedir.



Gen₃'ün mutasyona uğraması durumunda canlının yaşamını sürdürebilmesi için ortama aşağıdaki maddelerden hangisinin ya da hangilerinin eklenmesi gerekmez?

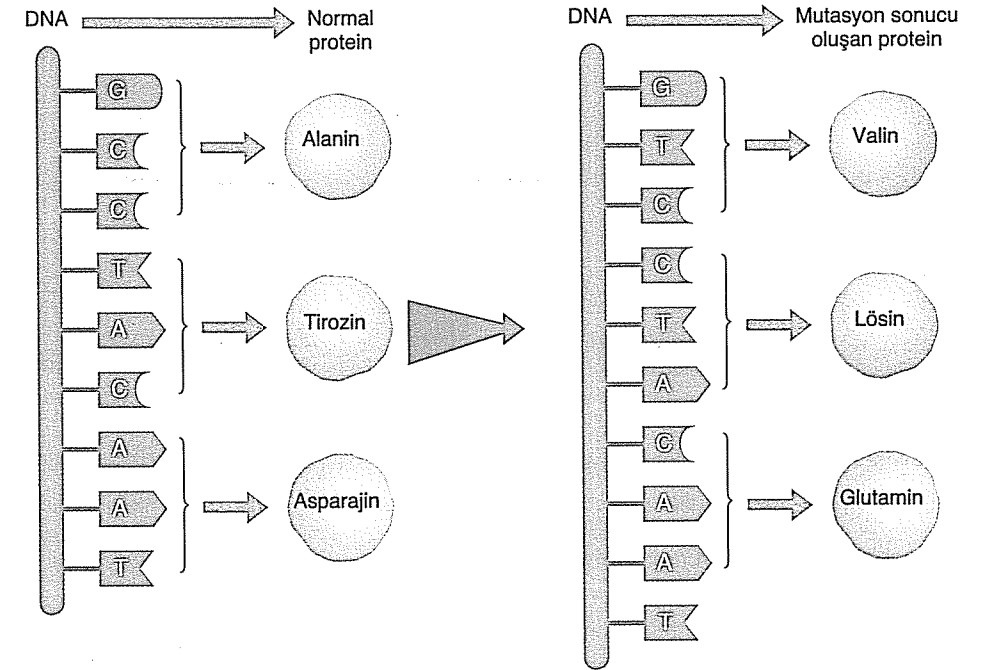
Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| • H maddesi ☐ | • M maddesi ☐ | • K maddesi ☐ |
| • N maddesi ☐ | • L maddesi ☐ | |

Etkinlik - 53

Şekil yorumlama

Aşağıda bir mutasyon şekli gösterilmiştir.



Şekli inceleyerek doğru olan açıklamaların karşısına (D), yanlış olan açıklamaların karşısına (Y) harfini yazınız.

- Gen mutasyonu örneğidir. (.....)
- Normalden farklı amino asit dizilişine sahip yeni bir protein meydana gelmesine yol açar. (.....)
- DNA'ya fazladan bir nükleotitin eklenmesi sonucu meydana gelmiştir. (.....)
- DNA şifresi değişmemiştir. (.....)
- Bir nükleotitin yerine farklı bir nükleotitin bağlanması sonucu meydana gelmiştir. (.....)

Etkinlik - 54

Boşluk tamamlama

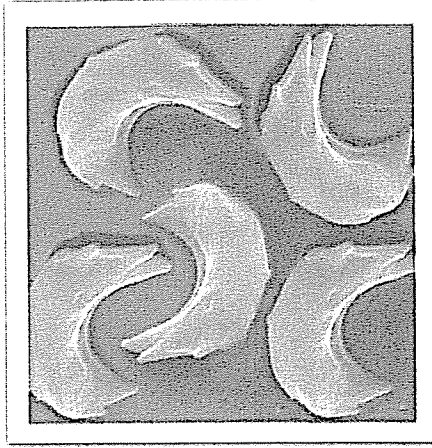
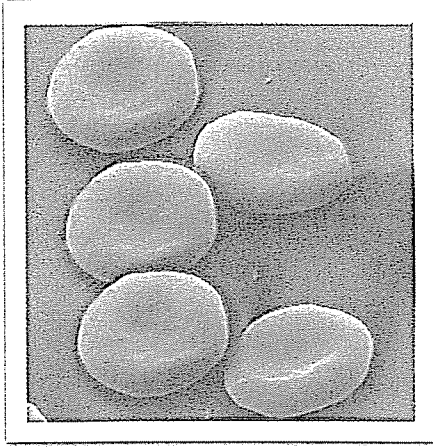
Aşağıdaki kelimeleri boşluklara uygun şekilde yerleştirerek metni tamamlayınız.

- translasyon • replikasyon • transkripsiyon

DNA molekülü, yeni sentezlenecek bir proteinin amino asit dizilişini belirleyen bilgiyi taşır. Bu bilginin protein sentezinde kullanılmak üzere mRNA'ya aktarılmasına denir. mRNA ise taşıdığı mesajı ribozomlara götürür. mRNA üzerindeki bilgiye göre ribozomlarda protein sentezinin gerçekleşmesi olarak adlandırılır. Hücre bölünmesi öncesinde meydana gelen olayına protein sentezinde gerek duyulmaz.

Etkinlik - 55

Orak hücreli anemi



Orak hücreli anemi hastalığına neden olan resesif özellikteki alel, tek bir DNA baz çiftindeki değişiklikle normal alelden farklılaşmıştır. Bu farklılaşma sonucunda hemoglobinin yapısı bozulur ve hemoglobin yeterli oksijen bağlayamaz.

Buna göre aşağıdaki açıklamalardan doğru olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- a. Orak hücreli anemiye bir kromozom mutasyonu yol açar. ☐
- b. Homozigot çekinik bireyler hastadır. ☐
- c. Heterozigot bireyler çocuklarına hastalık genini %50 olasılıkla aktarırlar. ☐
- d. Hastalık belirtileri deniz seviyesinden yükseğe çıkıldıkça azalır. ☐

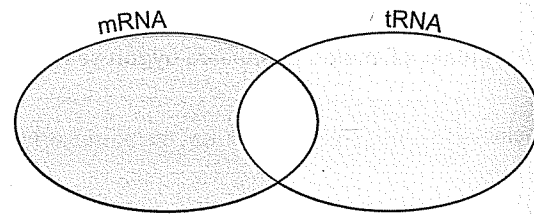
Etkinlik - 56

Venn diyagramı

Aşağıda mRNA ve tRNA'nın bazı özellikleri verilmiştir.

Venn diyagramı üzerinde bu özellikleri karşılaştırınız.

- A. DNA'nın bir ipliği üzerinden sentezlenir.
- B. Hücre içindeki amino asitleri ribozoma taşır.
- C. Üçlü nükleotit dizilerine kodon adı verilir.
- D. Nükleotitlerinde riboz şekeri yer alır.
- E. DNA'da bulunan genetik bilgiyi ribozoma taşır.
- F. En az 20 çeşidi vardır.
- G. Nükleotitleri arasında yer yer zayıf hidrojen bağları bulunur.



Etkinlik - 57

Yanlış açıklamanın doğrusunu yazma

Aşağıda verilen açıklamaların bazıları doğru, bazıları yanlıştır.

Yanlış olan açıklamaların doğrusunu yandaki kutucuğun içine yazınız.

1. Bütün RNA çeşitleri DNA'da bulunan şifreye göre sentezlenir.

2. mRNA sentezlenirken DNA'daki sitozinin karşısına urasil gelir.

3. Proteinlerin yapısına katılan amino asitler için nükleotitler ikili kombinasyonlar halinde şifre oluşturur.

4. DNA'daki her genetik şifre en az bir amino asidi şifreler.

5. Sentezlenecek proteinin şifresini oluşturan DNA zincirine tamamlayıcı zincir, karşısındaki zince ise anlamlı zincir denir.

6. rRNA, hücrede en çok bulunan RNA çeşitidir.

7. Protein sentezini durdurmada görev yapan üç çeşit kodon bulunur.

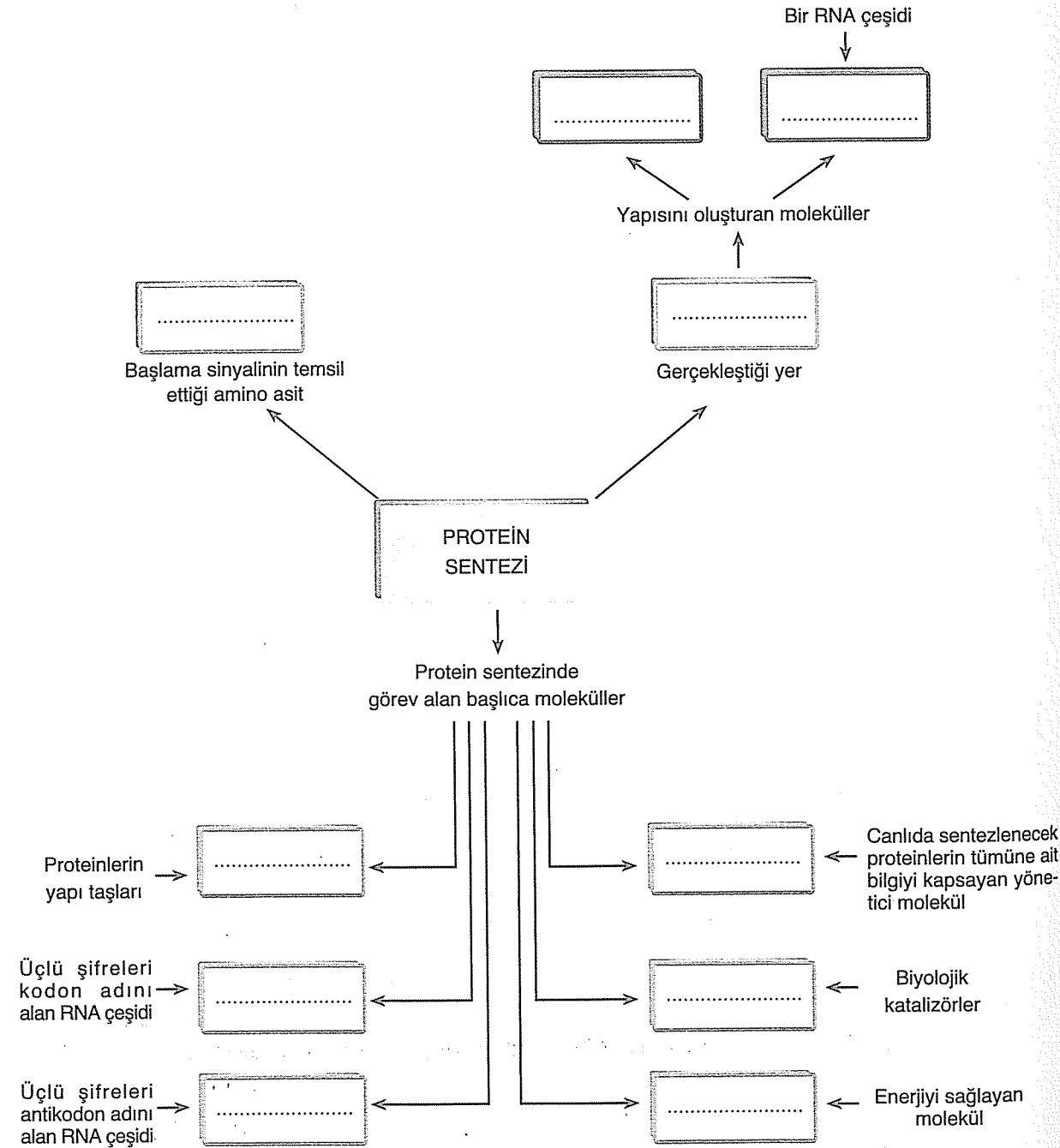
8. Canlılar dış ortamdan aldıkları proteinleri doğrudan enzim ya da yapısal protein olarak kullanabilirler.

Etkinlik - 58

Kavram haritası

Aşağıdaki kelimeleri uygun yerlere yazarak kavram haritasını tamamlayınız.

- Ribozom
- DNA
- rRNA
- mRNA
- Amino asit
- Enzim
- tRNA
- Metiyonin
- Protein
- ATP



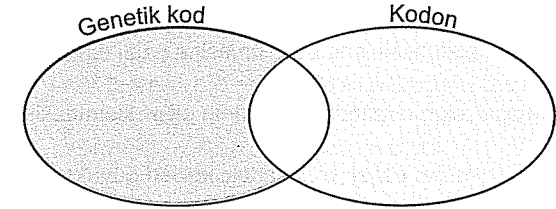
Etkinlik - 59

Venn diyagramı

Aşağıda genetik kod ve kodon ile ilgili bazı özellikler verilmiştir.

Venn diyagramı üzerinde bu özellikleri karşılaştırınız.

- A. Guanin nükleotit bulundurabilir.
- B. Üçlü nükleotit dizilerinden oluşur.
- C. Urasil nükleotit bulundurabilir.
- D. DNA'da bulunur.
- E. Timin nükleotit bulundurabilir.
- F. Ribozoma taşınır.

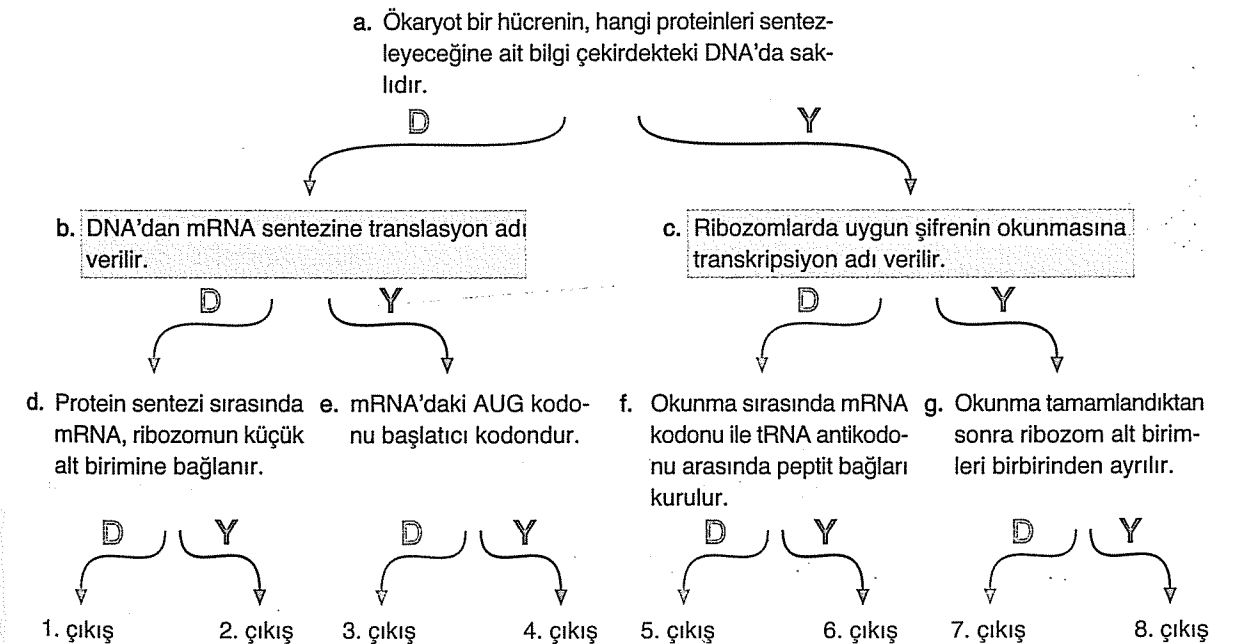


Etkinlik - 60

Tanılayıcı dallanmış ağaç

Aşağıda birbiri ile bağlantılı Doğru / Yanlış tipinde ifadeler içeren tanılayıcı dallanmış ağaç tekniğinde bir soru verilmiştir. a ifadesinden başlayarak her Doğru ya da Yanlış cevabınıza göre çıkışlardan sadece birini işaretleyiniz.

Örneğin; a ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise b ifadesine, yanlış ise c ifadesine ulaşılır. b ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise d ifadesine, yanlış ise e ifadesine ulaşılır. d ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise 1. çıkışa, yanlış ise 2. çıkışa ulaşılır.



Etkinlik - 61

Gen - çevre ilişkisi

Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri çevre koşullarının etkisiyle ortaya çıkan ve kalıtsal olmayan farklılık-lara örnek olarak verilebilir?

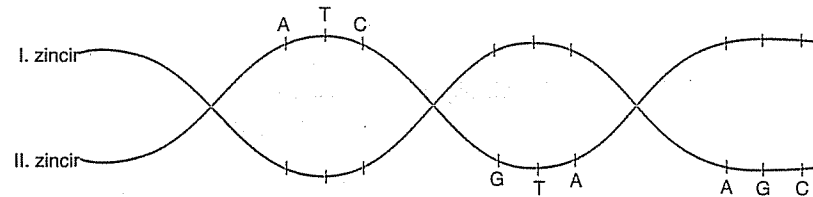
Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- a. Arı larvalarının farklı besinlerle beslenmesine bağlı olarak kraliçe ya da işçi arı olarak gelişmesi ☐
- b. Ağaçların rüzgar alan tarafındaki dallarının diğer kısımdakilere göre daha az büyümesi ☐
- c. *Arisaema japonica*'nın soğan biçimindeki kökleri büyükse yani yedek besin maddesi fazlaysa bitkide sadece dişi çiçeklerin, yedek besin maddesi az ise sadece erkek çiçeklerin meydana gelmesi ☐
- d. Bir çuha çiçeği türünün 30°C'den düşük sıcaklıkta gelişmesi durumunda çiçeklerinin kırmızı renkli, 30°C'den yüksek sıcaklıkta gelişmesi durumunda ise beyaz renkli olması ☐
- e. Normal fenotipli olan anne ve babadan, albino özellikte çocuğun olması ☐
- f. Bir ortamda, bir tek bireyden üreyen terliksi hayvanların boylarının birbirinden farklı olması ☐

Etkinlik - 62

Açık uçlu soru

Prokaryot bir hücrede protein sentezinde görevli olan DNA sarmalının bir bölümü aşağıda verilmiştir.



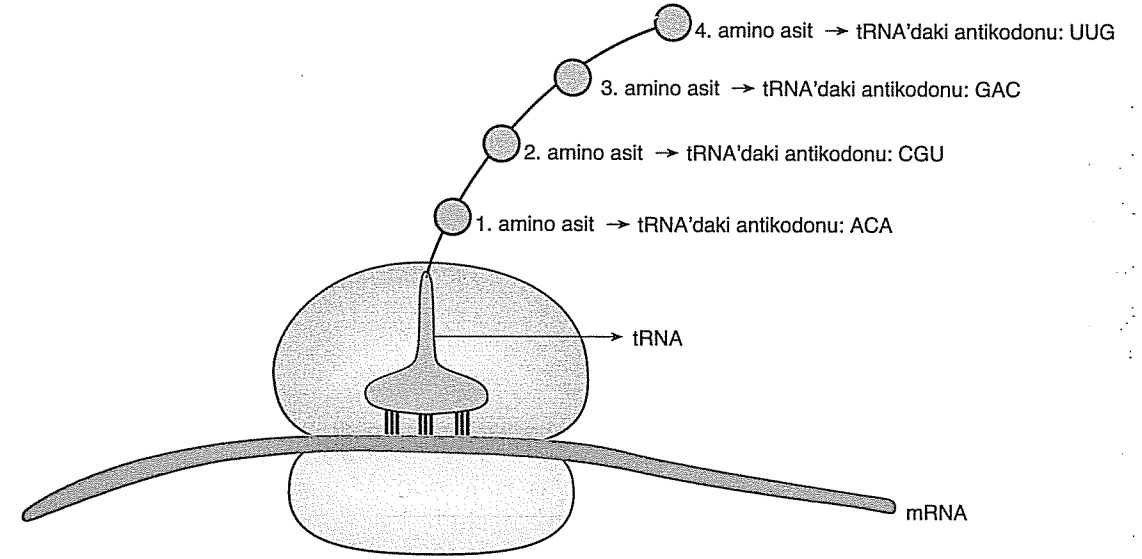
Şekli inceleyerek soruları cevaplandırınız.

- a. DNA sarmalının bu bölümünde bazlar arasındaki zayıf hidrojen bağ sayısı kaçtır?
.....
- b. Bu DNA'nın 1. zincirinden sentezlenen mRNA'daki kodonların nükleotit dizilimini yazınız.
.....
- c. Bu mRNA kodonlarına uyan tRNA antikodonlarının nükleotit dizilimini yazınız.
.....

Etkinlik - 63

Protein sentezi

Aşağıdaki şemada ribozomda sentezlenmekte olan bir polipeptit zincirinin dört amino asitlik kısmı ve bu amino asitlerin tRNA'daki antikodonları verilmiştir.



Şekli inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

- a. 1., 2., 3., ve 4. amino asitlerin mRNA'daki kodonlarını yazınız.
1. amino asidin mRNA'daki kodonu
2. amino asidin mRNA'daki kodonu
3. amino asidin mRNA'daki kodonu
4. amino asidin mRNA'daki kodonu
- b. Dört amino asitlik polipeptit zincirinin kodlanmasını sağlayan DNA'daki anlamlı zincirin nükleotit dizisini birinci amino asitten başlayarak yazınız.
Anlamlı zincir
- c. Anlamlı zincirin karşısındaki tamamlayıcı zincirin nükleotit dizisini yazınız.
Tamamlayıcı zincir
- d. Dört amino asitlik polipeptit zincirinin oluşumu sırasında kurulan peptit bağı sayısını ve açığa çıkan su miktarını boş bırakılan yerlere yazınız.
Kurulan peptit bağı sayısı
Açığa çıkan su miktarı

Etkinlik - 64

Kelime ilişkilendirme

Aşağı-da verilen anahtar kelimenin çağrıştırdığı üç kavramı yazarak açıklayınız.

Anahtar kelime : MODİFİKASYON

Anahtar kelime ile ilgili kavramlar	İlgili kavramların açıklaması

Etkinlik - 65

Açık uçlu soru

Aşağıda bir protein sentezinde görev yapan mRNA ipliğinin baz dizilimi verilmiştir.

A U G C C U U A C G U A G C A A C C

- Bu ipliğe göre sentezlenen polipeptit zincirinde kaç molekül amino asit vardır?
- Bu ipliğe göre sentezlenen polipeptit zincirinde kaç tane peptit bağı bulunur?
- Bu ipliğin sentezini sağlayan DNA parçasında kaç tane genetik şifre bulunur?
- Bu ipliğin bazlarından kaç tanesi pürin grubundandır?

Etkinlik - 66

Biyolojik olayların sıralanması

Aşağıda protein sentezi sırasında gerçekleşen olaylar karışık olarak verilmiştir.

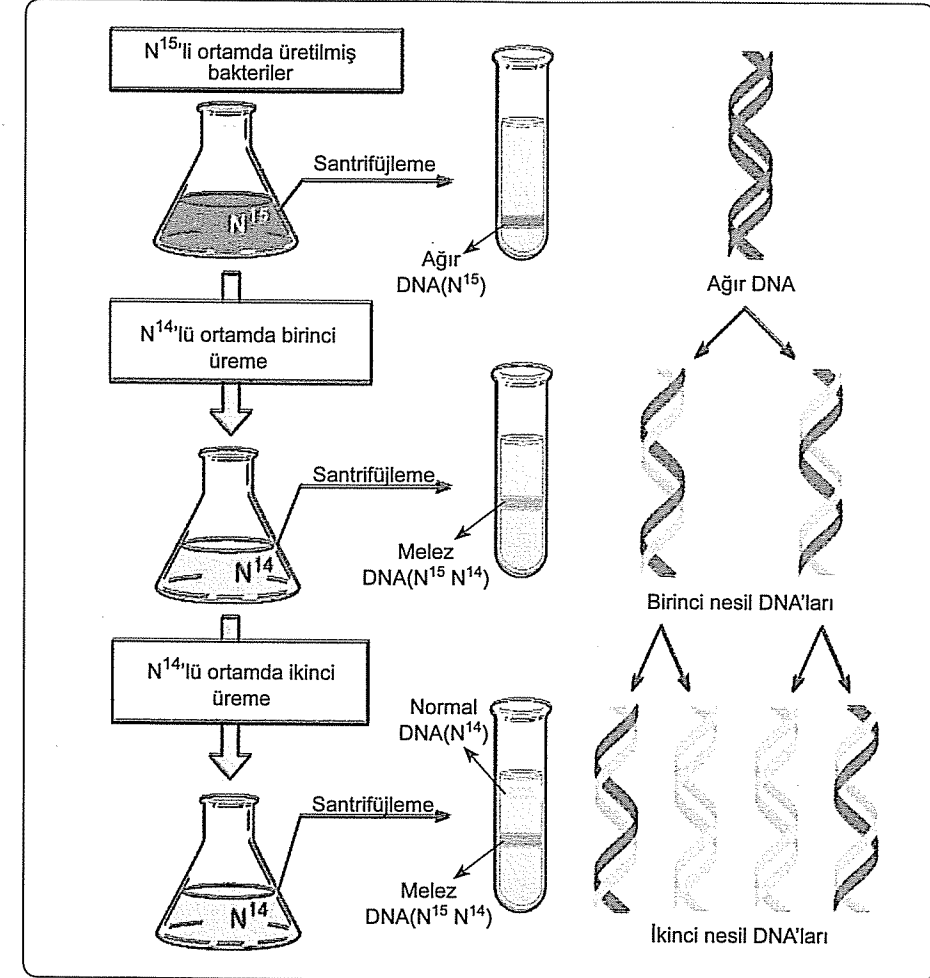
Kutucuk numaralarını kullanarak bu olayların sırasını alttaki boşluğa yazınız.

mRNA'nın ribozomun küçük alt birimine bağlanması	Ribozom alt birimlerinin ayrılması	Amino asitler arasında peptit bağlarının kurulması
Kodon - antikodon birleşmesi	mRNA'yı oluşturan nükleotitlerin birbirlerine bağlanması	Ribozomun durdurucu sinyalleri tanınması

Etkinlik - 67

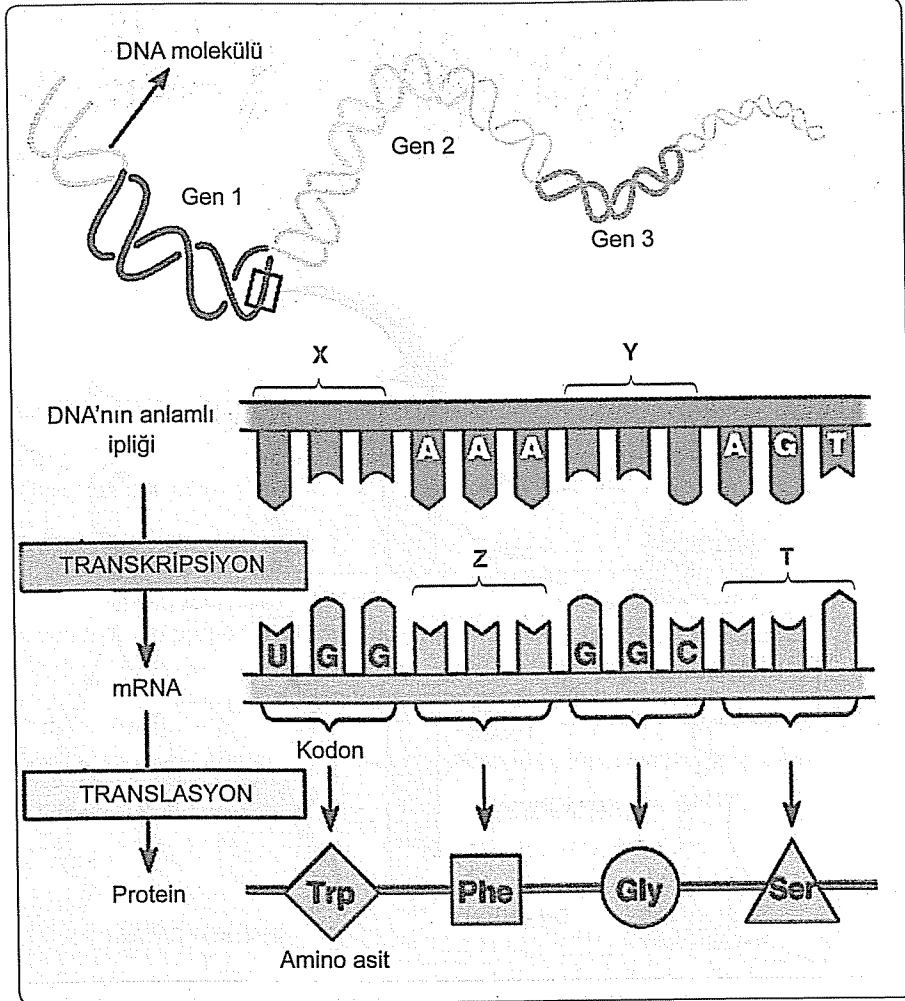
Deney yorumlama

Deneyi inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplandırınız.



- Deney hangi amaçla yapılmıştır?
- Deneyde azot (N) kullanılmasının sebebi nedir?
- Deneyde neden azotun N^{14} ve N^{15} olmak üzere iki izotopu kullanılmıştır?

Şekli inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplandırınız.



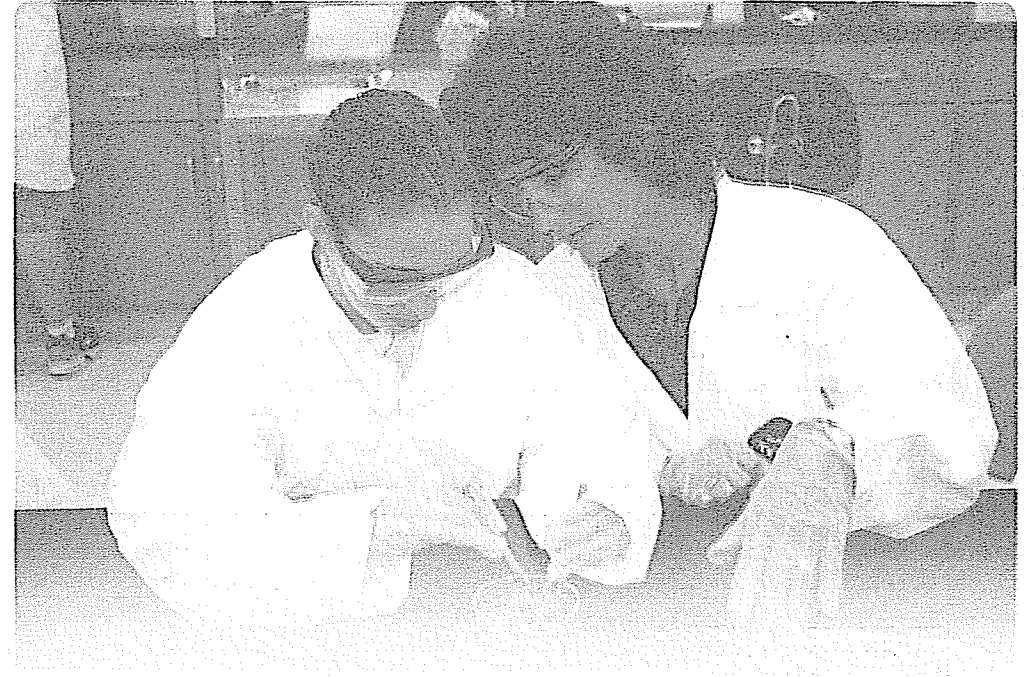
a. DNA'da X ve Y ile gösterilen bölümlerin nükleotit dizilimlerini yazınız.

X: Y:

b. DNA'da Z ve T ile gösterilen bölümlerin nükleotit dizilimlerini yazınız.

Z: T:

c. Protein zincirine serin amino asidini (Ser) getiren tRNA'nın antikodonunu yazınız.



HAYVAN VE BİTKİ ÜRETİMİNDE KULLANILAN ISLAH YÖNTEMLERİ

İnsanlar tarafından daha verimli bitki ve hayvan ırklarının elde edilmesi **ıslah** çalışması olarak adlandırılır. İnsanlar binlerce yıldan beri geleneksel ıslah çalışmalarını başarıyla yürütmüşlerdir. Bunun için aynı türün farklı özelliklerine sahip bireylerini çaprazlayarak, bazı yönlerden atalarına göre daha üstün özelliklere sahip yavrular elde etmişlerdir. Geleneksel ıslah çalışmalarının bazı eksiklikleri de vardır. Örneğin bu çalışmalarda istenmeyen bazı özellikler de yeni çeşide aktarılabilmektedir. Ayrıca bu çalışmalar çok zaman alır ve istenilen özelliklere sahip kullanışlı bir döl bulabilmek için binlerce melezleme yapılması gerekir. Çalışma aracı olarak elde sadece anne ve babanın DNA'ları olduğu için ıslah amaçlı kullanılabilen genetik madde çok kısıtlıdır. Geleneksel ıslah yönteminin bu olumsuzlukları gen mühendisliği çalışmalarıyla giderilebilmektedir. Bilim insanları istenilen genlerin bitki ya da hayvana aktarımını kontrol edebilmekte ve canlıya yeni özellikler kazandırabilmektedir. Farklı bir türden gen aktararak belirli özellikleri değiştirilmiş canlılara **genetiği değiştirilmiş organizma (GDO)** veya **transgenik organizma** denir.

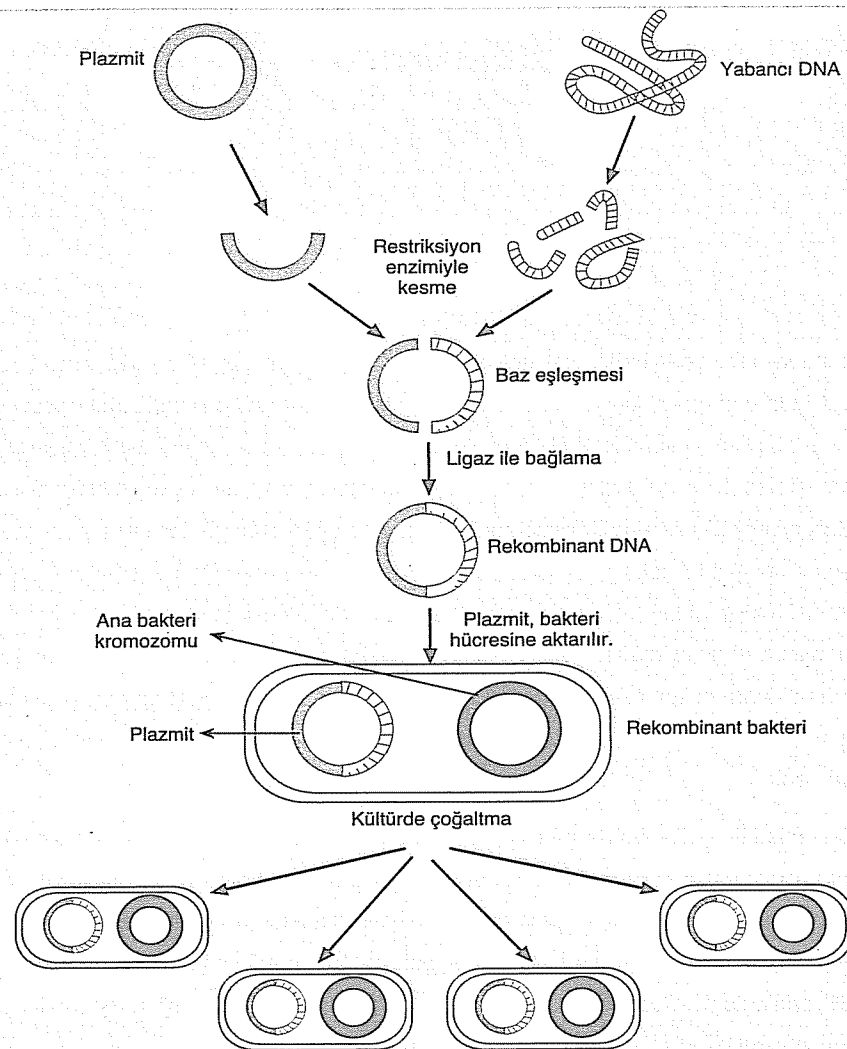
Yeni ıslah yöntemlerinin gelişmesiyle hem miktarı hem kalitesi yüksek ürünler elde edilmeye başlanmıştır. Bu çalışmalarda tür içi ve türler arası **melezleme**, **yapay dölleme**, **poliploidi**, **gen aktarımı** ve **klonlama** gibi metodlar kullanılır. Bunlar biyoteknoloji ve gen mühendisliğinin alanına girmektedir. **Biyoteknoloji**, biyolojik bir sistemin ya da yapının endüstriyel boyutta kullanılması yoluyla üretim anlamına gelir. **Gen mühendisliği**, canlıların kalıtsal özelliklerinin değiştirilerek onlara yeni işlevler kazandırılmasına yönelik araştırmalar yapan bilim alanıdır. Biyoteknoloji, gen mühendisliği yöntemlerini araç olarak kullanır.

BİTKİ VE HAYVANLARDA KLONLAMA

Tek bir hücreden çoğaltılan ve genetik yapısı birbirinin aynı olan hücre topluluklarına **klon** adı verilir. **Gen klonlaması** terimi, bir genin kopyasını oluşturmak için kullanılan yöntemleri kapsar. Genlerin ya da DNA parçalarının klonlanmasında plazmitler kullanılır. **Plazmit**, bakteri sitoplazmasında hücre kromozomundan bağımsız olarak çoğalan halka şeklindeki küçük bir DNA parçasıdır.

Gen klonlanmasındaki aşamaların en önemlileri şunlardır:

1. İstenilen geni taşıyan DNA saf olarak elde edilir (izolasyon). Plazmit de bakteriden ayrıştırılır.
2. Klonlanacak gen ve plazmit aynı restriksiyon enzimleriyle kesilir.
3. Kesilen plazmit ve klonlanacak gen ligaz enzimi ile birleştirilir. Böylece **rekombinant DNA** elde edilir.
4. Genetiği değiştirilmiş plazmit (rekombinant DNA) bakteri hücresine tekrar aktarılır.
5. Bakteri, kültürde çoğaltılır. Böylece istenilen ürünü sentezleme yeteneğine sahip yüzlerce yeni hücre (klonlar) meydana gelir.



Gen klonlaması

BİTKİLERDE KLONLAMA

Rekombinant DNA teknolojisi bitkilerde verimi yükseltmek; bitkinin böceklerle, soğuğa, kuraklığa, herbisitlere (ot öldürücülere), virüslere vb. karşı direncini artırmak amacıyla kullanılmaktadır.

Bitki hücrelerine yeni genlerin aktarılmasında, taşıyıcı (vektör) olarak *Agrobacterium tumefaciens* bakterisinden elde edilen plazmit kullanılır. Bu bakteri, plazmitini doğal olarak bitki hücresine verebilme özelliğindedir. Bakteri plazmitine istenilen genler (örneğin böceğe direnç geni) aktarılır. Rekombinant olan bu plazmit bitki hücrelerine geçince, istenilen gen bitkiye aktarılmış olur. Genetiği değiştirilerek böceğe direnç kazanmış bitki hücreleri, doku kültürü yöntemiyle çoğaltılır. Böylece rekombinant DNA (böceğe karşı direnç genleri) taşıyan bitkiler elde edilmiş olur.

HAYVANLARDA KLONLAMA

1997 yılının şubat ayında **Dr. Wilmut** ve ekibi bir koyunu kopyalamayı başarmışlardır. Klonlama sonucu oluşan kuzuya **Dolly** adı verilmiştir. Dolly kopyalanırken yetişkin bir koyundan alınan bir vücut hücresinin çekirdeği, başka bir koyunun çekirdeği çıkarılmış yumurta hücresine konulmuştur. Bu yumurtanın çoğaltılmasıyla elde edilen embriyo, taşıyıcı bir annede gelişimini tamamlamıştır. Bu yolla oluşan yavru (Dolly), DNA'sını aldığı koyunun genetik ikizidir.

Bir hayvan hücresine rekombinant DNA aktarımıyla ilgili çalışmalar başarıyla sürdürülmektedir. Örneğin insan da büyüme hormonu genini taşıyan hücrenin DNA parçası restriksiyon enzimi ile kesilmiş ve bir deney tüpündeki fare zigotuna mikroenjeksiyon yöntemiyle aktarılmıştır. Daha sonra yeni gen aktarılmış (rekombinant DNA'lı) bu zigot vakumlanarak taşıyıcı annenin döl yatağına aşılanmıştır. Bunun sonucunda rekombinant DNA'lı zigottan gelişen farelerin, işlem görmemiş zigottan gelişen farelere göre çok daha büyük oldukları gözlenmiştir.

Gen mühendisliği alanında kök hücrelerle de çalışılmaktadır. **Kök hücreler**, kendini yenileyebilen ve uygun şartlar sağlanırsa vücut içinde ya da laboratuvarında birçok hücre tipine dönüşebilen farklılaşmamış hücrelerdir. Günümüzde kök hücrelerin üç temel kaynağı vardır. Bunlar yetişkin kök hücreleri, kordon kanından elde edilen kök hücreler ve embriyonik kök hücrelerdir. Kök hücrelerin kullanılmasıyla bazı hastalıkların (parkinson, alzheimer, enfarktüs vb.) yakın gelecekte tedavi edilebileceği düşünülmektedir.

GEN MÜHENDİSLİĞİNİN UYGULAMA ALANLARI

Gen mühendisliğinin birçok uygulama alanı vardır. Bunların en önemlileri tıp, endüstri, tarım, çevre alanlarında yapılmaktadır.

Tıp Alanındaki Uygulamalar: 1980 yılında ilk kez biyoteknoloji yoluyla insülin hormonu üretilmiştir. Eskiden domuz ve koyundan elde edilen insülin, hem maliyetin yüksek olmasına hem de insanlarda bazı alerjik tepkimelelerin oluşmasına yol açmaktaydı. Günümüzde ise izole edilen insan insülin hormonu geni, *E. coli* genomuna yerleştirilmekte ve böylece hem ucuz hem de bol miktarda insülin üretimi gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemden yararlanılarak büyüme hormonu, interferon, antibiyotik gibi ürünler de elde edilebilmektedir.

Endüstri Alanındaki Uygulamalar: Rekombinant DNA teknolojisinden yararlanılarak elde edilen ürünlerden biri de endüstriyel enzimlerdir. Bu enzimler tıpta, gıda endüstrisinde, deterjanlarda, tekstilde, dericilikte ve kağıt endüstrisinde kullanılmaktadır.

Tarım Alanındaki Uygulamalar: Tarım ürünlerine zarar veren böceklerle mücadelede, böcek öldürücüler kullanılır. Ancak bunların uzun süre kullanımı bazı sorunlara yol açar. Bunları ortadan kaldırmak için gen teknolojisi yöntemleri kullanılarak böceklerle dayanıklı bitkiler elde edilir.

Gen mühendisliği çalışmaları bitkilerde verimi artırmak amacıyla da yapılmaktadır. Örneğin yoncaya, amino asit sentezine yardımcı bir gen aktarılmış ve böylece bitkinin protein bakımından zenginleşmesi sağlanmıştır.

1986 yılında **S. Howell**, ateş böceğinin ışık saçmasını sağlayan lusiferaz adlı enzimin genini izole ederek tütün bitkisine aktarmıştır. Gen aktarılan bu bitkinin ışık saçtığı gözlenmiştir.

Çevre alanındaki Uygulamalar: Gen mühendisliğiyle elde edilen mikroorganizmalar, mineral madenciliği, zararlı atıkların temizlenmesi gibi faaliyetlerde kullanılmaktadır. Örneğin bazı toprak bakterileri, petroldeki hidrokarbonları yok edebilmektedir. Tuzlu deniz ortamında yaşamaya elverişli olmayan bu bakterilerin genetik yapıları değiştirilerek hem tuzlu hem de soğuk sularda yaşayan çeşitleri elde edilmiştir. Böylece bu mikroorganizmalar, denizlerdeki petrol kirliliğinin ortadan kaldırılmasında kullanılmaya başlanmıştır.

Genom Projesi

1990 yılında “**İnsan Genom Projesi**” adı altında büyük bir çalışma başlatılmıştır. Bu projenin temel hedefi insan genomunun tümünün haritalanması ve her bir kromozomun nükleotit diziliminin belirlenmesidir. Nükleotit diziliminin aydınlatılması sonucu hastalıkların teşhis ve tedavisinin kolaylaşacağı; şeker, kanser, kalp gibi hastalıkların önceden teşhis edilip önlenilebileceği düşünülmektedir. Ayrıca kişiye özel ilaçlar da yapılabilecektir. Bugün Huntington ve orak hücreli anemi adı verilen kalıtsal hastalıklara yol açan DNA dizilimleri saptanmıştır.

Projenin sunacağı yenilikler, bazı etik tartışmalara da yol açmıştır. Bunları ortadan kaldırmak için ELSİ adı verilen bir program başlatılmıştır.

DNA Parmak İzi

Bilindiği gibi insan genomunda baz dizilimleri tek yumurta ikizleri hariç, her bireyde farklıdır. Bu özellik dikkate alınarak “DNA parmak izi” adı verilen bir yöntem geliştirilmiştir. Günümüzde suçlular, DNA parmak izi incelenerek ortaya çıkarılabilmektedir. Bu yöntem ayrıca babalık davaları, bulaşıcı hastalıkların teşhis edilmesi, göçmen sorunları, bitki ve hayvan türlerinin korunması gibi alanlarda da kullanılmaktadır.

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALARLA İLGİLİ KAYGILAR

Günümüzde genetiği değiştirilmiş hayvan ve bitkilerin gıda ürünü olarak piyasaya sürülmesi bazı kaygılara neden olmaktadır. Bu yöntemin yararlı olduğunu düşünen bazı genetik mühendisleri ve ABD gibi ülkeler, GDO ürünlerinin dünyadaki açlığın önlenmesine yardım edeceğini savunmaktadır. Bu konudaki en yoğun tartışmalardan birisi bu ürünlerin insan sağlığına olan etkileridir. GDO ürünlerinin, bunları tüketen insanlarda zararlı alerjik reaksiyonlara yol açabileceği saptanmıştır. GDO ürünlerini kullanan şirketler, çoğu kez bu ürünlerin etiketlenmesi-ne karşı çıkmaktadır. Ancak besin alerjisi olan insanlar başta olmak üzere, tüm tüketiciler haklı olarak GDO ürünlerini tanıma ve satın aldığı ürünle ilgili bilgilere sahip olma ihtiyacını hissetmektedir.

GDO ürünlerinin insan sağlığı dışında ekolojik zararlara da yol açabileceği düşünülmektedir. Bu konudaki en önemli kaygılardan biri kontrol edilmesi zor süper yabani otların ortaya çıkma olasılığıdır. GDO ile ilgili endişelerden biri de yerel tohumların kaybedilmesi ve doğal türlerde genetik çeşitliliğin azalmasıdır.

Türkiye dahil 130'dan fazla ülke 2000 yılında, GDO'lu ürünleri riskli olarak kabul eden biyogüvenlik protokolü üzerinde anlaşmışlardır. Türkiye'de GDO ve ürünlerinin ithalatı, işlenmesi, ihracatı, kontrol ve denetimine dair yönetmelik 2009 yılında çıkarılmıştır.

ATATÜRK'ÜN BİLİM VE TEKNOLOJİYE VERDİĞİ ÖNEM

Atatürk, bilim ve teknolojinin önemini “Dünyada her şey için, medeniyet için, hayat için, başarı için en gerçek yol gösterici ilimdir, fendir. İlim ve fennin dışında yol gösterici aramak gaflettir, cehalettir, doğru yoldan sapmaktır.” sözleri ile vurgulamıştır. Atatürk “Nutuk” adlı eserinde Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulmasında temel prensip olarak bilim ve tekniğin esas alındığını dile getirmiş ve “Milletimizin siyasi, sosyal hayatında, fikri terbiyesinde de rehberimiz ilim ve fen olacaktır” demek suretiyle bilim ve teknolojinin kullanılacağı diğer alanları da göstermiştir.

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA), Etibank, Sümerbank gibi birçok kurum Atatürk döneminde faaliyetlerine başlamışlardır.

REHBER SORU

Günümüzde genetik değişime uğratılarak, dokularında böcek öldürücü proteinler üreten kültür bitkileri oluşturulabilmektedir.

- Bu durumun getireceği yararlar neler olabilir?
- Bu durumun meydana getirebileceği olumsuzluklar neler olabilir?

Çözüm

- Genetik değişime uğratılarak, dokularında böcek öldürücü proteinler üreten kültür bitkileri (GDO) zararlı böceklerden korunmaktadır. Ayrıca kimyasal ilaç kullanma gerekliliği azalmaktadır.
- Bazı ekologlar, bu tür bitkilerin ya da onların polenlerinin kelebeklere ve diğer tozlaştırmacılara zarar verdiğini düşünmektedir. Bilim insanları ayrıca bu tür bitkilerdeki yabancı genlerin, çapraz tozlaşma yoluyla yabani bitkilere geçmesi olasılığının da olduğunu belirtmektedirler.

Etkinlik - 69

Eşleştirme

C sütununda sıralanan kavramlara ilişkin tanımlar, B sütununda verilmiş ve A sütununda numaralandırılmıştır. Kavram ve tanımları eşleştirerek doğru numarayı parantez içine yazınız.

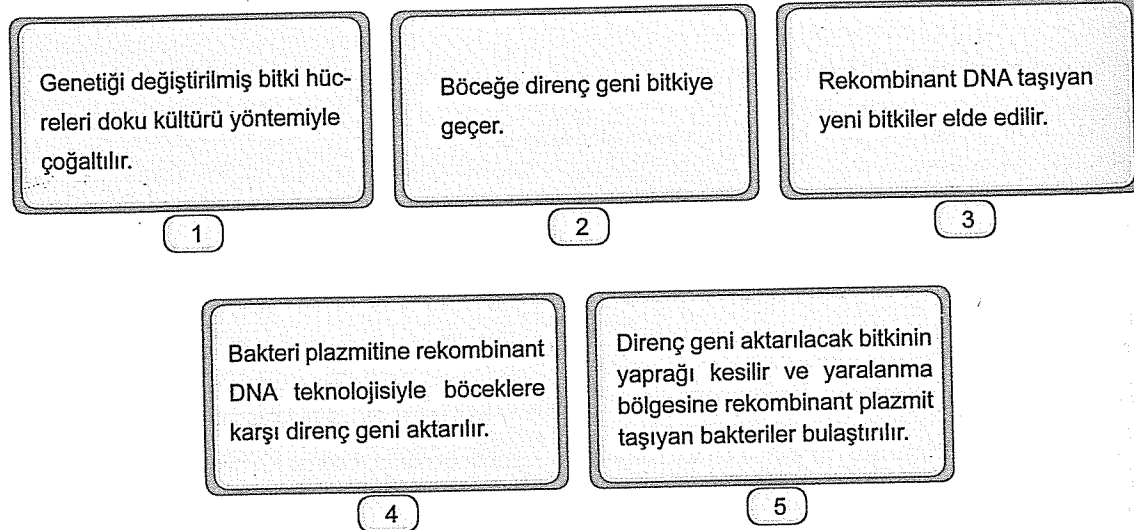
A	B	C
1	İnsanlar tarafından daha verimli bitki ve hayvan ırklarının elde edilmesi	Biyoteknoloji ()
2	Biyolojik bir sistemin ya da yapının endüstriyel boyutta kullanılması yoluyla üretim	Vektör ()
3	Canlıların kalıtsal özelliklerinin değiştirilerek onlara yeni işlevler kazandırılmasına yönelik araştırmalar yapan bilim alanı	Klon ()
4	Gen transferinde kullanılan taşıyıcılar	İslah ()
5	Tek bir hücreden çoğaltılan ve genetik yapısı birbirinin aynı olan hücre toplulukları	Gen mühendisliği ()

Etkinlik - 70

Bitkilerde klonlama

Günümüzde bitkilerin rekombinant DNA aktarımı yoluyla böceklere karşı direnç kazanması sağlanabilmektedir. Aşağıda bununla ilgili bazı aşamalar karışık olarak verilmiştir.

Bu olayların gerçekleşme sırasını kutucuk numaralarını kullanarak alttaki boşluğa yazınız.



Etkinlik - 71

Kelime ilişkilendirme

Aşağıda verilen anahtar kelimenin çağrıştırdığı üç kavramı yazarak açıklayınız.

Anahtar kelime : TRANSGENİK ORGANİZMA

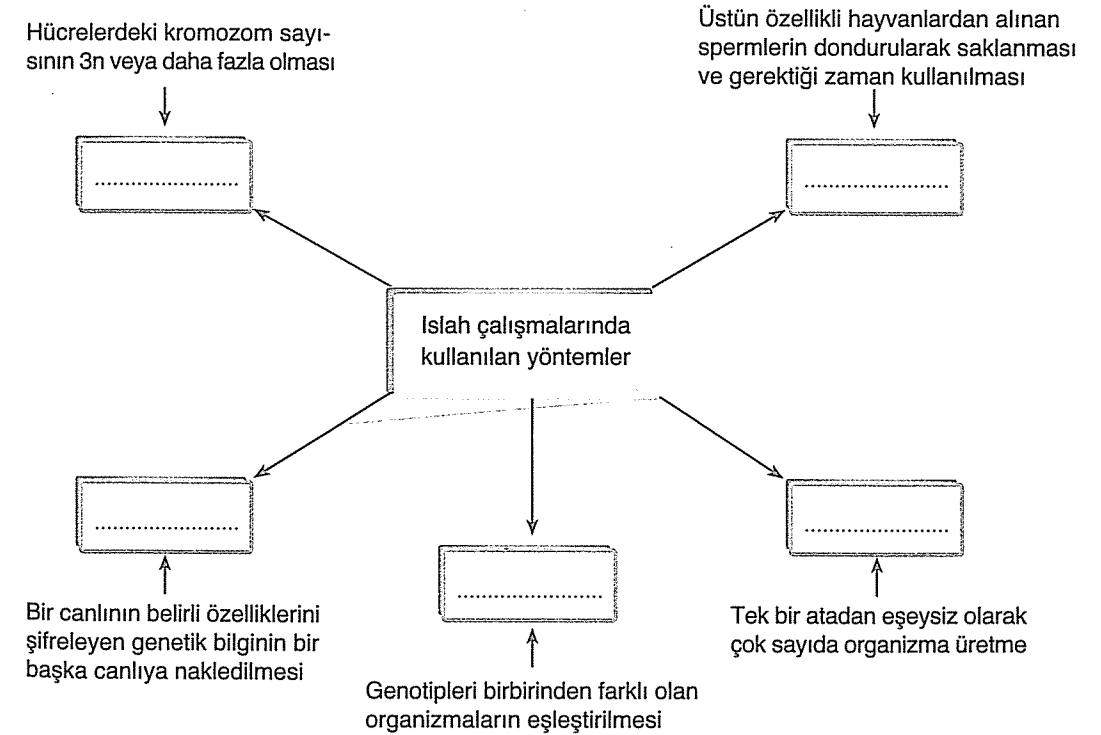
Anahtar kelime ile ilgili kavramlar	İlgili kavramların açıklaması

Etkinlik - 72

Kavram haritası

Aşağıdaki kelimeleri uygun yerlere yazarak kavram haritasını tamamlayınız.

• Yapay dölleme • Poliploidi • Klonlama • Melezleme • Gen aktarımı



Etkinlik - 73

Boşluk tamamlama

Aşağıdaki kelimeleri boşluklara uygun şekilde yerleştirerek metni tamamlayınız.

• ligaz

• polimeraz

• restriksiyon

Rekombinant DNA teknolojisinde bazı enzimlerden yararlanılmaktadır. DNA sentezinde görev alan enzimler adını alır. enzimleri, DNA moleküllerinde kesme bölgeleri olarak bilinen nükleotit dizilerini tanır ve bu noktalardan keser. ise parçalara ayrılmış DNA'yı tekrar bir bütün haline getirir.

Etkinlik - 74

Canlıların çoğaltılması amacıyla yapılan klonlama

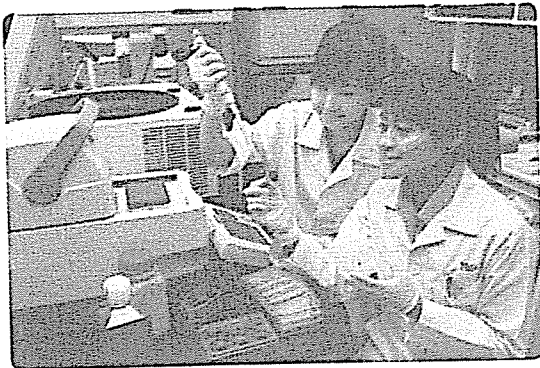
Klonlama sonucunda dünyaya gelen canlı ile bu yöntem sırasında genleri kullanılan canlı arasındaki benzerlik aşağıda verilen örneklerin hangisindeki gibidir?

Uygun cevabın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Ayı yumurta ikizlerinde görülen benzerlik ☐
- Aynı anne ve babadan farklı zamanlarda doğan kardeşler arasındaki benzerlik ☐
- Tek yumurta ikizlerinde görülen benzerlik ☐

Etkinlik - 75

Araştırma



Moleküler biyologlar klonlama çalışmaları sırasında plazmit ve klonlanacak DNA parçasını kesmek için aynı enzimi kullanırlar. Bu uygulamanın amacını araştırınız.

Etkinlik - 76

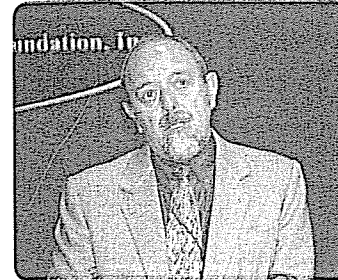
Açık uçlu soru



Rekombinant DNA teknolojisi tarımda hangi gelişmelere yol açmıştır?

Etkinlik - 77

Araştırma



İsviçreli bitki bilimci Ingo POTRYKUS'un ağılıkla mücadele eden insanlara hediye olarak sunduğu ürünü ve bu ürünün özelliğini araştırınız.

Etkinlik - 78

Hayvanlarda klonlama

Aşağıda, insan büyüme hormonu geninin rekombinant DNA teknolojisi yoluyla farelere aktarımı sırasında gerçekleşen bazı aşamalar karışık olarak verilmiştir.

Kağıt numaralarını kullanarak bu olayların sırasını alttaki boşluğa yazınız.

Rekombinant DNA'lı zigotun taşıyıcı annenin döş ya-
tağına aşılması

Rekombinant DNA'lı zigotun
mikropipetle vakumlanması

İnsan büyüme hormonu geni
taşıyan DNA'nın mikroenjek-
siyon yöntemiyle bir deney
tüpündeki fare zigotuna ak-
tarılması

İnsan büyüme hormonu
geni taşıyan embriyoların
oluşması

İnsan büyüme hormonu geni
taşıyan DNA'nın restriksiyon
enzimiyle kesilmesi

Aşağıda verilen açıklamalardan bazıları doğru, bazıları yanlıştır.

Yanlış olan açıklamaların doğrusunu yandaki kutucuğun içine yazınız.

1. Yapay dölleme ile spermin yumurtayı dölleme şansı daha yüksektir.

2. İnsan genom projesinin temel amacı, insandaki hangi genlerin, rekombinant DNA teknolojisiyle klonlanabileceğini araştırmaktır.

3. Embriyonik kök hücrelerinin kültürleri ölümsüzdür.

4. GDO ürünleri insan sağlığı açısından herhangi bir risk taşımaz.

5. Klonlama sırasında, kesilen plazmit ve klonlanacak genin uçları restriksiyon enzimleriyle birleştirilir.

6. DNA parmak izi, suçluların tespiti ve babalık davalarında kullanılan yaygın bir yöntemdir.

7. *Agrobacterium tumefaciens* bakterisi doğal olarak plazmitini bitki hücresine aktarır.

8. GDO'lu ürünlerin patentli olması gerekir.

10. Atatürk'e göre bilim ve teknikte ileri olmak toplumsal, ekonomik ve kültürel ilerlemenin de temelini oluşturur.

Aşağıdaki ifadelerden doğru olanların yanına (D), yanlış olanların yanına (Y) harfi yazınız.

1. Alel genlerden biri anneden diğeri babadan gelir ve bunlar homolog kromozomların karşılıklı bölgelerinde yer alır. ☐
2. Canlıların sahip olduğu genlerin toplamına fenotip denir. ☐
3. Bir karakter bakımından farklı iki arı döl (homozigot) birey çaprazlandığında, meydana gelen F_1 dölünün hepsi melez ve birbirine benzer olur. ☐
4. Şansa bağlı iki bağımsız olayın aynı anda birlikte olma olasılığı, bunların ayrı ayrı olma olasılıklarının toplamına eşittir. ☐
5. Baskın özellikteki bir bireyin genotipini anlamak için onu, bu özellik açısından yine baskın olan bir bireyle çaprazlamak gerekir. ☐
6. Eş baskınlıkta heterozigot bireyler her iki homozigot atanın arasında bir fenotip gösterir. ☐
7. Bir karakterin kaç çeşit aleli olursa olsun, diploit bir canlı bu alellerden en fazla ikisine sahiptir. ☐
8. 0 kan gruplu insanlar, bu karakter açısından homozigot veya heterozigot genotipli olabilir. ☐
9. Hemofili hastalığı, X kromozomu üzerindeki baskın bir genle kalıtılır. ☐
10. Mongolizm (Down Sendromu), insanların otozomlarında ayrılmama sonucu oluşan bir mutasyon örneğidir. ☐
11. İnsanlarda $44 + XYY$ kromozomlu erkek bireyler, kromozomlarda ayrılmama durumunun ikinci mayozda olmasıyla meydana gelirler. ☐
12. DNA prokaryotların sitoplazmasında, ökaryotların ise çekirdek, mitokondri ve ribozomlarında bulunur. ☐
13. DNA'nın iki polinükleotit zinciri, şeker ve bazlar arasındaki zayıf hidrojen bağlarıyla bir arada tutulur. ☐
14. Zatürre hastalığına neden olan bakterilerin kapsülsüz olanları hastalığa yol açmaz. ☐
15. Isıtılarak öldürülmüş kapsüllü bakteriler, canlı kapsülsüz bakterilerle birlikte farelere verildiğinde, farelerin öldüğü gözlenmiştir. ☐

Alıştırımlar – 2

Doğru – Yanlış Soruları

Aşağıdaki ifadelerden doğru olanların yanına (D), yanlış olanların yanına (Y) harfi yazınız.

1. DNA kendini hücre bölünmesi öncesinde yarı korunumlu olarak eşler.
2. DNA'sının tamamında ağır azot (N^{15}) bulunan bir bakteri, normal azot izotopu (N^{14}) içeren bir ortamda bir kez bölünürse, meydana gelen bakteri DNA'ları %100 melez olur.
3. Orak hücreli anemi, kromozomdan parça eksilmesi sonucu ortaya çıkan kalıtsal bir hastalıktır.
4. mRNA'nın şekli yonca yaprağına benzer.
5. RNA'da guanin sayısı sitozine, adenin sayısı da urasile eşittir.
6. Protein sentezinin bittiğini haber veren durdurucu (stop) kodon sayısı üç tanedir.
7. DNA'daki her genetik şifre en fazla bir amino asidi şifreler.
8. Protein sentezi sırasında DNA'nın antikodonu, mRNA'nın kodonuna zayıf hidrojen bağlarıyla bağlanır.
9. Ortam şartlarının etkisiyle fenotipte görülen değişiklikler genlerin değişmesiyle değil, genlerin işle-yişindeki değişimle meydana gelir.
10. Uzun süre sadece kendi aralarında gen alışverişi yapan ırklar, kuvvetli ırklardır.
11. Poliploit bitkiler, diploit bitkilere göre daha küçük çiçek ve meyvelere sahiptir.
12. Rekombinant DNA oluşturmak için ön koşul, yabancı DNA parçası ile vektörün (taşıyıcının) aynı restriksiyon enzimleri ile kesilmiş olmasıdır.
13. Plazmitler, hem prokaryot hem de ökaryot hücrelerde bulunan halka şeklinde küçük bir DNA parçasıdır.
14. Bitki hücrelerine yeni genlerin aktarılmasında taşıyıcı (vektör) olarak çoğunlukla *E. coli* bakterisinden elde edilen plazmit kullanılır.
15. GDO ürünleri insan sağlığı dışında ekolojik zararlara da yol açabilir.

Alıştırımlar – 3

Boşluk Tamamlama Soruları

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri uygun kelimelerle tamamlayınız.

1. Alel gen çiftleri homolog kromozomların denilen karşılıklı bölgelerinde bulunur.
2. Bir karakter için aynı yönde etkili alel genleri taşıyan bireylere arı döl veya denir.
3. Bir karakter bakımından melez (heterozigot) olan iki dölün çaprazlanmasına çaprazlama denir.
4. Bir çift alel genden her biri gametlere değişmeden eşit bir olasılıkla geçer. Yani oluşan gametler her gen çiftinden sadece birini alır. Buna kanunu adı verilir.
5. Dihibrit çaprazlama ile F_2 dölünde oluşan bireylerin fenotip ayrışım oranı şeklinde ortaya çıkar.
6. Eksik baskınlığın görüldüğü monohibrit çaprazlamalarda fenotip ve genotip ayrışım oranı şeklinde ortaya çıkar.
7. Bir özelliği etkileyen alel gen sayısının ikiden fazla olmasına denir.
8. İnsanlarda ABO kan grubu sistemi açısından çeşit genotip, çeşit fenotip vardır.
9. Heterozigot A kan gruplu bir anne ile AB kan gruplu babanın kesinlikle gruplu çocukları olamaz.
10. Sutton; "genler, kromozomlar üzerinde yerleşmiş gerçek fiziksel birimlerdir. Bir kromozom çiftinin her üyesi üzerinde bir gen çiftinin bir aleli bulunur" hipotezini ileri sürmüştür. Bu hipotez günümüzde teorisi olarak bilinir.
11. Canlılarda bazı kromozomlar vücut özelliklerini kontrol eden genleri taşır. Bu kromozomlara vücut kromozomu veya adı verilir.
12. Kuşlarda dişiler ZW, erkekler kromozomlarını; çekirgede dişiler XX, erkekler kromozomlarını taşır.
13. X kromozomlarından biri normal görüş genini (R), diğeri renk körlüğü genini (r) taşıyan $X^R X^r$ genotipli dişilere adı verilir.
14. Gonozomlarda ayrılmama sonucu kromozom yapısı 44 + XXY olan bireyler oluşabilir. Bu durum sendromu adını alır.
15. Büyüklüğü ve tipine göre hücre kromozomlarını dizme yöntemine denir.

Alıştırımlar – 4

Boşluk Tamamlama Soruları

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri uygun kelimelerle tamamlayınız.

- Nükleik asitlerin yapı birimlerine adı verilir.
- Deoksiribozda riboz göre bir atomu eksiktir.
- DNA molekülü kendini eşlerken iki iplik birbirinden ayrılır ve uçları açıkta kalan pürinle pirimidin bazlarının karşısına uygun olan nükleotitler yerleşir. Daha sonra enzimi nükleotitleri birbirine bağlar.
- Meselson ve Stahl, *E. coli* bakterisiyle yaptıkları deneyde atomunun izotopunu kullanarak DNA'nın yarı korunumlu eşlendiğini göstermiştir.
- DNA'nın bir çift nükleotidinde meydana gelen mutasyonlara nokta mutasyonu veya mutasyonu adı verilir.
- mRNA'da amino asitlerin şifrenmesini sağlayan üçlü nükleotit dizilerine adı verilir.
- Protein sentezi sırasında tRNA, mRNA'ya denilen üçlü nükleotit dizisiyle bağlanır.
- Sentezlenecek proteinin şifresini oluşturan DNA zincirine zincir, bunun karşısındaki zince ise zincir denir.
- mRNA üzerindeki AUG, başlatıcı kodondur ve bu kodon amino asidini şifreler.
- Farklı ortam koşullarında bir canlının fenotipinde meydana gelen değişikliklere denir.
- Gen mühendisleri tarafından genleri değiştirilen canlılara, genetiği değiştirilmiş organizmalar veya organizmalar adı verilir.
- Hücrelerdeki kromozom sayısının 3n veya daha fazla olmasına denir.
- 1990 yılında, insan genomunun tümünün haritalanması ve her bir kromozomun nükleotit diziliminin belirlenmesi amacıyla adı altında büyük bir çalışma başlatılmıştır.
- Hücrelerin virüslere karşı oluşturduğu protein yapısındaki özel savunma maddesi olan, günümüzde genetik mühendisliği teknolojisiyle üretilmektedir.
- Atatürk "....." adlı eserinde Cumhuriyet'in kurulmasında temel prensip olarak bilim ve tekniğin esas alındığını dile getirmiş ve "Milletimizin siyasi, sosyal hayatında, fikri terbiyesinde rehberimiz bilim ve fen olacaktır." demek suretiyle bilim ve teknolojinin önemini vurgulamıştır.

Mendel Genetiği – Modern Genetik

TEST – 1

- Bir türde A özelliği için 3 alel gen, B özelliği için 2 alel gen ve C özelliği için 3 alel gen bulunmaktadır. Buna göre her üç karakter için kaç çeşit genotip yazılabilir?
A) 8 B) 15 C) 18 D) 32 E) 108

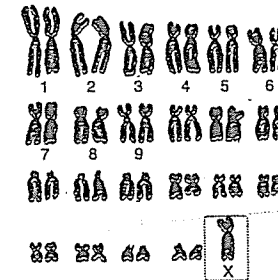
- I, II ve III numara ile gösterilen canlı türlerinde genotipe bağlı eşey tayini aşağıdaki gibidir.

Canlı türü	Erkek	Dişi
I	16 + ZZ	16 + ZW
II	20 + XO	20 + XX
III	16 (haploit)	32 (diploit)

Buna göre aşağıdaki hangi seçenekte I, II ve III numara ile gösterilen canlılar doğru olarak verilmiştir?

I	II	III
A) Sirke sineği	Bal arısı	Tavuk
B) Tavuk	Çekirge	Bal arısı
C) Çekirge	Bal arısı	Tavuk
D) Sirke sineği	Tavuk	Bal arısı
E) Çekirge	Tavuk	Sirke sineği

3.



Yukarıdaki karyotip, insanda hangi hastalığın görüldüğü bir bireye aittir?

- Turner sendromu
- Klinefelter sendromu
- Down sendromu
- Süper dişilik
- Yapışık parmaklılık

- Hemofili, X kromozomu üzerinde çekinik bir genle kalıtılan hastalıktır. Hemofili geni bakımından taşıyıcı bir anne ile sağlam bir babadan doğacak erkek çocuklarının hemofili olma olasılığı yüzde kaçtır?
A) 0 B) 25 C) 50 D) 75 E) 100

- Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilen anne ve babadan doğacak tüm çocuklar kan grubu bakımından kesinlikle baba ile aynı fenotipte olur?

Anne	Baba
A) 0 kan grubu	Heterozigot A kan grubu
B) 0 kan grubu	Homozigot A kan grubu
C) Homozigot B kan grubu	0 kan grubu
D) AB kan grubu	0 kan grubu
E) Heterozigot A kan grubu	Homozigot B kan grubu

- Sirke sineklerinde kırmızı ve beyaz göz rengini belirleyen genler X kromozomu üzerinde bulunur ve kırmızı göz rengi geni, beyaz göz rengi genine baskındır. Beyaz gözlü bir dişi sirke sineği ile kırmızı gözlü bir erkek sirke sineğinin çiftleşmesi sonucu oluşan bireylerden 60 tanesi erkektir.

Bu erkeklerden kaç tanesinin beyaz gözlü olması beklenir?

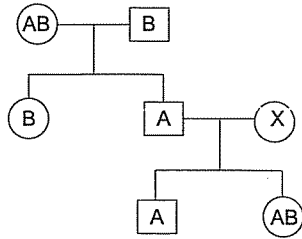
- 0 B) 15 C) 30 D) 45 E) 60

- I. Kan plazmasında anti – B antikor
II. Kan hücrelerinde A antijeni
III. Kan plazmasında anti – A antikor
IV. Kan hücrelerinde B antijeni

B kan grubundan olan bir insanda yukarıdaki-lerden hangileri bulunur?

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

8. Aşağıda bir ailenin kan grubuyla ilgili soy ağacı verilmiştir.



Soy ağacında X ile gösterilen bireyin AB kan grubundan olma olasılığı yüzde kaçtır?

- A) 0 B) 25 C) 50 D) 75 E) 100

9. X kromozomuna bağlı baskın bir genin etkisiyle ortaya çıkan bir özellik ile ilgili olarak;

- Babada görülüyorsa kız çocuklarında da kesinlikle görülür.
- Annede görülüyorsa erkek çocuklarında da kesinlikle görülmez.
- Baba homozigot veya heterozigot genotipli olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

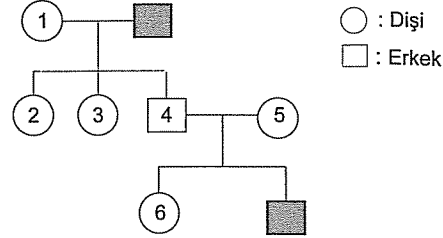
10. İnsanlarda X kromozomunun Y kromozomu ile homolog olmayan bölümündeki genlerin belirlediği bir özellik ile ilgili olarak;

- Doğrudan babadan oğula geçemez.
- Kız ve erkek çocuklarda görülebilir.
- Erkek bireylerde tek genle ortaya çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

11. Aşağıdaki soy ağacında otozomlarda taşınan bir özellik yönünden çekinik fenotipli olan bireyler koyu renkle gösterilmiştir.



○ : Dişi
□ : Erkek

Soy ağacına göre, numaralı bireylerden hangileri, belirtilen özellik yönünden homozigot baskın genotipli olabilir?

- A) Yalnız 3 B) 4 ve 5 C) 1 ve 6
D) 2, 4 ve 6 E) 1, 2, 3 ve 5

12. Genler ayrı kromozomlar üzerinde olduğunda, AABB x aabb çaprazlanmasının F₂ dölünde kaç farklı fenotip oluşabilir?

- A) 1 B) 3 C) 4 D) 9 E) 16

13. Bezelyelerde düzgün tohum (D), buruşuğa (d) ve sarı tohum (S), yeşile (s) baskındır. İki bezelyenin çaprazlanmasından elde edilen oğul döllerin fenotip ayrışım oranları şöyledir:

- Düzgün – sarı: 3/8
- Düzgün – yeşil: 1/8
- Buruşuk – sarı: 3/8
- Buruşuk – yeşil: 1/8

Buna göre çaprazlanan bireylerin genotipleri aşağıdaki hangi seçenekte verildiği gibidir?

- A) ddss x DdSs
B) DdSS x ddss
C) Ddss x Ddss
D) DdSs x ddss
E) DdSs x DdSs

1. DdMMEerrX^AX^a genotipli bir bireyde DMerX^a genotipinde bir gamet oluşma olasılığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{3}{8}$ C) $\frac{1}{16}$ D) $\frac{3}{16}$ E) $\frac{1}{32}$

2. Canlılarda bir karakteri belirleyen genler aşağıdaki hangi özelliğe sahip olursa, canlının bu karakter yönünden oluşturacağı gametler kesinlikle aynı genotipli olur?

- A) Otozomlarda taşınan eksik baskın
B) Y kromozomunda taşınan baskın
C) X kromozomunda taşınan baskın
D) Y kromozomunda taşınan çekinik
E) Otozomlarda taşınan çekinik

3. B kan grubundan bir annenin iki çocuğu vardır. Çocuklardan birinin kan plazması annenin alyuvarında çökmeye yol açarken diğerinin plazması çökmeye yol açmamaktadır.

Bununla ilgili olarak;

- Baba A kan grubundan olabilir.
- Alyuvarlarda çökmeye yol açan çocuğun kan grubu 0 olabilir.
- Alyuvarlarda çökmeye yol açmayan çocuğun kan grubu AB olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

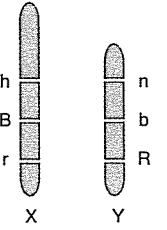
4. İnsana ait normal ya da ayrılmama sonucu meydana gelen gametler, aşağıda X, Y, Z ve K harfleriyle gösterilmiştir.

X: (22 + XX)
Y: (22 + X)
Z: (23 + Y)
K: (23 + X)

Buna göre hangi harflerle gösterilen gametlerin birleşmesiyle down sendromlu (mongol) bir dişi birey meydana gelir?

- A) X ve Z B) Y ve K C) Z ve K
D) X ve Y E) Y ve Z

5. Yanda, memeli bir hayvanın X ve Y kromozomlarında bulunan bazı genler gösterilmiştir.



Buna göre;

- n geninin belirlediği özellik erkek yavrularda sadece homozigot durumdayken ortaya çıkar.
- R ve r genleri arasında krossing over gerçekleşebilir.
- h geni babadan erkek yavrulara aktarılamaz.
- Erkek bireyler B ve b genlerinin belirlediği özellik yönünden homozigot genotipli olamaz.

yargılarından hangileri doğru değildir?

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

6. Birçok kişi baskın alellerin çekinik olanlara göre daha yaygın olacağını düşünmesine rağmen, bir alelin baskın ya da çekinik olması o alelin yaygın olmasını belirlemez.

Kan gruplarıyla ilgili aşağıdaki örneklerden hangisi bu bulguyu destekler?

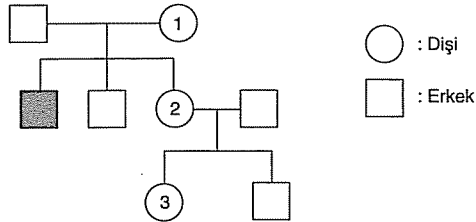
- Kan gruplarının ortaya çıkmasını sağlayan alel sayısının ikiden fazla olması
- A ve B alellerini birlikte taşıyan insanların AB kan grubundan olması
- Birçok insan popülasyonunda 0 kan grubunun en sık rastlanılan grup olması
- Her insanın kan gruplarıyla ilgili alellerden sadece ikisini taşıyabilmesi
- İnsanlarda A, B, AB, 0 kan gruplarından başka, M-N ve Rh kan gruplarının da bulunması

7. İnsanlarda kahverengi göz rengi geni, mavi göz rengi genine baskındır.

Kahverengi gözlü bir erkekle yine kahverengi gözlü bir kızın evlenmesi sonucu doğacak üç çocuğun da mavi gözlü olma olasılığı nedir?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{16}$ C) $\frac{3}{16}$ D) $\frac{1}{64}$ E) $\frac{1}{256}$

8. Aşağıdaki soy ağacında koyu renkli olan birey, X kromozomunun Y ile homolog olmayan kısmındaki çekinik bir genin belirlediği özelliği fenotipinde göstermektedir.



Soy ağacına göre numaralandırılmış dişi bireylerden hangilerinin, belirtilen özellik açısından taşıyıcı olduğu kesin değildir?

- A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) Yalnız 3
D) 1 ve 2 E) 2 ve 3

9. "Kontrol çaprazlaması" aşağıdaki hangi bireyler arasında yapılan çaprazlamadır?

- A) Eş baskın özelliğin görüldüğü heterozigot iki birey
B) Genotipi bilinmeyen baskın fenotipli birey ile çekinik fenotipli birey
C) X'e bağlı çekinik bir özelliği fenotipinde gösteren iki birey
D) Genotipleri bilinmeyen baskın fenotipli iki birey
E) Çekinik fenotipli iki birey

10. İnsanlarda görülen kalıtsal hastalıklardan bazıları şunlardır:

- I. Balık pulluluk
II. Yapışık parmaklılık
III. Kas distrofisi

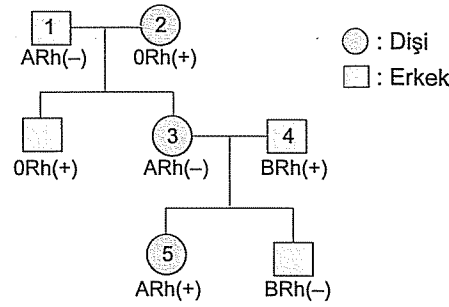
Bunlardan hangileri X kromozomundaki genlerle kalıtılır?

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

11. Çift cinsiyetli (hermafrodit) canlılardan bazıları kendi kendilerini döleyerek çoğalırlar. Buna göre genotipi aşağıdaki gibi olan hermafrodit bireylerden hangisinin kendi kendini dölemesiyle oluşan yavru bireyler kesinlikle aynı fenotipte olur?

- A) ddEe B) DdEE C) DdEe
D) DDEe E) DDee

12. Aşağıdaki soy ağacında bir ailedeki bireylerin kan gruplarıyla ilgili fenotipleri verilmiştir.



Soyağacına göre aşağıdaki açıklamalardan hangisi yapılamaz?

- A) 1 numaralı bireyin genotipi A0rr'dir.
B) 3 ve 4 numaralı bireylerin AB Rh(-) kan gruplu çocukları olabilir.
C) 1 ve 2 numaralı bireylerin ARh(+) kan gruplu çocuklarının olma olasılığı %50'dir.
D) 5 numaralı birey A genini 3 numaralı bireyden, R genini 4 numaralı bireyden almıştır.
E) 2 numaralı birey Rh faktörü bakımından heterozigottur.

13. Renk körü bir baba ile normal görüşlü annenin;

- I. Kız çocuklarının renk körü olması
II. Erkek çocuklarının renk körü olması
III. Kız çocuklarının normal görüşlü olması

durumlarının hangileri, annenin taşıyıcı olduğunu ispatlamaz?

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

1. Alyuvarlarında B antijeni bulunduğu halde A antijeni bulunmayan bir erkek, alyuvarlarında A ve B antijenleri bulunan bir kadınla evleniyor.

Bu evlilik sonucu;

- I. Alyuvarlarında A ve B antijenleri bulunmayan
II. Alyuvarlarında A antijeni bulunduğu halde B antijeni bulunmayan
III. Alyuvarlarında A ve B antijenleri bulunan
IV. Alyuvarlarında B antijeni bulunduğu halde A antijeni bulunmayan

çocuklardan hangilerinin doğma olasılığı yoktur?

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

2. I. Down
II. Klinefelter
III. Süper dişi
IV. Turner

Yukarıdaki sendromların hangilerinde insanın kromozom sayısı normalden bir eksiktir?

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

3. Bir canlıda bir karakterin E_1 , E_2 ve E_3 şeklinde üç aleli vardır ve bu aleller arasında eksik baskınlık görülür.

Buna göre E_1E_3 fenotipli bir birey ile E_2 fenotipli bir bireyin çaprazlanmasıyla oluşacak oğul döller için;

- I. İki farklı fenotipte olabilirler.
II. %50 olasılıkla E_2 fenotipinde olabilirler.
III. Homozigot genotipli olamazlar.

açıklamalarından hangileri yapılamaz?

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

4. Balık pulluluk geni (a), Y kromozomunun X kromozomuyla homolog olmayan kısmında bulunur.

Bir ailede baba balık pulluluk genini taşıyorsa, doğacak kız ve erkek çocuklarında bu özelliğin görülme yüzdesi aşağıdaki hangi seçenekte verildiği gibi olur?

	Kız çocuğu	Erkek çocuğu
A)	0	50
B)	100	100
C)	50	0
D)	50	50
E)	0	100

5. AABbdd x AaBbDD genotipindeki bireylerin çaprazlanması sonucu oluşan oğul bireyler arasında A, b, D fenotipindeki bireylerin oranı nedir?

(Genler ayrı kromozomlar üzerindedir.)

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{1}{8}$ E) $\frac{1}{16}$

6. Bir karakterin A_1 , A_2 , A_3 , A_4 ve A_5 şeklinde alelleri bulunmaktadır.

Diploit bir canlı bu alellerden en fazla kaçına sahip olabilir?

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

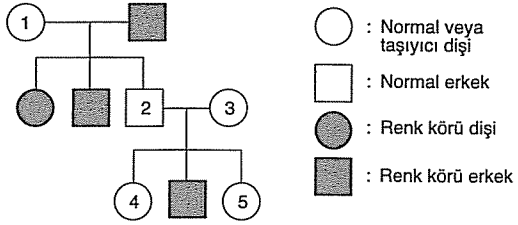
7. AaBb genotipine sahip iki organizma birbirleriyle çaprazlanıyor.

Yeni döllerin baskın özelliklerden ikisini de gösterme olasılığı aşağıdakilerden hangisidir? (Genler ayrı kromozomlar üzerindedir.)

- A) $\frac{3}{16}$ B) $\frac{6}{16}$ C) $\frac{7}{16}$ D) $\frac{9}{16}$ E) $\frac{12}{16}$

8. Renk körlüğü, X kromozomunda bulunan çekinik bir genin ortaya çıkardığı hastalıktır.

Aşağıdaki soy ağacında bir ailenin bu hastalıkla ilgili kalıtımı gösterilmiştir.



Buna göre, numaralandırılmış bireyler ile ilgili olarak aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğru değildir?

- A) 1 ve 3 numaralı bireyler bu karakter yönünden heterozigot genotiplidir.
B) 2 ve 3 numaralı bireylerin renk körü kız çocuğu olamaz.
C) 4 numaralı birey, renk körü bir erkekle evlenirse erkek çocuklarının tamamı renk körü olur.
D) 4 ve 5 numaralı bireyler bu karakter yönünden homozigot veya heterozigot genotipli olabilirler.
E) 1 numaralı birey ve eşinin normal görüşlü kız çocuğu olabilir.

9. Aşağıda I, II ve III numara ile gösterilen bireylerin dört özellik yönünden fenotipleri verilmiştir.

I: a, b, g, n

II: A, B, G, N

III: a, B, g, N

Bu bireylerden hangilerinin genotiplerini saptamak için kontrol çaprazlamasına gerek yoktur?

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

10. Her ikisi de AB kan grubuna sahip bir anne ve babadan AB kan gruplu bir erkek çocuğun olma olasılığı nedir?

- A) 1 B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{1}{8}$

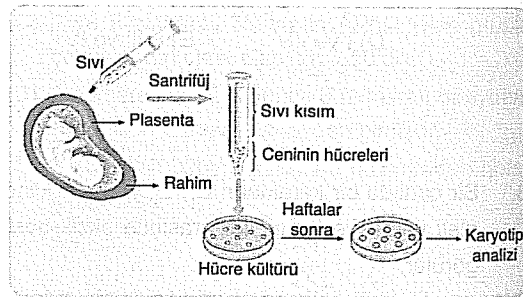
11. İnsanlarda XX kromozomlarını taşıyan bir yumurtanın Y kromozomu taşıyan normal bir spermle döllenmesi sonucu meydana gelen bireylerle ilgili olarak;

- I. Cinsiyetleri erkektir.
II. Fazladan bir otozom taşırlar.
III. 47 kromozomludurlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

12. Genetik danışmanlar, doğum öncesinde kalıtsal hastalıkların tespiti için çeşitli yöntemleri önerebilir. Bu yöntemlerden birinde enjektör ile fetüsün içinde yüzdüğü sıvıdan bir miktar çekilir ve sıvının içindeki hücreler genetik hastalıklar açısından analiz edilir.



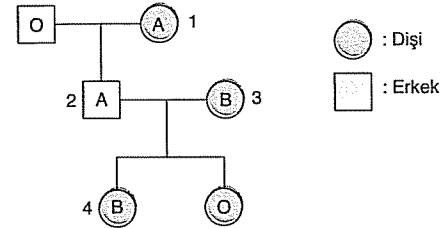
Yukarıdaki şekilde de gösterilen bu yöntemin adı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Görüntüleme yöntemi
B) Fish yöntemi
C) Kontrol çaprazlaması
D) Karyotip
E) Amniyosentez

1. Aşağıdaki seçeneklerin hangisinde "karyotip" doğru olarak tanımlanmıştır?

- A) Hücre bölünmesi sırasında kromozomların kendini eşlemesiyle oluşan her bir ipliğe verilen addır.
B) Bir genin kopyasını oluşturmak için kullanılan yöntemlerdir.
C) Bir bireyde bulunan kromozomların kendine özgü şekli, sayısı ve yapısıdır.
D) Mevcut genlerin eşeyli üreme ve crossing over ile çeşitli genotipler oluşturacak şekilde yeniden düzenlenmesidir.
E) DNA'nın anlamlı ipliğinden mRNA ve diğer RNA'ların sentezlenmesidir.

2. Aşağıdaki soy ağacında bireylerin kan gruplarının fenotipleri verilmiştir.



Bu soy ağacında numaralarla gösterilen bireylerden hangilerinin heterozigot genotipli olduğu kesin değildir?

- A) Yalnız 1 B) Yalnız 4 C) 1 ve 3
D) 2 ve 3 E) 2 ve 4

3. İnsanda kırmızı-yeşil renk körlüğü, X kromozomunda bulunan çekinik bir genle kalıtılır.

Buna göre renk körlüğüyle ilgili;

- I. Kız çocuğu renk körü ise baba da kesinlikle renk körudür.
II. Anne renk körü ise tüm erkek çocuklar kesinlikle renk körü olur.
III. Baba renk körü ise tüm kız çocuklar kesinlikle renk körü olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4. I. XX kromozomlarını taşıyan bir yumurtanın Y kromozomunu taşıyan normal bir spermle döllenmesi
II. Gonozom taşımayan bir yumurtanın X kromozomunu taşıyan normal bir spermle döllenmesi
III. XX kromozomlarını taşıyan bir yumurtanın, X kromozomunu taşıyan normal bir spermle döllenmesi

İnsanlarda I, II ve III numara ile belirtilen döllenmeler sonucu aşağıda hangi hastalıklar ortaya çıkar?

I	II	III
A) Klinefelter sendromu	Süper dişi	Turner sendromu
B) Turner sendromu	Süper dişi	Klinefelter sendromu
C) Klinefelter sendromu	Turner sendromu	Süper dişi
D) Turner sendromu	Klinefelter sendromu	Süper dişi
B) Süper dişi	Turner sendromu	Klinefelter sendromu

5. Alel genler

I. karakter → A, a

II. karakter → E, e

III. karakter → M, N

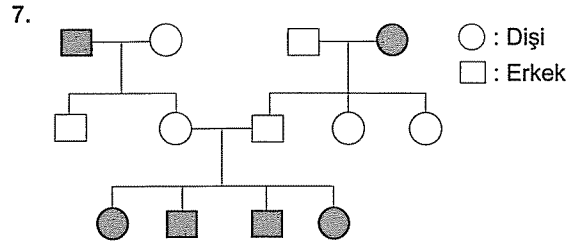
Yukarıda üç farklı karakterin ortaya çıkmasını sağlayan alel gen çeşitleri verilmiştir. Bunlardan A geni a genine, E geni e genine baskındır. M ve N genleri ise eş baskındır.

Bir canlı bu karakterler açısından kaç farklı genotipte ve fenotipte olabilir?

Genotip çeşidi	Fenotip çeşidi
A) 6	7
B) 6	8
C) 9	7
D) 27	7
E) 27	12

6. B Rh(+) kan gruplu baba ile AB Rh(-) kan gruplu annenin birinci çocukları A Rh(-) kan gruplu olmuştur. Bu anne babadan doğacak ikinci çocuğun AB Rh(+) kan grubundan olma olasılığı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{3}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{3}{16}$ D) $\frac{1}{8}$ E) $\frac{1}{16}$



Yukarıdaki soy ağacında koyu renkle gösterilen bireyler belirli bir özellik bakımından aynı fenotiptedirler.

Bu fenotipin ortaya çıkmasını sağlayan genle ilgili olarak;

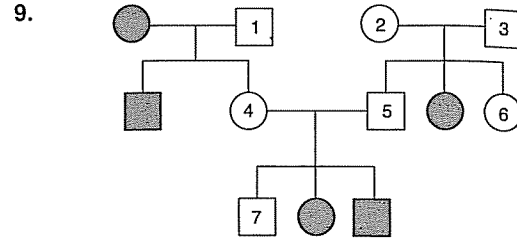
- Otozomlarda baskın olarak taşınır.
- Otozomlarda çekinik olarak taşınır.
- X kromozomunda baskın olarak taşınır.
- X kromozomunda çekinik olarak taşınır.

şeklindeki ifadelerden hangileri söylenebilir?

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

8. AaBbEEhhnn genotipli birey ile AABbEeHhnn genotipli bireyin çaprazlanmasından kaç farklı fenotipte yavru birey meydana gelebilir? (Genler ayrı kromozomlar üzerindedir.)

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



Yukarıdaki soy ağacında otozomal kromozomlarla taşınan çekinik bir özelliğin kalıtımı gösterilmiştir.

Koyu renkli bireyler bu özelliği fenotipinde gösterdiğine göre numaralandırılmış bireylerden hangilerinin heterozigot genotipli olup olmadığı kesin olarak belirlenemez?

A) 1 ve 6 B) 2 ve 7 C) 3 ve 5
D) 6 ve 7 E) 4, 5 ve 6

10. AaBBRrDd genotipli bir bireyle aaBbRrDd genotipli bir birey çaprazlanıyor.

Bu çaprazlama sonucu aaBbRrdd genotipli bir bireyin oluşma olasılığı aşağıdakilerden hangisidir?

(Genler ayrı kromozomlar üzerindedir.)

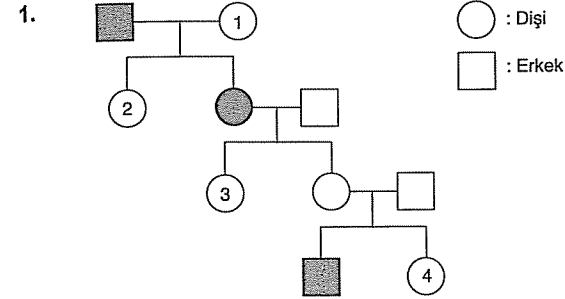
A) $\frac{1}{16}$ B) $\frac{1}{32}$ C) $\frac{1}{64}$ D) $\frac{3}{8}$ E) $\frac{3}{16}$

11. Hemofili geni bakımından taşıyıcı ve renk körü olan bir kadının, normal bir erkekle evlenmesinden;

- Hemofili ve renk körü kız
- Hemofili olmayan renk körü kız
- Hemofili ve renk körü erkek
- Hemofili olmayan renk körü erkek

çocuklarından hangilerinin doğma olasılığı vardır?

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



Yukarıda verilen soy ağacında siyah renkli bireyler renk körlüdür.

Buna göre numaralandırılmış dişi bireylerden hangilerinin renk körlüğü bakımından taşıyıcı olduğu kesin değildir?

(Renk körlüğü geni çekiniktir ve X kromozomunda taşınır.)

A) Yalnız 1 B) Yalnız 3 C) Yalnız 4
D) 1 ve 2 E) 2 ve 3

2. Genotipi aaDdHHNn olan bir bireyin spermi, aşağıda genotipi verilen yumurtalardan hangisini döllerse A, d, H, n fenotipli yavru birey meydana gelebilir?

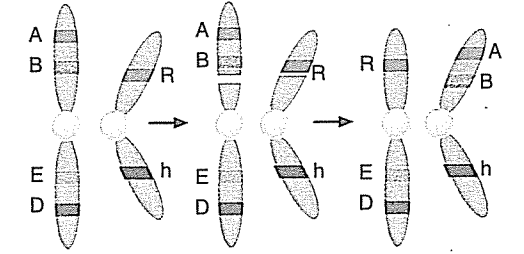
A) ADhn B) aDHN C) Adhn
D) AdHN E) adHn

3. İnsanlarda görülen hastalıklardan bazıları şunlardır.
- Fenilketonüri
 - Çocuk felci
 - Hemofili
 - Difteri
 - Albinizm

Bu hastalıklardan hangileri kalıtsaldır?

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

4. Aşağıdaki şekilde kromozom yapısının değişmesiyle ortaya çıkan bir mutasyon (kromozom mutasyonu) gösterilmiştir.



Bu değişimi aşağıdaki ifadelerden hangisi açıklar?

- Kromozomun parça kaybetmesi
- Kopan bir kromozom parçasının homologu olan kromozoma yapışması
- Kopan bir kromozom parçasının 180° dönerek aynı yere bağlanması
- Homolog olmayan kromozom parçalarının yer değiştirmesi
- Mayoz bölünmede homolog kromozomların birbirinden ayrılmaması sonucu kromozom sayısının değişmesi

5. Bir bilim insanı "Genler, kromozomlar üzerinde yerleşmiş gerçek fiziksel birimlerdir ve bir kromozom çiftinin her üyesi üzerinde bir gen çiftinin bir aleli bulunur." şeklinde bir hipotez ileri sürmüştür. Daha sonra yeni kanıtlarla desteklenen bu hipoteze günümüzde ne ad verilir?

- Ayrılma kanunu
- Kromozom teorisi
- Bağımsız dağılım kanunu
- Hücre teorisi
- Benzerlik kanunu

6. BbEekkGGrrMm genotipli bir bireyin oluşturacağı gametlerde en fazla kaç tane çekinik gen bulunabilir?

A) 1 B) 2 C) 4 D) 5 E) 7

7. Annesinde renk körlüğü geni olmayan, ancak babası renk körü olan bir kadın; yine annesinde renk körlüğü geni olmayan ve babası renk körü olan bir erkekle evleniyor.

Buna göre doğacak çocuklarla ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi doğru olur?

- A) Kız çocuklarının tamamı renk körü olur.
B) Kız çocuklarının renk körü olma olasılığı 1/2'dir.
C) Erkek çocuklarının renk körü olma olasılığı yoktur.
D) Erkek çocuklarının renk körü olma olasılığı 1/2'dir.
E) Çocukların renk körü olma olasılığı sıfırdır.

8. Kobaylarda kısa kıl, uzun kıla baskındır. Kısa kıllı bir erkek kobay, uzun kıllı bir dişi kobayla çiftleştirildiğinde;

- I. Yavrularının hepsi kısa kıllı
II. Yavrularının hepsi uzun kıllı
III. Yavrularının yarısı kısa, yarısı uzun kıllı olabilir.

Bunlardan hangileri erkek kobayın heterozigot genotipli olduğunu kesin olarak gösterir?

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

9. I. Heterozigot durumda alel genlerin her ikisi etkisini birlikte gösterir.

II. İnsanlardaki MN kan grubundan sorumlu genin alelleri arasında görülür.

III. İki alel birlikte bulunduğu bir ara fenotip oluşur.

Yukarıdakilerden hangileri eş baskınlıkla ilgili doğru açıklamalardır?

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

10. Bir insanın kan plazmasında hem A antijenini çökelten anti-A antikorunu hem de B antijenini çökelten anti-B antikorunu bulunmaktadır.

Bu insanla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Alyuvar zarında A ve B antijenleri yoktur.
B) AB kan grubundan birisiyle evlenirse, 0 kan grubundan çocuğu olamaz.
C) Sadece 0 grubundan kan alabilir.
D) Kan grubuyla ilgili çekinik gen taşır.
E) 0 kan grubundan birisiyle evlenirse, A kan grubundan çocuğu olabilir.

11. I. Yumurtalık hücresi
II. Sperm hücresi
III. Testis hücresi

İnsanlarda yukarıdaki hücrelerin hangilerinde meydana gelen mutasyonlar gelecek nesillere aktarılabilir?

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

12. Üç bebek hastanede karıştırılıyor. Daha sonra bu bebeklerin ve bebekleri karıştırılan X, Y, Z ailelerinin kan grupları saptanıyor.

1. bebek 0 X ailesi B ve 0
2. bebek AB Y ailesi A ve A
3. bebek B Z ailesi A ve B

Buna göre aşağıdaki hangi seçenekte bebek / aile eşleştirmeleri doğru olarak verilmiştir?

- A) 1 – Y B) 1 – Y C) 1 – X
2 – Z 2 – X 2 – Z
3 – X 3 – Z 3 – Y
D) 1 – Z E) 1 – Z
2 – X 2 – Y
3 – Y 3 – X

1. Aynı türün bireyleri arasındaki farklılıklar kalıtsal özelliklere bağlı olarak ortaya çıkabileceği gibi çevre koşullarının etkisiyle de ortaya çıkabilir ve bunlar kalıtsal olmaz.

Aşağıda bu durumlarla ilgili bazı örnekler verilmiştir.

- I. Ortanca bitkisinin yetiştiği toprağın pH derecesine göre çiçek renginin değişmesi
II. Kırmızı ve beyaz çiçekli aslanağzı bitkisinden pembe çiçekli yavru bireylerin oluşması
III. Farklı ortamlarda yetiştirilen tek yumurta ikizlerinin boylarının farklı olması
IV. Larva dönemindeki beslenmeye göre kraliçe arının işçi arılardan farklı gelişmesi

Bu örneklerin hangilerindeki farklılıklar sadece kalıtsal özelliklere bağlı olarak ortaya çıkmıştır?

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

2. Taşıyıcı RNA'nın aşağıdaki hangi özelliği DNA'ya benzer?

- A) Amino asitleri taşıma
B) Riboz şekeri içermesi
C) Çekirdekte sentezlenip sitoplazmaya geçme
D) En az 20 çeşitte olma
E) Hidrojen bağları içermesi

3. Pürin ve pirimidin bazlarında;

- I. Organik molekül olma
II. Çift halkalı olma
III. Karbon atomu içermesi
IV. Azot atomu içermesi

şeklindeki özelliklerden hangileri ortaktır?

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

4. DNA ve RNA molekülleri içerdikleri;

- I. Fosfat grubu
II. Beş karbonlu şeker çeşidi
III. Pirimidin baz çeşitleri

etmenlerinin hangileri bakımından farklılık göstermezler?

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

5. Bir hayvan hücresinde, enzim sentezi sonucunda aşağıdakilerden hangisinde artma görülür?

- A) DNA miktarı
B) Peptit bağı sayısı
C) ATP sayısı
D) Gen miktarı
E) Ribozom sayısı

6. Ribozomlardaki protein sentezi (translasyon) sırasında;

- I. Amino asitler arasında peptit bağlarının kurulması
II. "Serbest bıraktırma faktörü" denilen bir proteinin uygun kodona bağlanması
III. Ribozomun büyük alt biriminin küçük alt birimine bağlanması

olayları hangi sırada gerçekleşir?

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

7. Bir polipeptit molekülünün sentezi sırasında 71 tane peptit bağı kurulmuştur.

Bu polipeptit zincirinin sentezine kalıplık eden mRNA'da en az kaç nükleotit bulunur?

(Stop kodon dahil edilecektir.)

- A) 24 B) 25 C) 27 D) 214 E) 219

8. Aşağıdaki hangi seçenekte kodonun üzerinde yer aldığı molekül ve kodonu oluşturan nükleotit sayısı doğru olarak verilmiştir?

	Kodonun üzerinde yer aldığı molekül	Kodonu oluşturan nükleotit sayısı
A)	mRNA	3
B)	DNA	64
C)	tRNA	3
D)	mRNA	61
E)	tRNA	64

9. Aşağıdakilerden hangisi modifikasyonlarla ilgili yanlış bir açıklamadır?

- A) Sonradan kazanılan özellikler olduğu için dölen dölle geçmez.
B) Sıcaklık, ışık, besin gibi faktörlerin etkisiyle ortaya çıkabilir.
C) Sadece vücut hücrelerinde meydana gelen değişimlerle ortaya çıkar.
D) Genlerin işleyişi değil yapılarının değişmesiyle meydana gelir.
E) Hem bitkilerde hem de hayvanlarda görülebilir.

10. Bir DNA molekülünün iki zinciri birbirinden ayrıldığında, elde edilen zincirlerin her biri;

- I. Timin
II. Fosforik asit
III. Deoksiriboz
IV. Sitozin

moleküllerinden hangilerini kapsadığı için, RNA molekülü olarak kabul edilemez?

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

11. Yapısında 6500 fosfat ile 1300 guanin nükleotit bulunan bir DNA molekülünde, bazlar arasındaki zayıf hidrojen bağı sayısı kaçtır?

- A) 2925 B) 3900 C) 5850 D) 7800 E) 9750

12. • Birinci DNA'da 1800 fosfat molekülü vardır.
• İkinci DNA'da 2200 deoksiriboz şekeri vardır.
• mRNA'da 1600 nükleotit vardır.

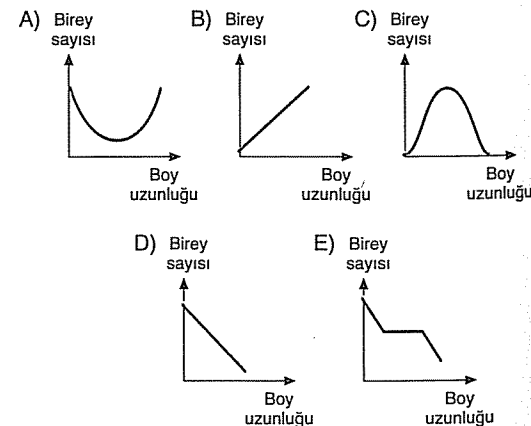
Yukarıdaki bilgileri dikkate aldığınızda;

- I. Birinci DNA'daki pürin baz sayısı
II. İkinci DNA'daki pirimidin baz sayısı
III. mRNA'daki riboz şekeri sayısı

aşağıdaki hangi seçenekte verildiği gibi olur?

	I	II	III
A)	1800	2200	1600
B)	1800	2200	800
C)	1800	1100	1600
D)	900	2200	800
E)	900	1100	1600

13. Bir kültür ortamında tek bir terlikli hayvandan üreyen bireylerin boyları ölçülürse, aşağıdaki grafiklerden hangisi elde edilir?



1. Protein sentezinde görev yapan mRNA moleküllerinin tümünde;

- I. Yapıya katılan şeker çeşidi
II. Kodonu oluşturan nükleotit sayısı
III. Yapıya katılan nükleotit sayısı

şeklindeki özelliklerden hangileri aynıdır?

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

2. Çevresel faktörler bazı genlerin yapısını değil, işleyişini değiştirebilir.

Bu duruma;

- I. Farklı sıcaklıklarda gelişen sirke sineği larvalarından kanat yapıları farklı olan bireylerin meydana gelmesi
II. Bir bakterinin önceden etkilendiği antibiyotige karşı direnç kazanması
III. Karanlıkta yetiştirilen mısır fidelerinin ışığa çıkarıldığında yeşil renk alması

şeklindeki örneklerden hangileri verilebilir?

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

3. DNA molekülünde pürin nükleotitlerinin sayısı, pirimidin nükleotitlerinin sayısına eşit olduğu halde, RNA molekülünde bu eşitlik görülmez.

Bunun nedeni RNA molekülünün aşağıda belirtilen hangi özelliği ile açıklanabilir?

- A) Timin yerine urasil nükleotidin bulunması
B) Çift iplik yerine tek iplikten oluşması
C) Deoksiriboz şekeri yerine riboz şekerinin bulunması
D) Nükleotitlerinin yapısındaki bazla şeker arasında glikozit bağı bulunması
E) Nükleotitlerin fosfat ve şeker molekülleriyle birbirine bağlanması

4. DNA'nın kendini doğru olarak eşlediğine karar verebilmek için deneysel olarak azot atomları işaretlenir.

Böyle bir deneyde;

- I. Adenin
II. Deoksiriboz
III. Riboz

moleküllerinden hangilerinde işaretli azot kullanılmaz?

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

5. Ökaryot bir hücrede genetik bilginin okunması (translasyon) olayı, aşağıdaki birimlerin hangisinde gerçekleşir?

- A) Ribozom
B) Sitoplazma
C) Çekirdek sıvısı
D) Kromatin ağı
E) Çekirdekçik

6. İnsanlarda, orak hücreli anemi hastalığına yol açan alel, tek bir DNA baz çiftindeki değişiklikle normal alelden farklılaşmıştır. Bu farklılaşma sonucu hemoglobinin yapısı bozulur ve hemoglobin yeterli oksijen bağlayamaz.

Bu durum aşağıdakilerden hangisine örnek olarak verilebilir?

- A) Kromozom yapısının değişmesi
B) Poliploidi
C) Kromozom sayısının değişmesi
D) Çok alellilik
E) Gen mutasyonu

7. Sentetik bir mRNA sadece iki çeşit nükleotitten oluşmaktadır ve urasilden 5 kat fazla guanin içermektedir.

Bu mRNA'da en fazla kaç çeşit kodon oluşabilir?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 16

8. Aynı türün bireyleri arasındaki farklılıklar iki şekilde olabilir. Bunlardan modifikasyon, çevre koşullarının etkisiyle ortaya çıkar ve kalıtsal değildir. Varyasyon ise bireylerin kalıtsal yapısındaki farklılıklardan kaynaklanır.

Buna göre, modifikasyon ve varyasyonlarla ilgili;

- I. Karıncalarda döllenmiş yumurtalardan oluşan larvaların farklı beslenmelerine bağlı olarak kraliçe ya da işçi birey olarak gelişmesi
- II. Afrika'da yaşayan insanların siyah tenli, Avrupa'da yaşayanların beyaz tenli olması
- III. İnsanların, her bir hastalık etkenine özgü olan farklı bağışıklık tepkileri vermesi
- IV. Bir arı türünün embriyolojik gelişimi sırasında ortam sıcaklığı yüksek değerlerdeyken vücudun açık renkli, düşük değerlerdeyken siyah renkli olması

örnekleri aşağıdaki hangi seçenekte doğru olarak gruplandırılmıştır?

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

9. Bir hücrede DNA'nın ilgili bölgesindeki nükleotitlerden bir mRNA sentezlenmiştir.

Bu mRNA'nın geçtiği ribozomların sayısı, aşağıdakilerden hangisi hakkında fikir verir?

- A) Sentezlenen protein molekülünün büyüklüğü
- B) DNA molekülündeki toplam nükleotitlerin sayısı
- C) Sentezlenen mRNA'nın büyüklüğü
- D) Sentezlenen protein molekülünün sayısı
- E) Sentezlenen mRNA'daki kodon sayısı

10. Bir dişi memeli hayvanın bir karaciğer hücresinin çekirdeğinde 6×10^{-9} mg DNA bulunduğu saptanmıştır.

Bu hayvanın aşağıda belirtilen hücrelerinden hangisinin çekirdeğinde 3×10^{-9} mg DNA bulunur?

- A) Sinir hücresinin
- B) Döl yatağı hücresinin
- C) Akyuvar hücresinin
- D) Yumurta hücresinin
- E) Epitel hücresinin

11. I. CGU
- II. AAT
- III. GCC
- IV. AGC

Yukarıda verilen üçlü şifrelerden hangileri kesinlikle RNA molekülüne aittir?

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

12. Aşağıdakilerden hangisi protein sentezinde görev yapan genetik şifre, kodon ve antikodon birimlerinin ortak bir özelliğidir?

- A) Deoksiriboz şekeri içerme
- B) Replikasyonda rol oynama
- C) Üçlü şifrelerden oluşma
- D) Riboz şekeri içerme
- E) DNA'da bulunma

13. DNA molekülündeki timin nükleotitlerin deoksiriboz oranı $2/5$ 'tir.

Bu DNA'da 2500 fosfat grubu bulunuyorsa, bazlar arasındaki zayıf hidrojen bağı sayısı kaçtır?

- A) 1375
- B) 2750
- C) 3500
- D) 5500
- E) 7000

1. Bir bitki hücresinde;

- I. Çekirdek
- II. Kloroplast
- III. Mitokondri

gibi oluşumlardan hangileri DNA taşır?

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

2. I. Fosfodiester bağı
II. Hidrojen bağları
III. Glikozit bağı

DNA'nın yapısında yukarıdakilerden hangileri bulunur?

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

3. Bir ipliği hafif azot (N^{14}), diğer ipliği ağır azot (N^{15}) içeren DNA'ya sahip bir bakteri, ağır azot bulunan bir ortama aktarılıyor.

Bu ortamda DNA'nın kendini iki kez eşlemesinden sonra aşağıdakilerden hangisi elde edilir?

	DNA		
	Hafif	Melez	Ağır
A)	—	$3/4$	$1/4$
B)	$1/2$	—	$1/2$
C)	—	$1/4$	$3/4$
D)	—	—	$1/1$
E)	$1/2$	$1/2$	—

4. I. Pürin grubu bazlar
II. Amino asitler
III. Fosforik asit

Yukarıdakilerden hangileri DNA ve RNA'nın yapısında ortak olarak bulunur?

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

5. Yapısında 1200 nükleotit bulunan DNA ile 900 nükleotit bulunan RNA'nın hidrolizi sonucu elde edilen;

- I. Urasil
- II. Fosfat
- III. Deoksiriboz

moleküllerinin azdan çoğa doğru sıralanışı aşağıdaki hangi seçenekte verilmiştir?

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

6. Aşağıdakilerden hangisi kodonlarla ilgili yanlış bir açıklamadır?

- A) Kodonların sırası sentezlenecek proteinin amino asit dizisini belirler.
- B) Timin nükleotit içermez.
- C) Protein sentezi sırasında bir kodon uygun bir antikodonla birleşir.
- D) Bir kodon birden fazla amino asidi şifreleyebilir.
- E) 20 çeşit amino asidi 61 çeşit kodon şifreler.

7. Himalaya tavşanlarında kuyruk, kulak ve ayak uçları siyah, vücudun diğer kısımları beyaz renklidir. Tavşanın beyaz olan sırt kısmındaki kılları kesilerek bu kısma buz yastığı konulduğunda, çıkan kılların siyah renkli olduğu görülür. Eğer bu tavşanın sırt kısmında çıkan siyah kılları kesilir ve hayvan doğal ortama bırakılırsa, bu kısımda tekrar beyaz kılların çıktığı gözlenir.

Yapılan bu deney;

- I. Sıcaklığın etkisiyle bazı genlerin işleyişi değişebilir.
- II. Çevre sıcaklığı canlılarda mutasyon meydana getirebilir.
- III. Sıcaklık, genlerinin yeni kombinasyonlar oluşturmaya yol açabilir.

şeklindeki açıklamalardan hangilerini destekler?

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

8. Bir DNA molekülünde 24000 deoksiriboz şekeri ve 3600 tane adenin nükleotit bulunmaktadır.

Bu DNA molekülündeki guanin nükleotitlerin yüzdesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 35

9. Aynı sayıda amino asitten oluşan farklı yapıdaki iki polipeptit molekülünde;

- I. Amino asitlerin kullanılma oranları
II. Yapılarındaki peptit bağı sayısı
III. Yapıya katılan amino asit çeşitleri

şeklindeki özelliklerden hangileri kesinlikle aynı olur?

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

10. Bir hücrede, protein sentezinin başlayıp tamamlanmasına kadar geçen sürede;

- I. DNA'nın mRNA'yı oluşturmaları
II. DNA'nın kendini eşlemesi
III. mRNA kodonlarının okunması

olaylarından hangileri gerekli değildir?

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

11. Değişik canlıların DNA'ları incelendiğinde;

- I. A/G
II. A + G / T + C
III. G/C

şeklindeki oranlardan hangileri hepsinde aynı çıkar?

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

12. Aşağıda bazı amino asitler ve bunları şifreleyen kodonlar verilmiştir.

Amino asitler	Kodonlar
Lizin	AAA, AAG
Tirozin	UAU, UAC
Histidin	CAU, CAC
Serin	AGU, AGC

Buna göre DNA'daki bazların dizilişi aşağıdakilerden hangisi gibi olursa, amino asitlerin diziliş sırası Tirozin - Serin - Histidin - Lizin şeklinde olmaz?

- A) ATA - TCA - GTG - TTT
B) ATA - TTC - GTA - TCG
C) ATG - TCG - GTA - TTC
D) ATA - TCG - GTG - TTC
E) ATG - TCG - GTG - TTT

13. Bir DNA molekülünün birinci ipliğindeki fosfat grubu sayısı bilinmektedir.

Bu bilgiye göre aşağıda belirtilenlerden hangisi saptanamaz?

- A) DNA'nın birinci ipliğindeki A + G / C + T oranı
B) DNA'nın birinci ipliğindeki organik baz / deoksiriboz oranı
C) DNA'daki toplam nükleotit sayısı
D) DNA'daki pürin bazlarının toplam sayısı
E) DNA'daki pirimidin bazlarının toplam sayısı

14. Nükleik asitlerin (DNA ve RNA) yapısında;

- I. Azot
II. Fosfor
III. Potasyum

elementlerinden hangileri bulunur?

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

1. Biyolojinin teknik uygulamaları klasik biyolojik yöntemler ve biyoteknolojik yöntemler olarak iki gruba ayrılmaktadır.

Aşağıdakilerden hangisi klasik biyolojik yöntemlere örnek olarak verilemez?

- A) Sirkenin, bakteriler yardımıyla şaraptan üretilmesi
B) Penisilinin antibiyotik olarak hastalıkların tedavisinde kullanılması
C) İlaçların ve besin tatlandırıcılarının doğrudan bitkilerden elde edilmesi
D) Bitki ve likenlerden elde edilen pigmentlerden boyaların üretilmesi
E) Büyüme hormonu kodlayan genin bakteri DNA'sına eklenerek bakteriye bu hormonun üretilmesi

2. Uzun süre sadece kendi aralarında gen alışverişi yapan ırklar zayıf ırklardır.

Bu durumun nedenini aşağıdakilerden hangisi açıklar?

- A) Populasyonda heterozigotların oranının artması
B) Poliploid birey oranının artması
C) Genetik çeşitliliğin azalmasına bağlı olarak mayoz bölünmede homolog kromozomların ayrılmaması
D) Zararlı çekinik genlerin homozigot hale geçerek etkisini göstermesi
E) Çevre koşullarının bireye geçen benzer genlerin işleyişini değiştirmesi

3. Bakteriler içinde ana kromozomların yanı sıra bulunan ve dairesel DNA molekülü taşıyan yapılara ne ad verilir?

- A) Mezozom
B) Telomer
C) Plazmit
D) Bakteriyofaj
E) Rekombinant DNA

4. Aşağıda; gen mühendisliğinin bitkilerdeki bazı uygulama örnekleri verilmiştir.

- I. Yoncaya amino asit sentezine yardımcı bir gen aktarılmış ve böylece bitkinin protein bakımından zenginleşmesi sağlanmıştır.
II. Bir alg türünden elde edilen ve bitkilere aktarılan bir gen, bitkinin azotu değerlendirme oranını artırmıştır.
III. Ateş böceklerinin ışık saçmasında rol oynayan bir gen, tütün bitkisine aktarılmış ve tütün bitkisinin ışık saçması sağlanmıştır.

Bu örneklerden hangileri bitkilerde verimi artırmak amacıyla yapılmıştır?

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

5. Günümüzde birçok araştırmada kullanılan kök hücreler;

- I. Kendini yenileme
II. Mayoz geçirme
III. Farklı hücre tiplerine dönüşebilme

özelliklerinden hangilerine sahip değildir?

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

6. Gen mühendisliğiyle ilgili olarak;

- I. Canlıların kalıtsal özelliklerinin değiştirilerek onlara yeni işlevler kazandırılmasına yönelik araştırmalar yapar.
II. Biyoteknoloji yöntemlerini araç olarak kullanır.
III. Gelişimine; moleküler biyoloji, genetik ve mikrobiyoloji gibi bilimlere katkı yapmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7. Rekombinant DNA;

- I. Yapay olarak elde edilme
 - II. İki DNA'nın kombinasyonu olma
 - III. Farklı biyolojik kaynaklardan elde edilme
- şeklindeki özelliklerin hangileriyle krossing over sonucu oluşan DNA'dan farklılık gösterir?

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

8. Hücrelerdeki kromozom takımı;

- I. n
 - II. 2n
 - III. 3n
 - IV. 4n
- şeklinde olabilir.

Bunlardan hangileri poliploid olarak kabul edilir?

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

9. Aşağıdaki enzimlerden hangisinin görevi, iki DNA parçasını birbirine bağlamaktır?

- A) Endonükleaz
- B) Fosfataz
- C) DNAaz
- D) DNA ligaz
- E) Restriksiyon enzimi

10. Aşağıdaki hangi seçenekte "İnsan Genom Projesi"nin temel hedefi doğru olarak verilmiştir?

- A) Her bir kromozomun nükleotit diziliminin belirlenmesi
- B) Gen klonlanmasında rol oynayan enzimlerin saptanması
- C) DNA parmak izi yönteminin geliştirilmesi
- D) GDO ürünlerinin insan sağlığına olan olumsuz etkilerinin belirlenmesi
- E) Kromozom mutasyonlarına yol açan etkenlerin saptanması

11. Aşağıda mikroenjeksiyon yöntemiyle farede gen klonlamasının bazı aşamaları verilmiştir:

- I. Rekombinant DNA elde edilmesi
- II. İnsanda büyüme hormonu genini taşıyan hücrenin DNA parçasının restriksiyon enzimiyle kesilmesi
- III. İnsan büyüme hormonu geninin mikroenjeksiyonla farenin zigotuna aktarılması
- IV. Yeni özellik kazanan hücrelerin pipetle vakumlanarak taşıyıcı annenin döş yatağına aşılanması

Bu aşamaların doğru sıralanışı aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

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

12. Aşağıdakilerden hangisi modern biyoteknolojinin uygulamaları arasına girmez?

- A) Gen diziliminin istekler doğrultusunda değiştirilmesi
- B) Gen aktarılması
- C) Kültür bitkileri ve evcil hayvanların elde edilmesi
- D) Bitkilerin klonlanması
- E) Hayvanların klonlanması

13. Aşağıdakilerden hangisi poliploidi ile ilgili yanlış bir açıklamadır?

- A) Hücre bölünmesi sırasında kromozomların ayrılmaması sonucu ortaya çıkabilir.
- B) Canlıların yeni özellikler kazanmasına yol açabilir.
- C) İslah çalışmalarında kullanılan yöntemlerden birisidir.
- D) Poliploit bitkiler, diploit bitkilere göre daha büyük çiçek ve meyvelere sahiptir.
- E) Poliploidi örneklerine bitki ve hayvanlarda çok sık rastlanır.

1. Gen klonlamasında kullanılan restriksiyon enzimleri;

- I. Klonlanacak DNA'nın kesilmesi
 - II. Plazmitin kesilmesi
 - III. Klonlanacak DNA ile plazmitin birleştirilmesi
- olaylarından hangilerini gerçekleştirir?

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

2. Aşağıdakilerden hangisi günümüzde, biyoteknolojik yöntemlerle üretilen ürünlere örnek olarak verilemez?

- A) ATP
- B) Büyüme hormonları
- C) İnterferon
- D) İnsülin hormonu
- E) Penisilin ve türevleri

3. Geleneksel ıslah çalışmalarının önemli eksiklikleri şöyle sıralanabilir.

- I. Çok uzun zaman alması
- II. Birkaç değerli bitki türü bulabilmek için binlerce eşleşmenin gerekmesi
- III. İslah amaçlı kullanılabilen genetik materyalin oldukça sınırlı olması

Gen mühendisliği çalışmaları geleneksel ıslah çalışmalarının yukarıdaki hangi eksikliklerini giderir?

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

4. Aşağıdakilerden hangisi, aslında doğada var olmayan ve başka bir bitkinin klasik yöntemlerle ıslah edilmesi sonucu bugünkü halini almış olan bir meyvedir?

- A) Elma B) Mandalina C) İncir
D) Üzüm E) Çilek

5. İnsülin hormonu, rekombinant DNA teknolojisinden önce domuz ve koyun pankreasından elde edilebiliyordu. Günümüzde ise insülini kodlayan gen, uygun bir bakterinin DNA'sına eklenmekte ve böylece o mikroorganizmanın insülin üretmesi sağlanmaktadır.

Rekombinant DNA tekniği ile insülin üretilmesi;

- I. Maliyetin düşürülmesi
 - II. Üretim miktarının artması
 - III. Alerjik reaksiyonların ortadan kaldırılması
- şeklindeki yararlarından hangilerini sağlamıştır?

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

6. Bakterilerde bulunan bir tür toksin, kelebek larvalarında ölüme yol açmaktadır. Bilim insanları, toksini oluşturan geni, bakteri plazmiti yoluyla domates, tütün ve pamuk gibi bazı bitkilere transfer etmişlerdir.

Bu işlem, aşağıda belirtilenlerden hangisinin gerçekleşmesi amacıyla yapılmıştır?

- A) Bitkilerin, zararlılara karşı direnç kazanması
- B) Bitkilerin, üreme zamanlarının kısalması
- C) Bitkilerin daha sık aralıklarla ürün vermesi
- D) Bitkilerin kalıtsal hastalıklardan korunması
- E) Bitkilerdeki genetik çeşitliliğin artırılması

7. Günümüzde yeni ıslah yöntemlerinin gelişmesiyle yüksek kaliteli ve daha fazla ürün elde edilmeye başlanmıştır.

Aşağıdakilerden hangisi yeni ıslah yöntemleri arasında gösterilemez?

- A) Yapay dölleme
- B) Poliploidi
- C) Fermantasyon
- D) Gen aktarımı
- E) Klonlama

8. Aşağıdakilerden hangisi DNA parmak izi yönteminin uygulama alanlarından birisi değildir?

- A) Babalık davaları
B) Suçluların tespiti
C) Göçmen sorunları
D) Bitki ve hayvan türlerinin korunması
E) Kromozom mutasyonlarının belirlenmesi

9. Gen klonlaması, istenilen ürünü şifreleyen genin ait olduğu hücre genomundan özel yöntemlerle kesilerek çıkarılması, bunun bir taşıyıcı DNA'sıyla (plazmit) birleştirilerek alıcı bir hücreye nakledilmesi ve bu hücrelerin çoğaltılması işlemidir.

Buna göre elde edilen klonlarda;

- I. Plazmitle birleştirilen gen çeşidi
II. Kalıtsal yapı
III. Oluşturulan ürün çeşidi

gibi faktörlerden hangilerinin aynı olması beklenir?

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

10. Aşağıda gen klonlamasında önemli olan bazı aşamalar verilmiştir:

- I. Gen DNA'sının taşıyıcı DNA'sıyla birleştirilmesi
II. DNA izolasyonu
III. Rekombinant taşıyıcı DNA'nın alıcı (prokaryot) hücreye aktarılması

IV. İstenilen geni taşıyan hücrelerin çoğaltılması

Bu aşamaların gerçekleşme sırasına göre dizilişi, hangi seçenekte verilmiştir?

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

11. I. *E. coli* hücreleri
II. Bakteriyofajlar
III. Plazmitler

Yukarıdakilerden hangileri DNA vektörleri olarak kullanılabilir?

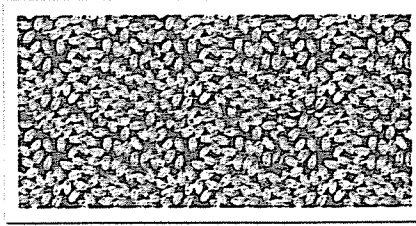
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

12. Günümüzde verimli erkek hayvanlardan alınan spermier dondurularak saklanmakta ve gerektiği zaman dişi hayvanların döllenmesinde kullanılmaktadır.

Hayvan ıslahında kullanılan bu yöntem ne ad verilir?

- A) Klonlama
B) Yapay seleksiyon
C) Gen aktarımı
D) Yapay döllenme
E) Mikroenjeksiyon

13.



Gen mühendisleri yabancı bir geni bakteriler aracılığıyla piring bitkisine aktarmışlardır. Genetik olarak değiştirilmiş bu tipe altın piring adı verilmiştir.

Gen aktarımıyla elde edilen altın piring aşağıdaki hangi maddeyi üretme yeteneği kazanmıştır?

- A) Boyca uzamayı sağlayan oksin hormonu
B) Mantar ve bakterileri öldüren kimyasal bir madde
C) Provitamin A olan beta - karoten
D) Hücre bölünmesini uyaran sitokinin hormonu
E) Işık saçmayı sağlayan lusiferaz enzimi

Mendel Genetiği – Modern Genetik

1. İnsanda bir genin baskın da olsa çekinik de olsa etkisini fenotipte ortaya çıkarması, aşağıdakilerden hangisini gösterir?

- A) Genin Y kromozomu üzerinde olduğunu
B) Genin bulunduğu kromozom parçasının crossing-over geçirdiğini
C) Genin somatik hücrelerdeki kromozomlarda bulunduğunu
D) Genin birden fazla aleli olduğunu
E) Genin başka genlere bağlı olarak etkisini gösterdiğini

(1986)

2. Renk körlüğü bakımından, çocuklarının genotipleri sadece "hasta erkek ve taşıyıcı" olabilen anne ve babanın genotipleri aşağıdakilerden hangisi olmalıdır? (Renk körlüğünü meydana getiren gen, X kromozomunda taşınır ve çekiniktir.)

Anne	Baba
A) $X^A X^a$	$X^a Y$
B) $X^A X^a$	$X^A Y$
C) $X^A X^A$	$X^a Y$
D) $X^a X^a$	$X^a Y$
E) $X^a X^a$	$X^A Y$

(1987)

3. A Rh+ anne ile B Rh- olan babanın, 1. çocukları 0 Rh-, 2. çocukları A Rh+, 3. çocukları B Rh- kan grubundadır.

Kan gruplarıyla ilgili olarak bu ailedeki anne, baba, 2. çocuk ve 3. çocuğun genotipleri aşağıdakilerden hangisidir?

Anne	Baba	2.Çocuk	3.Çocuk
A) AA Rr	B0 Rr	AA Rr	BB Rr
B) A0 RR	B0 rr	A0 Rr	B0 rr
C) A0 Rr	BB Rr	A0 Rr	B0 rr
D) A0 Rr	B0 rr	A0 Rr	B0 rr
E) A0 Rr	BB Rr	A0 RR	BB Rr

(1987)

4. HhKkMMnnXRXr genotipindeki bir bireyin hKMnXR genotipinde gamet meydana getirme oranı nedir? (H, K, M, n genleri ayrı kromozom üzerindedir.)

- A) 1/4 B) 1/8 C) 3/10 D) 3/16 E) 1/32
(1988)

5. İnsanlarda;

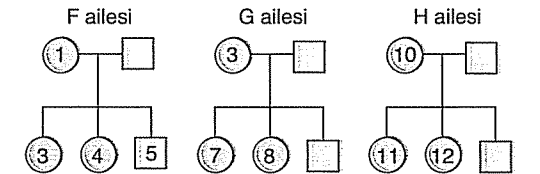
I. (23+X) II. (21+0) III. (22+XX) IV. (22+Y)
kromozomlarını taşıyan gametler meydana gelebilir.

Bu gametlerden hangileri arasındaki döllenmeyle bir mongoloid (Down sendromu olan) erkek birey oluşabilir?

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

(1990)

6. F, G ve H ailelerine ait aşağıdaki soyağaçlarında on üç birey numaralarla belirtilmiştir.



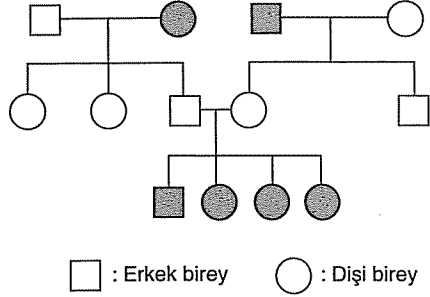
○: Dişi birey □: Erkek birey

Buna göre, aşağıdakilerden hangisinde verilen bireyler arasında kalıtsal olan bir akrabalık ilişkisi yoktur?

- A) 2 ve 13 B) 4 ve 12 C) 5 ve 9
D) 7 ve 10 E) 8 ve 11

(1990)

7.



Yukarıdaki soy ağacında, koyu renkle gösterilen bireyler belirli bir özellik bakımından aynı fenotiptedirler.

Bu genotipteki bireylerin genotipleri,

- I. $R^A R^B$ (Heterozigot eksik baskın)
- II. aa (Homozigot çekinik)
- III. AA (Homozigot baskın)
- IV. $X^A X^a$ ve $X^A Y$ (X kromozomunda taşınan çekinik)

genotiplerinden hangileri olabilir?

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

(1991)

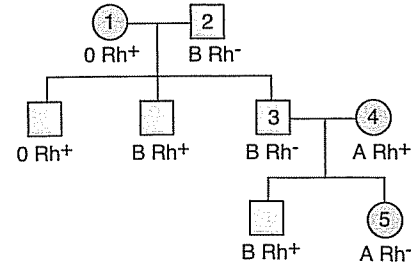
8. Homozigotken öldürücü olan çekinik bir geni, X kromozom çiftinin birinde taşıyan normal genotipli bir dişi sirke sineği ile normal bir erkek sirke sineği çaprazlanıyor.

Meydana gelebilecek dişi ve erkek yavrulardaki ölüm oranı aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

	Dişi yavrular	Erkek yavrular
A)	0	1/2
B)	0	1/4
C)	1/2	1/2
D)	1/2	0
E)	1/4	1/2

(1991)

9. Aşağıdaki soy ağacında, bir ailedeki bireylerin kan gruplarıyla ilgili fenotipleri verilmiştir.

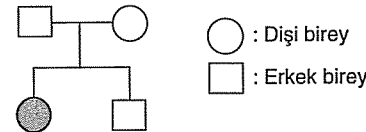


Bu soy ağacındaki 1, 2, 3, 4 ve 5 numaralı bireylerden hangisinin genotipi aşağıda doğru olarak verilmiştir?

- A) 1. bireyin genotipi : 00RR
B) 2. bireyin genotipi : BBrr
C) 3. bireyin genotipi : BBrr
D) 4. bireyin genotipi : A0Rr
E) 5. bireyin genotipi : AArr

(1992)

10.



Yukarıdaki soy ağacında siyah renkle gösterilen bireyde belirli bir özellik, fenotipte görülmektedir.

Soy ağacına göre, bu özellik ile ilgili,

- I. Çekiniktir.
- II. Y kromozomunda taşınır.
- III. X kromozomunda taşınır.

ifadelerinden hangileri kesin olarak doğrudur?

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

(1993)

11. $X^A X^A$ genotipli bir dişi ile $X^a Y$ genotipli bir erkek bireyin oluşturduğu gametlerden, aşağıdakilerin hangisinde verilenler arasındaki döllenme sonucunda, bu özellik bakımından **çekinik genotipte dişi yavrular** meydana gelebilir?

(Y kromozomu taşımayan genotiplerde X kromozomunun varlığı dişi bireyi oluşturur.)

- A) Normal bir yumurta ile normal bir sperm arasındaki
B) Normal bir yumurta ile spermatogenezde gonozomları ayrılmamış spermlerden biri arasındaki
C) Oogenezde gonozomları ayrılmamış $X^A X^A$ genotipli bir yumurta ile normal bir sperm arasındaki
D) Gonozom taşımayan bir yumurta ile spermatogenezde gonozomları ayrılmamış spermlerden biri arasındaki
E) Gonozom taşımayan bir yumurta ile normal bir sperm arasındaki

(1993)

12. Çekinik ve baskın genlerin taşınmasıyla ilgili,

- I. Çekinik bir genin homolog kromozomların her ikisi üzerinde taşınması
- II. Çekinik bir genin homolog kromozomlardan sadece biri üzerinde taşınması
- III. Baskın bir genin homolog kromozomların her ikisi üzerinde taşınması
- IV. Baskın bir genin homolog kromozomlardan sadece biri üzerinde taşınması

durumlarının hangilerinde, genin belirlediği özellik kesin olarak ortaya çıkar?

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

(1994)

13. I. AB grubundan kan alabilme
II. Kan hücrelerinde A aglutinojeni bulundurma
III. Kanında anti-B antikor bulundurma
IV. Rh faktörü uygunsa bütün gruplara kan verebilme
Yukarıdaki özelliklerden hangilerinin bir insanda bulunması, o insanın kan grubunun A olduğunu gösterir?

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

(1994)

14. Fenotipinde belirli bir özelliği gösteren dişi bir birey ile fenotipinde bu özelliği göstermeyen erkek bir bireyin çaprazlanmasından meydana gelen erkek ve dişi bireylerin her zaman, tümünde bu özellik ortaya çıkmıştır.

Böyle bir sonuca, bu özelliğin aşağıdaki durumların hangisindeki gibi olması neden olur?

- A) Çekinik olarak otozomal kromozomlarda bulunması
B) Çekinik olarak X kromozomunda bulunması
C) Homozigot baskın olarak otozomal kromozomlarda bulunması
D) Y kromozomunda bulunması
E) Eksik baskın olarak otozomal kromozomlarda bulunması

(1995)

15. Genotipi Kk, NN, tt, Hh, $X^A X^a$ olan bir memeli hayvanın yumurtası, aşağıda genotipi verilen spermlerden hangisiyle döllenirse, fenotipi K-, N-, T-, hh, X^a - olan erkek bir yavru meydana gelir?

- A) K, N, T, h, X^A B) k, N, t, h, Y
C) K, n, T, h, X^A D) K, N, t, h, Y
E) k, n, T, h, Y

(1996)

16. Ananın O, babanın AB kan grubundan olduğu bilinen bir ailede, isimleri Ayşe, Hasan, Fatma olan çocuklar vardır.

Bu çocukların kan gruplarının fenotipleri,

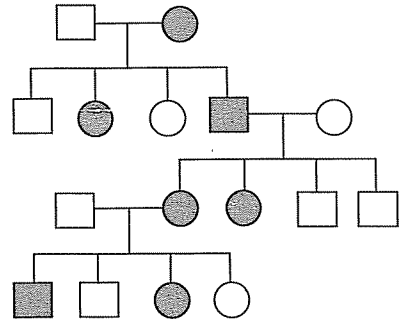
	<u>Ayşe</u>	<u>Hasan</u>	<u>Fatma</u>
I. durum	AB	0	AB
II. durum	A	A	A
III. durum	AB	B	0
IV. durum	A	B	B
V. durum	0	AB	0

durumlarının hangilerindeki gibi ise, üçünün de öz kardeş oldukları söylenebilir?

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

(1997)

17. Aşağıdaki soy ağacında koyu renkli gösterilen bireyler, belirli bir özellik bakımından aynı fenotiptedirler.



○ : Dişi birey □ : Erkek birey

Buna göre, bu özelliğin ortaya çıkmasını;

- I. X kromozomunda taşınan baskın alel
II. Otozomal kromozomlarda taşınan baskın alel
III. Otozomal kromozomlarda taşınan çekinik alel
- durumlarından hangileri sağlar?**

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

(1997)

- | 18. Kalıtım modeli | Atasal | (P) | Genotipler |
|-----------------------------|-----------|-----|------------|
| Baskın-çekinik | AA | x | aa |
| X kromozomuna bağlı çekinik | $X^A X^A$ | x | $X^a Y$ |
| Eksik baskın | $A^1 A^1$ | x | $A^2 A^2$ |

Kalıtım modelleri ve atasal (P) genotipleri yukarıdaki gibi olan çaprazlamalarda, F_1 ve F_2 döllerindeki durum ve genotip saptanması için yapılacak geri çaprazlamalarla ilgili bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

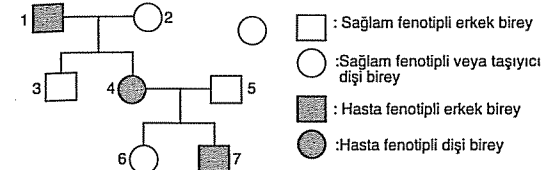
	I	II	III
F ₁ dölü birey- lerindeki du- rum	Dişilerin tümü heterozigottur.	Bireyler fenotipik olarak atalarına benzemez.	Bireylerin %100'ü heterozigottur.
F ₂ dölü birey- lerindeki du- rum	Normal olarak bazı eşeylerde tek alelle feno- tipte etkisini gös- terir.	Fenotiplerine ba- karak genotipleri saptanabilir.	Bireylerin %50'si homozigottur.
Geri çapraz- lama	Baskın homo- zigot ve hetero- zigotların sap- tanması için ge- reklidir.	Gerekmez.	Baskın homo- zigot ve hetero- zigotların sap- tanması için gerek- lidir.

Bu bilgilere göre, söz konusu kalıtım modelleri-
nin her biri tabloda I, II, III numaralarından han-
gisiyle gösterilmiştir?

	Baskın çekinik	X kromozomuna bağlı çekinik	Eksik baskın
A)	I	II	III
B)	I	III	II
C)	II	I	III
D)	III	I	II
E)	III	II	I

(1998)

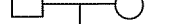
19. Aşağıdaki soy ağacında, hasta bireyler, sağlam bireyler ve sağlam görünüşlü taşıyıcı bireyler bulunmaktadır. Söz konusu hastalık X kromozomunda çekinik olarak taşınır ve bu hastalığın Y kromozomunda aleli bulunmaz (Y kromozomu ile taşınmaz).



Buna göre, soy ağacında numaralarla gösterilen bireylerle ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) 3 numaralı bireye 2 numaralı bireyden sağlam olmayı sağlayan gen geçmiştir.
- B) Hastalığa neden olan gen, 4 numaralı bireye hem 2 numaralı hem de 1 numaralı bireylerden geçmiştir.
- C) 6 numaralı bireye 5 numaralı bireyden, sağlam olmayı sağlayan gen geçmiştir.
- D) 6 numaralı bireyin erkek çocukları hasta olabilir.
- E) Hastalığa neden olan gen, 7 numaralı bireye yalnız 1 numaralı bireyden kalıtılmıştır.

(1999)

20. 
- : Sağlam fenotipli erkek birey
○ : Sağlam fenotipli dişi birey
■ : Özelliği gösteren erkek birey
● : Özelliği gösteren dişi birey

Yukarıdaki soy ağacında, bir özelliği fenotipinde gösterilen bireyler siyah renkte gösterilmiştir.

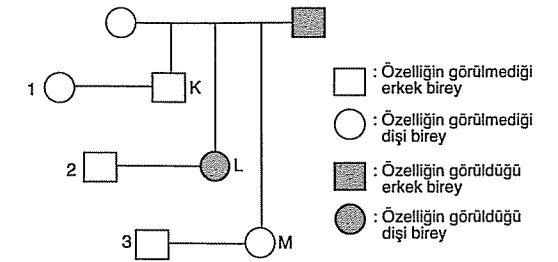
Soy ağacındaki bilgilere göre, bu özelliğin kalıtımı,

- I. X kromozomunda mutasyonla ortaya çıkan baskın bir genle
 - II. Otozomal taşınan çekinik bir genle
 - III. Y kromozomunda mutasyonla ortaya çıkan baskın bir genle
 - IV. Otozomal taşınan baskın bir genle
 - V. X kromozomunda çekinik bir genle
- taşınma biçimlerinden hangileriyle gerçekleşir?**

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

(1999)

21. X kromozomunda taşınan çekinik bir özelliğin kalıtım şeması aşağıdaki soy ağacında verilmiştir.



K, L, M bireylerinin 1, 2, 3 numarayla gösterilen bireylerle yapacakları evliliklerinden olacak çocuklarda, bu özellikle ilgili,

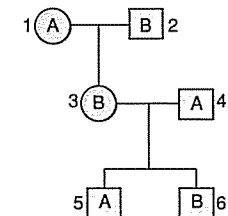
- I. K'nın evliliğinden doğacak kız çocukların hiçbirinde bu özellik görülmez.
- II. L'nin evliliğinden doğacak erkek çocukların hepsinde bu özellik görülür.
- III. L'nin evliliğinden doğacak kız çocukların hepsi bu özellik yönünden taşıyıcıdır.
- IV. M'nin evliliğinden doğacak erkek çocukların hiçbirinde bu özellik görülmez.

yorumlarından hangilerinin doğruluğu kesin değildir?

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

(2001)

22. Aşağıdaki soyağacında, bireylerin kan gruplarının fenotipleri verilmiştir.

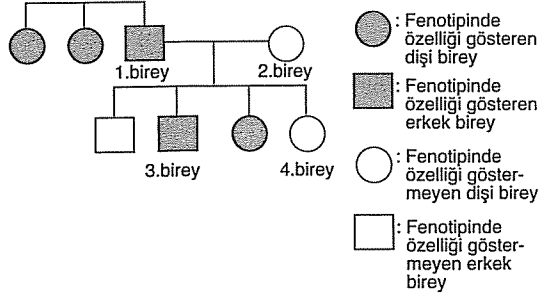


Bu soyağacında numaralarla gösterilen bireylerden hangilerinin kan gruplarının homozigot olma olasılığı vardır?

- A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) 1 ve 4
D) 2 ve 5 E) 3 ve 6

(2002)

23. Bazı bireyleri numaralanmış olan aşağıdaki soy ağacı, bir ailedeki bireylerin, X kromozomunda, çekinik bir allelle taşınan bir özelliikle ilgili fenotiplerini göstermektedir.



Buna göre, bu bireylerin genotipleriyle ilgili,

2. bireyde, özellikle ilgili allellerden biri baskındır.
3. bireye, özellikle ilgili allel 1. bireyden geçer.
4. bireye 1. ve 2. bireylerden özellikle ilgili farklı alleller geçmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

(2004)

24. Aynı türden kırmızı çiçekli iki bitki arasında yapılan birinci çaprazlama sonucunda 3/4'ü kırmızı çiçekli, 1/4'ü beyaz çiçekli olan F_1 dölü elde edilmiştir. F_1 dölünden alınan kırmızı çiçekli iki bitkiyle yapılan ikinci çaprazlamadan elde edilen F_2 dölündeki tüm bitkiler kırmızı çiçekli olmuştur.

Buna göre;

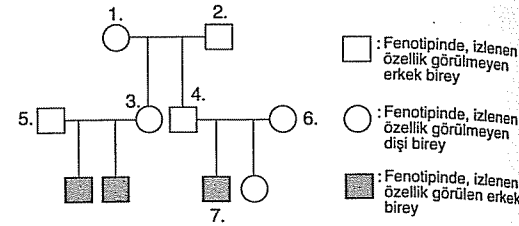
- Birinci çaprazlamaya alınan bireylerin ikisi de heterozigottur.
- F_1 dölündeki bireylerin bir kısmı homozigot bir kısmı heterozigottur.
- İkinci çaprazlamaya alınan bireylerin ikisi de heterozigottur.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

(2006)

25.



Yukarıdaki soy ağacı, eşeye bağlı olarak kalıtılan bir özelliği göstermektedir.

İzlenen özellik bakımından, bu soy ağacındaki bireylerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) 1. ve 6. bireylerin izlenen özellik ile ilgili genotipleri aynıdır.
B) 2. ve 4. bireylerin izlenen özellik ile ilgili genotipleri farklıdır.
C) 3. bireyde izlenen özellik ile ilgili allel bulunmaz.
D) 5. birey taşıyıcıdır.
E) 7. birey homozigottur.

(2006)

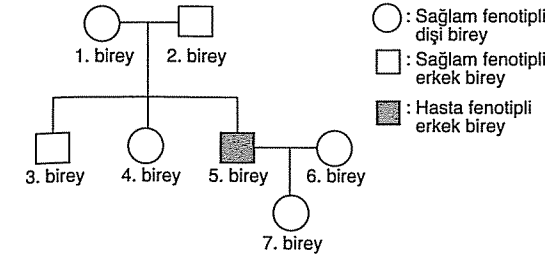
26. Annenin AB, babanın O kan grubundan olduğu bir ailede 3 çocuk vardır.

Bu çocukların kan gruplarının fenotipleri aşağıdakilerin hangisinde verilenler gibiyse üçünün de öz kardeş olduğu söylenebilir?

	1. çocuğun kan grubu fenotipi	2. çocuğun kan grubu fenotipi	3. çocuğun kan grubu fenotipi
A)	B	A	A
B)	AB	O	AB
C)	A	O	B
D)	B	AB	B
E)	B	A	AB

(2007)

27. Aşağıdaki soy ağacında X'e bağlı çekinik bir özelliğin kalıtımı gösterilmiştir.

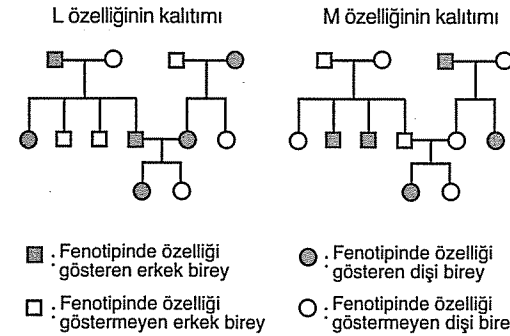


Buna göre, soy ağacındaki bireylerden hangilerinin bu özellik bakımından genotipi kesin olarak söylenemez?

- A) 1. ve 3. B) 2. ve 4. C) 3. ve 4.
D) 4. ve 6. E) 6. ve 7.

(2008)

28.



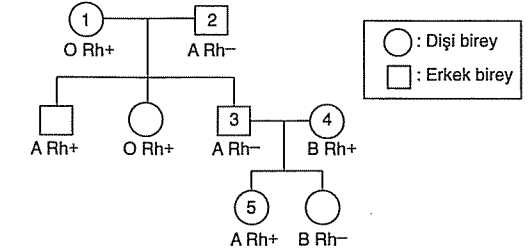
Yukarıdaki soy ağaçlarında L ve M özelliklerinin kalıtımı gösterilmiştir.

Bu özelliklerin kalıtım tipleri aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

L özelliği	M özelliği
A) otozomal – baskın	otozomal – çekinik
B) otozomal – baskın	gonozomal – baskın
C) otozomal – çekinik	otozomal – baskın
D) gonozomal – baskın	gonozomal – çekinik
E) gonozomal – çekinik	gonozomal – baskın

(2009)

29. Aşağıdaki soy ağacında bir ailedeki bireylerin kan grubu fenotipleri verilmiştir.



Bu soy ağacında numaralandırılmış bireylerden hangisinin kan grubu genotipi aşağıdaki gibi olamaz?

- A) 4. bireyin genotipi: BO Rr
B) 5. bireyin genotipi: AO Rr
C) 3. bireyin gnetopi: AA rr
D) 2. bireyin genotipi: AO rr
E) 1. bireyin genotipi: OO Rr

(2011 – YGS)

30. Bezelyelerde çiçek renginin oluşumundan sorumlu bir genin iki farklı alleli mevcuttur.

Bu alleller ile ilgili olarak

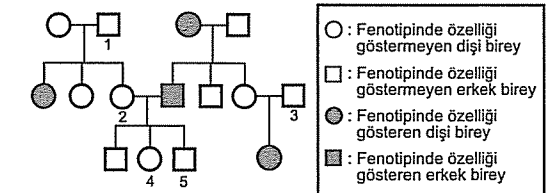
- Aynı homolog kromozomlar üzerinde bulunurlar.
- DNA'daki baz dizilimleri aynıdır.
- Aynı lokuslarda bulunurlar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

(2011 – LYS)

31. Aşağıdaki soy ağacı, otozomal çekinik olarak kalıtılan bir özelliği göstermektedir.



Bu soy ağacında, numaralandırılmış bireylerden hangisinin taşıyıcı olup olmadığı konusunda kesin yargıya varılamaz?

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

(2011 – LYS)

DNA'nın Yapısı ve Replikasyonu – Biyoteknoloji ve Gen Mühendisliği

32. Bazı sirke sinekleri kıvrık kanatlıdır. Kalıtsal yapıları (genotipleri) aynı olan kıvrık kanatlı sineklerle yapılan deneyler şu sonuçları vermiştir.

- I. 25°C sıcaklıkta yetiştirilen kıvrık kanatlı sineklerden kıvrık kanatlı yavrular oluşmaktadır.
- II. 16°C sıcaklıkta yetiştirilen kıvrık kanatlı sineklerin yavruları düz kanatlı olmaktadır.
- III. 16°C sıcaklıkta oluşan düz kanatlı yavrular 25°C de yetiştirilince kıvrık, 16°C de yetiştirilince düz kanatlı yavrular vermektedir.

Bu bulgular, aşağıdakilerden hangisini desteklemektedir?

- A) Çevre koşulları canlıların kalıtımını değiştirir.
- B) Bir canlının dış görünüşü sadece kalıtım öğelerinin ürünüdür.
- C) Çevrenin etkisi ile kalıtsal özellikler değişmez.
- D) Çevrenin sıcaklığı canlılarda mutasyon meydana getirebilir.
- E) Bir canlının gözlenen özellikleri kalıtım ve çevrenin etkileşiminin ürünüdür.

(1981)

33. Bir elçi RNA'nın belli bir bölümüne tutunacak amino asit taşıyıcı RNA'nın bağlanan kısmındaki baz sıralanışı GSA ise, bu elçi RNA'nın o bölümüne kalıplık eden DNA zincirindeki baz sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) SGT B) ATG C) GSA D) TAS E) ASG

(1982)

34. Yapısı 1800 nükleotitten oluşan bir DNA molekülündeki timin nükleotit sayısı 300 dür.

Bu DNA molekülündeki adenin, guanin ve sitozin nükleotit oranları ne olur?

- A) $\frac{1}{3}A, \frac{1}{4}G, \frac{1}{4}S$ B) $\frac{1}{6}A, \frac{1}{3}G, \frac{1}{3}S$
 C) $\frac{1}{6}A, \frac{1}{8}G, \frac{1}{8}S$ D) $\frac{1}{6}A, \frac{1}{4}G, \frac{1}{4}S$
 E) $\frac{1}{3}G, \frac{1}{6}G, \frac{1}{6}S$

(1983)

35. Aşağıdaki DNA zincirlerinden hangisindeki bozukluk onarılamaz?

- A) I. zincir: T G G S T T A A G T A G
II. zincir: A S S G A A T T S A G G S
- B) I. zincir: T G S A A T T S T G S A
II. zincir: A S G T T A A G A S G T
- C) I. zincir: S S T A S G G T A S G A
II. zincir: G T S G G A T G S S A T
- D) I. zincir: A G T S A S G A A T T G
II. zincir: T S G S A G G A S
- E) I. zincir: S A A T G A T T S
II. zincir: S A T G S S G T T A S T A A G

(1985)

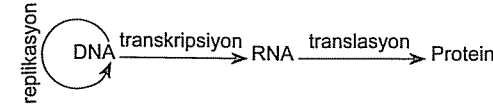
36. Karanlıkta yetiştirilen mısır fidelerinde klorofil pigmentinin oluşmadığı bilinmektedir. Bu şekilde yetiştirilen fideler ışığa çıkarıldığında, aynı koşullarda, bir grubun yeşil renk aldığı, ikinci grubun ise yeşil renk alamayarak bir süre sonra öldüğü görülmüştür.

Bu olay aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

- A) İkinci gruptakilerin ışık koşulunun değişkenliğine dayanıksız olması
- B) Bitkilerde klorofil sentezinin yalnızca ışık faktöründen etkilenmesi
- C) Klorofil sentezinin kalıtım ve çevre faktörleriyle belirlenmesi
- D) Işık dışındaki çevresel faktörlerin de klorofil sentezinde etkili olabilmesi
- E) Klorofil oluşmasını yalnızca genlerin kontrol etmesi

(1987)

37.



Yukarıda özetlenen santral doğma olayları sırasında, aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi, hücrenin kalıtsal yapısında değişikliğe neden olur?

- A) mRNA'nın bir parçasının kopup ayrılması
- B) Transkripsiyondaki hatadan dolayı bir aminoasite özgü tRNA'nın bulunmaması
- C) Replikasyon sırasında diziden bir şifrenin ayrılıp dağılması
- D) Transkripsiyondaki hatadan dolayı farklı bir mRNA oluşması
- E) tRNA'ya yanlış aminoasit bağlanması

(1987)

38. Aşağıdakilerden hangisi, proteinlerin moleküler yapılarının farklı olmasında rol oynamaz?

- A) Aminoasitlerin protein molekülündeki yeri
- B) Protein molekülünü oluşturan aminoasitlerin toplam sayısı
- C) Molekülde kullanılan aminoasit çeşitleri
- D) Aminoasitlerin birbirine bağlanma biçimi
- E) Her bir aminoasit çeşidinin protein molekül dizisinde kullanılma miktarı

(1988)

39. Bir arı türünde, embriyolojik gelişme sırasında ortam sıcaklığı:

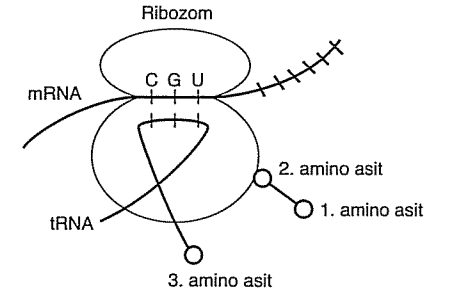
- Yüksek değerlerdeyken vücut açık renkli,
- Uygun değerlerdeyken vücut siyah benekli,
- Düşük değerlerdeyken vücut siyah renkli olmaktadır.

Bu durum aşağıdakilerden hangisi için tipik bir örnektir?

- A) Mutasyon B) Modifikasyon
 C) Çok alellik D) Eksik baskınlık
 E) Seleksiyon

(1988)

40.



1. amino asitin tRNA'daki antikodunu : ACG
2. amino asitin tRNA'daki antikodunu: UUG
3. amino asitin mRNA'daki kodunu: UGC

Şemadaki ribozomda sentezlenmekte olan bir protein zincirinin üç amino asitlik kısmı ile ilgili olarak 1. ve 2. amino asitlerin tRNA'daki antikodonları, 3. amino asitin ise mRNA'daki kodunu yukarıda verildiği gibidir.

Bu üç amino asitlik kısmın kodlanmasını sağlayan DNA'daki nükleotit dizisi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) A C G T T G A C G
 B) A C G T T G T G C
 C) T G C T T C A C G
 D) T G C A A G T G C
 E) A G C A A C A G C

(1989)

41. Aşağıdakilerden hangisi, aynı türün bireyleri arasında, sadece kalıtsal özelliklere bağlı olarak ortaya çıkan bir farklılıktır?

- A) İnsanların, her bir hastalık etkenine özgü olan farklı bağışıklık tepkileri vermesi
- B) Spor yapan kimselerin kaslarının farklı gelişmeler göstermesi
- C) Larva dönemindeki beslenmeye göre ana arının işçi arılardan farklı gelişmesi
- D) İstiridyelerin yapıştıkları yerin biçimine uygun olarak farklı kabuk şekillerine sahip olmaları
- E) Ağaçların rüzgar alma yönüne uygun olarak, farklı biçimlerde gelişmesi

(1990)

42. Bir DNA molekülünün tek zincirinde 607 adeninli, 703 sitozinli, 508 guaninli, 105 timinli nükleotit bulunmaktadır.

Bu moleküldeki adeninli ve sitozinli nükleotitlerin toplamı DNA'nın tamamındaki nükleotitlerin yüzde kaçdır?

- A) %16 B) %30 C) %43
D) %50 E) %67

(1990)

43. Aşağıdakilerden hangisi, hücredeki bir protein molekülünün kalıtsal yapısının yeni döller taşımasını sağlar?

- A) tRNA'ların nükleotit dizisi
B) Enzimlerin işlev sırası
C) Proteinin amino asit dizisi
D) İlgili lokustaki nükleotit dizisi
E) rRNA'ların nükleotit dizisi

(1991)

44. Bir bireyin kalıtsal yapısını oluşturan yapısal ve işlevsel alt birimler basitten karmaşığa doğru sıralandığında, dördüncü sırada aşağıdakilerden hangisi bulunur?

- A) Gen B) Nükleotit C) Organik baz
D) Kromozom E) Üçlü şifre

(1992)

45. Canlılarda,

- I. Çevresel faktörlerin bazı genlerin işleyişini değiştirmesi
II. Kalıtsal materyalde ani değişikliklerin olması
III. Eşeyli çoğalma ile genlerin yeni kombinasyonları oluşturması

olaylarından hangileri, modifikasyonu tam ve doğru olarak açıklar?

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

(1993)

46. Karıncalarda, döllenmiş yumurtalardan oluşan larvaların farklı beslenmelerine bağlı olarak kraliçe ya da işçi bireyler gelişir.

Yukarıdaki olay, türlerin bireyleri arasındaki farklılaşmalara neden olan bir duruma örnektir.

Aşağıdakilerden hangisi aynı duruma ait bir örnek değildir?

- A) İstiridyelerin yapıştığı yere bağlı olarak değişik kabuk şekilleri kazanması
B) Bir ortamda, bir tek bireyden üreyen terliksi hayvanların boylarının birbirinden farklı olması
C) Çuha çiçeğinin düşük sıcaklıkta yetiştirildiğinde kırmızı, yüksek sıcaklıkta yetiştirildiğinde ise beyaz olması
D) Düşük sıcaklıkta yetiştirilen sirke sineklerinde yavruların düz kanatlı, yüksek sıcaklıkta yetiştirilenlerde ise kıvrık kanatlı olması
E) Bukalemunun üzerinde bulunduğu yerin rengine göre renk değiştirmesi

(1993)

47. Aşağıdakilerden hangisi DNA'nın kendini doğru olarak eşlediğine karar verebilmek için yeterli kanıt sağlar?

- A) Nükleotitlerin yapısı
B) Organik bazların dizilişi
C) Deoksiribozların yapısı
D) Zayıf bağların dizilişi
E) Fosfat bağlarının dizilişi

(1995)

48. DNA'nın, hücre yönetimini gerçekleştirmesi sırasında aşağıdakilerden hangisi ilk olarak meydana gelir?

- A) mRNA'yı oluşturacak nükleotitlerin birbirine bağlanması
B) tRNA'ya amino asit bağlanması
C) Kodonun uygun antikodonla birleşmesi
D) Amino asitlerin birbirlerine bağlanması
E) Ribozom alt birimlerinin bir araya gelmesi

(1995)

49. Bir beşizlikte I., II., III. birey özdeş (aynı zigottan oluşmuş) dişi, IV. birey erkek, V. birey dişi olarak gruplanmıştır. Bu kardeşlerin fenotiplerinde farklılıklar görülmektedir.

Bu kardeşlerden, aralarında fenotip farklılıkları, genotip farklılığına ve modifikasyona bağlı olan çiftlerin birer örneği aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

Aralarındaki fenotip farklılığı genotip farklılığına bağlı çiftlere örnek	Aralarındaki fenotip farklılığı sadece modifikasyona bağlı çiftlere örnek
---	---

- | | |
|----------------|-------------|
| A) I. ve IV. | II. ve IV. |
| B) II. ve III. | I. ve III. |
| C) III. ve IV. | I. ve V. |
| D) II. ve V. | III. ve IV. |
| E) I. ve V. | II. ve III. |

(1996)

50. Hücrede DNA'nın kendini eşleyebilmesi için, C, H, O, N, P elementlerinin de kullanıldığı,

- I. Deoksiribozların sentezlenmesi
II. Organik bazların sentezlenmesi
III. Nükleotitlerin sentezlenmesi
IV. Fosfatların nükleotitleri bağlaması
V. Nükleotitlerin hidrojen köprüsüyle üç boyutlu yapıyı kazanması

gibi bazı metabolik olaylar gerçekleşir.

Bunlardan azotun kullanıldığı ilk metabolik olay ve DNA'nın işlerlik kazandığı olay aşağıdakilerin hangisinde birlikte verilmiştir?

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

(1996)

51. Bir hücrede sentezlenen protein molekülünün büyüklüğü, aşağıdakilerden hangisinin sayısı ile ilgili değildir?

- A) mRNA'daki kodonların
B) mRNA'nın bağlandığı ribozoma giren tRNA'ların
C) mRNA'nın geçtiği ribozomların
D) Proteindeki amino asitlerin
E) DNA'nın ilgili bölgesindeki nükleotitlerin

(1996)

52. Çok hücreli türler arasındaki farklılığı,

- I. Taşıdıkları DNA'nın nükleotit dizisi
II. Transkripsiyon mekanizması
III. Replikasyon mekanizması

özelliklerinden hangileri sağlar?

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

(1997)

53. Bir DNA zincirinin birinci kolundaki adeninli nükleotitlerin (A), sitozinli nükleotitlere (S) oranı $\frac{A}{S} = \frac{2}{3}$ tür. Bu kolun karşısındaki kolda 900 guaninli nükleotit bulunmaktadır.

Bu DNA'nın birinci kolunun, mRNA sentezinde kalıp olarak kullanılması durumunda gereken urasilli nükleotit sayısı kaçtır?

- A) 300 B) 600 C) 900
D) 1500 E) 1800

(1998)

54. DNA molekülünün yapısal özelliklerinden bazıları şunlardır:

- I. Dört farklı nükleotiti farklı miktarlarda bulundurması
II. Nükleotitlerinin zincirdeki konumlarının farklı olması
III. Nükleotitlerinin oluşturduğu zincirin uzunluğu
IV. Nükleotitlerinin çift sarmal biçiminde konumlanması
V. Nükleotitlerindeki bazların birbirlerine hidrojenle bağlanması

Bu özelliklerden hangileri, genlerin birbirlerinden farklı olmasını sağlar?

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

(1999)

55. Aynı türün bireyleri arasında görülen farklılıklar iki biçimde olabilir. Bunlardan modifikasyon, çevre koşullarının etkisiyle ortaya çıkar ve kalıtsal değildir. Varyasyon ise bireylerin kalıtsal yapısındaki farklılıklardan kaynaklanır.

Buna göre, modifikasyon ve varyasyonla ilgili,

1. Bütünyle siyah renkli bir dişi kedinin bir seferde doğan üç yavrusundan birinin beyaz, birinin gri, birinin de siyah-beyaz benekli olması
2. Doğduklarında birbirinden ayrılarak farklı ortamlarda yetiştirilen tek yumurta ikizlerinin, boylarının farklı olması
3. Bir çuhaçiçeği türünün 30°C'den düşük sıcaklıkta gelişmesi durumunda, çiçeklerinin kırmızı renkli; 30°C'den yüksek sıcaklıkta gelişmesi durumunda ise beyaz renkli olması
4. Renklenmeleri (pigmentasyonu) normal olan ana-babadan, albino özellikte çocuğun olması

örnekleri aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak gruplandırılmıştır?

	Modifikasyon	Varyasyon
A)	3	1, 2, 4
B)	1, 4	2, 3
C)	2, 3	1, 4
D)	2, 4	1, 3
E)	1, 2, 3	4

(2002)

56. Bir hayvan hücresinde, enzim sentezi sonucunda aşağıdaki moleküllerden hangisinin miktarı artar?

- A) ATP B) tRNA C) Aminoasit
D) mRNA E) Su

(2005)

57. Nükleik asitlerin,

- I. organel yapısında yer alma
II. protein sentezinde rol oynama,
III. amino asitleri tanıma

özelliklerinden hangileri RNA çeşitlerinin tümünde bulunur?

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

(2006)

58. Himalaya tavşanlarında kuyruk, kulak ve ayak uçları siyah, vücudun diğer kısımları beyaz renklidir. Bir deneyde, bir Himalaya tavşanının sırt bölgesindeki bir alan tıraş edilip bu kısma buz yastığı konmuştur. Bu bölgede yeni çıkan kılların siyah olduğu görülmüştür.

Deneyin bundan sonraki aşamalarında

- I. Yukarıda sözü edilen tavşan, sırt bölgesinde çıkan siyah kıllar tıraş edildikten sonra, doğal ortama bırakıldığında bu bölgede tekrar beyaz kılların çıkması

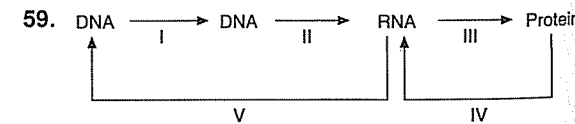
- II. Başka bir tavşanın sırt kılları tıraş edilip bu bölgeye sıcak yastık uygulanması sonucunda bölgede beyaz kılların çıkması

- III. Sırtında siyah bölge oluşturulan başka bir tavşanın doğal üreme ortamında üremesiyle oluşan yavruların kıl renklerinin Himalaya tavşanlarının normal kıl renklerinde olması

durumunda, bunlardan hangileri modifikasyon kanıtı olarak kullanılabilir?

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

(2006)



Normal bir insan hücresinde biyokimyasal olaylar, şemada I, II, III, IV ve V numaralı okların hangileriyle gösterilen yönlerde gerçekleşmez?

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

(2007)

60. Şeker hastalarında kullanılan insülin hormonu, rekombinant DNA teknolojisiyle E.coli bakterilerinde üretilmektedir. Bu işlemin bazı aşamaları aşağıda verilmiştir.

- I. İnsülin geni içeren insan DNA parçasının taşıyıcı DNA (plazmit) ile birleşmesi

- II. E.coli plazmit DNA'sının ve insan DNA'sının tümünün saf olarak elde edilmesi

- III. E. coli plazmit DNA'sının ve insan DNA'sının insülin genini kodlayan kısmının restriksiyon enzimiyle kesilmesi

- IV. Gen aktarılmış E.coli bakterilerinin besi yerinde çoğaltılması

- V. Plazmitin E. coli hücresine aktarılması

Bu aşamaların doğru sıralanışı aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

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

(2007)

61. Aşağıdakilerin hangisinde ortaya çıkmış olan fenotipik farklılık kalıtsaldır?

- A) Van kedisinin gözlerinin birbirinden farklı renkte olması

- B) Bir ağacın daha çok ışık alan üst yapraklarının alt yapraklarından küçük olması

- C) Arı larvalarının farklı besinlerle beslenmelerine bağlı olarak kraliçe ya da işçi arı olarak gelişmesi

- D) Karanlık ortamda tutulan bitkinin açık renkli olması

- E) Ortanca bitkisinin yetiştiği toprağın asitliğine göre çiçek renginin değişmesi

(2009)

62. I. Fosfat grubunun organik baza bağlandığı yer
II. Taşıdığı şeker çeşidi
III. Organik bazın şekere bağlandığı yer
IV. Yapıdaki nükleik asit zincir sayısı

DNA ve RNA yukarıdakilerin hangileri bakımından birbirinden farklılık gösterir?

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

(2010 - LYS)

63. Ökaryotik bir hücrenin ribozomunda sentezlenmekte olan bir polipeptit zincirindeki 3 farklı aminoasidin antikodonları aşağıdaki gibidir:

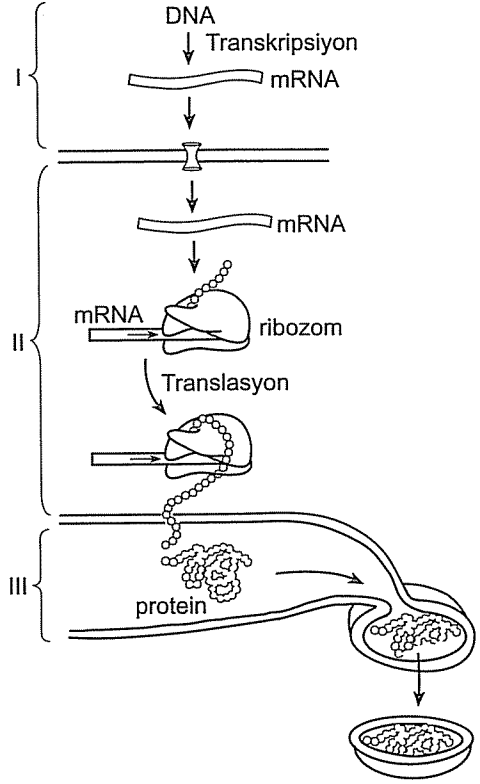
- I. aminoasidin antikodonu: GUC
- II. aminoasidin antikodonu: CUA
- III. aminoasidin antikodonu: UCA

Buna göre bu 3 farklı aminoasidi kodlayan mRNA'daki baz dizileri aşağıdakilerden hangisinde gibidir?

	I. aminoasit	II. aminoasit	III. aminoasit
A)	GTC	CTA	AGT
B)	CAG	GAU	AGU
C)	CTG	GAT	TCA
D)	GAC	GTA	TGT
E)	CAG	GAU	AGT

(2011 - LYS)

64.



Yukarıdaki şekilde hücrede gerçekleşen bir protein sentezi şematize edilmiştir.

Buna göre I, II, III ile gösterilen hücre bölümleri aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

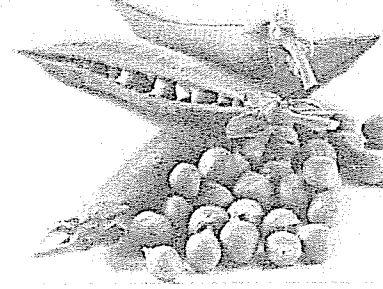
I	II	III
A) Sitoplazma	Hücre zarı	Golgi aygıtı
B) Çekirdek	Sitoplazma	Endoplazmik retikulum
C) Çekirdek	Golgi aygıtı	Sitoplazma
D) Sitoplazma	Hücre zarı	Endoplazmik retikulum
E) Hücre zarı	Çekirdek	Golgi aygıtı

(2011 – LYS)

ESEN YAYINLARI

YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI – 1

1.



Mendel'in başarılı sonuçlar alması, çalışmalarında bezelyeleri seçmiş olmasıyla da ilgilidir.

Bezelyelerin hangi özellikleri bu çalışmaların başarılı olmasına katkıda bulunmuştur?

3. a) Çaprazlamalar sırasında aşağıdaki simgeler neyi göstermektedir?

Herbirinin karşısındaki boşluklara yazınız.

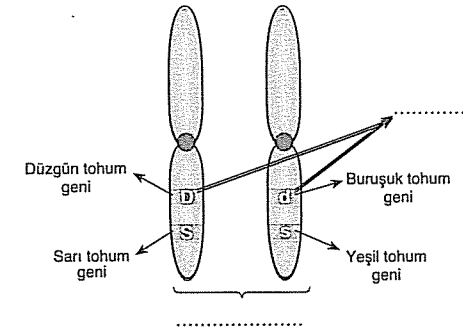
P →

F₁ →

F₂ →

b) Genotipleri farklı olan bireylerin fenotipleri aynı olabilir mi? Neden?

2. a) Aşağıdaki şekilde okla gösterilen kısımların isimlerini yazınız.



b) Okların karşısına yazdığınız kavramları tanımlayınız.

4. Aşağıdaki durumların hangilerinde baskın bir genin belirlediği özellik fenotipte ortaya çıkar?

Uygun olanların karşısındaki kutucuklara (X) işareti koyunuz.

• Baskın bir genin homolog kromozomlardan sadece biri üzerinde taşınması ☐

• Baskın bir genin homolog kromozomların her ikisi üzerinde taşınması ☐

• Çekinik bir genin homolog kromozomlardan sadece biri üzerinde taşınması ☐

ESEN YAYINLARI

1. A 2. E 3. D 4. B 5. C 6. D 7. C 8. A 9. D 10. A 11. E 12. D 13. B 14. C 15. E 16. D 17. E 18. D 19. E 20. A
21. B 22. B 23. D 24. A 25. A 26. A 27. D 28. A 29. C 30. E 31. B 32. E 33. C 34. B 35. B 36. C 37. C 38. D 39. B 40. A
41. A 42. D 43. D 44. A 45. A 46. E 47. B 48. A 49. E 50. C 51. C 52. A 53. B 54. D 55. C 56. E 57. B 58. D 59. E 60. C
61. A 62. D 63. B 64. B

5.



Bezelyelerde mor çiçek rengi aleli (M), beyaz çiçek rengi aleline (m) baskındır.

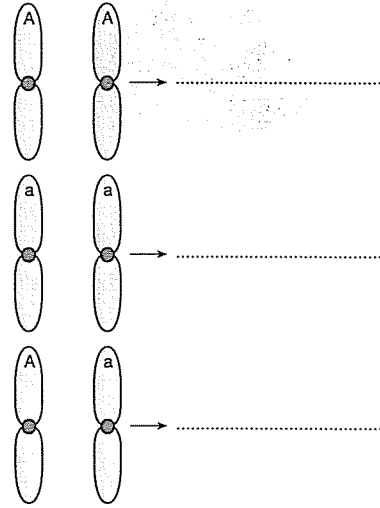
Mor ve beyaz çiçekli bezelyelerin bu özellik bakımından genotip olasılıklarını yazınız.

Mor çiçekli bezelye :

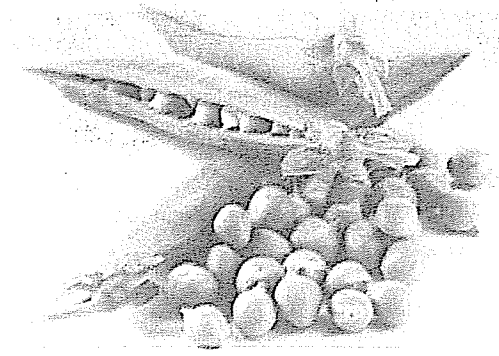
Beyaz çiçekli bezelye :

6. Aşağıdaki şekillerde alel genlerin homolog kromozomlar üzerindeki durumları gösterilmiştir.

Şekillerin yanına bu kromozomları taşıyan hücrelerin homozigot mu yoksa heterozigot mu olduklarını yazınız.



8.



- Mendel'in "Benzerlik Kanunu"nu yazınız.
- Mendel'in "Ayrılma Kanunu"nu yazınız.
- Mendel'in "Bağımsız Dağılım Kanunu"nu yazınız.

7. a) Monohibrit çaprazlama nedir? Aşağıdakilerden hangisi monohibrit çaprazlamadır?

Uygun cevabın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

• ♀ AA	x	AA ♂	☐
• ♀ AA	x	aa ♂	☐
• ♀ Aa	x	Aa ♂	☐
• ♀ aa	x	aa ♂	☐
• ♀ AA	x	Aa ♂	☐
• ♀ Aa	x	Aa ♂	☐

b) Monohibrit çaprazlamanın genotip oranını ve genotip çeşidini yazınız.

Genotip oranı : Genotip çeşidi:

c) Monohibrit çaprazlamanın fenotip oranını ve fenotip çeşidini yazınız.

Fenotip oranı: Fenotip çeşidi:

9.



- Bir ailenin 5 çocuğunun da erkek olma olasılığı nedir?
- 5 çocuğu da erkek olan bir ailede altıncı çocuğun yine erkek olma olasılığı nedir?

10. Albino karakter için heterozigot olan bezelye bitkisinin kendi kendini döllenmesinde 1/4 oranında albino bitkilerin elde edilmesi beklenir.

Deney sırasında aşağıdakilerden hangisi uygulanırsa, beklenene en yakın bir oran elde edilebilir?

- Çevre koşullarını devamlı değiştirmek
- Çok sayıda çaprazlama yapmak
- Deneyi karanlıkta yapmak
- İri tohumları kullanmak
- Tohumları önce ışıktaki, sonra karanlıkta tutmak

(1984)

YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI – 2

1. Tek bir karakter bakımından heterozigot olan bireylerin çaprazlanması sonucu 800 yavru elde edilmiştir.

a) Oluşan yavrular içinde kaç tanesinin baskın özelliğe sahip olması beklenir?

b) Oluşan yavrular içinde kaç tanesinin heterozigot genotipli olması beklenir?

3. Bir karakteri etkileyen D^A , D^B , D^C olmak üzere üç alel gen bulunmaktadır.

a) Haploit canlılarda bu karakter açısından oluşabilecek genotip çeşitlerini yazınız.

b) Diploit canlılarda bu karakter açısından oluşabilecek genotip çeşitlerini yazınız.

2. Gametler arasında mümkün olabilecek kombinasyonları görmek için Punnet karesi kullanılır.

Aşağıdaki çaprazlamayı Punnet karesini kullanarak gösteriniz.

♀ Aa x Aa ♂

♀ \ ♂	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

4. Aşağıda verilen bilgilerden hangisi ya da hangileri canlılarda, fenotipe bakarak genotipi tahmin edebileceğimiz durumları içerir?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- İnsanlarda albinoluğa neden olan gen çekiniktir. ☐
- Koyunlarda tüylerin beyaz kürk rengi baskındır. ☐
- Aslan ağzı bitkisinde eksik baskınlık sonucunda pembe çiçekler oluşur. ☐
- Bezelyelerde yuvarlak tohum şekli baskındır. ☐

5. Aşağıda genotipleri verilen bireylerin oluşturabileceği gamet çeşitlerini yazınız.

(Genler ayrı kromozomlar üzerindedir.)

- a) DDEe →
- b) BbGg →
- c) nnooppss →
- d) RrKkMm →
- e) aaBbccDDeegg →

6. a) "Kromozom teorisi" nedir?

b) "Bağlı gen" nedir?

7. a) Dihibrit çaprazlama nedir?

b) Aşağıdakilerden hangileri dihibrit çaprazlamadır?

Uygun cevabın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- ♀ AaBb x aabb ♂ ☐
- ♀ aabb x AABB ♂ ☐
- ♀ AaBb x aaBb ♂ ☐
- ♀ AaBb x AaBb ♂ ☐
- ♀ aaBB x aaBb ♂ ☐

c) Dihibrit çaprazlamanın fenotip ayrışım oranı nedir?

d) Dihibrit çaprazlama sonunda kaç çeşit fenotip oluşur?

8. EeGGNn x EeGgnn genotipli bireyler çaprazlanıyor.
(E, G ve N genleri ayrı kromozomlar üzerindedir.)

- a) Çaprazlama sonucu kaç çeşit fenotip oluşur?
- b) Çaprazlama sonucu kaç çeşit genotip oluşur?
- c) Çaprazlama sonucu oluşan oğul bireyler arasında e, G, N fenotipindeki bireylerin oranı nedir?
- d) Çaprazlama sonucu oluşan oğul bireyler arasında EEGgNn genotipindeki bireylerin oranı nedir?
- e) Çaprazlama sonucu oluşacak 72 bireyden kaç tanesinin E, G, n fenotipinde olması beklenir?

9. Genleri ayrı kromozomlar üzerinde bulunan bir bireyin genotipi AaBbEERdd şeklindedir.

- a) Bu birey kaç çeşit gamet oluşturabilir?
Gamet çeşidini bulmak için kullandığınız formülü yazınız.

- b) Bu bireyin AbErd genotipinde gamet meydana getirme oranı nedir?

- c) Bu bireyin aBeRd genotipinde gamet meydana getirme oranı nedir?

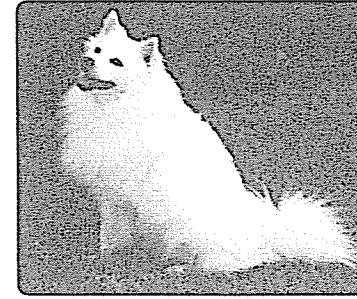
10. Bir ailede anne, A özelliği bakımından baskın fenotiptedir ve bu özelliğin çekinik genini de taşımaktadır (heterozigot).

Babanın genotipi aşağıdakilerden hangisindeki gibi olursa, çocukların fenotipinde bu çekinik özellik kesinlikle görülmez?

- A) AA B) Aa C) aa D) X^AY E) aay
(2000)

YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI – 3

1.



Köpeklerde tel şeklinde kıllılığı sağlayan gen (A), düz kıllılığa neden olan gene (a) baskındır.

Tel şeklinde kıla sahip olan bir köpeğin homozigot ya da heterozigot olduğunu anlamak için ne yapılmalıdır? Açıklayınız.

2. Aşağıdaki açıklamalardan eksik baskınlığa ait olanların karşısına "eksik", eş baskınlığa ait olanların karşısına "eş", her ikisine de ait olanların karşısına "ortak" yazınız.

- Heterozigot bireyler her iki homozigot atanın arasında bir fenotip gösterir. (.....)
- Alellerden biri diğerinin üzerinde tam baskınlık kuramaz. (.....)
- MN kan grubundan sorumlu genin alelleri arasında görülür. (.....)
- Heterozigot bireyler hem annenin hem babanın fenotipini gösterir. (.....)
- Monohibrit çaprazlamada fenotip oranı 1 : 2 : 1'dir. (.....)

3. Bir canlı türünde X karakteri için A^K ve A^B genleri arasında, Y karakteri için D^E ve D^N genleri arasında, Z karakteri için de E^F ve E^G genleri arasında eksik baskınlık vardır.

Buna göre her üç karakter için de heterozigot olan bir canlı kendileştirildiğinde en fazla kaç çeşit fenotip oluşabilir?

4. Aşağıda verilen sperm ve yumurtalardan hangisi ya da hangilerinin döllenmesiyle oluşan bireyler, dört çeşit gamet oluşturabilir?

Uygun olan cevabın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

♀		♂	
• MNR	x	MNR	☐
• mnr	x	mnr	☐
• MnR	x	mNR	☐
• mnR	x	MnR	☐
• Mnr	x	mNR	☐
• mnr	x	MNr	☐

5. Bezelyelerde mor çiçek oluşumuna neden olan gen (M), beyaz çiçek oluşumuna neden olan gene (m) baskındır.

Mor çiçekli bezelyeler ile beyaz çiçekli bezelyelerin çaprazlaması sonucu 96 mor, 101 beyaz çiçekli bezelye elde edildiğine göre, çaprazlanan bezelyelerin genotipleri aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

Uygun cevabın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- MM x Mm ☐
- Mm x Mm ☐
- mm x mm ☐
- mm x Mm ☐
- MM x mm ☐

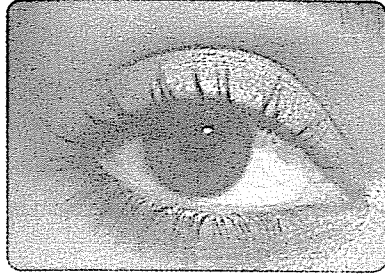
6. Bezelyelerde yuvarlak tohum (A), buruşuğa (a); sarı tohum (B), yeşile (b) baskındır.

Homozigot yuvarlak-sarı tohumlu bitkiler ile homozigot buruşuk-yeşil tohumlu bitkiler çaprazlanıyor.

a) F₁ dölünün fenotip ve genotipini yazınız.

b) F₂ dölünün fenotip ayrışım oranını yazınız.

7. İnsanlarda kahverengi göz geni (K), mavi göz genine (k) baskındır.



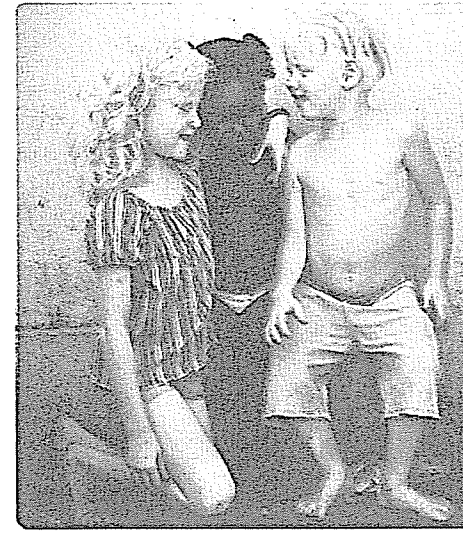
- a) Kahverengi gözlü anne ile kahverengi gözlü babanın ilk çocukları mavi gözlü olmuştur. Anne, baba ve çocuğun genotiplerini yazınız.

Anne: Baba: Çocuk:

- b) Homozigot kahverengi gözlü bir erkek ile mavi gözlü bir kadının evlenmesi sonucu dünyaya gelecek çocukların göz renkleri ne olabilir? Çaprazlama yaparak gösteriniz.

- c) Annesi mavi gözlü olan kahverengi gözlü bir erkekle mavi gözlü bir kadının evlenmesi sonucu, kahverengi gözlü bir çocuğun doğma olasılığı ne olur?

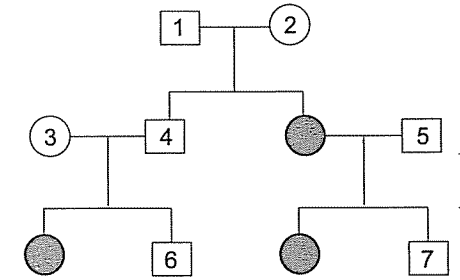
8.



İnsanlarda normal pigment oluşumu dominant bir gen (A), albinoluk (pigment oluşmaması) ise bunun resesif aleli (a) tarafından ortaya çıkarılır. Aşağıdaki soy ağacında içi siyah olan bireyler albinodur.

Bu karakter bakımından soy ağacında hangi numara ile gösterilen birey veya bireylerin, homozigot mu heterozigot mu olduğu kesin olarak belirlenemez?

Aşağıdaki boşluğa yazınız.

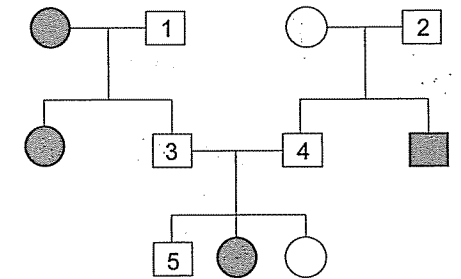


9. Aşağıda dört ayrı bireyin üç karakter yönünden fenotipleri verilmiştir. Bu bireylerden hangisi ya da hangilerinin genotiplerinin saptanması için kontrol çaprazlamasına gerek yoktur?

Uygun olan cevabın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- 1. bireyin fenotipi: A, B, C, D ☐
- 2. bireyin fenotipi: a, B, c, D ☐
- 3. bireyin fenotipi: a, b, c, d ☐
- 4. bireyin fenotipi: A, b, C, d ☐

10.



□ : Erkek ○ : Dişi

Yukarıda soyağacında, çekinik genle yavru dölle geçen bir özelliğin bireylerdeki dağılımı verilmiştir. Siyah renkle gösterilen bireylerde bu özellik ortaya çıkmıştır.

Soyağacındaki bireylerden hangisinin, bu özellik bakımından heterozigot olup olmadığı kesin olarak belirlenemez?

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

(1989)

YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI – 4

1. Endülüs tavuklarında; siyah renkli horoz ile beyaz renkli tavuk çiftleştirildiğinde F_1 'deki döllerin hepsi mavi renkli olur.

Mavi bir horoz ile siyah bir tavuk çiftleştğinde hangi tip yavrular elde edilir? Çaprazlama yaparak gösteriniz.

(T^S : Siyah tüylülük geni, T^B : beyaz tüylülük geni)

3. a) Çok alellilik nedir?

b) Çok alelliliğe iki örnek veriniz.

c) Çok alellilikte bir karakterle ilgili genotip çeşidi hangi formülle bulunabilir?

2. a) Eksik baskınlığın görüldüğü monohibrit çaprazlamada fenotip ve genotip ayrışım oranları ne olur?

Fenotip ayrışım oranı :

Genotip ayrışım oranı :

- b) Tek karakter bakımından farklı fenotiplere sahip homozigot genotipli anne ve babanın çaprazlanması sonucu elde edilen F_1 'deki yavrular tam baskınlıkta ve eksik baskınlıkta hangi fenotipte olurlar?

4. AB kan gruplu bir anne ile heterozigot B kan gruplu babanın çocuklarında görülebilecek kan grubu olasılıklarını punnet karesinde gösteriniz.

5. A kan gruplu bir anne ile B kan gruplu bir babanın 0 kan gruplu çocukları olmuştur.

Bu aileyle ilgili açıklamalardan doğru olanların karşısına (D), yanlış olanların karşısına (Y) harfini yazınız.

- Ailenin AB kan gruplu çocuğu olamaz. (.....)
- Bu ailede yeni doğacak bir çocuğun al-yuvarlarında A proteini taşıma olasılığı %25'tir. (.....)
- Bu ailede yeni doğacak bir çocuğun B kan gruplu olma olasılığı %25'tir. (.....)
- Ailedeki anne ve babanın her ikisi de heterozigot genotiplidir. (.....)
- Babanın plazmasında anti-A antikorunu bulunur. (.....)

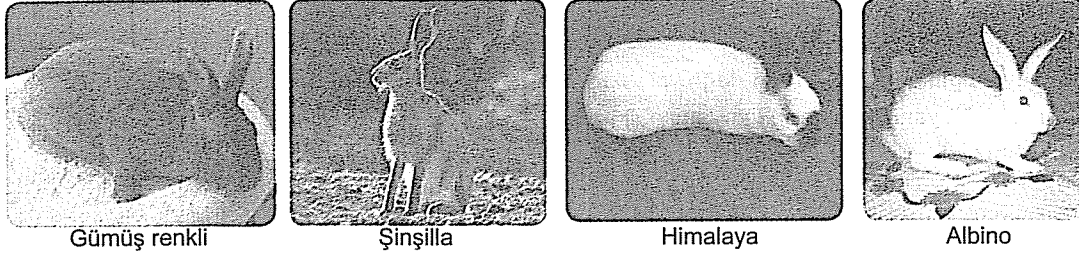
6. A Rh(+) kan gruplu anne ile B Rh(+) kan gruplu babanın birinci çocukları 0 Rh(-) kan grubundan bir kızıdır. Bu ailede ikinci çocuğun AB Rh(-) kan grubundan erkek olma olasılığı nedir? Açıklayarak gösteriniz.

7. Aşağıda çeşitli kan gruplarına sahip ebeveynler verilmiştir. Bu ebeveynlerin çocuklarının olası kan grupları nelerdir?

Uygun cevabın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

Anne	Baba		A	B	AB	0
• A	x	A →	☐	☐	☐	☐
• B	x	B →	☐	☐	☐	☐
• AB	x	AB →	☐	☐	☐	☐
• 0	x	0 →	☐	☐	☐	☐
• 0	x	A →	☐	☐	☐	☐
• 0	x	B →	☐	☐	☐	☐
• A	x	B →	☐	☐	☐	☐
• A	x	AB →	☐	☐	☐	☐
• B	x	AB →	☐	☐	☐	☐
• AB	x	0 →	☐	☐	☐	☐

8.



Tavşanlarda kürk rengini denetleyen bir seri alel gen bulunur. Gümüş rengi geni C ile, şişişilla geni C^{ch} ile, himalaya geni C^h ile ve albinoluk geni C^a ile gösterilir. Bu genler arasında baskınlık sırası,

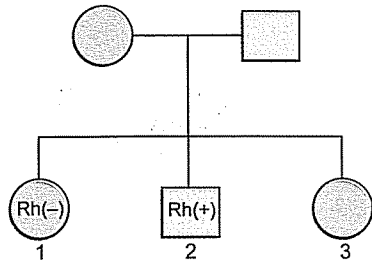
$$C > C^{ch} > C^h > C^a$$

şeklindedir.

Buna göre aşağıdaki genotiplerden hangilerinin gümüş renkli, şişişilla, himalaya ya da albinoluğa ait olduklarını karşılarındaki boşluklara yazınız.

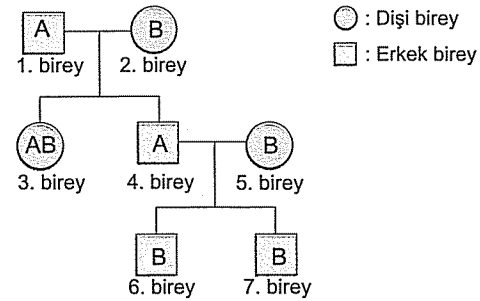
CC : C^hC^h :
 C^aC^a : $C^{ch}C^h$:
 CC^{ch} : C^hC^a :

9. Aşağıdaki soy ağacında 1 ve 2 numaralı bireylerin Rh faktörü bakımından fenotipleri verilmiştir.



Buna göre 3 numaralı çocuğun alyuvarlarında Rh antijeni taşıma olasılığı yüzde kaçtır?

10. Aşağıdaki soy ağacında, numaralandırılmış bireylerin kan gruplarının fenotipleri verilmiştir.



Bu soy ağacındaki bireylerden hangilerinin kan gruplarının genotiplerinin homozigot olma olasılığı vardır?

- A) Yalnız 1. B) 1. ve 5. C) 2. ve 5.
D) 4. ve 7. E) 5. ve 6.

(2010)

YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI – 5

1. Kan grubu bakımından soy ağacı çıkartılan bir ailedeki çocuklardan birinin bütün karakterler bakımından çekinik özellikte olduğu tespit ediliyor. Annenin fenotipi A Rh(+), babanın fenotipi B Rh(+) dir.

a) Anne ve babanın genotiplerini yazınız.

b) Bu ailenin AB Rh(-) kan grubundan çocuklarının olma olasılığı nedir?

3. Bir dişi memelinin yumurta hücresinde 22 kromozom bulunmaktadır.

Aşağıdaki soruları buna göre cevaplandırınız.

a) Vücut hücresinin kromozom formülü nasıldır?

b) Vücut hücresinde kaç otozom vardır?

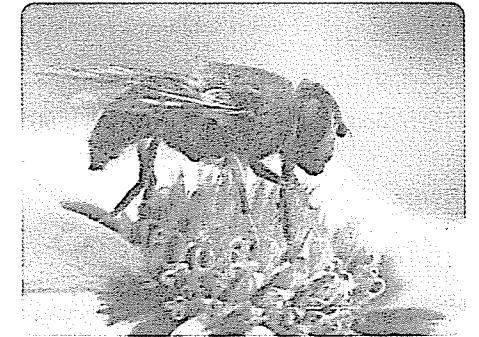
c) Vücut hücresinde kaç gonozom vardır?

2. a) Fenotipik eşey belirlenmesi nedir?

b) Hayvanlarda fenotipik eşey belirlenmesine bir örnek veriniz.

c) Bitkilerde fenotipik eşey belirlenmesine bir örnek veriniz.

4.



a) Bal arılarında dişi bireyler nasıl oluşur? Bu bireylerin kraliçe ve işçi arı olması neye bağlıdır?

b) Bal arılarında erkek bireyler nasıl oluşur?

5. a) Hücrelerinde (44 + XXX) kromozomu olan bir insan nasıl oluşur? Bu bireyin cinsiyeti nedir?

- b) Hücrelerinde (45 + XY) kromozomu olan bir insan nasıl oluşur? Bu bireyin cinsiyeti nedir?

6. Kırmızı – yeşil renk körlüğünün dişi ve erkeklerdeki fenotipleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. Tabloda boş bırakılan yerlere uygun olan genotipleri yazınız.

Cinsiyet	Fenotip	Genotip
Dişi	Normal	.....
	Taşıyıcı	.....
	Renk körü	.....
Erkek	Normal	.....
	Renk körü	.....

7. AB kan grubundan bir erkek, heterozigot B kan grubundan bir kadınla evlendiğinde dört çocukları olmuştur.

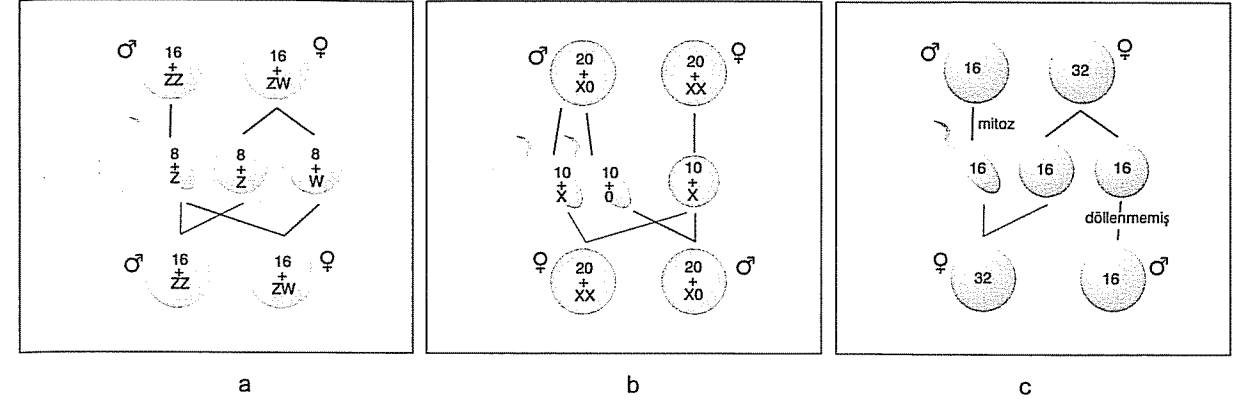
- a) Çocukların dördünün de AB kan grubundan olma olasılığı nedir?

- b) Çocukların dördünün de B kan grubundan olma olasılığı nedir?

- c) Bu evlilikten doğacak beşinci çocuğun A kan grubundan olma olasılığı nedir?

- d) Bu evlilikten doğacak bir çocuğun alyuvarlarında A antijeni taşıma olasılığı nedir?

8. Aşağıdaki şekillerde değişik canlılarda eşeyin belirlenmesi gösterilmiştir.



Bunlardan çekirge, tavuk ve bal arılarına ait olanlarını bulunuz ve altta boş bırakılan yerlere uygun şeklin harfini yazınız.

Çekirge

Tavuk

Bal arısı

9. Annesi renk körü olan normal görüşlü bir kadın, renk körü bir erkekle evlenmiştir. Bu evlilikten meydana gelecek kız ve erkek çocukların renk körü olma olasılıklarını çaprazlama yaparak bulunuz.

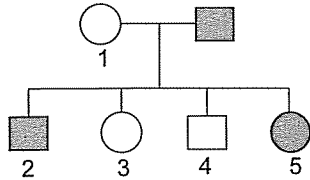
10. Aşağıdakilerden hangisi insanda X'e bağlı çekinik kalıtımın özelliklerinden biri değildir?

- A) Özelliği gösteren erkek bireyin kız çocuklarının hepsinde özellik ortaya çıkarken, hiçbir erkek çocuğunda ortaya çıkmaz.
B) Özelliğin erkek bireyde ortaya çıkabilmesi için çekinik allelin tek bir kopyası yeterlidir.
C) Özelliği gösteren dişi bireyin erkek çocuklarının hepsinde özellik ortaya çıkar.
D) Heterozigot olan dişi bireyin erkek çocuklarında özelliğin % 50 oranında ortaya çıkması beklenir.
E) Özelliği dişi bireyde ortaya çıkabilmesi için bireyin çekinik homozigot olması gerekir.

(2010)

YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI - 6

1. Hemofiliye neden olan gen X kromozomunun homolog olmayan segmentinde bulunur ve çekiniktir. Aşağıdaki soy ağacında siyah renkli bireyler hemofili hastasıdır.



Numaralandırılmış bireylerin genotiplerini yazınız.

- 1 →
2 →
3 →
4 →
5 →

2. İnsanlarda kahverengi göz rengi geni (A), mavi göz rengi genine (a) baskındır. Kahverengi gözlü hernoili bir erkek, mavi gözlü normal bir bayanla evlenmiştir. Bunların biri kız diğeri erkek ikiz çocukları dünyaya gelmiştir. Her ikisi de mavi gözlü olan bu ikizlerden kız çocuk daha sonra hemofiliden ölmüştür, erkek ise sağlamdır.

Buna göre anne, baba ve çocukların genotiplerini yazınız.

- Anne →
Baba →
Kız çocuk →
Erkek çocuk →

3. Renk körlüğüne neden olan gen X kromozomunun homolog olmayan parçasında bulunur ve çekiniktir.

İkisi de normal olan bir anne ve babanın renk körü olan bir erkek çocukları olmuştur.

- a) Anne ve babanın genotiplerini yazınız.

Anne →

Baba →

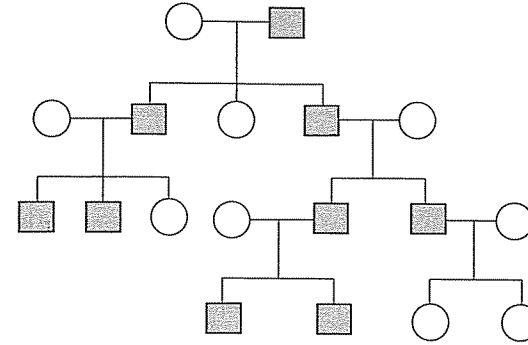
- b) Renk körlüğü geni erkek çocuğa annesinden mi babasından mı geçmiştir? Neden?

4. Aşağıdaki çaprazlamaların hangisi ya da hangilerinde sadece erkek çocuklar renk körü olabilir?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

Anne		Baba	
• $X^R X^R$	x	$X^R Y$	☐
• $X^r X^r$	x	$X^r Y$	☐
• $X^R X^r$	x	$X^R Y$	☐
• $X^r X^r$	x	$X^r Y$	☐
• $X^R X^r$	x	$X^R Y$	☐
• $X^r X^r$	x	$X^r Y$	☐

5.



Yukarıdaki soy ağacında belirli bir özelliği fenotipinde gösteren bireyler kırmızı renkli olanlardır.

Size göre bu kalıtım şekli aşağıdakilerden hangisi ya da hangilerine ait olabilir?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

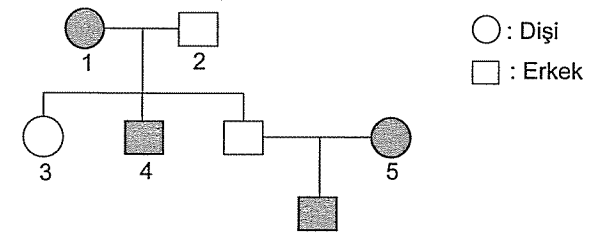
- Renk körlüğü ☐
- Yapışık parmaklılık ☐
- Kas distrofisi ☐
- Kulak kılılılığı ☐
- Hemofili ☐

6. a) Karyotip oluştururken çoğunlukla hangi hücre kullanılır?

- b) Karyotip mitozun hangi evresi durdurularak hazırlanır? Karyotip hazırlanırken neden bu evre tercih edilir?

- c) Karyotip hangi amaçlarla hazırlanır?

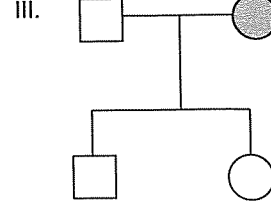
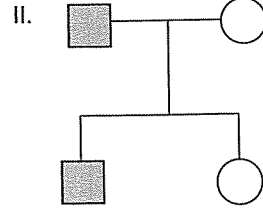
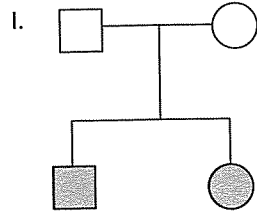
7. Aşağıdaki soy ağacında siyah renkle gösterilen bireyler X'e bağlı baskın bir özelliği fenotipte göstermektedir. (X'in taşıdığı baskın gen A, çekinik gen a dır.)



Buna göre aşağıdaki açıklamalardan doğru olanlarının karşısına (D), yanlış olanlarının karşısına (Y) harfini yazınız.

- 1 numaralı bireyin genotipi $X^A X^A$ veya $X^A X^a$ dır. (.....)
- 2 numaralı bireyin genotipi $X^a Y$ 'dir. (.....)
- 3 numaralı bireyin genotipi $X^a X^a$ 'dir. (.....)
- 4 numaralı bireyin genotipi $X^A Y$ 'dir. (.....)
- 5 numaralı bireyin genotipi $X^A X^A$ veya $X^A X^a$ 'dir. (.....)

8. Aşağıda değişik karakterlerin kalıtımıyla ilgili soy ağaçları verilmiştir.



Buna göre I, II ve III numaralı soy ağaçları ile ilgili açıklamaların hangileri doğrudur?
Uygun olanların karşısına (X) işareti koyunuz.

- I numaralı soy ağacında içi kırmızı renkli olan bireyler renk körü, diğerleri sağlamdır. ☐
- II numaralı soy ağacında içi kırmızı renkli olan bireyler AB kan grubundan, diğerleri A kan grubundandır. ☐
- III numaralı soy ağacında içi kırmızı renkli olan birey hemofili, diğerleri sağlamdır. ☐

9. a) Amniyosentez nedir?

b) Amniyosentez hangi amaçla yapılır?

10. Diploid bir canlı türünde, kromozom sayısı $2n - 1$ olan bir bireyin oluşmasına aşağıdakilerden hangisi neden olur?

- A) Krossing – over
- B) Kromozomlarda ayrılmama
- C) Partenogenez çoğalma
- D) Çok alelli kalıtım
- E) Eşeye bağlı kalıtım

(1995)

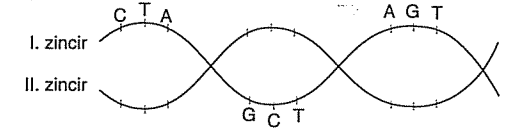
YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI – 7

1. Aşağıdaki azotlu organik bazlardan hangileri pürin hangileri pirimidin grubunda yer alır?

Uygun olanların karşısındaki kutucuklara (X) işareti koyunuz.

	PÜRİN	PIRİMİDİN
• Adenin	☐	☐
• Urasil	☐	☐
• Guanin	☐	☐
• Sitozin	☐	☐
• Timin	☐	☐

3. a) Aşağıdaki şekilde DNA'yı oluşturan zincirlerden birinin baz sırası verilmiştir. İkinci zincirin baz sırasını şekil üzerindeki kısımlara yazınız.



b) DNA'nın bu bölümündeki zayıf hidrojen bağlarının sayısı ne kadardır?

2. a) Bir nükleotidin yapısında aşağıdakilerden hangileri bulunur?

Uygun olanların karşısındaki kutucuklara (X) işareti koyunuz.

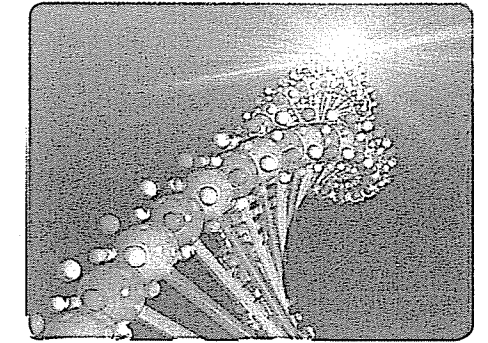
- Beş karbonlu şeker ☐
- Amino asit ☐
- Fosfat ☐
- Gliserol ☐
- Azotlu organik baz ☐

b) DNA ve RNA molekülünde aşağıdakilerden hangileri ortak olarak bulunur?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- | | |
|--|-----------------------------------|
| • Adenin ☐ | • Timin ☐ |
| • Urasil ☐ | • Guanin ☐ |
| • Sitozin ☐ | • Riboz ☐ |
| • Deoksiriboz ☐ | • Fosfat ☐ |

4.



- a. $3G + 2T$
- b. $A + C$
- c. Pürin miktarı $\times 2$

Bir DNA molekülünde toplam nükleotit sayısı, tek zincirdeki fosfat sayısı ve zayıf hidrojen bağ sayısını hesaplamak için yukarıdaki hangi formüller kullanılabilir?

Uygun olan cevabın harfini karşısındaki boşluğa yazınız.

- Toplam nükleotit sayısı
- Tek zincirdeki fosfat sayısı
- Zayıf hidrojen bağ sayısı

5. DNA'sının tamamında ağır azot izotopu (N^{15}) bulunan bir bakteri, normal azot izotopu (N^{14}) içeren ortamda iki defa bölünüyor.

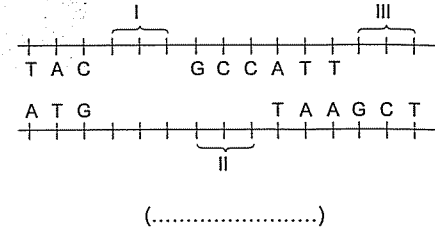
Buna göre DNA'sının tamamı normal azot izotopu içeren bakterilerin, DNA'sının yarısı normal yarısı ağır azot izotopu içeren bakterilere oranı nedir?

Eşleme yaparak gösteriniz.

6. Aşağıdaki şekilde bazı bölümleri nükleotit kaybına uğramış bir DNA molekülünün nükleotit dizilimi verilmiştir.

Bu DNA'nın numaralandırılmış bölümlerinin hangisi ya da hangilerindeki bozukluk onarılmaz?

Uygun cevabı alt kısımda verilen boşluğa yazınız.



7. a) Bir DNA molekülünde timin nükleotitlerinin sayısı bilinirse, aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri saptanabilir?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

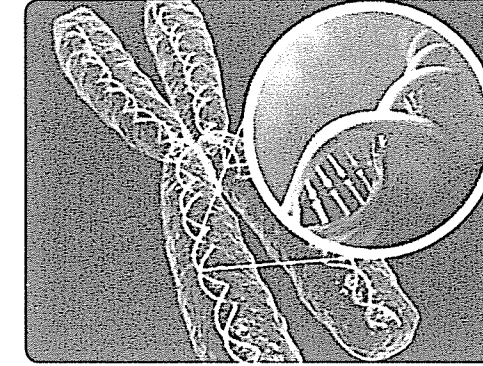
- Adenin nükleotit sayısı ☐
- Deoksiriboz şekeri sayısı ☐
- Pürin bazlarının toplam sayısı ☐
- Fosfat sayısı ☐
- Her nükleotit çeşidinin sayısı ☐
- Üçlü hidrojen bağ sayısı ☐
- Pirimidin bazlarının toplam sayısı ☐
- İkili hidrojen bağ sayısı ☐

- b) Bir DNA molekülünde deoksiriboz şekeri sayısı aşağıdakilerden hangisi ya da hangilerinin sayısına eşittir?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Pürin ☐
- Hidrojen bağı ☐
- Fosfat ☐
- Nükleotit ☐
- Pirimidin ☐

- 8.



5000 tane fosfat molekülü içeren bir DNA molekülünde, 1000 tane sitozin nükleotit bulunmaktadır.

- a) Bu DNA molekülündeki adenin nükleotitlerin yüzdesini hesaplayınız.

- b) Bu DNA molekülünün bir kez eşlenmesi için, ortamda en az kaç tane timin nükleotit bulunması gerekir?

- c) Bu DNA molekülünün iki kez eşlenmesi sonunda harcanan deoksiriboz şekeri sayısı nedir?

9. a) Ökaryot hücrelerin hangi yapılarında DNA molekülü bulunur?

10. Bir geni oluşturan DNA molekülünün fosfat sayısının saptanmasıyla, gende bulunan,

- I. Organik baz sayısı
- II. Nükleotit çeşitlerinin sayısı
- III. Nükleotit sayısı
- IV. Deoksiriboz molekülü sayısı

bilgilerinden hangilerine erişilebilir?

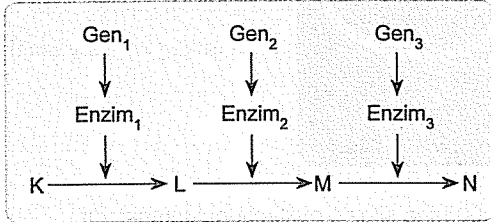
- A) Yalnız II B) Yalnız IV C) I ve II
D) I, II ve III E) I, III ve IV

- b) Ökaryot hücrelerin hangi yapılarında RNA molekülü bulunur?

(2000)

YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI – 8

1. Aşağıdaki şemada K maddesinin canlının kullanabileceği N maddesine dönüşümü gösterilmektedir.



Gen₂ mutasyona uğrarsa bu canlının yaşayabilmesi için ortama hangi madde ya da maddeler eklenmelidir? Neden?

3. a) Kaç çeşit RNA vardır? İsimlerini ve görevlerini yazınız.

b) Bu RNA çeşitlerinden miktarı en fazla olan hangisidir? Neden?

c) RNA molekülü kendini eşleyebilir mi eşleyemez mi? Neden?

2.



Çevrenin insan gelişimi ve fenotipi üzerindeki etkileri en iyi tek yumurta ikizleri üzerinde yapılan çalışmalarda görülebilir. Neden?

4. a) 450 amino asitten oluşan bir proteinin sentezlenmesi için şifre veren DNA'nın anlamlı ipliğinde kaç nükleotit bulunur?

b) 5010 nükleotitten oluşan mRNA'daki şifreye göre sentezlenen protein molekülünde kaç amino asit bulunur?

5. Prokaryot bir hücrede, protein sentezi sırasında 15 alanin, 24 lösin, 8 tirozin, 16 prolin ve 33 arjinin amino asitleri kullanılmıştır.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

(Cevaplarınızda stop kodonu da dikkate alınız.)

a) Bu polipeptit zincirinin sentezinde görev yapan mRNA'nın yapısında kaç nükleotit bulunur?

b) Bu polipeptit zincirinin sentezinde görev yapan mRNA'da kaç kodon bulunur?

c) Sentezlenen polipeptit zincirinde kaç tane peptit bağı bulunur?

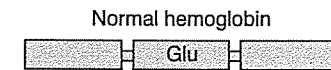
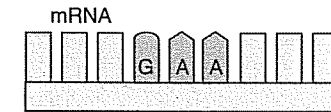
6.



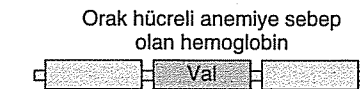
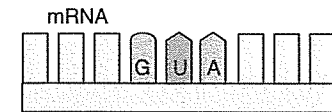
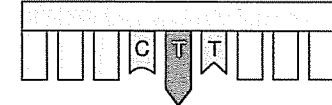
DNA'nın tek zincir yerine iki zincirden oluşması hangi avantajları sağlar?

7. Şekli inceleyerek aşağıdaki açıklamaların doğru olanlarının karşısına (D), yanlış olanlarının karşısına (Y) harfini yazınız.

Hemoglobin için şifre veren DNA



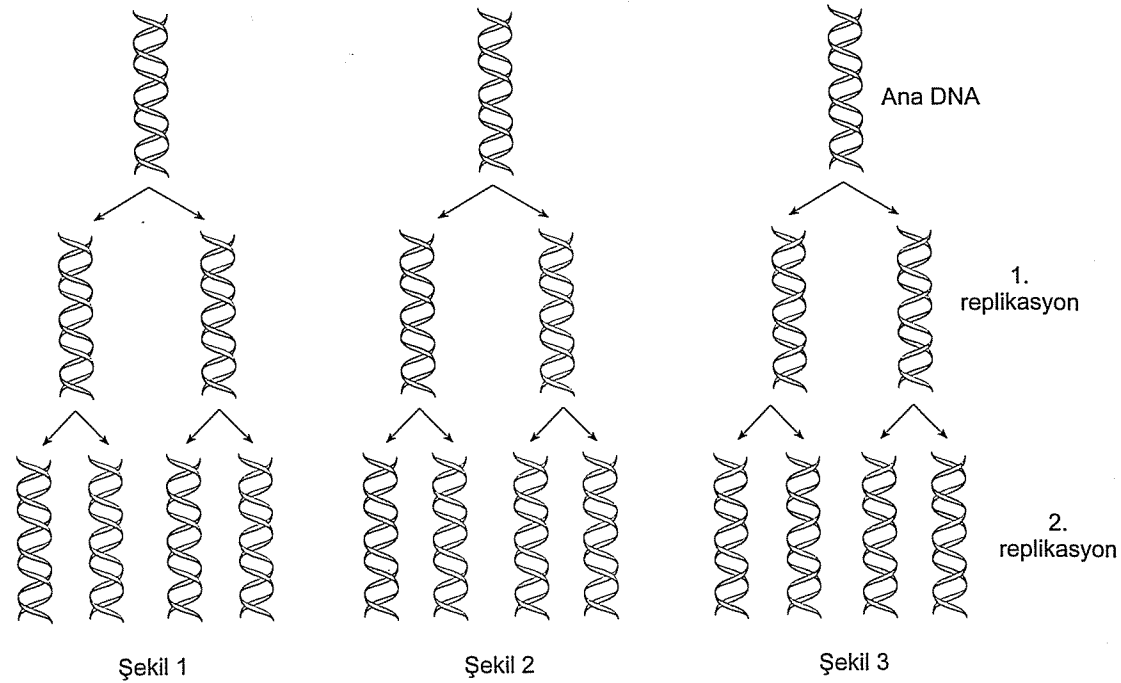
Mutasyona uğramış DNA



- Orak hücreli anemi, kromozom mutasyonu sonucu ortaya çıkan bir hastalıktır. (.....)
- Orak hücreli anemi, DNA'ya fazladan bir nükleotitin eklenmesi sonucu meydana gelir. (.....)
- Orak hücreli anemi hastalarında normalden farklı amino asit dizilişine sahip bir hemoglobin meydana gelir. (.....)
- Orak hücreli anemi hastalığı, gendeki bir nükleotitin yerine farklı bir nükleotitin bağlanması sonucu meydana gelir. (.....)

8. Aşağıdakilerden hangisi DNA'nın yarı korunumlu eşlendiğini gösteren şekildir?

Altta verilen boşluğa şekil numarasını yazınız.



9. DNA'nın kendini eşlemesi sırasında, aşağıdaki maddelerden hangileri kullanılır?

Bunların karşısına (X) işareti koyunuz.

- DNA polimeraz enzimi ☐
- RNA polimeraz enzimi ☐
- Riboz şekeri ☐
- Deoksiriboz şekeri ☐
- ATP ☐
- Fosforik asit ☐
- Adenin bazı ☐
- Urasil bazı ☐

10. Bir hücrede sentezlenen bir proteindeki aminoasit dizilimi bilinirse sentezde kullanılan

- I. kodon çeşidi sayısı,
- II. kodon sayısı,
- III. antikodon sayısı,
- IV. ribozom sayısı

bilgilerinden hangilerine ulaşılabilir?

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

(2010)

YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI – 9

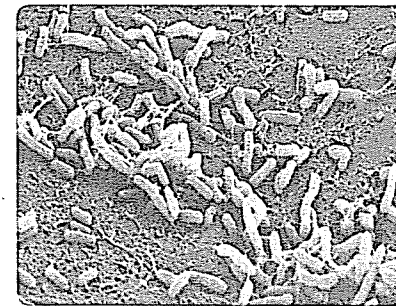
1. a) Geleneksel ıslah yöntemi çalışmaları nasıl yapılmıştır?

b) Geleneksel ıslah yöntemi çalışmalarının eksiklikleri nelerdir?

3. a) Gen mühendisliğinin endüstri alanındaki uygulamalarını örneklerle açıklayınız.

b) Gen mühendisliğinin çevre alanındaki uygulamalarını örneklerle açıklayınız.

2.



a) Bitki hücrelerine yeni genlerin aktarılmasında taşıyıcı (vektör) olarak *Agrobacterium tumefaciens* bakterisinin plazmiti kullanılır. Bunun sebebi nedir?

b) Rekombinant DNA teknolojisi bitkilerde hangi amaçlarla kullanılır?

4. a) İnterferon nedir?

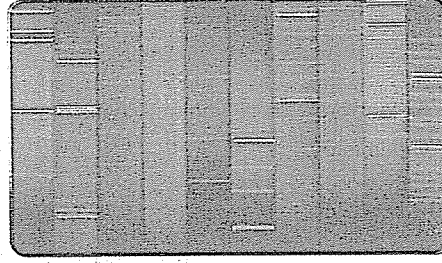
b) Günümüzde gen mühendisliği çalışmalarıyla interferon elde edilebilmektedir. Bu yolla üretimin, eski üretim yöntemlerine göre avantajları nelerdir?

ESEN YAYINLARI

5. a) Genom Projesi nedir?

b) İnsan Genom Projesinin sunacağı yenilikler nelerdir? Bu projeye karşı çıkanların eleştirdiği noktalar nelerdir?

6.



a) DNA parmak izi nedir?

b) DNA parmak izi yönteminin uygulama alanlarına üç tane örnek veriniz.

7. Bakterilerin insan büyüme hormonu üretmesini sağlamak amacı ile yapılan bir klonlama işlemindeki basamaklar aşağıda karışık olarak verilmiştir. Kutucuk numaralarını kullanarak uygun sıralamayı boş bırakılan yere yazınız.

Ligaz enzimi kullanılarak rekombinant DNA elde edilir.

1

Genetiği değiştirilmiş plazmit bakteri hücresine aktarılır.

2

Klonlanacak gen ve plazmit aynı restriksiyon enzimiyle kesilir.

3

Büyüme hormonu geni içeren DNA ve plazmit bulundukları hücreden ayrıştırılır.

4

Büyüme hormonu geni içeren bakteri kültürde çoğaltılır.

5

8.



"Milletimizin siyasi, sosyal hayatında ve fikri terbiyesinde rehberimiz bilim ve fen olacaktır."

Atatürk'ün 1930'lu yıllarda Nutuk'ta dile getirdiği yukarıdaki sözleri ile açlık ve hastalıklarla mücadele eden 2000'li yıllar arasında nasıl bir bağlantı kuruyorsunuz? Yorumlayınız.

9. a) Kök hücre nedir?

b) Kök hücrelerin üç temel kaynağının isimlerini yazınız.

c) Kök hücrelerin hangi hastalıkların tedavisine olarak sağlayacağı düşünülmektedir?

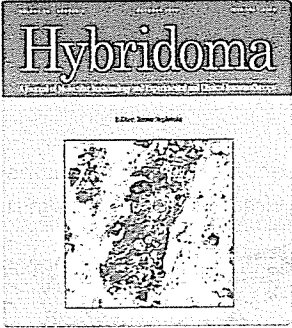
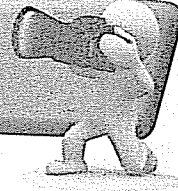
10. Adli tıpta, güvenilirliği çok yüksek olan "DNA parmak izi yöntemi", zanlıların suçluluğunun kanıtlanmasında ve babalık testlerinde kullanılmaktadır.

Bu yöntemin güvenilir olması DNA'nın aşağıda verilen özelliklerinden hangisine dayanmaktadır?

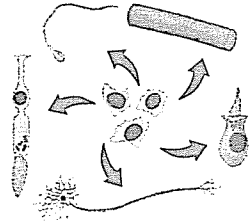
- A) Sarmal yapıya sahip olması
- B) Enzimlerle istenilen yerden kesilebilmesi
- C) Laboratuvar ortamında çoğaltılabilmesi
- D) Hücreden saf olarak elde edilebilmesi
- E) Bazı bölgelerindeki baz dizilimlerinin bireye özgü olması

(2010)

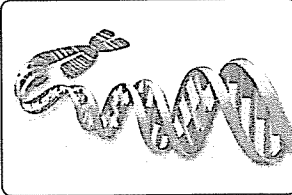
BUNLARI BİLİYOR MUSUNUZ?



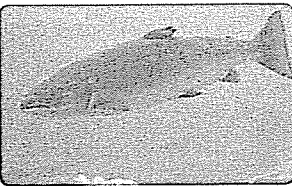
Rekombinant DNA teknolojisi kadar önemli bir başka yöntem "hibrido-ma" teknolojisidir. Bu yöntem ile monoklonal antikorlar üretilmekte ve bulaşıcı hastalıklar, kanser ve diğer birçok hastalığın tanısı için kitler geliştirilmektedir. Monoklonal antikorlar, ilaçların vücuttaki hasta dokulara yönlendirilmesi amacıyla da kullanılabileceklerdir. Bu yolla sağlam dokuların ilacın zararlı etkilerinden korunabilmesi sağlanacaktır.



İnsan genomu, yaklaşık 3 milyar baz çifti, 35 bin de gen içerir. Vücudumuzda 200'den fazla hücre tipi vardır. Çekirdeği olan bütün hücreler genetik bilgiyi tümüyle içerir. Yani, hepsinde proteinler için aynı DNA tarifi yer alır. Öyleyse hücreler neden farklı? Çünkü hücreler, belirli bir zaman diliminde, hangi proteinin üretilmesine bağlı olarak, içerdikleri genlerden ancak %20 kadarını işleme sokarlar. Yani her hücre, gereksinim ve işlevine göre farklı proteinler üretir, buna göre de her hücrede farklı genler açılıp kapatılır.



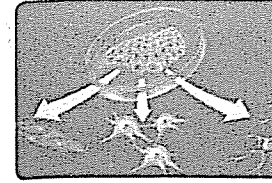
İnsan vücudunda bulunan yaklaşık 100 trilyon hücrenin her birindeki DNA art arda eklense dünya ile ay arasındaki mesafe 600 defa kat edilirdi. Bir insanın sahip olduğu DNA içindeki bilgi yazdırılacak olsa 61 metre kalınlığında bir kitap oluşurdu. Yeryüzünde yaşayan insanların tümünde DNA %98,8 oranında benzerlik gösterir. Yani insanlar arasındaki farklılık DNA'nın sadece %0,2'lik kısmı tarafından sağlanır.



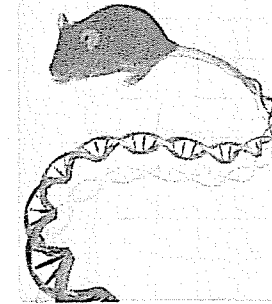
Kutuplarda yaşayan bir tür balıktan alınan anti - freeze geni domates ve çileğe aktararak bu bitkilerin soğuk iklimin görüldüğü ülkelerde yetiştirilmesi sağlanmıştır. Yine dili balığından alınan anti - freeze geni somon balığına aktararak bu canlıların soğuk sularda yaşaması sağlanmıştır.



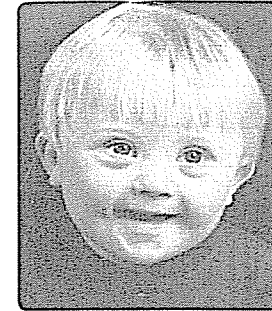
Klonlanan canlıların kromozomları vericiden gelmekle birlikte hücredeki genetik materyalin tamamı kromozomlarda yer almaz. Çok az kısmı, özellikle enerji metabolizması ile ilgili genetik materyal sitoplazmada bulunan mitokondrilerde yer alır. Klonlama sırasında çekirdek vericiden alınmasına rağmen sitoplazma için kaynak başka hücrenin yumurta hücresi olduğundan, aslında klonlama ile bire bir aynı canlı meydana gelmez.



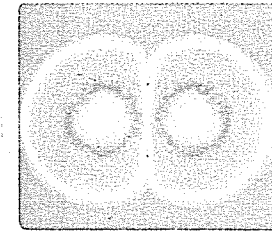
Kök hücreler sınırsız bölünebilme ve her türlü vücut hücresine dönüşme özelliğine sahiptir. Günümüzde kanser, anemi, parkinson, kalp yetmezliği gibi hastalıkların tedavisinde kullanılan kök hücrelerin en önemli kaynağı kordon kanıdır. Bebeğin göbek kordonu kesildikten sonra kök hücreler buradan alınıp ömür boyu onun için saklanmış olur.



İnsan genomuna yaklaşık %85 oranında benzerlik gösteren fare genom dizisinin belirlenmesinde, büyük oranda insan genomu dizisi hakkında bilinenlerden faydalanılmıştır.



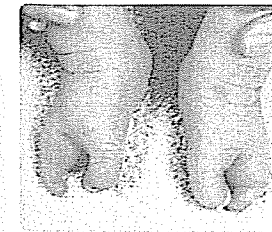
Bazı durumlarda, iki 21. kromozomun uç uca eklenmesi nedeniyle, Down sendromlu insanlar 46 kromozomluymuş gibi görünebilir. Hatta bazen 21. kromozomların üçü birbirleriyle birleştiklerinden, bu tip insanlarda sanki 45 kromozom varmış gibi bir durum ortaya çıkar.



İnsanlarda bir zigotun gelişebilmesi için mutlaka X kromozomunu içermesi gerekir. Çünkü X üzerinde yaşam için önemli bazı genler bulunur. Bundan dolayı YO kromozomlu zigot gelişme göstermez.

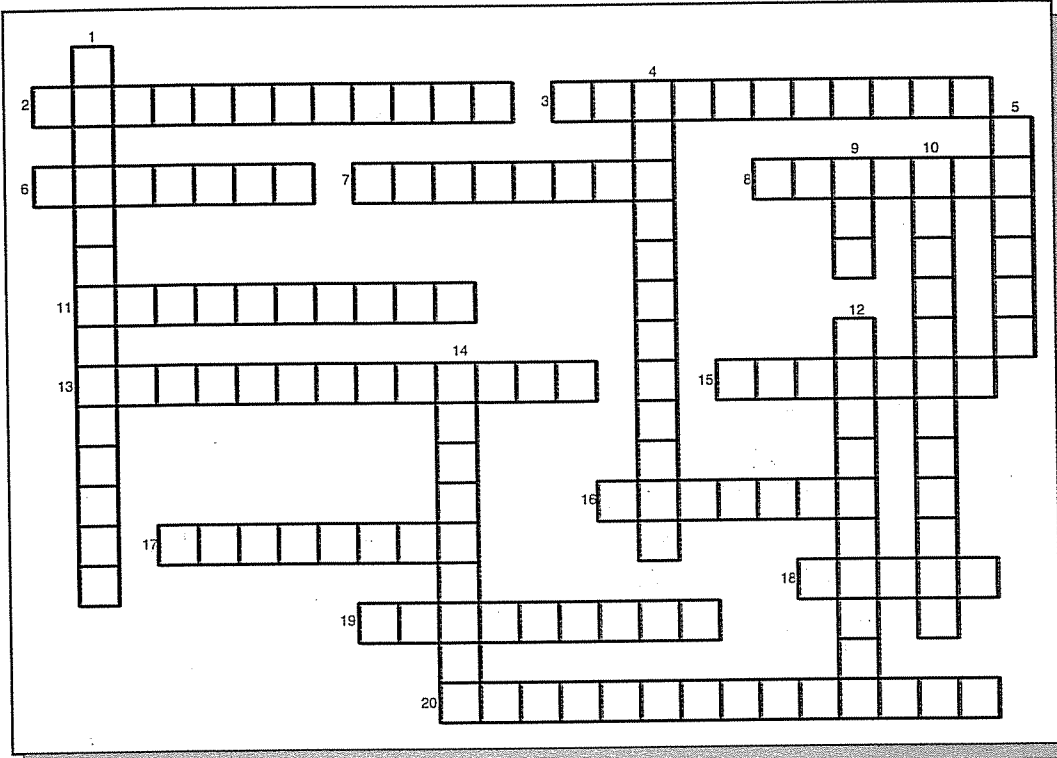


"Retinitis pigmentosa" adı verilen hastalığa neden olan gen, X ve Y kromozomlarının homolog segmentlerinde bulunur. Bu genin etkisiyle retinadaki pigment birikiminden dolayı kısmi ya da tam körlük meydana gelir.



Afrika'da Zambesi nehri vadisinde yaşayan izole bir grubun her bir ayağında sadece iki parmak bulunur. Bu mutasyon birkaç nesil önce olmuştur ve günümüzde iki parmaklı insanlardan çok sayıda vardır.

BULMACA

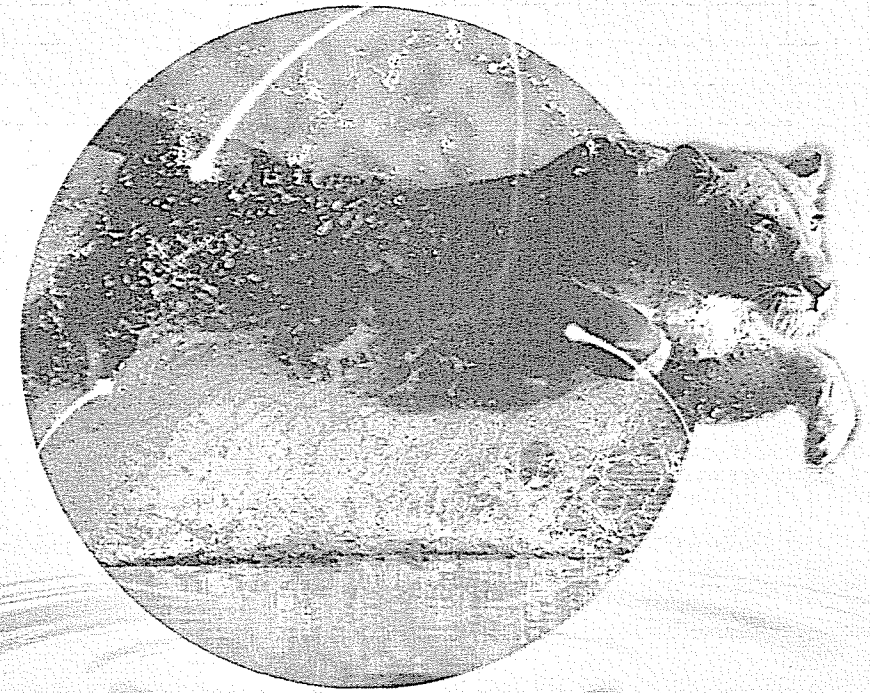


SOLDAN SAĞA

2. DNA'da bir amino asidi şifreleyen üçlü nükleotit dizilerinin her biri
3. mRNA'daki bilgiye göre ribozomlarda protein sentezinin gerçekleşmesi
6. Eşey kromozomu
7. Canlıların kalıtsal yapısında meydana gelen değişiklikler
8. Bakteri sitoplazmasında hücre kromozomundan bağımsız olarak çoğalan halka şeklindeki küçük bir DNA parçası
11. Hücrelerin virüslere karşı oluşturduğu savunma maddesi
13. Sentezlenecek proteinin şifresini oluşturan DNA zinciri
15. Genotip ve çevre koşullarının etkisiyle ortaya çıkan dış görünüş
16. Bir canlının sahip olduğu genlerin toplamı
17. Sınırsız bölünme, her türlü vücut hücresine dönüşme ve yeni görevler üstlenme imkanına sahip hücreler
18. mRNA'daki üçlü nükleotit dizilerinin her biri
19. tRNA'daki üçlü nükleotit dizilerinin her biri
20. DNA'daki şifrelerin mRNA'ya aktarılması

YUKARIDAN AŞAĞIYA

1. Genetik mühendisliği teknolojisiyle, farklı biyolojik kaynaklardan elde edilen DNA moleküllerinin birleştirilmesi yoluyla elde edilen yeni bileşenli DNA
4. Doğum öncesi, fetüsün içinde yüzdüğü sıvıdan enjektör ile bir miktar sıvı alma işlemi
5. Eşey kromozomlarının dışındaki herhangi bir kromozom
9. Protein sentezinde başlangıç kodonu
10. Çevresel etkenlere bağlı olarak canlıların fenotipinde meydana gelen değişiklikler
12. Hücrelerdeki kromozom sayısının 3n veya daha fazla olması
14. Nükleik asitlerin yapı birimi





KOMÜNİTENİN YAPISI VE KOMÜNİTEYE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Belirli bir alanda yaşayan populasyonlar topluluğuna **komünite** denir. Komünitelerle çevreleri arasındaki ilişkiyi inceleyen ekoloji dalına da **komünite ekolojisi** adı verilir. Komünite, birbirleriyle ilişkide olan türlerin bir araya gelmesiyle oluşur. Bu nedenle komüniteyi belirli bir alanda sürekli etkileşim içerisinde bulunan canlıların oluşturduğu topluluk şeklinde de tanımlamak mümkündür. Küçük bir göl, içinde bulunan canlılar için komünite olarak düşünülebilir. Ayrıca bir komünite içinde başka komüniteler de yer alabilir.

Komüniteler tamamen birbirinden bağımsız birimler değildir. Komşu komüniteler arasındaki geçiş bölgelerine **ekoton** adı verilir.

Komünite yapısı üzerinde baskın (dominant) türler önemli etkiye sahiptir. **Baskın türler**, komünitelerde en bol bulunan ya da en fazla biyokütleyle sahip olan türlerdir. Komüniteler baskın türlere göre adlandırılabilir. Örneğin kayın ormanı denilince, baskın türün kayın olduğu bir orman akla gelir.

Komünitelerin tipi ya da büyüklüğü, canlı türlerinin çeşitliliğine ve çevresel koşulların organizmalar üzerindeki etkilerine bağlıdır. Komünitelerde biyolojik çeşitlilik enlemlere bağlı olarak değişiklik gösterir. Bunun iklimle ilişkisi vardır. Tropikal bölgeler, ılıman ve kutup bölgelerine oranla daha fazla bitki ve hayvan türü içerir. Tür zenginliğini etkileyen bir diğer faktör de komünitenin coğrafik büyüklüğüdür.

Su kirliliği, sucul ekosistemlerde komünitenin içerdiği biyolojik çeşitliliği etkiler. Kirlilik arttıkça çeşitliliğin azaldığı gözlenmiştir. Sucul ekosistemlerde biyolojik çeşitlilik, suyun derinliğine bağlı olarak da değişir. Sularda derinlik arttıkça ışık, oksijen gibi faktörlerin azalmasına bağlı olarak biyolojik çeşitlilik de azalmaktadır.

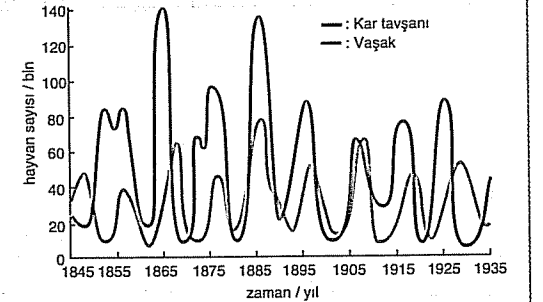
KOMÜNİTELERDE REKABET VE AV-AVCI İLİŞKİSİ

Genel olarak rekabet, aynı kaynağı kullanan canlıların birbirleriyle yarışması olarak tanımlanabilir. İhtiyaç duyulan kaynak (besin, su, ışık, alan vb.) sınırlı olursa rekabete yol açar. Belirli bir alanda rekabetin çok olması, buradaki tür çeşitliliğinin azalmasına neden olur. Rekabet, aynı türün bireyleri arasında olabileceği gibi farklı türler arasında da olabilir.

Tür içi rekabet, aynı türe ait bireyler arasında sınırlı miktardaki kaynak için yapılan rekabettir. Belirli bir bölgede, bir türe ait birey sayısı artarsa, bireyler arasında rekabet başlar. Bir mısır tarlasındaki mısırlar arasında görülen rekabet, tür içi rekabete örnektir.

Türler arası rekabet, sınırlı miktardaki kaynak için farklı türden bireyler arasında oluşan rekabettir. Bir mısır tarlasındaki mısırlar ile yabancı otlar arasında görülen rekabet, türler arası rekabete örnek olarak verilebilir. Türler arası rekabet, tarımsal üretim açısından önem taşır ve birim alandan elde edilecek ürünü olumsuz yönde etkileyebilir. Ekolojik nişleri aynı olan iki tür, komünitede birlikte bulunurlarsa aralarında rekabet başlar. Bunun sonucu, rekabet yeteneği az olan tür o alanda yok olur ya da türlerden biri farklı bir kaynağı kullanmak üzere farklı özellikler kazanabilir. Ekolojik olarak benzeyen türler, eğer nişlerinde farklılıklar varsa, komünite içerisinde beraber bulunabilirler. Türlerin gelişme ve olgunlaşma dönemlerinin farklı olması da rekabeti azaltır.

Komünitelerde rekabet dışında **av-avcı** ilişkisi de görülebilir. Örneğin kar tavşanı populasyonu artınca, kısa bir süre sonra onu yiyen vaşak populasyonu da artar. Kar tavşanı populasyonundaki bir düşüşü vaşak populasyonundaki hızlı bir düşüş izler. Çünkü besin bulamayan vaşak populasyonunda ölüm, göç ve rekabet olur. Bu durumda tavşanlar artmaya başlar.



KOMÜNİTEDE TÜRLER ARASINDAKİ SİMBİYOTİK İLİŞKİLER

Simbiyoz terimi "birlikte yaşama" demektir. İki farklı türe ait bireyin ya da populasyonun birlikte yaşamasına **simbiyoz** adı verilir. Simbiyotik ilişkilerin en önemlileri mutualizm, kommensalizm ve parazitizmdir.

MUTUALİZM

Mutualizm, iki ayrı türün karşılıklı yarar sağladıkları ortak yaşam şeklidir. Mutualizm, genellikle, farklı olan gereksinimlerini birbirinden tamamlayan organizmalar arasında görülür. Mutualizmin örneklerinden biri likenlerdir. Likenler, bir mantar ile algın (su yosununun) oluşturduğu birlikteliktir. Mantar alge, su ve mineral madde sağlamanın yanı sıra bir yere tutunma ve korunma imkanı verir. Alg ise fotosentez yoluyla hem kendisi hem de mantar için besin üretir. Yine geviş getiren memelilerin sindirim sistemindeki mikroorganizmalar, bu canlıların yediği besinlerdeki selülozun sindirimini sağlar. Buna karşılık mikroorganizmalar besin ve barınağa sahip olur. Bunlar zorunlu mutualizm örnekleridir. Türler arasında zorunlu olmayan ve **gevşek mutualizm** denilen örneklerle de rastlanır.

KOMMENSALİZM

Kommensalizmde türlerden biri bu birliktelikten yarar görürken diğeri ne yarar ne de zarar görür. Örneğin insan ve çoğu hayvanların sindirim sisteminde yaşayan *Entamoeba coli*, sindirim artıklarından faydalanır. Bu organizma normal şartlarda içinde bulunduğu canlıya fayda ya da zarar vermez.

PARAZİTİZM

Bir canlının üzerinde veya içinde yaşadığı başka bir canlıya zarar vermesiyle ortaya çıkan simbiyotik ilişkidir. Bu ilişkide zarar gören birey **konağ** olarak adlandırılır. Parazitler genellikle hızlı ürerler. Çoğu parazitin duyu ve tutunma organları iyi gelişmiştir; ancak enzim ve sindirim sistemleri iyi gelişmediğinden konağa bağımlı olarak yaşarlar. Parazitlerin bir hücreli olanları dışında, bitkisel ve hayvansal olanları da vardır.

Bir hücreli parazitlere bakterilerin, amiplerin, kamçılıların bazıları ve sıtma mikrobi olan plazmodyum örnek olarak verilebilir.

Bitkisel parazitler, yarı parazitler ve tam parazitler olmak üzere ikiye ayrılır. Yarı parazit bitkiler fotosentez yaparlar. Bunlar "emeç" denilen uzantılarını üzerinde yaşadıkları ağaçların ksilemine uzatarak onlardan su ve suda erimiş mineral maddeleri alırlar. Yarı parazit bitkilere ökse otu örnek olarak verilebilir. Tam parazit bitkiler fotosentez yapamazlar. Yaprakları küçük olan bu bitkiler emeçlerini üzerinde yaşadıkları konağın iletim sistemine uzatarak organik ve inorganik besinlerini ondan sağlarlar. Tam parazit bitkilere küsküt otu ve canavar otu örnek olarak verilebilir.

Hayvansal parazitler, dış parazitler ve iç parazitler olmak üzere ikiye ayrılır. Dış parazitler (ektoparazitler), konağın dış yüzeyinde yaşarlar. Bunlarda sindirim sistemi bulunur, ancak çoğunda sindirim enzimi salgılanmaz. Uyuz böceği, kene, bit dış parazit örnekleridir. İç parazitler (endoparazitler), konağın içerisinde yaşarlar. Çoğunlukla sindirim sistemi içermezler ve konağın sindirilmiş besinlerini emerek kullanırlar. Tenya, karaciğer keleş, kancalı kurt iç parazitlerden bazılarıdır.

SÜKSESYON

Komüniteler zamana bağlı olarak değişim gösterirler. Belirli bir bölgede uzun bir zaman periyodunda farklı canlı türlerinin sırası ile birbirlerinin yerini almasına **süksesyon** (sıralı değişim) denir. Genel olarak süksesyon terimi bitki komünitelerinin gelişimi için kullanılır. Ancak belirli bir yerde bitki süksesyonu olduktan sonra, o bölgeye sırasıyla değişik hayvan grupları gelerek yerleşir.

Bitki örtüsünden yoksun bir alanda ilk olarak gelişmeye başlayan türlere **öncü türler** denir. Zaman içinde bunların yerini diğer türler alır. Bu şekildeki gelişim, alanda kararlı ve dengeli bir komünite oluşuncaya kadar devam eder. Dengeli ve olgunluğa erişmiş bu komüniteye **klmaks** adı verilir.

Süksesyon, birincil (primer) ve ikincil (sekonder) olmak üzere iki grupta incelenir.

BİRİNCİL SÜKSESYON

Birincil süksesyon; üzerinde canlı bulunmayan alanlarda meydana gelen süksesyondur. Çıplak kayalar, buzulların çekildiği sahalar, taş ocakları, kum tepeleri, yeni lav akıntıları, suyu çekilmiş göllerin taban kısımları, yeni oluşmuş adalar birincil süksesyonun başlayabileceği alanlardır. Bu alanların üzerinde toprak bulunmaz. Birincil süksesyonda sıralı değişim gösteren canlılar aşağıdaki gibi olur.

LİKEN ⇒ KARAYOSUNU ⇒ OTSU BİTKİ ⇒ FUNDA – ÇALI ⇒ AĞAÇ

İKİNCİL SÜKSESYON

İkincil süksesyon; daha önce üzerinde bir komünitenin bulunduğu ancak insan müdahalesi veya doğal nedenlerle (yangın, toprağı işleme, aşırı otlatma vb.) bozulmuş ortamlarda gerçekleşen süksesyondur. İkincil süksesyonda alan, çoğunlukla eski (orijinal) durumuna doğru gelişim gösterir. Terk edilmiş bir tarlada ilk olarak bir yıllık otsu bitkiler görülür. Zamanla bodur çalimsı bitkiler otsu bitkilerin, kavak ve sedir ağaçları çalimsı bitkilerin yerini alır. Bunları meşe türleri izler. Daha sonra akçaağaç ve kayından oluşan bir komünite ortaya çıkar.

REHBER SORU

Birincil süksesyonun "yosun evresinde" gerçekleşen olaylarla ilgili olarak, aşağıdaki açıklamaların doğru olanlarının yanına (D), yanlış olanlarının yanına (Y) harfini yazınız.

- a) Hayvanlar aracılığıyla büyük ağaçların tohumları taşınır. (.....)
- b) Ölü organizmaların çürümesiyle toprak kalitesi artar. (.....)
- c) Dengeli ve olgunluğa erişmiş bir komünite meydana gelir. (.....)
- d) Hiç bir canlının bulunmadığı kaya, kum, çakıl gibi ortamlarda yosunlar gelişmeye başlar. (.....)
- e) Likenlerle rekabet olur ve likenler rekabeti kaybeder. (.....)
- f) Ortamın nemliliği artar. (.....)

Çözüm

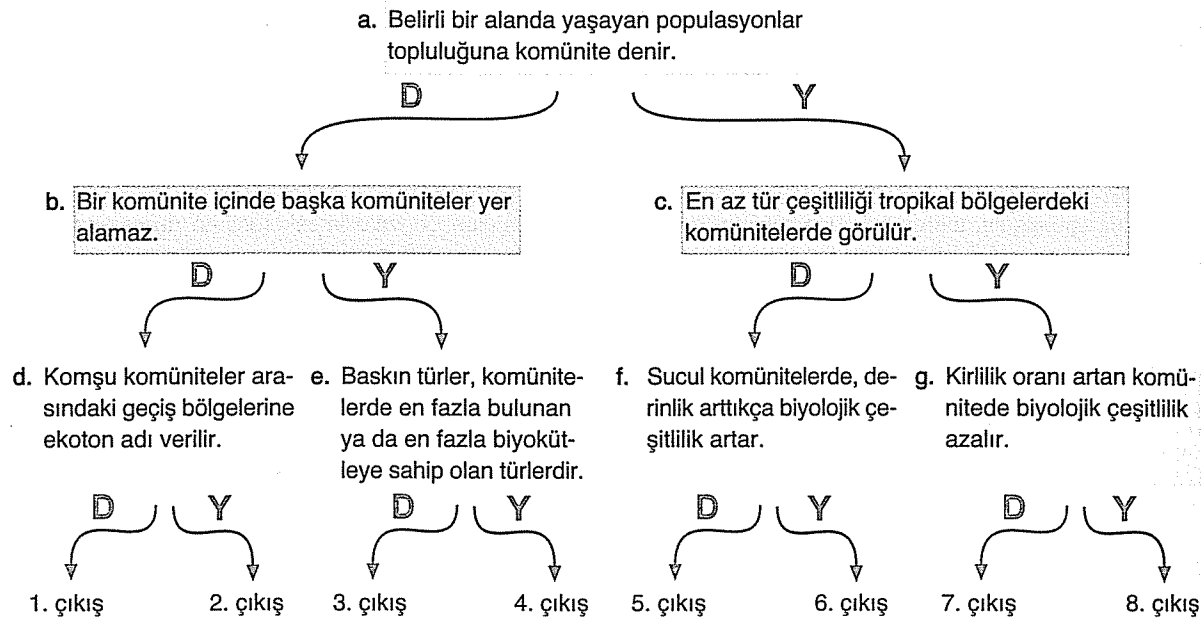
b, e, f açıklamaları doğru; a, c, d açıklamaları yanlıştır. Birincil süksesyonda; liken, karayosunu, otsu bitki, funda-çalı ve ağaç evreleri sıralı bir değişim gösterir. Yosun evresinde likenler rekabeti kaybeder. Yosunlar ortamı nemlendirir. Daha sonra omurgasız hayvanlar buraya yerleştiğinde ölü organizmaların çürümesiyle toprak kalitesi artar.

Etkinlik - 1

Tanılayıcı dallanmış ağaç

Aşağıda birbiri ile bağlantılı Doğru / Yanlış tipinde ifadeler içeren tanılayıcı dallanmış ağaç tekniğinde bir soru verilmiştir. a ifadesinden başlayarak her Doğru ya da Yanlış cevabınıza göre çıkışlardan sadece birini işaretleyiniz.

Örneğin; a ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise b ifadesine, yanlış ise c ifadesine ulaşılır. b ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise d ifadesine, yanlış ise e ifadesine ulaşılır. d ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise 1. çıkışa, yanlış ise 2. çıkışa ulaşılır.



Etkinlik - 2

Kelime ilişkilendirme

Aşağıda verilen anahtar kelimenin çağrıştırdığı üç kavramı yazarak açıklayınız.

Anahtar kelime : SİMBİYOZ

Anahtar kelime ile ilgili kavramlar	İlgili kavramların açıklaması

Etkinlik - 3

Komünite

Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri komüniteye örnek olarak verilebilir?

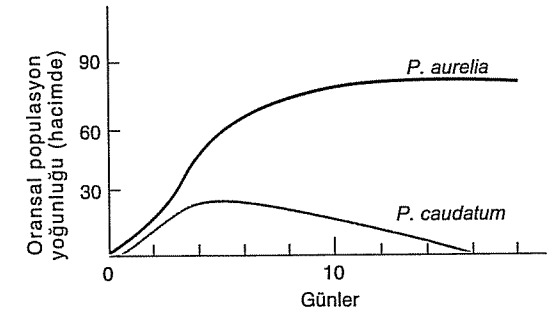
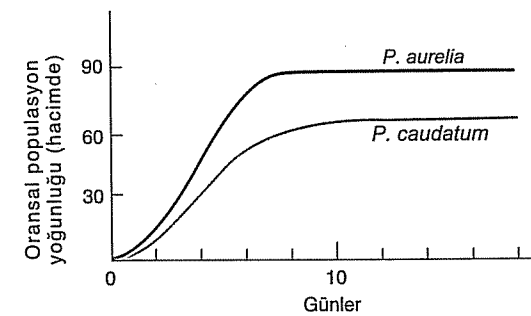
Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- a. Bir göldeki aynalı sazlar ☐
- b. Bir ormandaki bütün bitkiler, hayvanlar ve mikroorganizmalar ☐
- c. Bir adadaki kanarya topluluğu ☐
- d. Bir hayvanın sindirim boşluğunda bulunan bütün mikroorganizmalar ☐
- e. Bir tarladaki yabancı menekşeler ☐

Etkinlik - 4

Grafik yorumlama

Rus ekolog GAUSE'un yaptığı laboratuvar deneyinde; *Paramecium aurelia* ve *Paramecium caudatum*, içeriği aynı olan iki besi ortamına ayrı ayrı konmuş ve birey sayıları 1. grafikteki gibi değişim göstermiştir. *Paramecium aurelia* ve *Paramecium caudatum*, içeriği öncekilerin aynı olan bir besi ortamına birlikte konduklarında ise birey sayılarında 2. grafikteki gibi değişim olmuştur.



Deney ile ilgili olarak yapılan aşağıdaki açıklamaların doğru olanlarının karşısına (D), yanlış olanlarının karşısına (Y) harfini yazınız.

- a. *Paramecium aurelia*, *Paramecium caudatum*'dan daha hızlı çoğalma yeteneğine sahiptir. (.....)
- b. *Paramecium aurelia*, *Paramecium caudatum*'un parazitidir. (.....)
- c. Deney, besin için yapılan rekabete örnek teşkil eder. (.....)
- d. Nişleri aynı olan iki tür, komünite içerisinde bir arada bulunamaz. (.....)
- e. Deney, tür içi rekabete örnek teşkil eder. (.....)

Etkinlik - 5

Komünitede rekabet

Aşağıda farklı canlılar arasındaki rekabet çeşitleri verilmiştir.

Bunlardan hangisi ya da hangileri türler arası rekabete örnek olarak verilebilir?

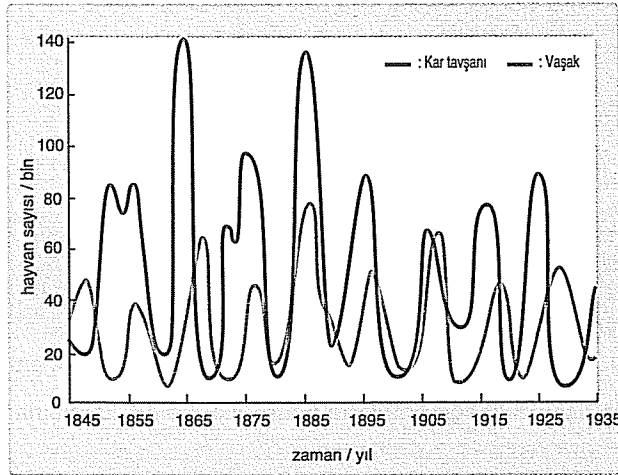
Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- a. Köpek yavrularının, anne sütü için birbirlerini itmeleri ☐
- b. Bir mısır tarlasındaki mısırların, topraktaki su ve mineraller için yabancı otlarla mücadele etmeleri ☐
- c. Bir sırtlan popülasyonundaki bireylerin, buldukları et parçasını birbirlerinden almaya çalışmaları ☐
- d. Bazı çam ağaçlarının, köklerinden ürettikleri kimyasal maddeler ile etrafındaki bitkilerin gelişmesine engel olmaları ☐
- e. Kayın ağacının sık dallanma özelliği sayesinde çok koyu bir gölge yaparak etrafındaki meşe, dişbudak gibi ağaçların gelişimini engellemesi ☐

Etkinlik - 6

Av-avcı ilişkisi

Bir avcı türün ve bunun avlanarak beslendiği diğer türün bulunduğu ortamdaki birey sayısı değişimi aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Grafiği inceleyerek aşağıdaki açıklamaların doğru olanlarının karşısına (D), yanlış olanlarının karşısına (Y) harfini yazınız.

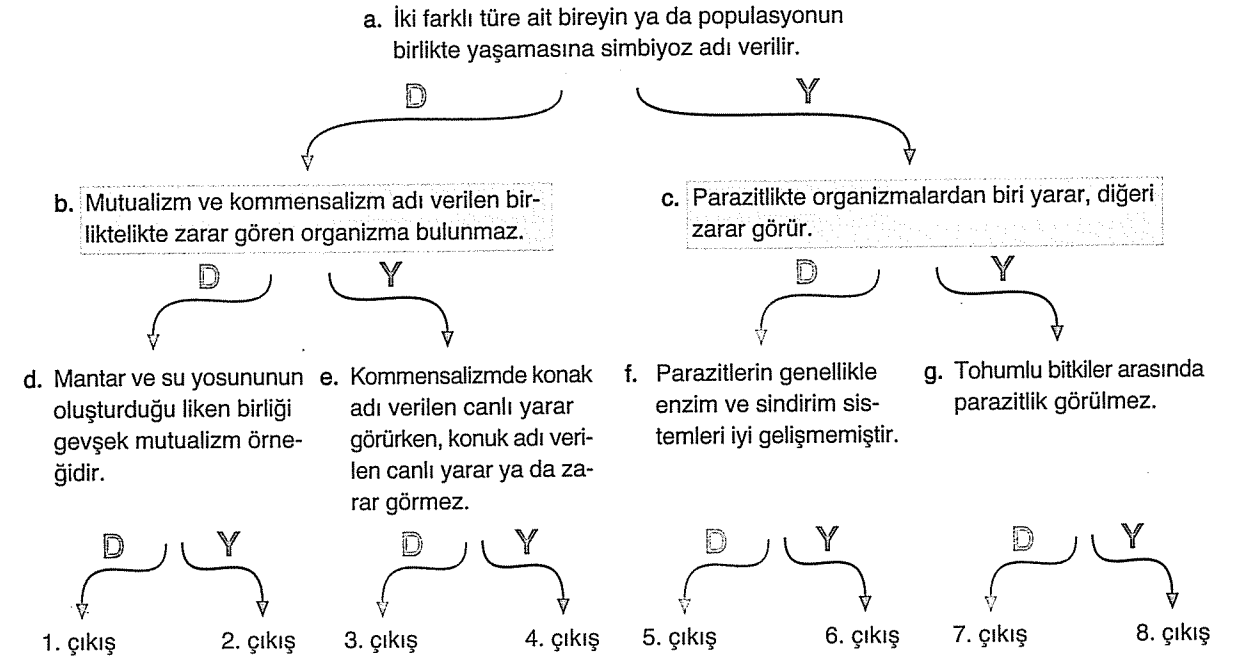
- a. Kar tavşanı popülasyonu ne zaman artsa, kısa süre sonra da vaşak popülasyonu artar. (.....)
- b. Vaşak popülasyonu sayısının azalması, tavşan popülasyonunun artmasına neden olur. (.....)
- c. Kar tavşanı popülasyonunun maksimum sayıya ulaştığı yılda, vaşak popülasyonu da maksimum sayıya ulaşmıştır. (.....)

Etkinlik - 7

Tanılayıcı dallanmış ağaç

Aşağıda birbiri ile bağlantılı Doğru / Yanlış tipinde ifadeler içeren tanılayıcı dallanmış ağaç tekniğinde bir soru verilmiştir. a ifadesinden başlayarak her Doğru ya da Yanlış cevabınıza göre çıkışlardan sadece birini işaretleyiniz.

Örneğin; a ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise b ifadesine, yanlış ise c ifadesine ulaşılır. b ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise d ifadesine, yanlış ise e ifadesine ulaşılır. d ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise 1. çıkışa, yanlış ise 2. çıkışa ulaşılır.



Etkinlik - 8

Süksesyon

Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri birincil ve ikincil süksesyona ait ortak özelliklerdir?

Doğru olanların karşısına (D) harfini yazınız.

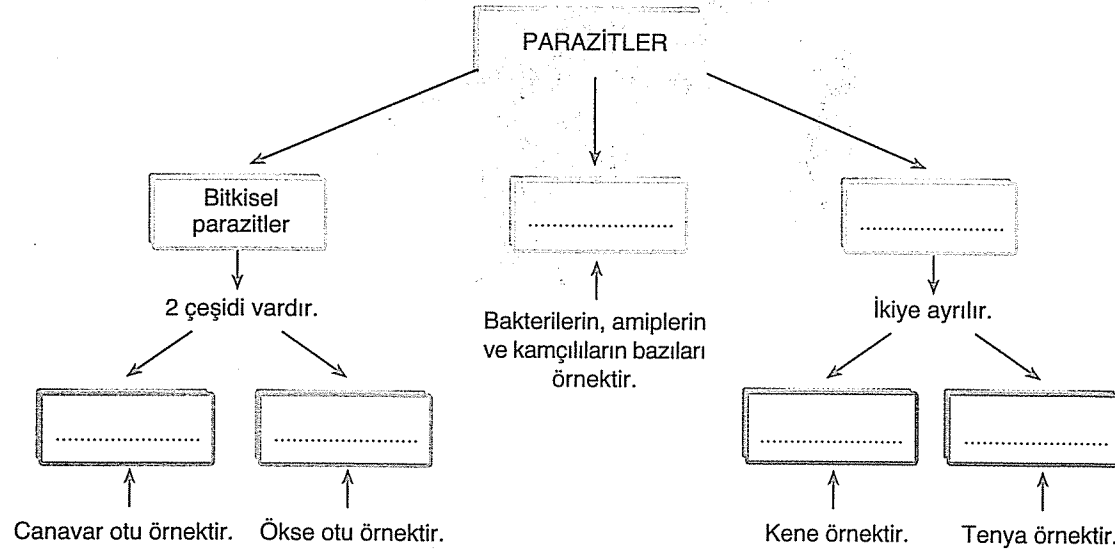
- a. Alana ilk olarak öncü türler yerleşir. (.....)
- b. Ortam şartları zamanla değişir. (.....)
- c. Daha önce üzerinde komünitenin bulunduğu bir alanda gerçekleşir. (.....)
- d. Sonuçta dengeli ve olgunluğa erişmiş bir komünite (klimaks) meydana gelir. (.....)
- e. Toprak yapısı bozulmamış alanlarda meydana gelir. (.....)

Etkinlik - 9

Kavram haritası

Aşağıdaki kelimeleri uygun yerlere yazarak kavram haritasını tamamlayınız.

- Dış parazitler
- Hayvansal parazitler
- Bir hücreli parazitler
- Tam parazitler
- Yarı parazitler
- İç parazitler



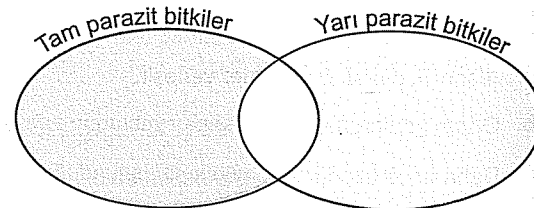
Etkinlik - 10

Venn diyagramı

Aşağıda tam parazit ve yarı parazit bitkilerin bazı özellikleri verilmiştir.

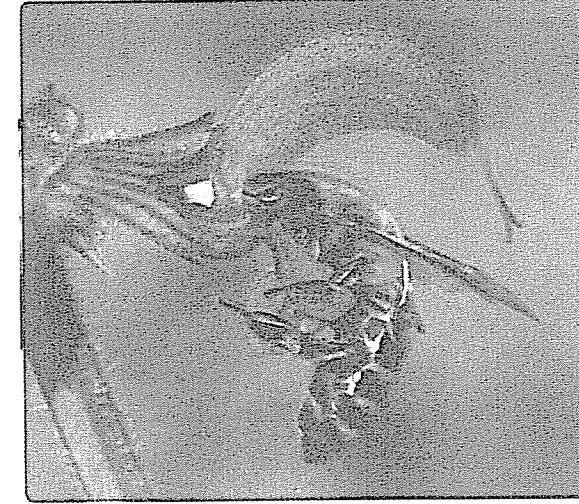
Venn diyagramı üzerinde bu özellikleri karşılaştırınız.

- Üzerinde bulunduğu bitkinin ksileminden su ve suda çözünmüş inorganik maddeleri alırlar.
- Inorganik maddeleri kullanarak kendileri için gerekli olan organik maddeleri sentezlerler.
- Emeç adı verilen emme organlarını, üzerinde yaşadığı bitkinin ksilem ve floemine kadar uzatırlar.
- Konağa zarar verirler.



Etkinlik - 11

Paragraf yorumlama



Adaçaylarının iki tip erkek organı vardır. Bunlardan biri verimli, diğeri kısır polen kesesi taşır. Kısır olanın sapçık kısmı daha kısadır ve bir kaldıraç gibi hareket eder. Nektar almak için gelen arı, başı ile kısır polen kesesini sapçığa bağlayan kısma bastırır; bu arada verimli kese arıya çarpar ve polenler arının sırtına dağılır. Polenler bu yolla başka bir çiçeğin tepciğine taşınır.

Yukarıdaki paragrafta sözü edilen adaçayı ve arılar arasındaki simbiyotik ilişki, aşağıdakilerden hangisine örnek olarak verilebilir?

Uygun cevabın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Mutualizm ☐
- Kommensalizm ☐
- Parazitizm ☐

Etkinlik - 12

Türler arası rekabet

Aynı ekolojik isteklere sahip olan iki tür, rekabetten dolayı bir arada yaşayamaz.

Aşağıdaki durumlardan hangisi ya da hangileri rekabeti azaltarak türlerin komünite içerisinde beraber bulunmalarını sağlayabilir?

Uygun olanların karşısındaki kutucuklara (X) işareti koyunuz.

- Türlerin nişlerinde bir ya da daha fazla farklılığın bulunması ☐
- Türlerin gelişme ve olgunlaşma dönemlerinin farklı olması ☐
- Türlerin birey sayılarının artması ☐

Etkinlik - 13

Komünitede türler arası ilişkiler



Tropikal bölgelerdeki akasya ağaçları, dalları üzerinde bulunan özel kovuklarda karıncaları barındırır ve onlara besin sağlar. Bu tip karıncalar deneysel olarak ağaçtan uzaklaştırılınca, yaprak yiyen otçul böceklerin ağacı kısa sürede sarıdığı ve çoğu kez de öldürdüğü görülmüştür.

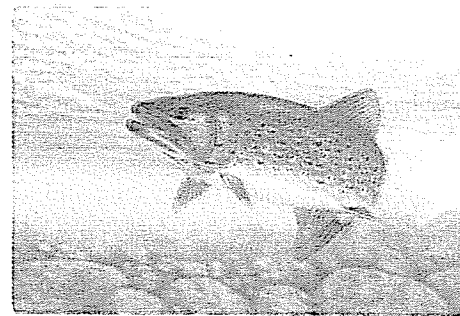
Akasya ağaçları ile karıncalar arasında görülen bu ilişki şekli, aşağıdakilerden hangisine örnek olarak verilebilir?

Uygun olan cevabın karşısına (X) işareti koyunuz.

- Kommensalizm ☐
- Parazitizm ☐
- Mutualizm ☐
- Türler arası rekabet ☐
- Saprofit beslenme ☐

Etkinlik - 14

Araştırma

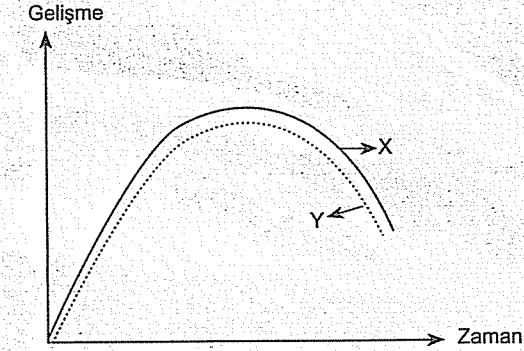


İndikatör (gösterge) tür nedir? Alabalıklar hangi suların gösterge türleridir? Araştırınız.

Etkinlik - 15

Gelişim eğrisi

Birlikte yaşayan X ve Y canlılarının normal gelişim eğrileri aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre X ve Y canlıları arasındaki ilişki şekli aşağıdakilerden hangisi olabilir?

Uygun cevabın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Mutualizm ☐
- Kommensalizm ☐
- Parazitizm ☐
- Rekabet ☐
- Av-avcı ilişkisi ☐

Etkinlik - 16

Eşleştirme

Üçüncü sütunda sıralanan kelimelere ilişkin ifadeler ikinci sütunda verilmiş ve birinci sütunda harflerle gösterilmiştir.

Kelime ve ifadeleri eşleştirerek doğru harfi parantez içine yazınız.

I	II	III
a	Bitki örtüsünden yoksun bir ortamda ilk defa gelişmeye başlar.	Süksesyon ()
b	Dengeli ve olgunluğa erişmiş komünitedir.	Baskın tür ()
c	Belirli bir bölgede uzun bir zaman periyodunda farklı canlı türlerinin sırası ile birbirinin yerini almasıdır.	Simbiyoz ()
d	Komünite içinde en bol bulunur ya da en fazla biyokütleyle sahiptir.	Öncü tür ()
e	İki farklı türe ait bireyin ya da populasyonun birlikte yaşamasıdır.	Klimaks ()

Etkinlik - 17

Yanlış açıklamanın doğrusunu yazma

Aşağıda verilen açıklamalardan bazıları doğru, bazıları yanlıştır.

Yanlış olan açıklamaların doğrusunu yandaki kutucuğun içine yazınız.

1. Yarı parazit bir bitki olan ökse otu fotosentez yapamaz.

2. Tür içi ve türler arası rekabet, hayvan ve bitki popülasyonlarında büyümeyi sınırlayan ve dengede tutan önemli faktörler arasındadır.

3. Dış parazitlerin sindirim sistemi bulunur, ancak bunların çoğunda sindirim enzimi salgılanmaz.

4. İç parazitlerin hareket, duyu ve sinir sistemleri basit yapıda olmasına karşın üreme sistemleri çok gelişmiştir.

5. Bir popülasyonun bireyleri arasında türler arası rekabet olabilir.

6. Komünitelerde baskın türe göre adlandırma yapılır.

7. Tarım durduktan sonra terk edilmiş tarlaların üzerinde gerçekleşen değişimler birincil süksesyondur.

8. Bir canlının, beslenme, korunma, saklanma, üreme gibi faaliyetleri ekolojik niş içerisinde yer alır.

POPULASYON EKOLOJİSİ

ÖZET



Populasyon; belirli bir bölgede yaşayan, aynı türden bireylerin oluşturduğu topluluğa verilen isimdir. Güneybatı Toroslar'daki alageyikler, Saroz Körfezi'ndeki sardalyalar birer populasyondur. Populasyonlarla çevreleri arasındaki ilişkiyi inceleyen ekoloji dalına **populasyon ekolojisi** denir.

POPULASYON DİNAMİĞİ

Doğal populasyonlar sürekli değişim halindedir. Zamana bağlı olarak bu sayısal değişimleri ve nedenlerini inceleyen bilim dalı **populasyon dinamiği** olarak adlandırılır. Populasyon dinamiğini; populasyonun yoğunluğu, büyüklüğü, dağılımı ve yaş dağılımı meydana getirir.

POPULASYON YOĞUNLUĞU

Populasyon yoğunluğu, birim alan ya da hacimdeki birey sayısıdır. Örneğin bir hektar alandaki çam ağacı sayısı populasyon yoğunluğunu verir. Populasyon yoğunluğunu saptamada; doğrudan sayım, örnekleme, işaretleme-yeniden yakalama (markalama) gibi yöntemler kullanılır.

Populasyon yoğunluğunu, doğum ve ölüm oranı ile içe ve dışa göçler etkiler. **Doğum oranı,** belirli bir zaman sürecinde popülasyona üreme yoluyla katılan birey sayısıdır. **Ölüm oranı** ise belirli bir zaman sürecinde popülasyondan ölüm sonucu ayrılan birey sayısı olarak tanımlanır.

POPULASYON BÜYÜKLÜĞÜ

Populasyon büyüklüğü, belirli bir zaman sürecinde popülasyonu oluşturan birey sayısıdır. Populasyon büyüklüğündeki değişme basit olarak şöyle belirlenir.

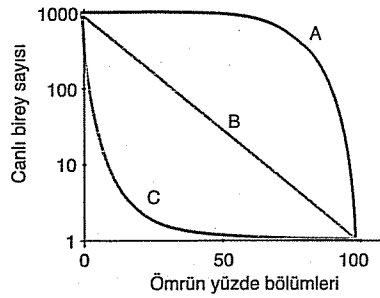
$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Populasyon} \\ \text{büyüklüğündeki} \\ \text{değişme} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Doğumlar} \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \text{Ölümler} \\ \hline \end{array}$$

$X > Y$ ise populasyon büyür.

$X = Y$ ise populasyon dengededir.

$X < Y$ ise populasyon azalmaktadır.

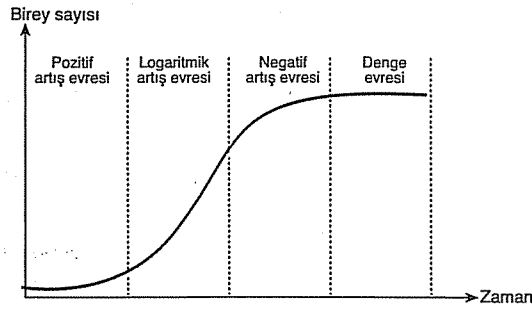
Populasyonlar çeşitli yaş gruplarından oluşmuştur. Ekologlar bu yaş gruplarındaki ölüm oranlarını saptamak amacıyla **hayatta kalma eğrileri** hazırlarlar.



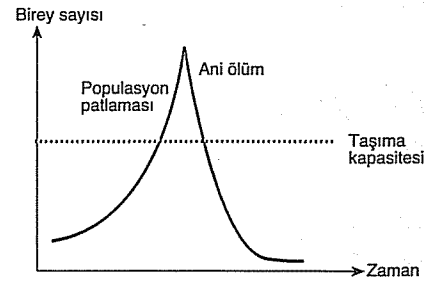
Genel olarak üç çeşit hayatta kalma eğrisi vardır. Birinci çeşit eğri insan ve bir çok iri vücutlu memeli hayvanda görülür. Bunlarda ölüm oranı, yaşam süresinin sonuna doğru yüksektir (A eğrisi). Bunun hemen hemen tam tersi olan eğri; balık, istiridye gibi erken yaşlarda ölüm oranının son derece yüksek olduğu türlerde görülür (C eğrisi). Üçüncü eğri çeşidinin görüldüğü türlerde, ölüm oranı yaşam süresi boyunca değişmez. Buna hidra, kertenkele türleri gibi canlılar örnek olarak verilebilir.

Belirli bir zamanda ve belirli çevre koşullarında populasyonlarda görülen değişimler **büyüme eğrileriyle** açıklanır. Doğal populasyonlar biyolojik üreme kapasiteleri nedeniyle geometrik olarak (2, 4, 8, 16 ...) çoğalma yeteneğine sahiptir. Ancak, geometrik artış, hiç bir populasyonda uzun süre devam edemez. Ortamdaki birey sayısı arttıkça, bazı koşullar sınırlı hale geleceğinden artma hızı giderek azalacak ve ortam daha fazla bireyi barındırmaz hale gelince artış duracaktır. Bu durumu gösteren eğriye "lojistik eğri" denir. Lojistik eğri "S" biçiminde, geometrik artışla ortaya çıkan eğri ise "J" biçimindedir. Bu eğriler, başlangıçta artış hızı yönünden birbirine benzer, ancak giderek birbirinden uzaklaşırlar.

S tipi (sigmoid) büyüme eğrisi birçok mikroorganizma, bitki ve hayvan türünde; **J tipi büyüme eğrisi** ise algler, tek yıllık bitkiler, bazı böcek türleri gibi özellikle biyolojik artış potansiyelinin çok yüksek olduğu bazı organizmalarda görülür.



Populasyonda S tipi büyüme eğrisi



Populasyonda J tipi büyüme eğrisi

Taşıma Kapasitesi ve Çevre Direnci: Belirli çevresel koşullara sahip bir ortamda yaşayabilen en fazla birey sayısı, o ortamın **taşıma kapasitesini** (taşıma gücünü) gösterir. Bir populasyonun artışını engelleyen her türlü fiziksel, kimyasal ya da biyolojik etkene **çevre direnci** denir. Çevre direnci; hastalık, rekabet, açlık, yaşama alanı, iklim koşulları, yoğunluk gibi populasyonu içeriden ve dışarıdan etkileyen faktörleri kapsar. Bir populasyondaki birey sayısı taşıma kapasitesine yaklaştıkça çevre direnci artar ve populasyon büyüklüğünün belirli sınırlar arasında kalmasına neden olur.

POPULASYON DAĞILIMI

Populasyon bireylerinin bulundukları alandaki yerleşme biçimi **populasyon dağılımı** olarak adlandırılır. Bu olay, büyük populasyonların devamlılığını ve boş alanlarda yeni koloniler kurmayı sağlar. Ayrıca gen akışının sağlanması ve türlerin yeni özellikler kazanmasında etkilidir. Doğada; kümeli, düzenli ve rastgele şeklinde dağılım örnekleri bulunur.

POPULASYONLARDA YAŞ DAĞILIMI

Populasyonları oluşturan bireyler üreme öncesi, üreme dönemi ve üreme sonrası bireyler olarak gruplara ayrılır. Populasyondaki yaş dağılımını, her bir yaş grubundaki birey sayısı meydana getirir. Bir populasyonda değişik yaş gruplarının oranına bakılarak sonraki yıllarda bu populasyonun ne olacağı anlaşılabilir. Büyüyen populasyonlarda genç bireylerin oranı daha fazladır. Dengeye ulaşmış (durağan) populasyonlarda farklı yaş gruplarının oranı birbirine yakın olur. Küçülen populasyonlarda ise yaşlı bireylerin oranı genç bireylere göre fazladır.

Yaş dağılımı, yaş piramitleriyle gösterilir. Büyüyen populasyonlara ait piramidin tabanı geniş, azalan populasyonlara ait piramidin tabanı dar, üstü geniştir. Dengeli populasyonlarda düzgün yaş piramidi görülür.

POPULASYONDAKİ AŞIRI BÜYÜMENİN OLASI SONUÇLARI

Birey sayısının artması populasyonun yoğunluğunu artırır. Yoğunluk artışına bağlı olarak ortaya çıkan rekabet, besin kıtlığı, alan darlığı, ortamda toksik (zehirli) madde birikmesi gibi etkenlerle populasyon büyümesi engellenir. Birçok memeli hayvanda, populasyon yoğunluğunun etkisiyle ortaya çıkan kısırlık, ölü doğum, saldırgan davranış şeklindeki faktörler bireylerin üretkenliklerini azaltmaktadır. Bazı hayvan türlerinde populasyon büyüklüğünü türün biyolojik yapısından kaynaklanan faktörler düzenler. Bu konuda farelerle ilgili bir araştırma yapılmıştır. Sınırlı bir alandaki farelerde önce çoğalmanın olduğu, daha sonra yoğunluk nedeniyle üremenin azalarak populasyon büyüklüğünün kontrol altına alındığı gözlenmiştir.

Hayvanlarda olduğu gibi bitkilerde de populasyon büyüklüğü, biyolojik faktörlerle kontrol edilir. Örneğin yoğun olarak bir araya toplanmış aynı tür bitkiler arasında rekabet olur. Bu devam ettiği sürece, ölümlerden dolayı populasyon yoğunluğu azalır.

NESLİ TEHLİKEDE OLAN TÜRLER

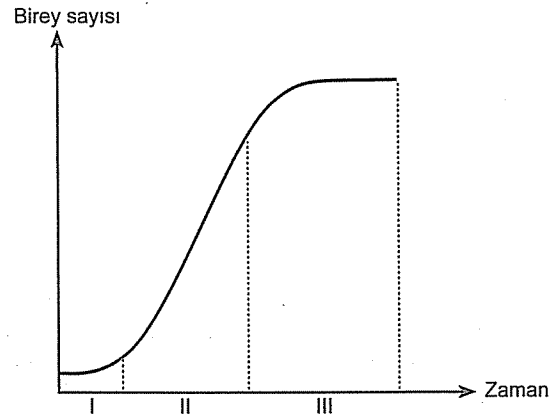
Tür çeşitliliğinin azalması temelde insan kaynaklıdır. Canlı türlerinin azalmasında insanların yol açtığı etkilere; habitatların tahrip edilmesi, kaçak avcılık, çevre kirliliği, tarım ilaçlarının yanlış ve yaygın kullanımı, düzensiz yerleşim ve şehirleşme, meraların tarım alanlarına dönüştürülmesi, ormanların ve sulak alanların tahribi gibi örnekler verilebilir.

Dünyada nesli tükenen hayvanlara dinazor, Hazar kaplanı, Tazmanya kurdu ve Moa; nesli tükenen bitkilere ise Tayvan orman gülü ve Bengal palmyesi örnek olarak verilebilir. Kutup ayısı, Meksika yunusu, gri balina, Sumatra kaplanı, siyah çizgili albatros ve balıkçı kedi dünyada nesli tükenme tehlikesi altında olan hayvan; İngiltere üvez ağacı ve İspanya yabani soğanı nesli tükenme tehlikesi altında olan bitki örneklerindendir.

Türkiye'de yaban öküzü, Asya fili, aslan, Anadolu parısı, kunduz, yaban eşeği gibi memelilerle yılan boyun gibi kuşların nesli tükenmiştir. Sığır kuyruğu ve emzik otu da nesli tükenmiş bitki örnekleridir. Ülkemizdeki endemik türlerden kelaynak, Akdeniz foku, deniz kaplumbağası, Çoruh engereği, uzun balina, eber sarısı, yanar döner çiçeği, Konya gaşağı, kardelen ve imparator lalesinin nesli tükenme tehlikesi altındadır.

REHBER SORU

Aşağıdaki grafikte bir populasyonun zamana bağlı olarak birey sayısında meydana gelen değişim gösterilmiştir.



Grafığe göre aşağıdaki açıklamalardan doğru olanlarının karşısındaki boşluğa (D) harfini yazınız.

- a. I numaralı evredeki büyüme hızı, II numaralı evredeki büyüme hızından daha fazladır. (.....)
- b. II numaralı evredeki çevre direnci, I numaralı evredeki çevre direncinden daha fazladır. (.....)
- c. III numaralı evrede populasyon yoğunluğu en fazladır. (.....)
- d. II numaralı evrede populasyon taşıma kapasitesine ulaşmıştır. (.....)

Çözüm

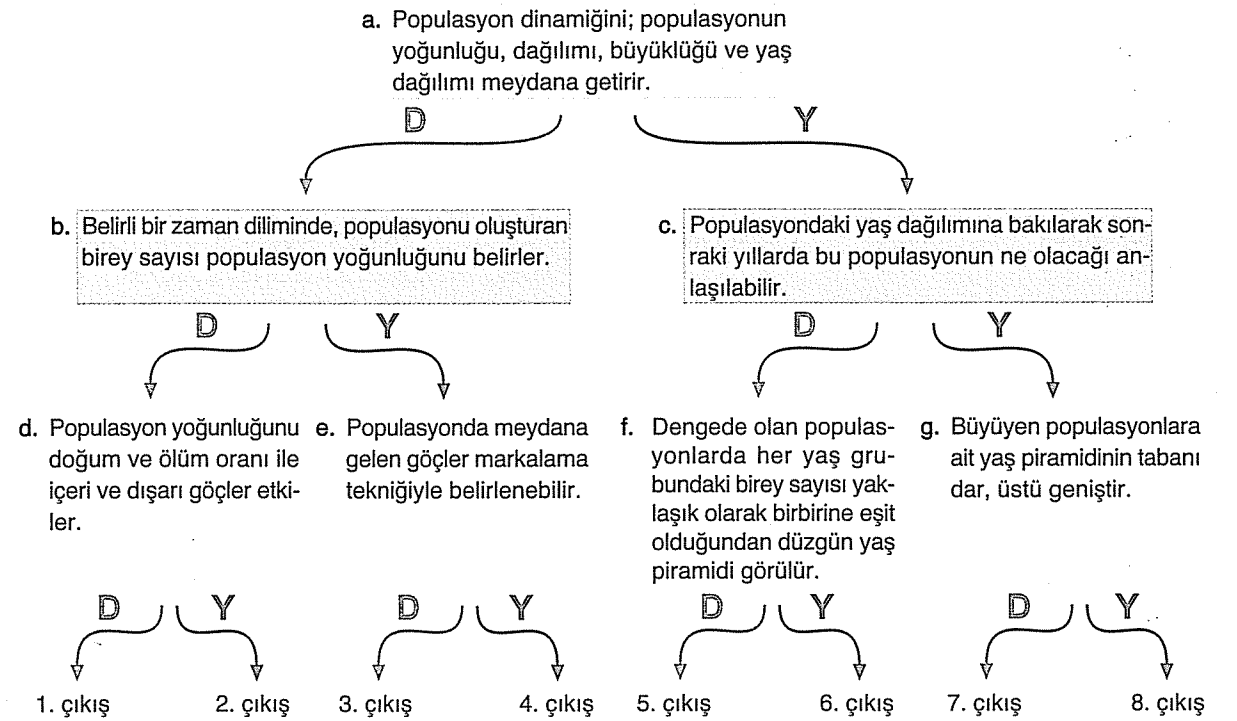
b ve c açıklamaları doğrudur.

Etkinlik - 18

Tanılayıcı dallanmış ağaç

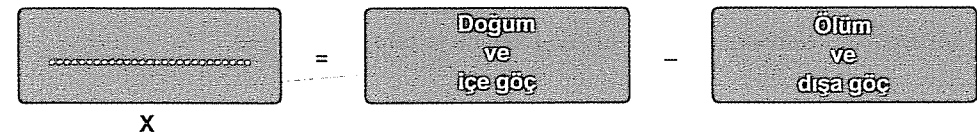
Aşağıda birbiri ile bağlantılı Doğru / Yanlış tipinde ifadeler içeren tanılayıcı dallanmış ağaç tekniğinde bir soru verilmiştir. a ifadesinden başlayarak her Doğru ya da Yanlış cevabınıza göre çıkışlardan sadece birini işaretleyiniz.

Örneğin; a ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise b ifadesine, yanlış ise c ifadesine ulaşılır. b ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise d ifadesine, yanlış ise e ifadesine ulaşılır. d ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise 1. çıkışa, yanlış ise 2. çıkışa ulaşılır.



Etkinlik - 19

Formül yorumlama



Yukarıdaki formülde, "X" ile gösterilen yere ne gelmelidir?

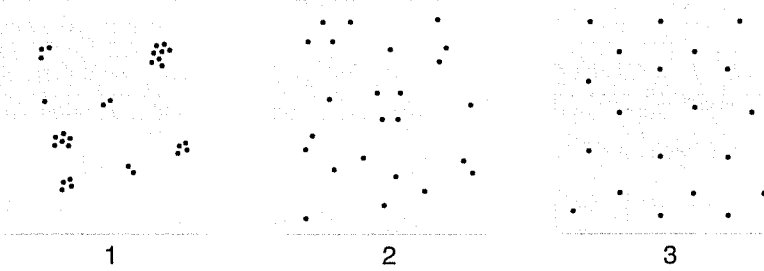
Uygun cevabın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Populasyondaki yaş dağılımı ☐
- Populasyon büyüklüğündeki değişme ☐
- Populasyon dağılımı ☐
- Populasyonun taşıma kapasitesi ☐

Etkinlik - 20

Populasyon dağılımı

Populasyonlarda görülen değişik dağılım şekilleri şematik olarak gösterilmiştir.



Numaralandırılmış şekiller, aşağıdaki dağılım çeşitlerinden hangilerine uygundur?

Dağılım çeşitlerinin karşısındaki boşluklara şekil numaralarını yazınız.

Rastgele dağılım → Düzenli dağılım → Kümeli dağılım →

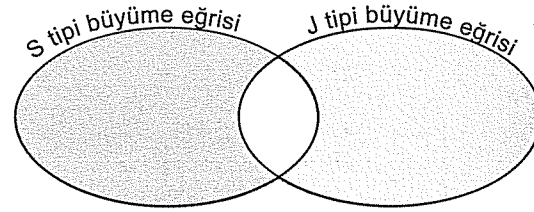
Etkinlik - 21

Venn diyagramı

Aşağıda S tipi ve J tipi büyüme eğrilerinin bazı özellikleri verilmiştir.

Venn diyagramı üzerinde bu özellikleri karşılaştırınız.

- A. Biyolojik artış potansiyelinin çok yüksek olduğu organizmalarda görülür.
- B. Geometrik artış görülür.
- C. Denge evresi görülür.
- D. Artışın önce hızlı olduğu sonra yavaşladığı bir evre vardır.
- E. Ani düşüş görülür.



Etkinlik - 22

Kelime ilişkilendirme

Aşağıda verilen anahtar kelimenin çağrıştırdığı üç kavramı yazarak açıklayınız.

Anahtar kelime : POPULASYON

Anahtar kelime ile ilgili kavramlar	İlgili kavramların açıklaması

Etkinlik - 23

Yanlış açıklamanın doğrusunu yazma

Aşağıda verilen açıklamalardan bazıları doğru, bazıları yanlıştır.

Yanlış olan açıklamaların doğrusunu yandaki kutucuğun içine yazınız.

1. 100 bireyden oluşan bir populasyon her yıl % 50 artarsa, bu aritmetik artışı gösterir.

2. Çevre direnci nedeniyle ölüm oranı artıp doğum oranı azalan populasyonlarda, birey sayısı geometrik olarak artar.

3. İnsan populasyonunda ölüm oranı, yaşam süresinin sonuna doğru yüksektir.

4. Populasyon büyüklüğü taşıma kapasitesinin altında olduğunda, popülasyondaki büyüme hızı yüksektir.

5. Bir popülasyondaki toplam birey sayısı, taşıma kapasitesine yaklaştıkça çevre direnci azalır.

6. Yaş dağılımı, yaş piramitleriyle gösterilir.

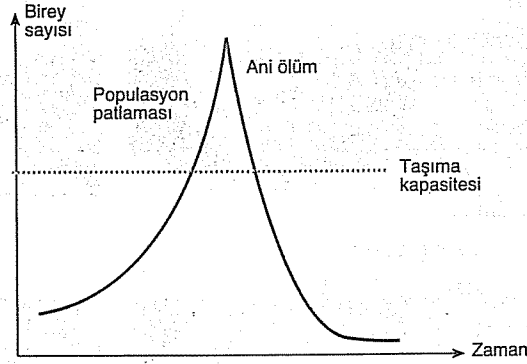
7. Kaçak avcılık, düzensiz yerleşim, tarım ilaçlarının yanlış ve yaygın kullanımı canlı türlerinin azalmasına neden olur.

8. Popülasyonların çoğunda geometrik artış çok uzun süre devam eder.

Etkinlik - 24

Grafik yorumlama

Grafikteki büyüme eğrisini inceleyerek aşağıdaki açıklamaların doğru olanlarının yanına (D), yanlış olanlarının yanına (Y) harfini yazınız.



- Denge evresi yoktur. (.....)
- Birey sayısı ortamın taşıyabileceği miktarın üstüne fırlayıp, sonra aniden düşer. (.....)
- Biyolojik artış potansiyelinin düşük olduğu organizmalarda görülür. (.....)
- Belirli zamanda geometrik artış görülür. (.....)
- Populasyon, çevre direncinden etkilenmez. (.....)

Etkinlik - 25

Eşleştirme

Üçüncü sütunda sıralanan kelimelere ilişkin açıklamalar ikinci sütunda verilmiş ve birinci sütunda harflerle gösterilmiştir.

Kelime ve açıklamaları eşleştirerek doğru harfi parantez içine yazınız.

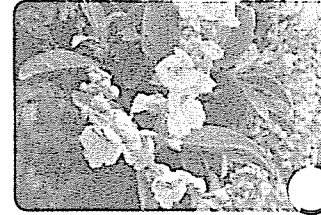
I	II	III
a	Bir populasyonun artışını engelleyen her türlü fiziksel, kimyasal ya da biyolojik etken	Taşıma kapasitesi ()
b	Belirli çevresel koşullara sahip bir ortamda yaşayabilen en fazla birey sayısı	Populasyon dinamiği ()
c	Birim alan ya da hacimdeki birey sayısı	Populasyon dağılımı ()
d	Populasyon bireylerinin bulundukları alandaki yerleşme biçimi	Populasyon yoğunluğu ()
e	Populasyondaki zamana bağlı sayısal değişimleri ve nedenlerini inceleyen bilim dalı	Çevre direnci ()

Etkinlik - 26

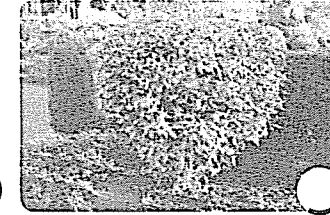
Türkiye'de nesli tükenen bitki türleri

Aşağıdakilerden hangileri Türkiye'de nesli tükenen bitki türleridir?

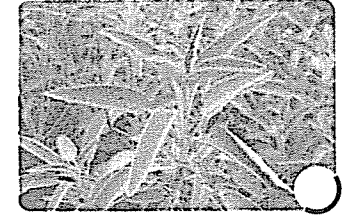
Uygun olanların köşesindeki kutucuklara (X) işareti koyunuz.



Sığır kuyruğu
(*Verbascum calycosum*)



Defne
(*Laurus nobilis*)



Ada çayı
(*Salvia sp.*)



Keçi boynuzu
(*Ceratonis siliqua*)



Emzik otu
(*Onosma discedens*)



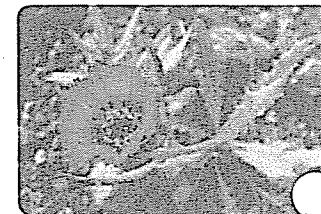
Yabani sarımsak
(*Allium akaka*)

Etkinlik - 27

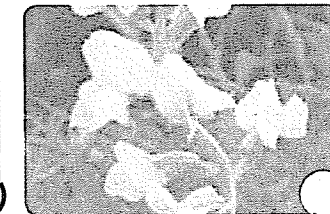
Türkiye'de nesli tükenmekte olan bitki türleri

Aşağıdakilerden hangileri Türkiye'de nesli tükenmekte olan bitki türleridir?

Uygun olanların köşesindeki kutucuğa (X) işareti koyunuz.



Yanar döner çiçeği
(*Centaurea tchihatcheff*)



Eber sarısı
(*Thermopsis turcica*)



Işgın
(*Ruheim ribes*)



Kardelen
(*Galanthus nivalis*)



Hodan otu (ispit)
(*Broginis herba*)



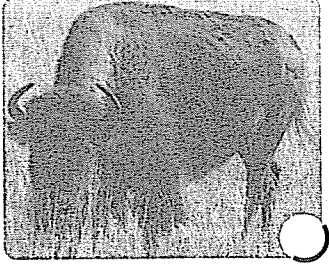
İmparator lalesi
(*Fritillaria imperialis*)

Etkinlik - 28

Türkiye'de nesli tükenen hayvan türleri

Aşağıdakilerden hangileri Türkiye'de nesli tükenen hayvan türleridir?

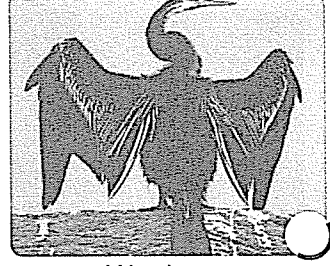
Uygun olanların köşesindeki kutucuklara (X) işareti koyunuz.



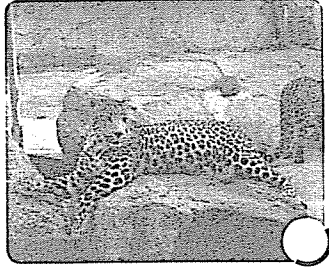
Yaban öküzü
(*Bos primigenius bojanus*)



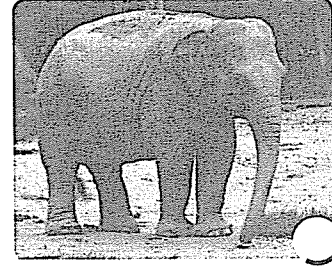
İpek böceği
(*Bombyx mori*)



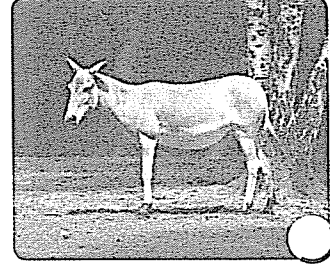
Yılan boyun
(*Anhinga melanogaster*)



Anadolu parsı
(*Panthera pardus tulliana*)



Asya fili
(*Elephas maximus asurus*)



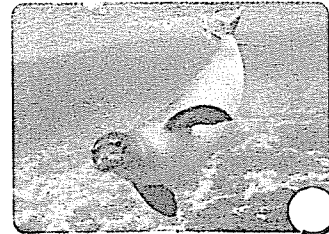
Yaban eşiği
(*Equus hemionus anatoliensis*)

Etkinlik - 29

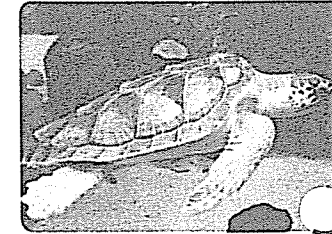
Türkiye'de nesli tükenmekte olan hayvan türleri

Aşağıdakilerden hangileri Türkiye'de nesli tükenmekte olan hayvan türleridir?

Uygun olanların köşesindeki kutucuklara (X) işareti koyunuz.



Akdeniz foku
(*Monachus monachus*)



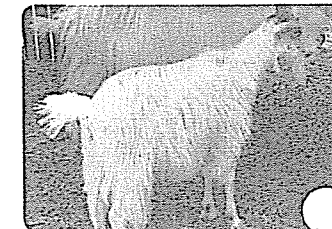
Deniz kaplumbağası
(*Caretta caretta*)



Anadolu merinosu
(*Ovis aries*)



Yılan balığı
(*Anguilla anguilla*)



Kıl keçisi
(*Capra hircus*)



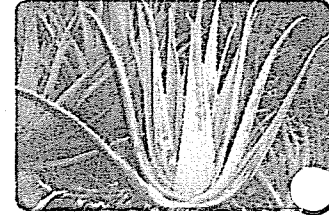
Çoruh engereği
(*Vipera pontica*)

Etkinlik - 30

Dünyada nesli tükenen bitki türleri

Aşağıdakilerden hangileri dünyada nesli tükenen bitki türleridir?

Uygun olanların köşesindeki kutucuklara (X) işareti koyunuz.



Sarı sabır
(*Aloe vera*)



Tayvan orman gülü
(*Rhododendron kanerai*)



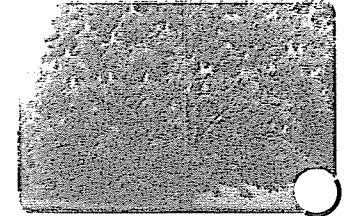
Kuş burnu
(*Rosa canina*)



Bengal palmyesi
(*Corypha taliera*)



Çin su ladini
(*Metasequoia glyptostrobodies chang*)



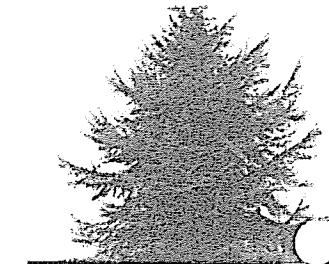
At kestanesi
(*Aesculus hippocastanum*)

Etkinlik - 31

Dünyada nesli tükenmekte olan bitki türleri

Aşağıdakilerden hangileri dünyada nesli tükenmekte olan bitki türleridir?

Uygun olanların köşesindeki kutucuklara (X) işareti koyunuz.



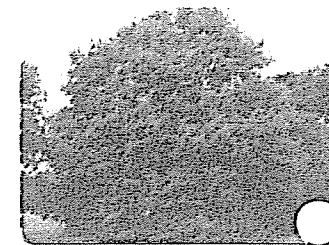
Atlantik sediri
(*Cedrus atlantica*)



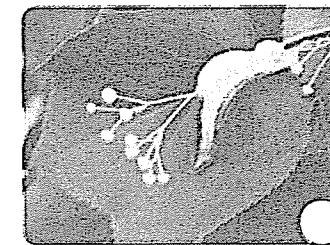
İngiltere üvez ağacı
(*Sorbus wilmottiana*)



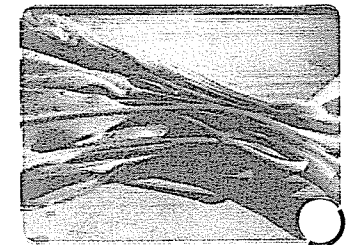
Akdeniz servisi
(*Cupressus sempervirens*)



Lübnan meşesi
(*Quercus libani*)



Kafkas ıhlamuru
(*Tilia rubra*)



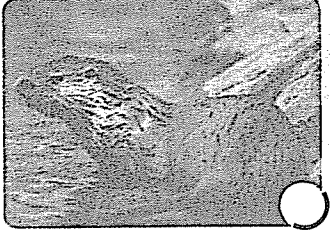
İspanya yabani soğanı
(*Allium rouyi*)

Etkinlik - 32

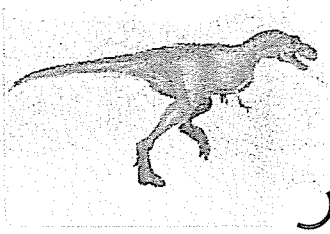
Dünyada nesli tükenen hayvan türleri

Aşağıdakilerden hangileri dünyada nesli tükenen hayvan türleridir?

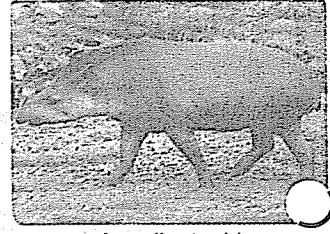
Uygun olanların köşesindeki kutucuklara (X) işareti koyunuz.



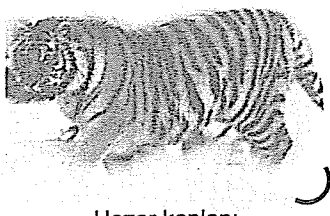
Avrupa su samuru
(*Lutra lutra*)



Dinazor
(*Dinosauria*)



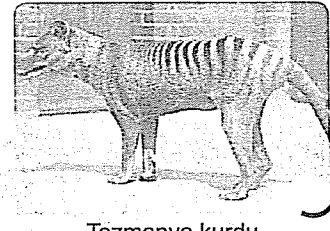
Amerika tapiri
(*Tapirus terrestris*)



Hazar kaplanı
(*Panthera tigris virgata*)



Uzun boyunlu ceylan
(*Oryx gazella*)



Tazmanya kurdu
(*Thylacinus cynocephalus*)

Etkinlik - 33

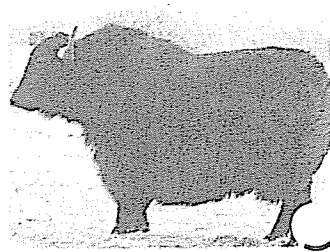
Dünyada nesli tükenmekte olan hayvan türleri

Aşağıdakilerden hangileri dünyada nesli tükenmekte olan hayvan türleridir?

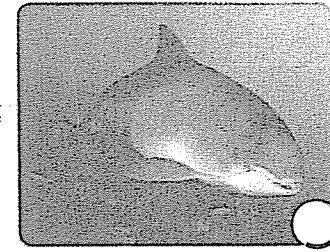
Uygun olanların köşesindeki kutucuklara (X) işareti koyunuz.



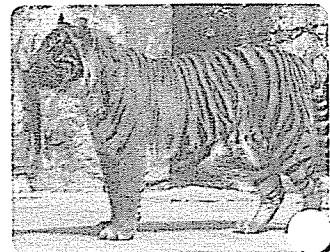
Kutup ayısı
(*Thalarctos maritimus*)



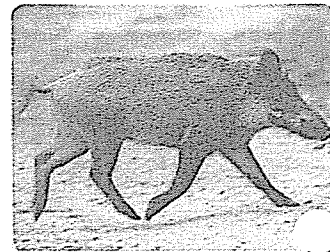
Tibet öküzü
(*Bos grunniens*)



Meksika yunusu
(*Vaquita*)



Sumatra kaplanı
(*Panthera tigris sumatrae*)



Yaban domuzu
(*Sus scrofa*)



Balıkçı kedi
(*Prionailurus viverrinus*)

BIYOMLAR

ÖZET



BİTKİ VE HAYVANLARIN YERYÜZÜNDEKİ DAĞILIMINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Bitki ve hayvanların geçmişte ve günümüzdeki yayılış bölgelerini ve o bölgenin ekolojik koşullarını **biyocoğrafya** adı verilen bilim dalı inceler. Canlıların coğrafik dağılımını; türün dağılımı, davranış ve habitat seçimi, biyotik faktörler ve abiyotik faktörler etkiler.

TÜRÜN DAĞILIMI

Türün dağılımı; bireylerin bulundukları alandan, üreyebileceği başka alanlara yayılmasıdır. Bir tür, yeni bir coğrafik alana yerleştiğinde hızla yayılır. Bitki ve hayvanların dağılımına; biyolojik çevrenin özellikleri, belirli bir fiziksel çevrenin sıcaklık, su, güneş ışığı, toprak gibi faktörleri etki eder.

DAVRANIŞ VE HABİTAT SEÇİMİ

Her canlı türü, kendi yaşam koşullarına uygun olan alanlarda dağılım gösterir. Koşulların değişmesi durumunda canlılar ya yeni koşullara uyum sağlamaya çalışır ya da uygun yaşam koşullarının bulunduğu ortamlara göç eder.

BIYOTİK FAKTÖRLER

Canlıların yayılışlarını; avlanma, besin kaynakları, rekabet, simbiyotik ilişkiler gibi biyotik faktörler sınırlandırabilir.

ABİYOTİK FAKTÖRLER

Canlıların coğrafik dağılımlarını etkileyen abiyotik faktörlere sıcaklık, su, güneş ışığı, rüzgar ve toprak örnek olarak verilebilir.

Sıcaklık: Canlıların gelişmesi ve büyümesi için belirli bir sıcaklığa ihtiyaç vardır. Bu nedenle sıcaklık, canlı çeşitliliği ve bunların yayılış alanları üzerinde etkilidir.

Su: Bitkiler suyu topraktan kök sistemleri ile temin ederler. Yosun ve likenler ise suyu atmosfer neminden alırlar. Bitkilerin yeryüzündeki dağılışı ile dünyanın yağış dağılışı arasında bir ilişki vardır. Yağış miktarının fazla olduğu ekvatorial bölgelerde yağmur ormanları yetişir. Yağışın çok az olduğu çöllerde ise sadece kaktüs gibi bazı kurakçıl bitkilere rastlanır.

Güneş ışığı: Güneş, yaşam için en büyük enerji kaynağıdır ve güneş enerjisinin dağılımı canlının dağılımını belirlemede çok önemli bir rol oynar. Karasal ekosistemlerde ışık şiddeti bitki gelişmesini etkileyen faktörlerdendir. Sucul ekosistemlerde ışığın şiddeti ve kalitesi fotosentez yapan canlıların yayılışını sınırlandırır. Genel olarak sucul yaşama ortamlarında fotosentez yüzeye yakın bölgelerde daha yoğun olarak gerçekleşir.

Rüzgar: Rüzgar, terleme ile su kaybetme oranını artırdığı için kurak bölgelerdeki bitkilerde sınırlayıcı bir faktör olarak işlev görür. Bitkilerin bazı morfolojik özellikleri rüzgar nedeniyle değişime uğrayabilir. Rüzgar ayrıca canlıların pasif taşınımında da önemli bir etkiye sahiptir.

Toprak: Toprak, bitki türlerinin ve toprak içindeki hayvanların yaşantısını sürdürdüğü bir mekan ve besinlerini sağladığı doğal bir kaynaktır. Toprağın fiziksel yapısı, mineral bileşimi ve pH derecesi bitkilerin ve onlar üzerinden beslenen hayvanların yayılışını sınırlandırır.

BIYOM VE EKOSİSTEM ARASINDAKİ İLİŞKİ

Büyük iklim kuşaklarında ekosistemleri de kapsayan geniş yaşam alanları vardır. Yerkürenin iklim kuşaklarına bağlı olarak geniş coğrafik bölgeleri işgal eden büyük ekosistem çeşitlerine **biyom** adı verilir. Buna göre biyom, geniş bir bölgeyi ya da kıtanın belirli bir parçasını içine alacak ölçüde büyük bir ekosistemdir. Her biyomun kendine özgü bitki ve hayvan toplulukları bulunur.

BIYOSFERDEKİ ÖNEMLİ BİYOMLAR

Çeşitli şekillerde sınıflandırılabilen biyomlar, dünya üzerinde düzensiz kuşaklar halinde dağılmıştır. Biyomlar, karasal ve sucul olmak üzere başlıca iki gruba ayrılabilir.

KARASAL BİYOMLAR

Karasal biyomlar, belirli iklim özelliklerine sahip bölgelerde benzer bitki ve hayvan topluluklarının bulunduğu ekosistemlerdir. Karasal biyomlar yeryüzünde birbirinden kesin sınırlarla ayrılmaz. Karasal biyomlara orman, çayır ve çöl biyomları örnek olarak verilebilir.

Orman Biyomları

Ormanlar genellikle uzun boylu ve düzgün gövdeye sahip ağaçlardan oluşan bir bitki topluluğudur. Orman biyomu içerisinde; tropikal yağmur ormanları, ılıman bölge yaprak döken ormanları ve iğne yapraklı ormanlar (kozalaklı ağaç ormanları) yer alır.

Tropikal yağmur ormanları Orta ve Güney Amerika, Afrika, Avustralya ve Asya'nın ekvatora yakın olan kısımlarında bulunan çok geniş alanlara yayılmış ormanlardır. Yağış bakımından zengin olan bu ormanlar daima sıcak ve nemlidir. Tropikal yağmur ormanları geniş yapraklı, her zaman yeşil, çok sayıda yüksek ağaç barındırır. Buradaki birçok ağacın üzerinde epifit bitkiler (orkide, *Bromelia* vb.) yaşar. Ormanın alt kısımlarında otsu ve alçak boylu bitkiler yer alır.

Tropikal yağmur ormanlarının tür çeşitliliği çok fazladır. Bu ormanlarda maymun, papağan, yılan, ağaç kurbağası, yarası, jaguar, leopar, antilop, zengin bir böcek topluluğu vb. hayvanlar yaşar.

İlman bölge yaprak döken ormanları Kuzeydoğu Amerika, Orta Avrupa, Doğu Asya ve Avustralya'da bulunur. Bu ormanlar, yağmurun bol ve yazların nispeten uzun ve ılık olduğu ılıman kuşakta yer alır. Yağmur ormanlarına göre daha kısa boylu ağaçlardan oluşur. Bölgede genellikle kayın, meşe, ıhlamur, ceviz, kızılâğaç, kavak, kestane gibi ağaçlar yetişir. Yapraklar sonbaharda renk değiştirir ve dökülür. Bu biyomda geyik, ayı, sincap, tilki, yaban kedisi gibi hayvanlar yaşar. Türkiye'de ılıman bölge yaprak döken ormanlarına Karadeniz kıyı kesimlerinde rastlanır.

İğne yapraklı ormanlar (kozalaklı ağaç ormanları) yeryüzünde parçalı bir yayılış gösterir. Bu biyoma yüksek enlemlerde ve yüksek rakımda rastlanır. İğne yapraklı ormanlarda kış mevsimi soğuk, karlı ve uzundur. Bölgede çam, ladin, köknar gibi ağaçlar yetişir. İğne yapraklı ağaçlar yapraklarını tamamen dökmedikleri için yeşil görünmektedirler. Bu ormanlara Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi'nde rastlanır. Alageyik, boz ayı, oklu kirpi, vaşak, tilki, sincap, köstebek ve baykuş iğne yapraklı ormanların önemli hayvanlarıdır.

Çayır Biyomları

Çayır biyomları otsu bitki topluluklarının bulunduğu alanlardır. **İlman bölge çayırlarında** yağış miktarı orman oluşumu için yetersiz fakat çöl koşullarının üzerindedir. Bu bölgeler hayvanlar için doğal otlaklardır. Humus bakımından zengin olan bu alanlarda buğday, mısır gibi bitkiler yetiştirilir. Ülkemizde İç Anadolu, Ege ve Akdeniz bölgelerinin yüksek dağ katları ve Doğu Anadolu'nun büyük bir kısmında bu tip çayırlar yaygındır. Bunlara "step" veya "bozkır" adı verilir. İlman bölge çayırlarında koyun, inek, tilki, serçe vb. hayvanlar yaşar.

Tropikal çayırlar tropikal bölgelerin kurak mevsimi bulunan yerlerinde gelişen yüksek boylu otlardan meydana gelmiştir. Tropikal çayır alanlarına "savan" adı verilir. Zebra, zürafa, fil, antilop, bizon, ceylan gibi otçul hayvanların yanı sıra aslan, çita, sırtlan gibi yırtıcı etçil hayvanlar da savanlarda yaşar.

Çöl Biyomları

Çöller, yıllık yağış ortalamasının çok düşük olduğu, baskın bitki örtüsü olarak otların bile yetişemediği çok kurak alanlardır. Arabistan çölleri, Kuzey Afrika'da Sahra Çölü, Orta Asya'da Gobi ve Tarım çölleri, Avustralya'daki Büyük Avustralya Çölü önemli çöllerden bazılarıdır. Gün içinde ve mevsimler arasında en aşırı sıcaklık dalgalanmalarına çöllerde rastlanır. Bu alanlarda kuraklığa dirençli çalılar ve kaktüs gibi dokularında su depolayan bitkiler yetişir. Çöllerde ayrıca hızlı gelişen tek yıllık bitkiler bulunur. Ülkemizde gerçek anlamda çöl yoktur, ancak çölleşmeye hassas bölgeler yer alır. Orta Asya'da sıcaklığın -30°C'nin altına düştüğü soğuk çöllere rastlanır. Buralarda nem oranı sıcak çöllerden biraz daha yüksektir.

Develer, kanguru sıçanları, yılanlar, kertenkeleler, akrepler, örümcekler, böcekler ve bazı kuş türleri çöllerde yaşayan hayvanların en önemlileridir.

SUCUL BİYOMLAR

Sucul biyomlar alan olarak biyosferin en büyük bölümünü oluştururlar. Tatlı su ve tuzlu su biyomları olmak üzere ikiye ayrılırlar.

Tatlı Su Biyomları

Tatlı su biyomları göller ve gölcükler gibi durgun sular; akarsular, nehirler, deltalar gibi hareketli sular ve sulak alanlar şeklinde bölümlere ayrılır.

Göl biyomlarının alanları büyük değişiklikler gösterir. Bazıları birkaç metre karelik küçük bir su birikintisi görünümündedir. Buna karşılık Hazar Gölü gibi bazı göller binlerce kilometre karelik yüzey alanına sahiptir. Ülkemizde Van Gölü, Beyşehir Gölü, Eğirdir Gölü önemli göllerden bazılarıdır. Göllerde siyanobakteriler, algler, balıklar, kurbağalar, göçmen su kuşları, saz, kamış, nilüfer, sucul bitkiler vb. canlılar yaşar.

Akarsu ve nehirler, daima bir yönde akan su kütleleridir. Akarsuların üst bölümü genelde hızlı akan, temiz ve soğuk sulara sahiptir. Nispeten az miktarda mineral taşıyan bu su, geçtiği yataklardan topladığı mineral çeşitleriyle zenginleşir. Akarsuların fazla akış hızına sahip bölgelerinde sabit algler, süngerler, karayosunları; akış hızının azaldığı bölgelerinde solucanlar, yumuşakçalar, alabalıklar, yüzen düğün çiçeği vb. yaşar.

Sulak alanlar sazlık, bataklık, turbalık ve sulak çayırlar dışında denizlerin altı metre derinliğe kadar olan kesimlerini kapsar. Bu alanların toprakları suya doymuştur ve oksijen bakımından fakirdir. Sulak alanlarda göl zambağı, kamış, saz ve birçok hayvan türü yaşar. Türkiye'de sulak alanlara Sultan Sazlığı, Göksu Deltası, Kuş cenneti Milli Parkı örnek olarak verilebilir.

Tuzlu Su Biyomları

Dünyanın yaklaşık %70'ini tuzlu su biyomları (denizler ve okyanuslar) kaplar. Deniz ve okyanuslardaki komünitelerin yapısı gel-gitler, akıntılar, dalgalar, sıcaklık, basınç, tuzluluk, ışık yoğunluğu gibi fiziksel etmenler tarafından belirlenir. Deniz ve okyanusların kıyıya yakın bölgelerinde tür çeşitliliği daha yüksektir.

Tuzlu su biyomlarında yaşayan canlıların dağılımı; kıyıya olan uzaklığa, suyun derinliğine ve ışık geçirgenliğine göre değişiklik gösterir. Tuzlu su biyomlarında yosunlar; deniz anası, solucan, mürekkep balığı, midye, yengeç gibi omurgasız hayvanlar; balık, balina, fok gibi omurgalı hayvanlar bulunmaktadır. Türkiye'nin denizlerinde Akdeniz foku gibi memelilerle hamsi, sardalya, uskumru, levrek, kefal gibi balıklar yaşar.

REHBER SORU

Çayır biyomları (ılıman bölge çayırları) ile ilgili olarak verilen aşağıdaki açıklamalardan doğru olanlarının karşısına (D), yanlış olanlarının karşısına (Y) harfini yazınız.

- Toprağı koruma, suyu tutma ve kaynak sularını toplama gibi işlevleri vardır. (.....)
- Geniş yapraklı, her zaman yeşil, çok sayıda yüksek ağaç barındırır. (.....)
- Toprakları, tarım bitkilerinin yetişmesi için elverişsizdir. (.....)
- Yağış koşulları, çöl koşullarının üzerindedir. (.....)
- Humus bakımından zengin alanlardır. (.....)

Çözüm

a, d ve e açıklamaları doğru, b ve c açıklamaları yanlıştır. Geniş yapraklı, her zaman yeşil, çok sayıda yüksek ağaçlar tropikal yağmur ormanlarında bulunur. Çayır biyomlarında buğday, mısır gibi tarım bitkileri yetiştirilebilir.

Etkinlik - 34

Çöl hayvanları

Aşağıdakilerden hangileri çöllerde sık rastlanan hayvan türleridir?

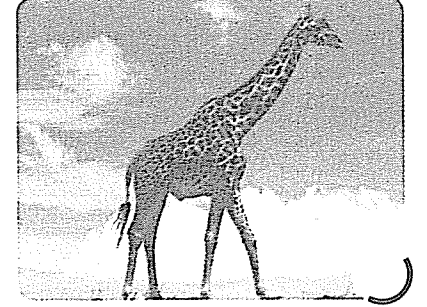
Uygun olanların köşesindeki kutucuklara (X) işareti koyunuz.



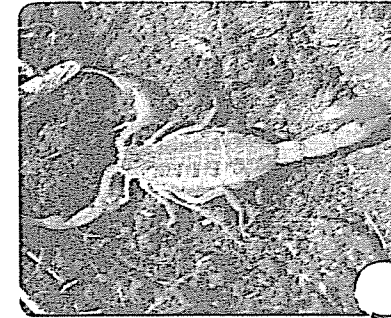
Maymun



Kanguru sıçanı



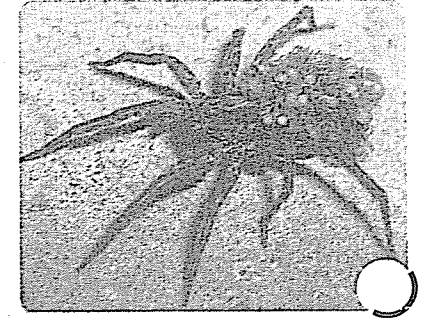
Zürafa



Akrep



Ceylan



Örümcek

Etkinlik - 35

Kelime ilişkilendirme

Aşağıda verilen anahtar kelimenin çağrıştırdığı üç kavramı yazarak açıklayınız.

Anahtar kelime : BİYOM

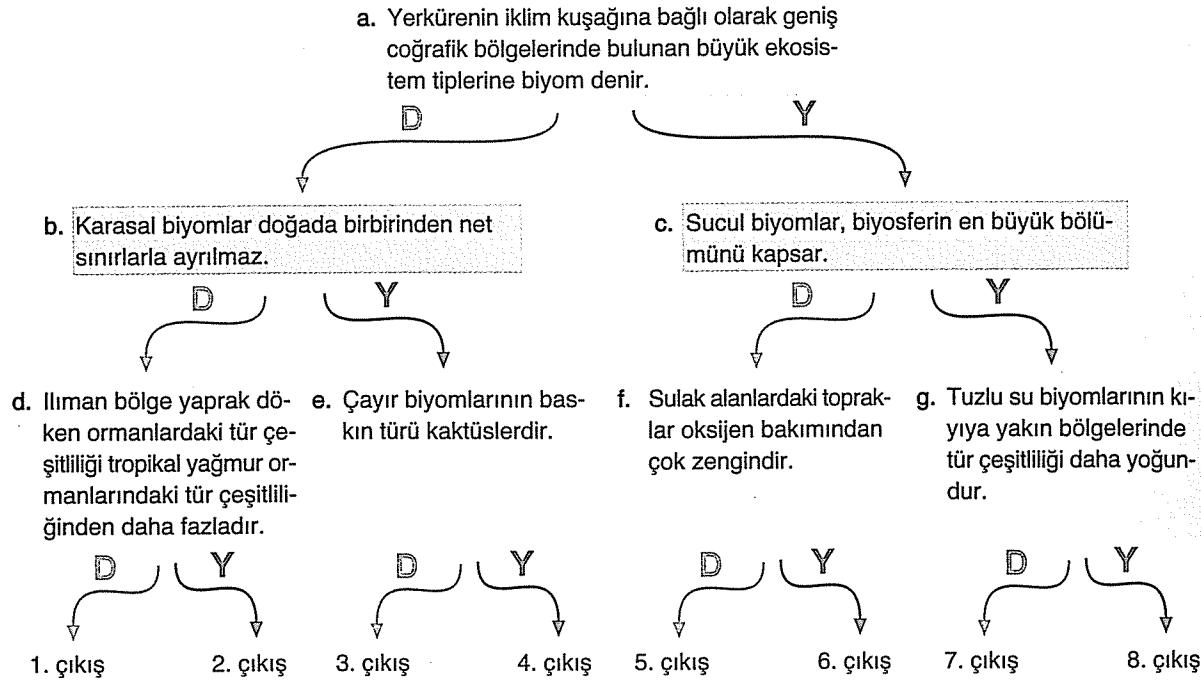
Anahtar kelime ile ilgili kavramlar	İlgili kavramların açıklaması

Etkinlik - 36

Tanılayıcı dallanmış ağaç

Aşağıda birbiri ile bağlantılı Doğru / Yanlış tipinde ifadeler içeren tanılayıcı dallanmış ağaç tekniğinde bir soru verilmiştir. a ifadesinden başlayarak her Doğru ya da Yanlış cevabınıza göre çıkışlardan sadece birini işaretleyiniz.

Örneğin; a ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise b ifadesine, yanlış ise c ifadesine ulaşılır. b ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise d ifadesine, yanlış ise e ifadesine ulaşılır. d ifadesinin Doğru / Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise 1. çıkışa, yanlış ise 2. çıkışa ulaşılır.



Etkinlik - 37

Biyotik faktörler

Aşağıdakilerden hangileri canlıların yeryüzündeki yayılışını etkileyen biyotik faktörlerdir?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Av-avcı ilişkisi ☐
- Rüzgar ☐
- Sıcaklık ☐
- Simbiyotik ilişkiler ☐
- Rekabet ☐
- Toprak ☐
- Besin kaynakları ☐

Etkinlik - 38

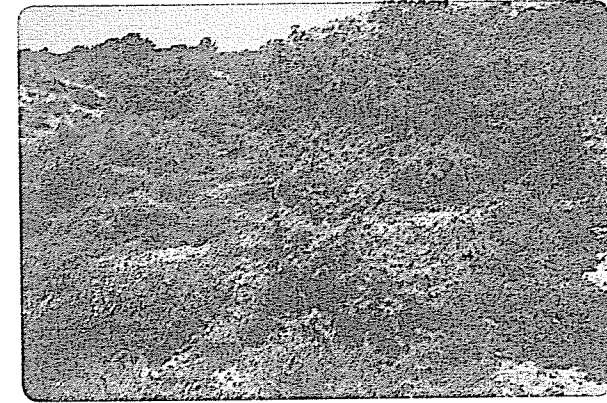
Eşleştirme

Üçüncü sütunda sıralanan kelimelere ilişkin açıklamalar ikinci sütunda verilmiş ve birinci sütunda harflerle gösterilmiştir. Kelime ve açıklamaları eşleştirerek doğru harfi parantez içine yazınız.

I	II	III
a	Bitki ve hayvanların geçmişte ve günümüzdeki yayılış bölgelerini ve o bölgenin ekolojik koşullarını inceleyen bilim dalı	Abiyotik ()
b	Tropikal ve ılıman bölgelerde yer alan doğal otsu bitki toplulukları	Biyosfer ()
c	Bir bitkinin dış yüzeyinde yaşayan, fakat ondan su ve besin alamayan bitkiler	Çayır ()
d	Canlıların yeryüzündeki dağılışını etkileyen cansız faktörler	Epifit ()
e	Yerküredeki tüm canlılar ve canlılarla etkileşim halinde bulunan fiziksel çevre	Biyocoğrafya ()

Etkinlik - 39

Araştırma



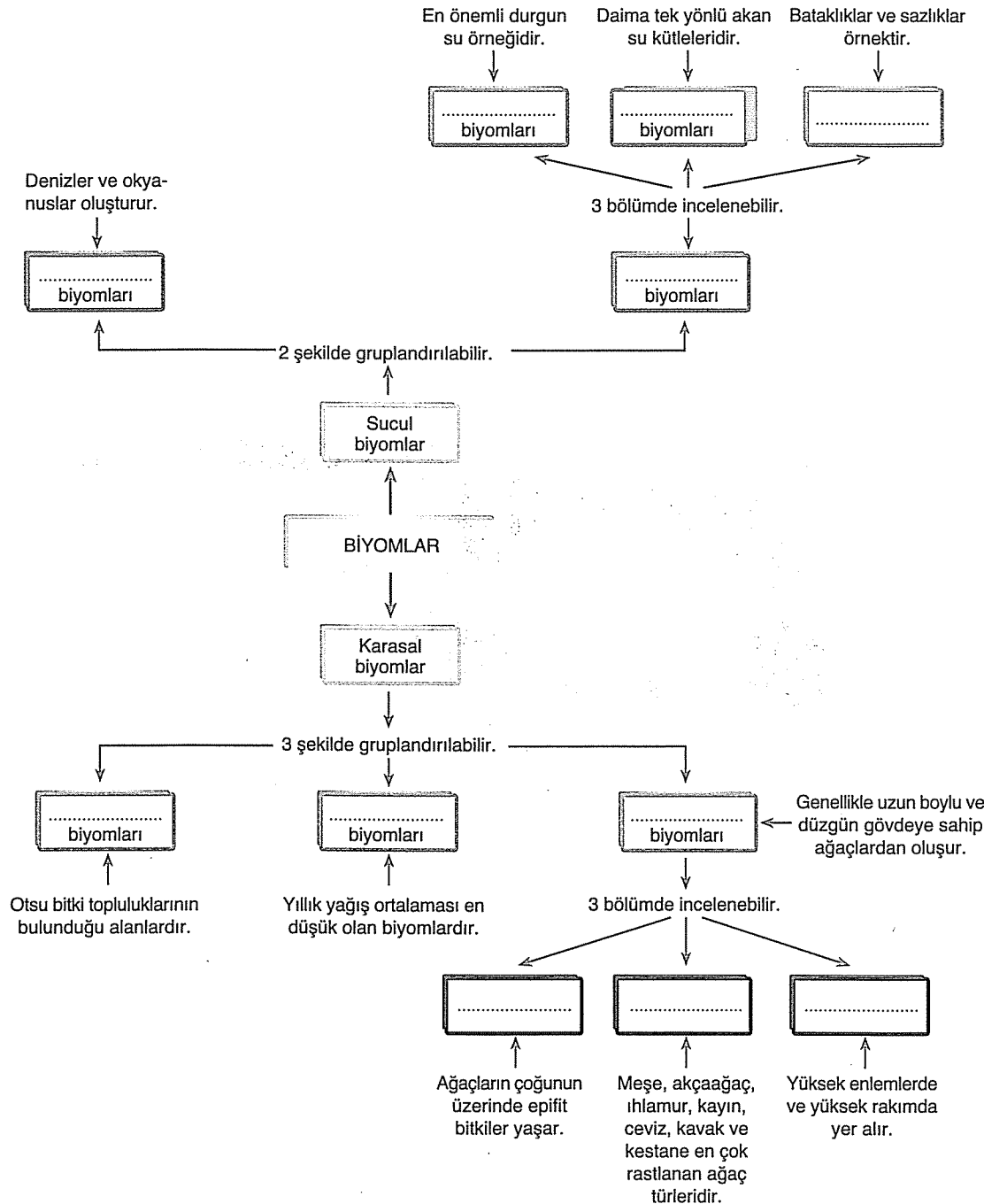
Makilikler, ülkemizdeki hangi iklim koşullarına uyum sağlamıştır? Makilikleri oluşturan bitki toplulukları nelerdir? Araştırınız.

Etkinlik - 40

Kavram haritası

Aşağıdaki kelimeleri uygun yerlere yazarak kavram haritasını tamamlayınız.

- Ilıman bölge yaprak dökten ormanları
- Orman
- Çayır
- Sulak alanlar
- Tropikal yağmur ormanları
- Çöl
- Tatlı su
- Akarsu
- İğne yapraklı ormanlar
- Tuzlu su
- Göl



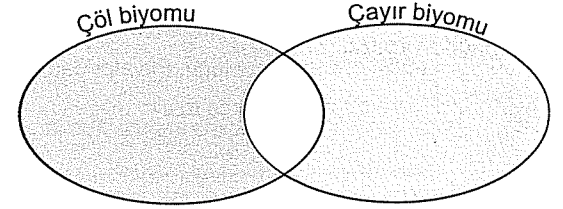
Etkinlik - 41

Venn diyagramı

Aşağıda çöl biyomu ve çayır biyomu ile ilgili bazı özellikler verilmiştir.

Venn diyagramı üzerinde bu özellikleri karşılaştırınız.

- Baskın bitki örtüsü otlardır.
- Ülkemizde örnekleri yoktur.
- Çalılar yetişebilir.
- Kaktüs gibi su depolama özelliğine sahip bitkiler yaygındır.
- Evcil ve evcil olmayan hayvanların beslenmesi için doğal besin alanlarıdır.

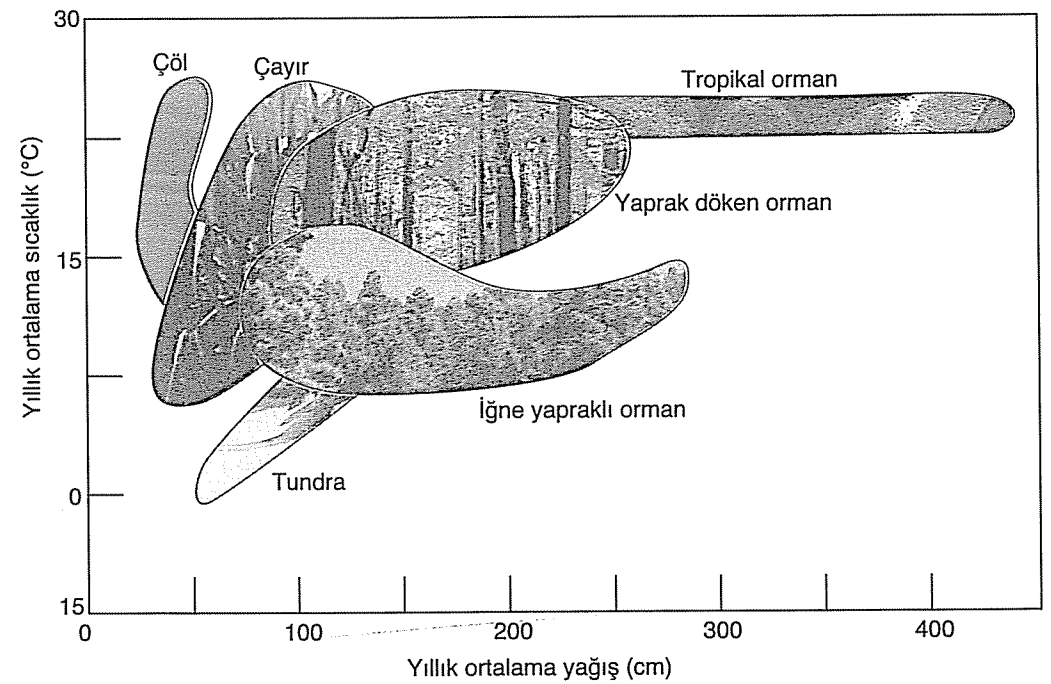


Etkinlik - 42

Grafik yorumlama

Altaki grafikte yıllık ortalama yağış ve sıcaklığa bağlı olarak meydana gelen karasal biyomlar gösterilmiştir.

Grafiği inceleyerek aşağıdaki açıklamaların doğru olanlarının karşısına (D), yanlış olanlarının karşısına (Y) harfini yazınız.



- Yıllık ortalama yağışın en düşük olduğu biyom çöldür. (.....)
- Yaprak dökten orman biyomu ile iğne yapraklı orman biyomunda yıllık ortalama sıcaklık değerleri aynıdır. (.....)
- Yıllık ortalama sıcaklığın en düşük olduğu biyom tundradır. (.....)
- Yıllık ortalama yağışın en yüksek olduğu biyom tropikal ormandır. (.....)
- Yaprak dökten orman biyomunda, çayır biyomuna göre yıllık ortalama yağış daha düşüktür. (.....)

Etkinlik – 43**Yanlış açıklamanın doğrusunu yazma**

Aşağıda verilen açıklamalardan bazıları doğru, bazıları yanlıştır.

Yanlış olan açıklamaların doğrusunu yandaki kutucuğun içine yazınız.

1. Bitki örtüsü yoğunluğu, Ekvator'dan kutuplara doğru gidildikçe azalır.

2. Tropikal yağmur ormanları Ekvator'un hemen kuzey ve güneyinde çok geniş alanlara yayılmış ormanlardır.

3. Yosun ve likenler su ihtiyaçlarını topraktan kök sistemleri ile temin ederler.

4. Tropikal yağmur ormanlarının alt kısmında otsu ve kısa boylu bitkiler yaşar.

5. Tropikal yağmur ormanlarının karakteristik hayvanları arasında jaguar, yılan, maymun, yaras, geyik, antilop, kurbağa vb. hayvanlar bulunur.

6. Ilıman bölge yaprak döken ormanları, yağmur ormanlarına göre daha uzun boylu ağaçlardan oluşur.

7. Bir akarsuyun başlangıç bölümünde su genellikle soğuk ve temizdir.

8. Çöl bitkileri çok yavaş bir şekilde gelişir.

Alıştırmalar – 1**Doğru – Yanlış Soruları**

Aşağıdaki ifadelerden doğru olanların yanına (D), yanlış olanların yanına (Y) harfini yazınız.

1. Baskın türler, çeşitliliğin oransal olarak düşük olduğu tür topluluklarında daha çok dikkati çekerler.
2. Komüniteler, bitki ve hayvanları kapsamına rağmen bakteri gibi mikroorganizmaları içine almaz.
3. Bir avcının populasyon büyüklüğü, avı tarafından etkilenebilir.
4. Liken birliğini oluşturan canlıların her ikisi de heterotroftur.
5. Tenya, askaris, amip gibi canlılar bir hücreli parazit örnekleridir.
6. Süksesyonun gerçekleştiği bir alanda, öncü türlerle sonradan gelen türler arasında ortam şartlarından yararlanmak için rekabet olur.
7. Birincil süksesyonda, çalı evresi ot evresinden sonra ortaya çıkar.
8. Bir canlı türünün doğal olarak yaşadığı alanda kesinti yaratan fiziksel bir özellik, organizmalar arasında bir sınır oluşturarak ayrı populasyonlar ortaya çıkarabilir.
9. Populasyonlarda görülen S tipi büyüme eğrisinde birey sayısı taşıma kapasitesine yaklaştıkça büyüme hızlanır.
10. Farelerle yapılan deneylerde, populasyon yoğunluğunun artması sonucu doğum oranının azalıp ölüm oranının arttığı gözlenmiştir.
11. Ülkemizde Anadolu parsı ve yaban öküzünün nesli tükenmiştir.
12. Ülkemizde Eber sarısı, sığla, kasnak meşesi ve imparator lalesinin nesli tükenmiştir.
13. Biyomlar, dünya üzerinde çok düzenli kuşaklar halinde dağılmışlardır.
14. Tropikal yağmur ormanlarında, ormanın alt kısımlarına çok az ışık ulaşır.
15. Bir akarsuyun kaynak bölgesi ile diğer bölümlerindeki canlı toplulukları arasında farklılık yoktur.

Alıştırımlar – 2

Boşluk Tamamlama Soruları

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri uygun kelimelerle tamamlayınız.

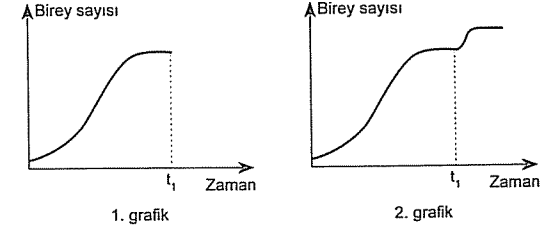
- Komşu komüniteler arasındaki geçiş bölgelerine adı verilir.
- Türler arasında zorunlu olmayan mutualizme mutualizm denir.
- Parazit yaşamda zarar gören birey, olarak adlandırılır.
- Parazit bitkiler adı verilen emme organlarını, üzerinde yaşadıkları bitkilerin iletim sistemine kadar uzatırlar.
- Birincil süksesyonda funda-çalı evresinden sonra evresi gelir.
-, belirli bir zaman sürecinde popülasyona üreme yoluyla katılan birey sayısıdır.
- Popülasyonun birey sayısı, doğum ve sayesinde artar.
- Nüfusu azalmakta olan popülasyonlarda tabanlı, büyümekte olan popülasyonlarda tabanlı yaş piramitleri görülür.
- Popülasyonlarda görülen tipi büyüme eğrisinde denge evresi yokken, tipi büyüme eğrisinde denge evresi bulunur.
- Canlıların coğrafik dağılımını etkileyen faktörlerden biri davranış ve seçimidir.
- adı verilen simbiyotik ilişkide, türlerden biri bu birliktelikten yarar görürken diğeri ne yarar ne de zarar görür.
- Popülasyonlarda kümeli, düzenli ve dağılım örneklerine rastlanır.
- Canlıların coğrafik dağılımlarını etkileyen sıcaklık, su, ışık, rüzgar ve toprak gibi faktörlere faktör adı verilir.
-; sazlık, bataklık, turbalık ve sulak çayırlar dışında denizlerin altı metre derinliğe kadar olan kesimlerini kapsar.
- Orta Asya'da sıcaklığın -30°C 'nin altına düştüğü çöller yer alır.

Komünite ve Popülasyon Ekolojisi

TEST - 1

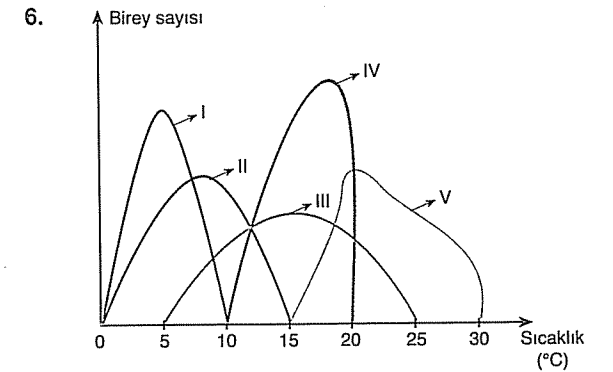
- I. Ankara'daki tiftik keçileri
II. Manyas'daki kuşlar
III. Bolu Dağı'ndaki kızıl çamlar
IV. İzmit Körfezi'ndeki saprofitler
Yukarıdakilerden hangileri popülasyona örnek olarak verilebilir?
A) I ve II B) I ve III C) III ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV
- Hayvan popülasyonlarında, popülasyon yoğunluğu arttıkça;
I. Bireyler arası rekabet
II. Bireylerin üretkenlikleri
III. Ölüm oranı
şeklindeki faktörlerden hangilerinde artma gözlenir?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III
- Yaş dağılımı ve piramitleriyle ilgili olarak;
I. Bir popülasyonda değişik yaş gruplarının oranına bakılarak sonraki yıllarda bu popülasyonun ne olacağı anlaşılabilir.
II. Ülkelerin gelişmişlik düzeyi arttıkça, genç yaş grubunun oranı azalır.
III. Büyümekte olan popülasyonlarda dar tabanlı yaş piramidi görülür.
Yargılarından hangileri doğrudur?
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III
- "Kurbağa yavruları algleri ve su birikintisindeki otları yer, bu arada metabolizma atığı olan amonyak suya bırakır. Solunum için gerekli olan oksijeni sudan alırken, solunum atığı olan karbondioksiti suya verir."
Kurbağalarla ilgili olarak yukarıdaki paragrafta açıklanan özellikler aşağıdakilerden hangisine örnek verilebilir?
A) Habitat B) Ekolojik niş C) Süksesyon
D) Baskın tür E) Simbiyoz

- Boş bir alana 5–10 tane ayçiçeği tohumu atıldıktan bir süre sonra ayçiçeği bireylerinin sayısı 1. grafikteki gibi değişim göstermiştir. Daha sonra bu alan t_1 zamanında gübrelenmiş ve ayçiçeği bireylerinin sayısı 2. grafikteki gibi olmuştur.



Bu durumdan çıkarılacak en doğru sonuç aşağıdakilerden hangisidir?

- Bitkilerde popülasyon büyüklüğü, hayvanlarda olduğu gibi genetik faktörlere bağlıdır.
- Besin miktarı yeterli olursa popülasyon sınırsız olarak büyür.
- Ortaman taşıma kapasitesi şartlara bağlı olarak değişebilir.
- Birey sayısı arttıkça çevre direnci de artar.
- Doğum oranı (veya çimlenen tohum sayısı) ölüm oranından fazla olursa popülasyon büyür.



Yukarıda beş ayrı canlı türünün sıcaklığa bağlı tolerans (hoşgör) sınırı gösterilmiştir.

Bu canlı türlerinden hangisi, en geniş tolerans aralığına sahiptir?

- I
- II
- III
- IV
- V

7. Doğada komüniteler birbirinden tamamen bağımsız olmayıp komşu komüniteler arasında geçiş bölgeleri vardır.

Bu geçiş bölgelerine ne ad verilir?

- A) Biyotop B) Habitat C) Klimaks
D) Ekosfer E) Ekoton

8. I. Bir arı kovanındaki bireylerin iş bölümü yaparak yaşaması
II. Termitlerin (beyaz karıncaların) sindirim sisteminde selüloz sindirici mikroorganizmaların yaşaması
III. Ölü bir organizma üzerinde onu ayrıştıran saprofit bakterilerin yaşaması
IV. İnsan alyuvarlarında sıtma etkeni olan plazmodyumların yaşaması

Yukarıdakilerden hangileri simbiyoz (birlikte yaşam) örnekleri değildir?

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

9. İç parazitlerde genel olarak aşağıdaki hangi sistem çok iyi gelişmiştir?

- A) Hareket B) Duyu C) Sinir
D) Üreme E) Sindirim

10. Aşağıdakilerden hangisi ikincil süksesyonu birincil süksesyondan ayıran özelliklerden biridir?

- A) Bireyler arasında rekabetin olması
B) Öncü türlerin ortaya çıkması
C) Daha önce üzerinde komünitenin bulunduğu alanlarda gerçekleşmesi
D) Uzun bir zaman içinde gerçekleşmesi
E) Türlerin aşamalı olarak birbirlerinin yerini alması

11. Aşağıdakilerden hangisi klimaksı tam ve doğru olarak açıklar?

- A) Ekolojik süksesyonun sonunda ortaya çıkan dengeli ve olgunluğa erişmiş komünite
B) Yeryüzündeki tüm canlılar ve bunlarla etkileşim halinde bulunan fiziksel çevre
C) Boş bir habitatta yerleşebilen ilk türler
D) Belirli bir bölgede uzun bir zaman içinde türlerin aşamalı olarak birbirlerinin yerini alması
E) Çevresindeki yararlı ya da zararlı maddelerden birine karşı çok duyarlı olan canlı türü

12. Komünitedeki türler birbirlerini çeşitli şekillerde etkileyebilir.

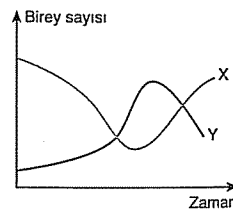
Buna göre;

- I. Rekabet
II. Mutualizm
III. Parazitizm

şeklindeki ilişkilerden hangilerinde bireyler birbirlerini olumlu şekilde etkilemez?

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

13. Yandaki grafikte aynı ekosistemde yaşayan X ve Y türlerinin zamana göre birey sayılarındaki değişim gösterilmiştir.



Buna göre verilen grafik;

- I. Av-avcı ilişkisi
II. Tür içi rekabet
III. Mutualizm

şeklindeki kavramlardan hangilerine ait olabilir?

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

1. Populasyonlarla ilgili olarak;

- I. Aynı türden bireyleri kapsar.
II. Üretici organizmaları kapsamı zorunludur.
III. Ayrıştırıcı organizmaları kapsamı zorunludur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. Bir hayvan populasyonunda;

- I. Genç birey oranının fazla olması
II. Bireyler arası rekabetin fazla olması
III. Çevre direncinin minimum olması

durumlarından hangileri, populasyon büyüklüğünün artmasına yol açar?

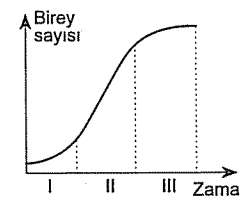
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

3. I. Doğrudan sayım
II. Örneklem
III. İşaretleme – yeniden yakalama

Yukarıdakilerden hangileri populasyon yoğunluğunu saptamada kullanılan yöntemler arasındadır?

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

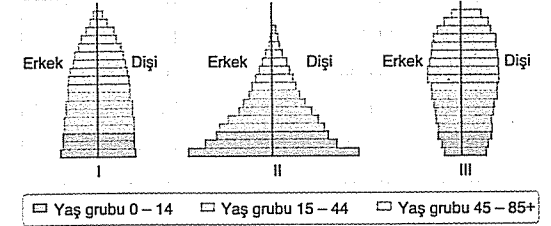
4. Yandaki grafikte bir populasyonun zamana bağlı olarak birey sayısında meydana gelen değişim gösterilmiştir.



Grafikteki bilgilere göre aşağıdaki yargılardan hangisine ulaşamaz?

- A) II. zaman aralığındaki büyüme hızı, I. zaman aralığından daha fazladır.
B) II. zaman aralığındaki çevresel direnç, III. zaman aralığından daha yüksektir.
C) III. zaman aralığında populasyon yoğunluğu en fazladır.
D) I., II. ve III. zaman aralıklarında populasyonun büyüme hızı pozitif değerdedir.
E) II. zaman aralığında populasyon yoğunluğu taşıma kapasitesine ulaşmamıştır.

5. Aşağıda, farklı insan populasyonlarının yaş piramitleri verilmiştir.



Buna göre büyümekte olan, dengede olan ve gerilemekte olan populasyonlar, hangi numaralarla gösterilmiştir?

	Büyümekte olan populasyon	Dengede olan populasyon	Gerilemekte olan populasyon
A)	I	II	III
B)	III	I	II
C)	III	II	I
D)	II	I	III
E)	II	III	I

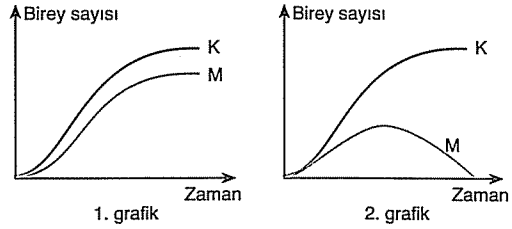
6. Ekolojide, aşağıdakilerden hangisi bir organizmanın doğal adresine ve o adreste yaptığı işe karşılık gelen kavramlardır?

	Doğal adres	Yaptığı iş
A)	Ekoton	Habitat
B)	Ekolojik niş	Biyotop
C)	Habitat	Ekolojik niş
D)	Ekoton	Ekolojik niş
E)	Habitat	Biyotop

7. Komünitede, aşağıdaki hangi canlılar arasında görülen ilişkiler kesinlikle simbiyoz (birlikte yaşam) içerisine girmez?

- A) Ototroflarla heterotroflar
B) Farklı populasyonlar
C) Bitkilerle hayvanlar
D) Hayvanlarla hayvanlar
E) Aynı türe ait bireyler

8. Aralarında av-avcı ilişkisi olmayan K ve M mikro-organizma türleri içeriği aynı olan iki besi ortamına ayrı ayrı konulduğunda, birey sayıları 1. grafikteki gibi değişim göstermiştir. K ve M türleri, içeriği daha öncekiler gibi olan bir besi ortamına birlikte konulduklarında ise birey sayılarında 2. grafikteki gibi değişim olmuştur.



Yukarıdaki bilgilere göre;

- K türü, M türünden daha hızlı büyüme yeteneğine sahiptir.
- Ortamda, her iki türün ihtiyacını karşılayacak miktarda besin yoktur.
- K ve M türlerinin ekolojik nişleri farklıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

9. I. Mutualizm
II. Parazitizm
III. Kommensalizm

Yukarıdaki etkileşimlerin hangilerinde, beraber yaşayan organizmalardan en az biri kesin olarak fayda görür?

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

10. Doğum ve içeri göç oranının, ölüm ve dışarı göç oranına eşit olduğu bir populasyonla ilgili olarak;

- Büyüme hızı sıfırdır.
- Bireyler arasında rekabet olmaz.
- Birey sayısı artmaz ya da azalmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

11. Yarı parazit bitkilere ait olan;

- Konak canlıya zarar verme
- İnorganik maddelerden organik madde sentezleme
- Konak bitkinin ksileminden su ve mineral alma

özelliklerinden hangileri tam parazit bitkilerde görülmez?

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

12. Ekolojik süksesyon sonucu;

- Tür çeşitliliğinde artma
- Komünitenin kararlılığında artma
- Besin zincirindeki beslenme kademelerinde artma

olaylarından hangileri gözlenir?

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

13. Birincil süksesyonda çalılar aşağıdakilerden hangisiyle girdiği rekabeti kaybeder?

- A) Çok yıllık otsu bitkiler
B) Yapraklı karayosunları
C) Ağaçlar
D) Yapraksız likenler
E) Kabuksu likenler

14. Aşağıdakilerden hangisi genelde nesli tehlikeye giren türlere aittir?

- A) Kısa ömürlü, sık üremeyen, çok yavru yapan
B) Uzun ömürlü, sık üremeyen, az yavru yapan
C) Uzun ömürlü, sık üreyen, az yavru yapan
D) Uzun ömürlü, sık üreyen, çok yavru yapan
E) Kısa ömürlü, sık üreyen, az yavru yapan

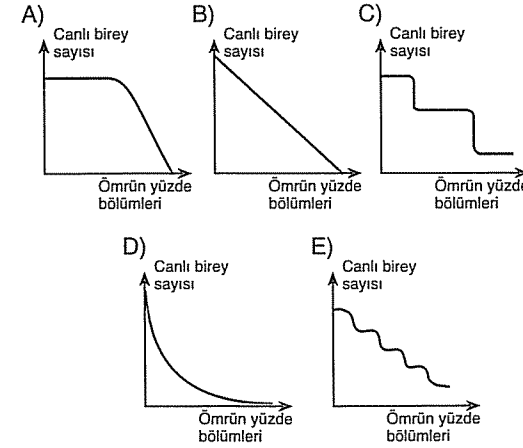
15. I. Uyuz böceği

- II. Tenya
III. Askaris

Yukarıdakilerden hangileri iç parazit örnekleridir?

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

1. Aşağıdaki hayatta kalma eğrilerinden hangisi balık, midye, istiridye gibi çok sayıda yavru oluşturup bunlara fazla bakım göstermeyen canlılarda görülür?



2. I. Birey sayısının taşıma kapasitesine yaklaşması
II. Bazı bireylerin dışarı göç etmesi
III. Populasyonun yaşam alanının genişlemesi

Bir populasyonda yukarıdakilerden hangileri çevre direncinin artmasına yol açmaz?

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

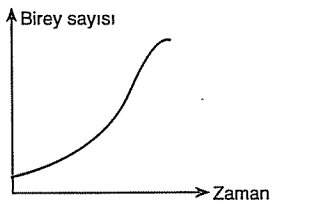
3. Bir populasyondaki bireylerin belirli bir alandaki yerleşme biçimine ne ad verilir?

- A) Populasyon dağılımı
B) Habitat
C) Ekoton
D) Populasyon yoğunluğu
E) Populasyon büyüklüğü

4. Aşağıdakilerden hangisi hem farklı türlerin hem de aynı türlerin bireyleri arasında görülebilen etkileşim çeşitleridir?

- A) Mutualizm
B) Av-avcı ilişkisi
C) Parazitizm
D) Rekabet
E) Kommensalizm

5. Belirli bir bölgede yaşayan bir hayvan populasyonunda birey sayısının zamana bağlı değişimi yandaki grafikte verildiği gibidir.



Aynı zaman dilimi içinde;

- Avcı hayvan sayısının azalması
- Bireyler arası rekabetin artması
- Populasyon dışına göçün artması
- Hastalıkların azalması

olaylarından hangileri, grafikteki değişimin nedenleri olabilir?

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

6. Aynı ortamda yaşayan bitkiler, toprakta bulunan;

- Amino asit
- Su
- Mineral tuzlar

gibi maddelerin hangileri için birbirleriyle rekabet edebilirler?

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

7. Sucul ekosistemlerde derinlik arttıkça komünitenin içerdiği biyolojik çeşitlilik azalır.

Bu azalmaya;

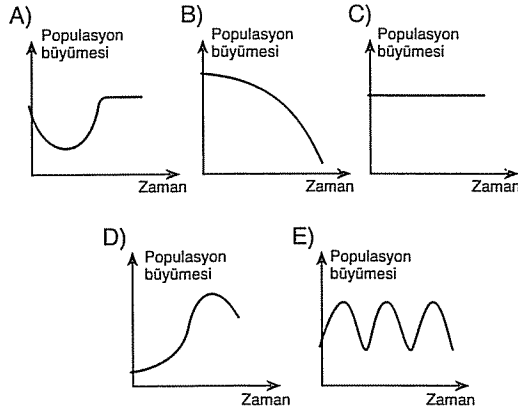
- Işık
- Oksijen
- Isı

gibi yaşamsal faktörlerden hangilerinin azalması yol açar?

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

8. Uygun bir besi ortamına alkol fermentasyonu yapan bakteriler ekilmiş ve besi ortamının üzeri hava almayacak şekilde kapatılmıştır.

Bu durumdaki bir bakteri populasyonunun büyüme eğrisi aşağıdaki hangi seçenekte verildiği gibi olur?



9. Aşağıdakilerden hangisi komünitelerle ilgili yanlış bir açıklamadır?

- A) Bir komünite içinde başka komüniteler yer alabilir.
B) Komünitede aynı yaşam ortamını paylaşan türler bir arada bulunur.
C) Komüniteler tür çeşitliliği bakımından farklılık gösterir.
D) Komünitelerin tipi ve büyüklüğü, canlı türlerinin çeşitliliği ve çevre şartlarının organizmalar üzerindeki etkilerine bağlıdır.
E) Komünitedeki türler birbirini her zaman olumlu olarak etkiler.

10. I. Vücudun içinde yaşama
II. Konağa zarar verme
III. Gelişmiş duyu organlarına sahip olma
Yukarıdakilerden hangileri parazit canlıların tamamında görülen özelliklerdir?

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

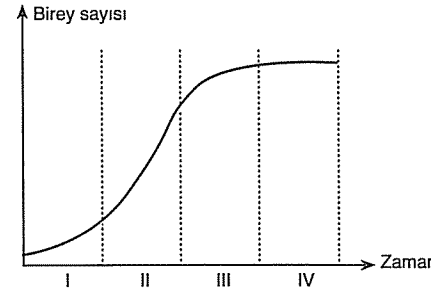
11. Beslenme ile ilgili olarak;

- I. Baklagiller ile köklerindeki azot bağlayıcı bakteriler
II. İnsan ile ona fayda ya da zarar vermeden bağırsaktaki besinleri kullanan *E. coli* bakterisi
III. Geviş getiren memeliler ile sindirim sistemlerindeki selüloz sindirici bakteriler
IV. Bahçe bitkileri ile onun üzerinde yaşayan canavar otu

arasındaki ilişkilerden hangileri, bitki kökleri ile mantarlar arasında kurulan mikorizadaki ilişkiye benzer?

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

12. Aşağıdaki sigmoid (S şekilli) büyüme eğrisi gösterilmiştir.



Buna göre, numaralandırılmış zaman aralıklarıyla ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi yanlış olur?

- A) IV numaralı zaman aralığında populasyon artış hızı sıfırdır.
B) III numaralı zaman aralığında populasyon büyümesi çevresel direncin etkisiyle giderek yavaşlamaktadır.
C) II numaralı zaman aralığında birey sayısı aritmetik artış modeline uygun olarak artmaktadır.
D) I numaralı zaman aralığında büyüme hızı pozitif değerdedir.
E) IV numaralı zaman aralığında populasyon, taşıma kapasitesi koşullarına ulaşmıştır.

1. Aşağıdaki tabloda X, Y, Z, K populasyonlarının doğum oranı, ölüm oranı, içeri göç ve dışarı göç yüzdeleri verilmiştir.

Populasyon	Doğum oranı	Ölüm oranı	İçeri göç	Dışarı göç
X	% 8	% 6	% 2	% 2
Y	% 5	% 2	% 3	% 6
Z	% 4	% 2	% 1	% 4
K	% 3	% 1	% 5	% 7

Tablodaki verilere göre küçülen populasyonlar aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yalnız Z B) Yalnız K C) X ve Z
D) Y ve K E) X, Y ve K

2. Populasyon büyümesini, populasyon yoğunluğuna bağlı etmenler ve yoğunluğa bağlı olmayan etmenler düzenler.

Aşağıdakilerden hangisi yoğunluğa bağlı etmenlerden birisi değildir?

- A) İklim koşullarının değişmesi
B) Yaşama alanı darlığı
C) Ortamda biriken zehirli maddeler
D) Besin yetersizliği
E) Bireyler arası rekabet

3. I. Rastgele
II. Kümüli
III. Düzenli

Yukarıdakilerden hangileri populasyonlarda rastlanan dağılım şekilleri arasındadır?

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

4. Populasyon büyüme hızını yavaşlatmada etkili olabilen aşağıdaki faktörlerden hangisi, diğer faktörleri kapsar?

- A) Rekabet B) Çevre direnci C) Hastalık
D) İklim koşulları E) Parazitler

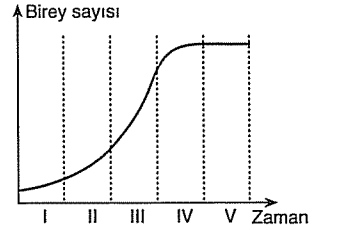
5. S şekilli büyüme eğrisi;

- I. Taşıma kapasitesini dikkate alma
II. Başlangıçta yavaş büyüme
III. Populasyon büyümesinin durduğu denge evresini içermeye

şeklindeki özelliklerin hangileriyle J şekilli büyüme eğrisinden farklılık gösterir?

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

6. Yandaki grafikte bir populasyonun zamana bağlı olarak birey sayısında meydana gelen değişim gösterilmiştir.



Grafığe göre kaç numara ile gösterilen zaman aralığında büyüme hızı en fazladır?

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

7. Herhangi bir anda populasyondaki değişik yaş gruplarının birbirlerine oranını bilmek, aşağıdakilerin hangisi hakkında fikir verir?

- A) Populasyon bireylerinin bulundukları alandaki dağılım biçimi
B) Populasyondaki dişilerin erkeklerle oranı
C) Birim alan ya da hacime düşen birey sayısı
D) Populasyon büyüklüğünün nasıl değişeceği
E) Çevre direncinin populasyon büyümesini hangi oranda engellediği

8. Komünitelerdeki tür çeşitliliğini;

- I. İklimsel nedenler
II. Komünitenin coğrafik büyüklüğü
III. Habitat çeşitliliği

faktörlerinden hangileri etkiler?

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

9. Liken birliğini oluşturan iki canlıda;

- I. ATP sentezleme
- II. Karbondioksit kullanma
- III. Besin ve oksijen üretme

özelliklerinden hangileri ortakdır?

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

10. Küçük bir kuş türü, gergedanın derisi üzerindeki keneleri yer. Böylece gergedan kendisine zarar veren parazitlerden kurtulmuş olur.

Gergedan ile kuş türü arasındaki bu yaşam biçimi, aşağıdakilerden hangisi için bir örnek olabilir?

- A) Kommensalizm
- B) Tam parazitlik
- C) Yarı parazitlik
- D) Zorunlu mutualizm
- E) Gevşek mutualizm

11. Parazitler, aşağıda verilen üç grupta incelenebilir.

- I. Bir hücreli parazitler
- II. Hayvansal parazitler
- III. Bitkisel parazitler

Bunlardan hangilerinin yarı parazit ve tam parazit olmak üzere iki çeşidi vardır?

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

12. Aşağıdakilerden hangisi, komünitedeki canlılar arasında rekabete neden olan kaynaklardan birisi değildir?

- A) Besin
- B) Işık
- C) Yaşama alanı
- D) Oksijen
- E) Su

13. I. Aşırı otlatma sonucu bozulmuş ortamlar
II. Buzulların çekildiği sahalar
III. Yangın sonucu bitki örtüsü ortadan kalkan alanlar

Yukarıdakilerden hangileri ikincil süksesyonun gerçekleştiği yerlere örnek olarak verilemez?

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

14. Aşağıda, farklı canlılar arasındaki bazı rekabet çeşitleri verilmiştir.

- I. Bahçe bitkilerinin, topraktaki su ve minerali almak için yabancı otlarla yarışması
- II. Üreme döneminde erkek geyiklerin karşı cinse ulaşmak için birbiriyle mücadele etmesi
- III. Bazı bitkilerin, çevresindeki küçük bitkileri geniş yapraklarıyla gölgelemesi ve böylece ışığı rakiplerini engelleyecek şekilde kullanması

Bunlardan hangileri tür içi rekabete örnek olarak verilebilir?

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

15. Dünyada nesli tükenen hayvanlara,

- I. Büyük panda
- II. Hazar kaplanı
- III. Mavi balina
- IV. İspanya yabani soğanı
- V. İngiltere üvez ağacı
- VI. Bengal palmyesi

örneklerinden hangileri verilebilir?

- A) I ve V
- B) I ve VI
- C) II ve IV
- D) II ve VI
- E) III ve IV

1. Aşağıdaki hangi seçenekte "biyom" tanımı doğru olarak verilmiştir?

- A) Belirli bir alanda birbirleriyle etkileşim halinde olan canlı topluluğu ve bunların etrafını saran cansız çevre
- B) Yerküredeki tüm canlılar ve canlılarla devamlı etkileşim halinde bulunan fiziksel çevre
- C) Biyosferde bir organizmanın doğal olarak yaşayabildiği ve üreyebildiği yer
- D) Yerkürenin iklim kuşaklarına bağlı olarak geniş coğrafik bölgeleri içine alan ekosistem tipleri
- E) Ortam şartları anormal derecede değişmediği sürece dengeli ve olgunluğa erişmiş bir komünite

2. Gün içinde ve mevsimler arasında en aşırı sıcaklık dalgalanmalarına aşağıdakilerin hangisinde rastlanır?

- A) Çöller
- B) Ilıman bölge çayırları
- C) Tropikal yağmur ormanları
- D) Tropikal çayırlar
- E) Ilıman bölge yaprak döken ormanları

3. Aşağıdakilerden hangisi organizmaların coğrafik dağılışlarını etkileyen faktörlerle ilgili yanlış bir açıklamadır?

- A) Yağış miktarının fazla olduğu ekvatorial bölgelerde yağmur ormanları yetişir.
- B) Toprağın fiziksel yapısı, mineral bileşimi ve pH derecesi, bitkilerin ve onlar üzerinden beslenen hayvanların yayılışını sınırlar.
- C) Sıcaklık miktarının değişmesi, dünyadaki doğal bitki kuşaklarının oluşmasını sağlar.
- D) Sucul yaşama ortamlarında, ışığın şiddeti ve kalitesi fotosentez yapan organizmaların dağılışını sınırlar.
- E) Rüzgar, bitki ve hayvanlarda terleme ile su kaybetme oranını azaltır.

4. Akarsularla ilgili olarak;

- I. Başlangıç kısımlarında, alt bölümlere göre sular daha sıcak ve çözünmüş oksijen miktarı daha düşüktür.
- II. Daima tek yönlü akan su kütleleridir.
- III. Üzerinde farklı yaşam alanları olduğundan çeşitli bölümlerindeki organizma toplulukları arasında büyük değişimler gözlenir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5. Aşağıdakilerden hangisi biyoma örnek olarak verilebilir?

- A) Yeryüzünde canlıların yaşayabildiği alanlar
- B) Akdeniz bölgesi
- C) Bir dönümlük tarladaki yabancı papatyalar
- D) Ormanlar
- E) Sapanca Gölü

6. Aşağıdakilerden hangisi canlıların coğrafik dağılımını etkileyen faktörlerden birisi değildir?

- A) Yaş dağılımı
- B) Türün bulunduğu alandan başka alana yayılması
- C) Davranış ve habitat seçimi
- D) Biyotik faktörler
- E) Abiyotik faktörler

7. Aşağıdakilerden hangisi sulak alanlarla ilgili yanlış bir açıklamadır?

- A) Çevrelerindeki alanların yangın ve sellerden korunması, yeraltı sularının yenilenmesi gibi işlevleri gerçekleştirirler.
- B) Genellikle oksijence zengin topraklara sahiptirler.
- C) Kamış ve göl zambağı gibi bitkilerle, kabuklulardan misk sıçanlarına kadar çeşitli hayvanları barındırırlar.
- D) Suları durgun veya akıntılı olabilir.
- E) Suları tatlı, acı veya tuzlu olabilir.

8. I. Yüksek enlemlerde ve yüksek rakımda yer alır; kış mevsimi uzun ve karlıdır.
II. Uygun nem ve yüksek sıcaklıktan dolayı tür çeşitliliği çok fazladır.
III. Kurak ve yağışlı mevsimlere uyum sağlamış kayın, meşe, ceviz, ıhlamur, kavak ve kestane gibi ağaçlar bulunur.

Yukarıdaki özelliklerden tropikal yağmur ormanlarına, ılıman bölge yaprak döken ormanlarına ve iğne yapraklı ormanlara ait olanlar hangi seçenekte verilmiştir?

	Tropikal yağmur ormanları	İlman bölge yaprak döken ormanları	İğne yapraklı ormanlar
A)	I	II	III
B)	I	III	II
C)	III	II	I
D)	III	I	II
E)	II	III	I

9. Ekolojik birimlerle ilgili olarak;

- I. Ekosistem biyomu içine alır.
II. Biyosfer ekosistemi içine alır.
III. Komünite popülasyonu içine alır.

yargılarından hangileri doğru değildir?

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

10. Aşağıdakilerden hangisi bir tatlı su biyomu olan "sulak alan" kapsamına girmez?

- A) Sazlıklar
B) Sulak çayırlar
C) Bataklıklar
D) Turbalıklar
E) Gölcükler

11. Aşağıdakilerden hangisi ılıman bölge çayırları na ait özelliklerden birisi değildir?

- A) Yağışların çölleşmeye izin vermediği, ancak orman oluşumu için yetersiz kaldığı yerlerde oluşur.
B) Doğal otsu bitki topluluklarının yer aldığı alanlardır.
C) Yazların sıcak, kışların soğuk geçtiği iklim bölgelerinde yaygındır.
D) Toprağı korumak, suyu tutmak, kirlenen havayı temizlemek gibi işlevleri vardır.
E) Humus bakımından fakir alanlardır.

12. Türkiye'de Sultan Sazlığı, Gökusu Deltası ve Kuş cenneti Milli Parkı aşağıdakilerden hangisine örnek olarak verilebilir?

- A) Göl biyomu
B) Akarsu biyomu
C) Sulak alan
D) Çayır biyomu
E) Step

13. Türkiye'de aşağıdakilerden hangisi bulunmaz?

- A) İlman bölge yaprak döken ormanı
B) İğne yapraklı orman
C) İlman bölge çayırı
D) Çöl biyomu
E) Tatlı su biyomu

14. Bitki ve hayvanların yeryüzündeki dağılımını etkileyen biyotik faktörlere,

- I. Toprak
II. Sıcaklık
III. Simbiyotik ilişkiler
abiyotik faktörlere ise,
IV. Davranış ve habitat seçimi
V. Rekabet
VI. Güneş ışığı

örneklerinden hangileri verilebilir?

- A) I ve IV B) II ve IV C) II ve V
D) III ve V E) III ve VI

1. Bir karınca türü, ihtiyacı olan şekerli maddeleri, yuvasına getirdiği yaprak bitlerinden sağlar; buna karşılık onları düşmanlarından korur.

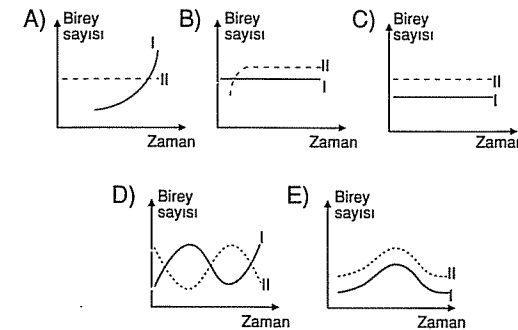
Bu karınca türü ile yaprak bitinin yaşama şekli aşağıdakilerden hangisine bir örnektir?

- A) Saprofitizm
B) Ototrofizm
C) Kommensalizm
D) Parazitizm
E) Mutualizm

(1985)

2. Bir arada yaşayan iki canlı türünden I ile gösterileni II ile beslenmektedir.

Bu iki canlı türüne ait birey sayısının, zamana göre değişimini, aşağıdaki grafiklerden hangisi gösterir?



(1986)

3. Üç ayrı ülkenin insan popülasyonundaki bireylerin yaş gruplarına göre dağılışı yüzde olarak aşağıdaki gibidir:

Popülasyondaki Bireylerin Yaş Grupları				
Ülke	0-20	21-40	41-60	61 ve üzeri
I	%30	%50	%12	%8
II	%20	%25	%30	%25
III	%33	%18	%18	%14

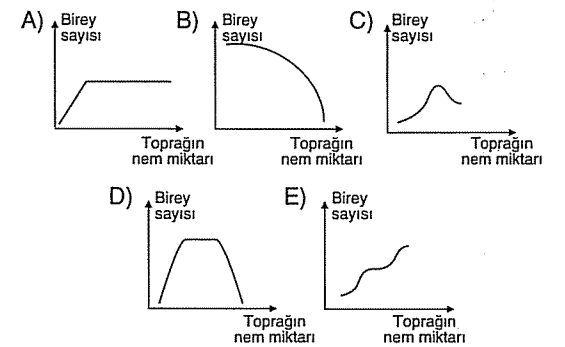
Bu üç ülke, insan popülasyonunun büyüme hızı bakımından büyükten küçüğe doğru nasıl sıralanır?

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

(1989)

4. Gelişmesini toprakta gerçekleştiren bir bitki zararlısı ile mücadele edilirken, toprağa ya çok az miktarda ya da çok fazla miktarda su verilmektedir. Böylece, zararlının popülasyon büyüklüğü ile toprağın nem miktarı arasındaki ilişkiden yararlanılarak, ilaç kullanılmadan toprak bu zararlıdan tamamen temizlenmektedir.

Buna göre, zararlının popülasyon büyüklüğü ile toprağın nem miktarı arasındaki ilişki, aşağıdaki grafiklerden hangisi ile gösterilebilir?



(1989)

5. Üç tür orman ağacının gölge yapma yoğunluğu ve bunların gelişmekte olan fidanlarının gölgeye dayanıklılığı şöyledir:

Gölge yapma yoğunluğu	Gölgeye dayanıklılığı
I. tür: Az yoğun	Az dayanıklı
II. tür: Çok yoğun	Çok dayanıklı
III. tür: Yoğun	Dayanıklısız

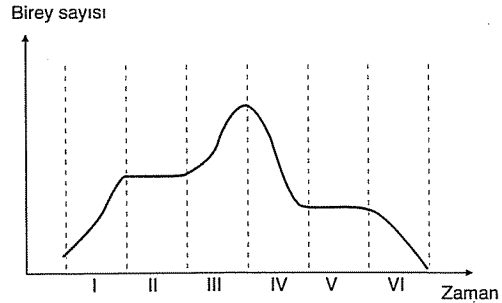
I., II. ve III. türden eşit sayıda ağacın bulunduğu sık bir orman, doğal koşullar altında rejenerasyonu gerçekleştirmektedir.

Buna göre uzun zaman sonra, bu ormandaki ağaç sayılarında nasıl bir değişim olması beklenir?

- A) I. ve II. türlerdeki ağaçların aynı oranda azalması
B) II. ve III. türlerdeki ağaçların eşit sayıda kalması
C) II. türdeki ağaçların tamamen ortadan kalkması
D) I. ve III. türlerdeki ağaçların aynı oranda artması
E) III. türdeki ağaçların azalması

(1990)

6. Aşağıdaki grafikte, belirli bir ekosistemde bulunan bir populasyondaki birey sayısının zamana göre değişimi verilmiştir.



Bu grafikteki bilgilere dayanarak, aşağıdaki kararlardan hangisine varılamaz?

- A) IV. zaman aralığındaki büyüme hızı negatif değerdedir.
B) II. zaman aralığındaki çevre koşullarıyla V. zaman aralığındaki çevre koşulları aynıdır.
C) III. zaman aralığının sonunda, populasyon yoğunluğu taşıma kapasitesinin üst sınırındadır.
D) I. ve III. zaman aralıklarındaki büyüme hızları pozitif değerdedir.
E) VI. zaman aralığında populasyon yok olmaya başlamıştır.

(1990)

7. İnsan vücudunda parazit yaşayan canlılardan üçü şunlardır:

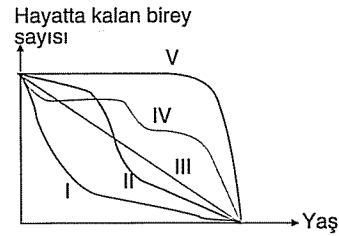
- I. Kan emen kene
II. Deri hücreleriyle beslenen uyuz böceği
III. İnce bağırsakta yaşayan tenya

Bu parazitlerin hangilerinde, sindirim sistemi gelişmemiştir?

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

(1990)

8.



Yukarıdaki grafikte, aynı ekosistemde yaşayan I, II, III, IV ve V numaralarla gösterilen farklı türlerin, farklı yaşlarda hayatta kalan bireylerinin sayıları gösterilmiştir.

Bu ekosistemin koşulları, grafikte kaç numara ile gösterilen tür için en uygundur?

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

(1992)

9.

Sık dallı ve bol yapraklı bir ağaç türünün, ormanda yetiştirildiğinde, fazla dallanmayıp boyuna geliştiği ve sadece tepe kısımlarının bol yapraklı olduğu belirlenmiştir.

Bu farklı gelişme biçimine neden olan etken aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Nem
B) Sıcaklık
C) Oksijen
D) Işık
E) Mineral maddeler

(1992)

10. Populasyonların büyüme hızı,

- I. Birey sayısı
II. Bireylerin vücut ağırlığı
III. Bireylerin boy uzunluğu
IV. Zaman

değişkenlerinden hangileri arasındaki ilişkiyle belirlenir?

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

(1993)

11. Doğanın korumasıyla ilgili aşağıdaki önlemlerden hangisi en dar kapsamlıdır?

- A) Ormanların sürekliliğinin korunması
B) Zehirli fabrika atıklarının arıtılması
C) Tarım ilaçları kullanımının en aza indirgenmesi
D) Bir tür hayvanın avlanmasının yasaklanması
E) Arıtılmamış atıkların denizlere atılmasının yasaklanması

(1995)

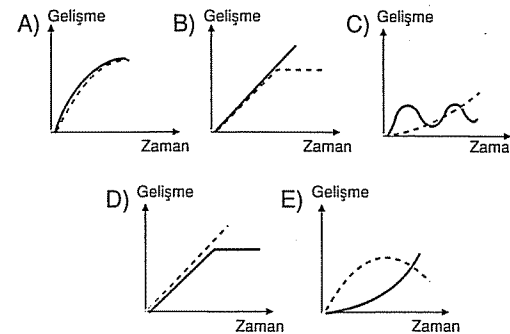
12. Ökseotu gibi yeşil yapraklı yarı parazit bir bitkinin yaşamını sürdürebilmesi için, emeçlerinin, üzerinde yaşadığı bitkinin aşağıdaki yapılarından hangisine doğrudan ulaşması gerekir?

- A) Epidermisine
B) Odun borularına
C) Parankimasına
D) Kambiyumuna
E) Emici tüylerine

(1995)

13. Bir likeni oluşturan alg ve mantarların normal gelişme eğrilerinin aşağıdakilerden hangisi gibi olması beklenir?

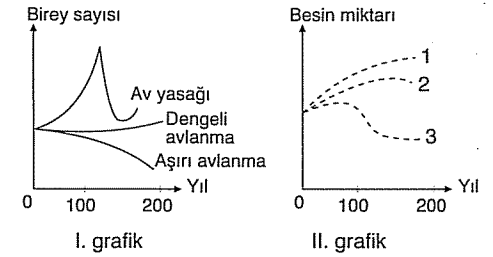
(— : Alg gelişme eğrisini,
--- : Mantar gelişme eğrisini göstermektedir.)



(1996)

14. Bir geyik populasyonu, koşulların tümünün uygun olduğu bir ortamda bulunmaktadır. Bir süre sonra geyiklerin insanlar tarafından avlanması nedeniyle, populasyonun birey sayısı ve besinlerinin miktarında değişimler görülmüştür.

Aşağıdaki I. grafik geyiklerin aşırı avlanma, dengeli avlanma ve av yasağı durumlarında populasyon büyüklüklerindeki, II. grafik ise bu durumlara bağlı olarak besin miktarlarındaki değişimleri göstermektedir.



Buna göre, farklı avlanma durumlarında, geyiklerin bulundukları ortamda, besin miktarlarındaki değişimleri gösteren eğrilerin numaraları aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Av yasağında ortamdaki besin miktarı	Dengeli avlanmada ortamdaki besin miktarı	Aşırı avlanmada ortamdaki besin miktarı
A)	1	2	3
B)	1	3	2
C)	2	1	3
D)	3	1	2
E)	3	2	1

(1997)

15. Beslenme ile ilgili olarak,

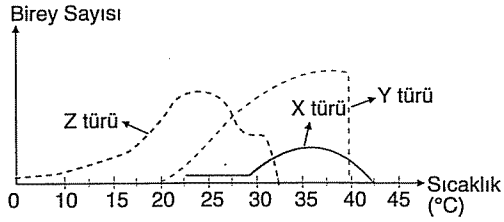
- I. Ökseotu ile akasya ağacı
II. İnsan ile insan bağırsağında B vitamini sentezleyen bakteri
III. İnsan ile insan alyuvarındaki plazmodyum
IV. Bir likendeki alg ile mantar

arasındaki ilişkilerden hangileri, termit ile termit bağırsağında selülozu sindiren kamçıli bir hücrelinin arasındaki ilişkiye benzer?

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

(1997)

16.



Yukarıdaki grafik, bir ekosistemde X, Y, Z türlerine ait böceklerin belirli sıcaklık aralıklarındaki popülasyon büyüklüklerini göstermektedir.

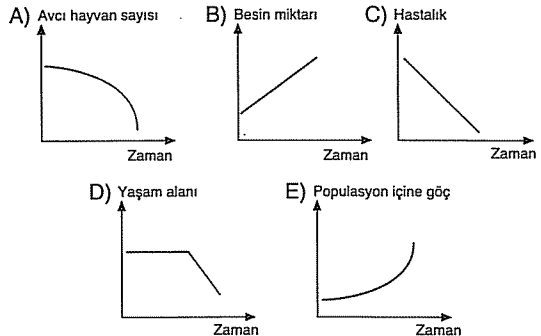
Bu grafikteki bilgilere dayanarak, aşağıdaki yargılardan hangisine doğrudan varılamaz?

- A) X ve Y türlerinin optimum sıcaklık değerleri birbirine yakındır.
- B) Z türü, düşük sıcaklığa Y türünden daha dayanıklıdır.
- C) X türünün popülasyon büyüklüğünün en az olmasının nedeni, gelişmeye diğerlerinden daha yüksek sıcaklıkta başlamasıdır.
- D) Y ve Z türleri en yüksek popülasyon büyüklüğüne farklı sıcaklıklarda ulaşırlar.
- E) X türü, yüksek sıcaklığa Y ve Z türlerinden daha dayanıklıdır.

(1997)

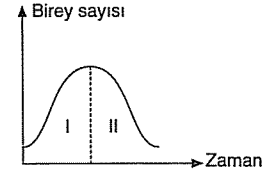
17. Belirli bir bölgede yaşayan bir hayvan popülasyonunda birey sayısının zamanla azaldığı gözlenmiştir.

Aynı zaman dilimi içinde, ortamda, aşağıdaki grafiklerin hangisinde gösterilen değişimin gerçekleşmesi, bu azalmanın nedeni olabilir?



(1999)

18. Bir popülasyonun birey sayısı, aşağıdaki büyüme eğrisinde görüldüğü gibi, I. zaman aralığında artmış, II. zaman aralığında azalmıştır.



Aşağıdakilerin hangisinde verilenler, birey sayısında iki zaman aralığında görülen bu değişimleri doğrudan sağlayabilecek nedenler arasındadır?

I. zaman aralığında	II. zaman aralığında
A) Avcı hayvan sayısının artması	Popülasyon dışına göçün azalması
B) Popülasyon dışına göçün artması	Avcı hayvan sayısının azalması
C) Doğum oranının artması	Besin miktarının azalması
D) Avcı hayvan sayısının artması	Hastalıkların azalması
E) Hastalıkların artması	Besin rekabetinin azalması

(2000)

19. Bir ekosistemdeki bir popülasyonun,

- I. kullandığı besin miktarının ortamda artması,
- II. kullandığı besin çeşidinin ortamda azalması,
- III. rekabete girdiği türlerin ortamda azalması

etkenlerinden hangileri, ekosistemin bu popülasyonla ilgili taşıma kapasitesini artırır?

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

(2002)

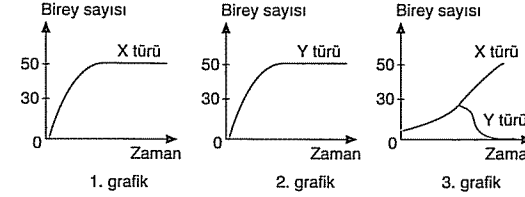
20. Belirli bir bölgedeki orman örtüsü kısa bir süre içinde tamamen yok olmuştur.

Bu yok oluştan sonra, bu bölgede aşağıdakilerden hangisinin azalması beklenemez?

- A) Birincil tüketici sayısının
- B) İkincil tüketici sayısının
- C) Birim zamanda, birim alandan aşınan toprak miktarının
- D) Üretilen serbest oksijen miktarının
- E) Toprakta tutulan su miktarının

(2002)

21. X ve Y mikroorganizma türleri, içeriği aynı olan iki besi ortamına ayrı ayrı konmuş ve birey sayıları 1. ve 2. grafikteki gibi değişmiştir. X ve Y türleri, içeriği öncekilerin aynı olan bir besi ortamına birlikte konduklarında ise birey sayılarında 3. grafikteki gibi değişme olmuştur.



Birey sayılarındaki değişimin 3. grafikteki gibi olmasına

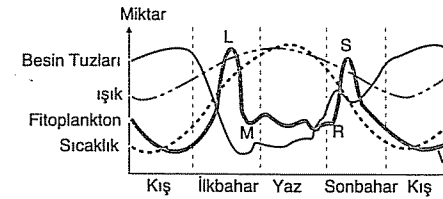
- I. İki türün aynı besin için rekabet etmesi
- II. İki türün ortamdaki yadımlama ürünlerinden farklı etkilenmesi
- III. X in, Y nin paraziti olması

durumlarından hangileri neden olabilir?

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

(2003)

22. Aşağıdaki grafikte, bir gölde, ışık, sıcaklık, besin tuzları miktarı ve fitoplankton yoğunluğunda mevsimlere göre gerçekleşen değişimler gösterilmektedir.



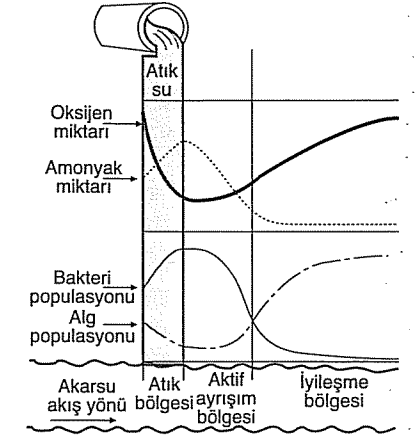
Bu grafikteki bilgilere dayanarak aşağıdaki yargılardan hangisine varılamaz?

(Grafikte verilenler dışındaki etkenler dikkate alınmayacaktır.)

- A) Fitoplankton yoğunluğunun L-R arasındaki değişimi, besin tuzlarının miktarıyla ilişkilidir.
- B) Fitoplankton yoğunluğunun S-V arasındaki azalması, sıcaklıkla ilişkilidir.
- C) Işık ve sıcaklık, fitoplankton yoğunluğu için her mevsimde sınırlayıcı olmuştur.
- D) İlkbaharda besin rekabeti, fitoplankton yoğunluğunda L-M arasındaki azalmaya neden olmuştur.
- E) Sonbaharda besin tuzları miktarının artması, fitoplankton yoğunluğunun R-S arasındaki artışında etkili olmuştur.

(2004)

23. Aşağıdaki grafik, atık su boşaltılan bir akarsu ortamında, atığın boşaltıldığı atık bölgesinden iyileşme bölgesine doğru gidildikçe, oksijen ve amonyak miktarları ile bakteri ve alg popülasyonlarında meydana gelen değişiklikleri göstermektedir.



Yalnızca bu grafikteki bilgilere göre, bu akarsu ortamıyla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Oksijen miktarı ve bakteri popülasyonu değişme eğrileri birbirine terstir.
- B) Ortamda alglerin çoğalması, oksijen miktarındaki artışta rol oynar.
- C) Bakteri ve alg popülasyonları aynı besin maddelerini kullanır.
- D) Ortama atık madde girmesi, alg popülasyonunun azalmasına neden olur.
- E) Amonyak miktarındaki değişimler bakteri popülasyonu ile ilgilidir.

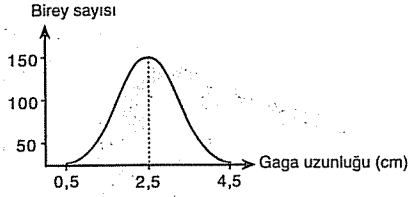
(2005)

24. Küresel ısınmada aşağıdakilerden hangisinin en son gözlenmesi beklenir?

- A) Buzullarda erime
- B) Kıyı ekosistemlerinde değişim
- C) Deniz suyu seviyesinde yükselme
- D) Hava sıcaklığı ortalamalarında artma
- E) Atmosferdeki karbondioksit miktarında artma

(2008)

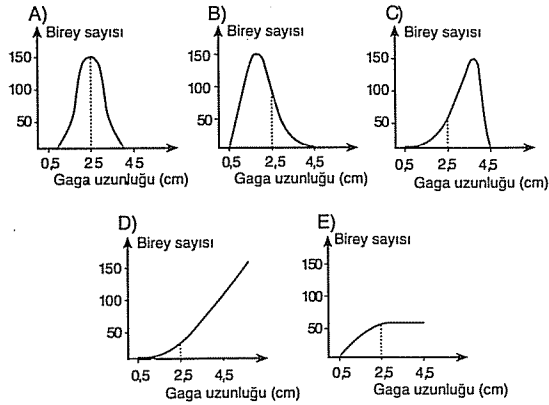
25. Aşağıdaki grafik, bir ekosistemde bulunan bir kuş popülasyonundaki bireylerin gaga uzunluklarının dağılımını göstermektedir.



Canlılarda organların yapı ve işlevleri belirli değerler arasında en başarılıdır.

Bu ekosistemde koşulların, gaga uzunluğu 2,5 santimetreden daha uzun bireylerin besin bulma şanslarını artıracak şekilde değiştiği gözlenmiştir.

Yeni çevre koşullarında, gelecek kuşaklarda bu popülasyondaki yavruların gaga uzunluklarının dağılımını gösteren grafiğin aşağıdakilerin hangisindeki gibi olması beklenir?



(2009)

26. Bir ekosistemde, 50 yıl öncesine göre,

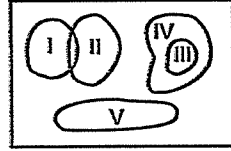
- bitkilerin yaklaşık 1 hafta erken çiçeklendiği,
- kuşların ortalama 9 gün erken kuluçkaya yat-tığı,
- kurbağaların yaklaşık 7 hafta erken çiftleştiği gözleniyor.

Ekosistemde gerçekleşen bu durumun temel nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) İklim değişikliği
- B) Besin rekabeti
- C) Avcı türlerin baskısı
- D) Çiftleşme rekabeti
- E) Popülasyonun büyümesi

(2010 – YGS)

27. Birbirine yakın alanları işgal eden bir fare türünün 5 popülasyonunun yayılış alanları aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



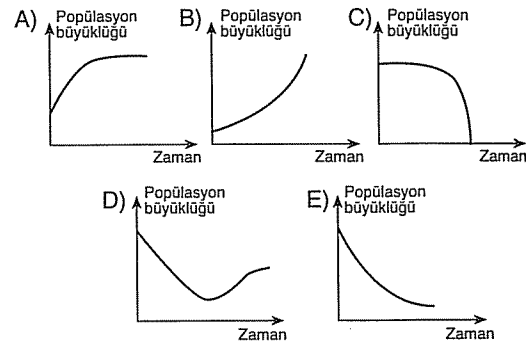
Besin miktarı azaldığında hangi popülasyon için yok olma tehlikesinin daha büyük olması beklenir?

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

(2011 – YGS)

28. Bir deneyde bir bakteri popülasyonunun bulunduğu ortamda bakterilerin kullandığı besin, zamanla tükeniyor. Gerçekleşen bir mutasyon sonucunda bazı bakteriler bu ortamdaki atık maddeleri besin olarak kullanmaya başlıyor.

Bu deney boyunca bakteri popülasyonunun büyüklüğünde meydana gelen değişimi gösteren grafiğin aşağıdakilerden hangisi gibi olması beklenir?



(2011 – LYS)

29. Bir ekosistemde, otçul hayvan türlerinden birinin soyu tükenirse bu ekosistemde aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi beklenir?

- A) Bitki tür çeşitliliğinin artması
- B) Ekosistemde üretilen organik madde miktarının azalması
- C) Bitki tür çeşitliliğinin azalması
- D) Otçul hayvanlar arasında besin rekabetinin azalması
- E) Etçil hayvan tür çeşitliliğinin artması

(2011 – LYS)

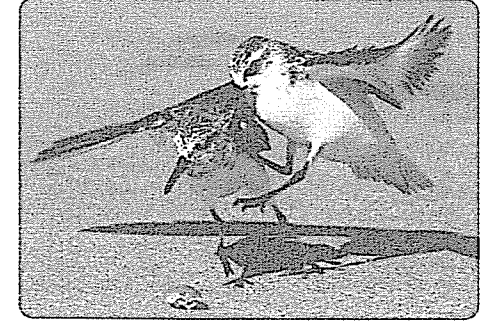
YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI – 1

1. a) Komünite nedir? Örnek veriniz.

- b) Komünitelerin tipini ve büyüklüğünü etkileyen faktörler nelerdir?

- c) Komünite ekolojisi nedir?

3.



- a) Tür içi rekabet nedir? Örnek veriniz.

- b) Türler arası rekabet nedir? Örnek veriniz.

2. Aşağıdaki kavramları kutucuklar içine rakamlar yazarak küçükten büyüğe doğru sıralayınız.

Komünite	Organizma
Biyom	Ekosistem
Populasyon	Biyosfer

4. Aşağıdaki canlılardan hangileri iç hangileri dış parazitir?

Uygun cevabın karşısındaki kutucuklara (X) işareti koyunuz.

	İç parazit	Dış parazit
• Tenya	☐	☐
• Karaciğer kelebeği	☐	☐
• Pire	☐	☐
• Bağırsak solucanı	☐	☐
• Kene	☐	☐
• Sivrisinek	☐	☐
• Kancalı kurt	☐	☐
• Uyuz böceği	☐	☐

5.



a) Terkedilmiş bir tarlada hangi tip süksesyon meydana gelir? Neden?

b) Bu alanlarda öncü tür olarak hangi bitki grubu yer alır?

6.



Yılın belirli dönemlerinde avlanma yasağı konmasını av-avcı ilişkisi açısından değerlendiriniz.

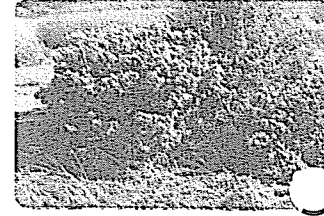
7. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri bir simbiyotik ilişki şekli olan kommensalizme örnek olarak verilebilir?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Palyaço balığı, deniz anemonu ile bir arada yaşar ve onun uzantıları arasında saklanarak avcı hayvanlardan kurtulur. ☐
- Bazı kuş türleri at, sığır gibi otçulların çayırlarda beslenirken ortaya çıkardıkları böcekleri yerler. Otçul hayvanlar bu ilişkiden fayda ya da zarar görmezler. ☐
- Denizlerde yaşayan bazı yengeç türleri; sölgeler, sünger ve deniz şakayıklarının vücutlarının üzerine yerleştirirler. Yengeç bu hayvanlardan kamuflej amacıyla yararlanırken, hareket yetenekleri çok sınırlı olan bu hayvanlar da yengeç aracılığıyla besin ve oksijenin çok bol olduğu yerlere hızla taşınırlar. ☐

8. Bitki örtüsünden yoksun alanlarda meydana gelen süksesyonda aşağıdaki canlılar hangi sırada birbirlerinin yerini alır?

Kutucuklar içine rakamlar yazarak doğru sıralamayı yapınız.



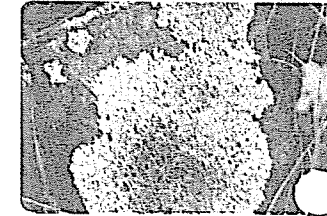
Çalılar



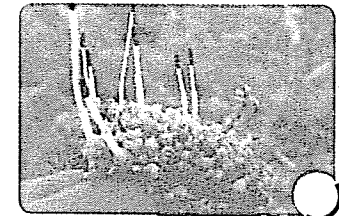
Otsu bitkiler



Ağaçlar



Likenler



Yapraklı karayosunları

9.



Rafflesia arnoldi konak bitkinin köklerinde yaşayan ve dünyanın en büyük çiçeğine sahip bir bitkidir. Bu bitki, konağının hem ksilemine hem de floemine emeçler göndererek organik ve inorganik madde ihtiyacını karşılar.

Rafflesia arnoldi, bu özellikleri bakımından aşağıdakilerden hangisine dahil edilebilir?

Uygun cevabın karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Tam parazit ☐
- Saprofit ☐
- Yarı parazit ☐
- Ototrof ☐

10. İki farklı türün bireyleri arasında değişik ilişkiler olabilir. Aşağıdaki tabloda üç farklı ilişki, I, II ve III olarak adlandırılmış ve bu ilişkilerin K ve L canlıları üzerindeki etkileri gösterilmiştir.

İlişki tipi	K canlısı	L canlısı
I	+	+
II	+	0
III	+	-

0 : Canlı üzerinde etkisi yok.

+: Canlı için yararlı bir etkisi var.

- : Canlı için zararlı bir etkisi var.

Buna göre, tabloda I, II ve III ile belirtilen ilişki tipleri aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A) Kommensalizm	Mutualizm	Parazitizm	
B) Kommensalizm	Parazitizm	Mutualizm	
C) Mutualizm	Kommensalizm	Parazitizm	
D) Mutualizm	Parazitizm	Kommensalizm	
E) Parazitizm	Kommensalizm	Mutualizm	

(2010)

YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI - 2

1. a) Populasyon yoğunluğu nedir?

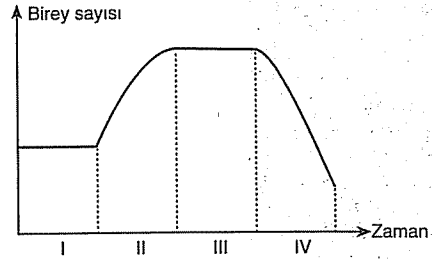
b) Populasyon yoğunluğunun saptanmasında hangi yöntemlere başvurulabilir?

3. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri bir hücreli parazit örnekleridir?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

- Sıtma mikrobu ☐
- Tenya ☐
- Askaris ☐
- Kamçılılar ☐
- Bağırsak solucanı ☐
- Uyuz böceği ☐

2. Aşağıdaki grafikte bir populasyonun birey sayısının zamana bağlı değişimi verilmiştir.



a) Grafiğe göre hangi zaman aralığı ya da aralıklarında büyüme hızı pozitif değerdedir?

b) Grafiğe göre hangi zaman aralığı ya da aralıklarında büyüme hızı sıfırdır?

4. a) Populasyon dağılımı nedir?

b) Populasyon dağılımını neler etkiler?

c) Populasyonlarda hangi dağılım çeşitlerine rastlanır?

5. Aşağıdaki alanlardan hangileri birincil hangileri ikincil süksesyon örnekleridir?

Uygun olanların karşısına (X) işareti koyunuz.

	Birincil süksesyon	İkincil süksesyon
• Çıplak kayalar	☐	☐
• Kesim sonucu bozulmuş orman alanları	☐	☐
• Buzulların çekildiği sahalar	☐	☐
• Suyu çekilmiş göllerin taban kısımları	☐	☐
• Aşırı otlatma sonucu bozulmuş meralar	☐	☐
• Yeni oluşmuş adalar	☐	☐

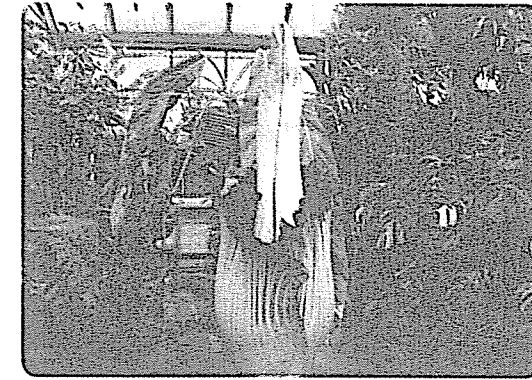
6. Komünitedeki farklı türler değişik nedenlerden dolayı birbirleriyle sürekli etkileşim içindedir.

Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri bu etkileşimlere örnektir?

Uygun olanların karşısına (X) işareti koyunuz.

- Rekabet ☐
- Mutualizm ☐
- Üreme ☐
- Parazitizm ☐
- Av-avcı ilişkileri ☐

7.



Arum adı verilen bir bitki çıkardığı koku sayesinde böcekleri çeker. Bitkinin içi çevreden daha sıcak olduğundan, böcekler için sığınak görevi yapar. Böcek, çiçeğin dibine uzanırken erkek çiçeklerin üzerindeki tüyler aşağı doğru kıvrılarak böceği tutuklar ve bu arada dişi çiçek böceğin getirdiği polenlerle döllenir. Böcek dışarıya çıkarken bitki kendi polenlerini de böceğin üzerine yüklemiş olur.

Buna göre arum bitkisi ile böcekler arasındaki simbiyotik ilişki aşağıdakilerden hangisine örnek olarak verilebilir?

Uygun olan cevabın karşısına (X) işareti koyunuz.

- Kommensalizm ☐
- Mutualizm ☐
- Parazitizm ☐

8.



Rekabet ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan doğru olanlarının karşısına (D), yanlış olanlarının karşısına (Y) harfini yazınız.

- Bitkiler arasında rekabet olmaz. (.....)
- İhtiyaç duyulan kaynak sınırlı olursa rekabete yol açar. (.....)
- Belirli bir bölgedeki bir türe ait birey sayısı artarsa, bireyler arasındaki rekabet azalır. (.....)
- Belirli bir alanda rekabetin çok olması, buradaki tür çeşitliliğinin azalmasına neden olur. (.....)
- Ekolojik nişleri aynı olan iki tür, komünite içinde bir araya geldiğinde aralarında rekabet başlar (.....)

9. Taşıma kapasitesi ile ilgili olarak aşağıdaki açıklamalardan doğru olanlarının karşısına (D), yanlış olanlarının karşısına (Y) harfini yazınız.

- Belirli özelliklere sahip bir yaşama ortamında bulunabilecek en fazla birey sayısı taşıma kapasitesini belirler. (.....)
- Populasyon, taşıma kapasitenin üzerine çıktığında genellikle küçülür. (.....)
- Bir türün tüm populasyonları için taşıma kapasitesi daima aynıdır. (.....)
- Bir alanın taşıma kapasitesi, çevresel koşulların bir sonucu olarak değişebilir. (.....)

10. Sığ bir göl, alg popülasyonlarının büyüklüklerini etkileyen faktörleri incelemek için iki bölüme ayrılmıştır. Her iki bölüme de (1. ve 2.) karbonlu ve azotlu bileşikler doğal olarak gelmeye devam ederken 2. bölüme fosfat bileşikleri ilave edilmiştir. Bir süre sonra 1. bölümde bulunan alg popülasyonunun büyüklüğünde bir değişim olmazken 2. bölümdeki alg popülasyonunda büyük bir artış gözlenmiştir.

Bu gölle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Birinci bölümde fosfat bileşiklerinin az olması alg popülasyonunun büyüklüğünü sınırlamıştır.
- B) Birinci bölümdeki alg çeşitliliğinde değişim olması beklenmez.
- C) İkinci bölümde biriken organik madde miktarı artar.
- D) İkinci bölümde birim zamanda üretilen oksijen miktarı azalır.
- E) İkinci bölümde suyun ışık geçirgenliği birinci bölüme göre azalır.

(2009)

YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI – 3

1. Birincil süksesyon ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan doğru olanların karşısına (D), yanlış olanların karşısına (Y) harfini yazınız.

- Çalılardan başlayıp liken ve yosunlara doğru bir gelişim sırası vardır. ☐
- Öncü bitkilerden klimaksa kadar meydana gelen değişim sürecidir. ☐
- Ağaç evresi, funda-çalı evresinin sonuna doğru başlar. ☐
- Başlangıçtaki koşullar canlı gelişimine elverişsizdir. ☐

3. a) Sucul ekosistemlerde, kirliliğin biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkisini açıklayınız.

b) Sucul ekosistemlerde, derinliğin biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkisini açıklayınız.

2.



Ülkemizdeki biyolojik çeşitliliği korumak için size düşen görevlerden beş tanesini yazınız.

4. a) Mutualizm nedir?

b) Gevşek mutualizm nedir? Örnek vererek açıklayınız.

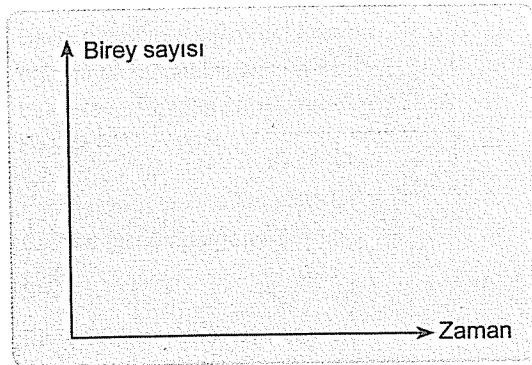
5. a) Türkiye'de nesli tükenmiş hayvanlara üç örnek veriniz.

b) Türkiye'de nesli tükenmekte olan hayvanlara üç örnek veriniz.

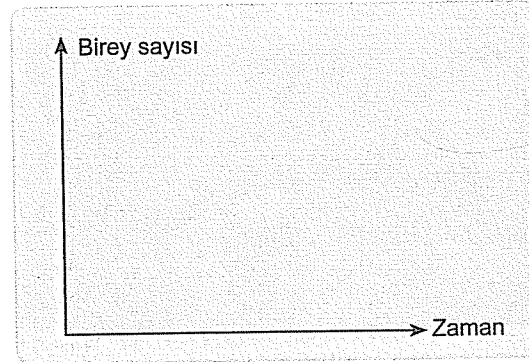
6. a) Çevre direnci nedir?

b) Çevre direncine yol açan faktörlerden beş tanesini yazınız.

7. Populasyonlarda; S tipi ve J tipi olmak üzere başlıca iki çeşit büyüme eğrisi görülür. Aşağıdaki grafiklerde bu eğrileri çiziniz.

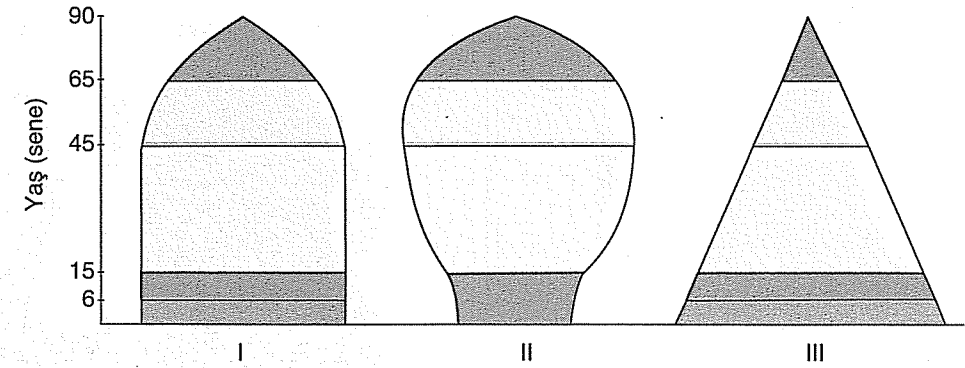


S tipi büyüme eğrisi



J tipi büyüme eğrisi

8.



İnsan popülasyonuna ait yaş piramitlerini inceleyerek aşağıdaki açıklamalardan doğru olanların karşısına (D), yanlış olanların karşısına (Y) harfini yazınız.

- II numaralı piramitte genç bireylerin toplam popülasyon içindeki oranı diğerlerinden daha yüksektir. (.....)
- I numaralı piramitte farklı yaş gruplarının oranı diğerlerine göre birbirine daha yakındır. (.....)
- III numaralı piramit gelişmiş ülkelerde görülür. (.....)

9. a) Taşıma kapasitesi nedir?

b) Taşıma kapasitesi artıp azalabilir mi? Neden?

10. Aşağıdaki tabloda, bir ekosistemde bulunan K, L, M, N, P ve R harfleriyle belirtilen altı tür kurbağanın yaşam alanları, çiftleşme mevsimleri ve besin çeşitliliğiyle ilgili bilgiler verilmiştir.

Kurbağa türü	Yaşam alanı	Çiftleşme mevsimi	Besin çeşitliliği
K	Ağaç üzeri	Nisan	Y türü böcek
L	Orman altı ortamı	Nisan	X türü böcek
M	Ağaç üzeri	Haziran	Y türü böcek
N	Göl ortamı	Mayıs	X türü böcek
P	Göl ortamı	Mayıs	Z türü böcek
R	Orman altı ortamı	Nisan	Z türü böcek

Tablodaki bilgilere göre, aşağıdakilerin hangisinde verilen iki kurbağa türü arasında rekabetin en fazla olması beklenir?

- A) K ve M B) L ve N C) L ve R
D) N ve P E) P ve R

YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI – 4

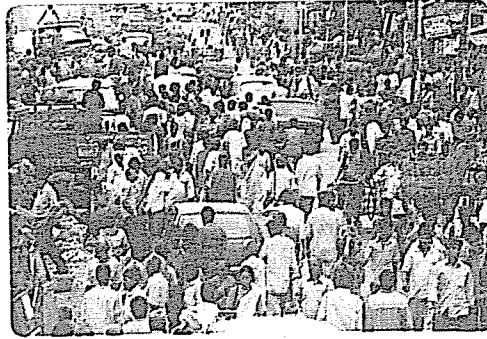
1. a) Populasyondaki aritmetik artış nasıl olur?
Örnek vererek açıklayınız.

- b) Populasyondaki geometrik artış nasıl olur?
Örnek vererek açıklayınız.

2. a) Populasyon dinamiği nedir?

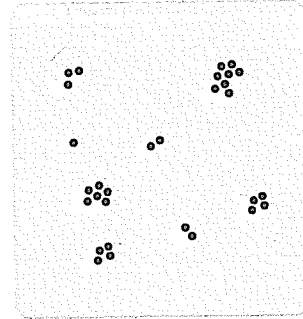
- b) Populasyon dinamiğinin kapsamına neler girer?

3.



Dünyadaki hızlı nüfus artışının yol açtığı ekolojik problemleri açıklayınız.

4.



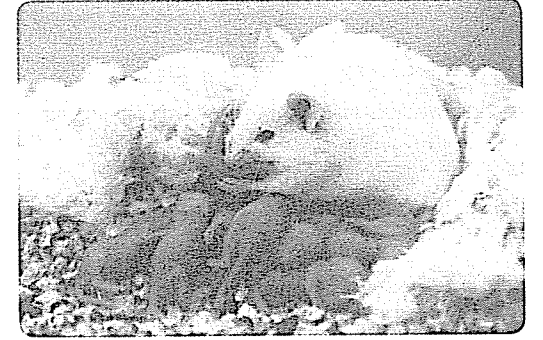
Populasyonlarda rastlanan dağılımlardan biri kümeli dağılımdır.

Bu dağılım şeklini örnek vererek açıklayınız.

5. a) Populasyon dağılımını etkileyen faktörler nelerdir?

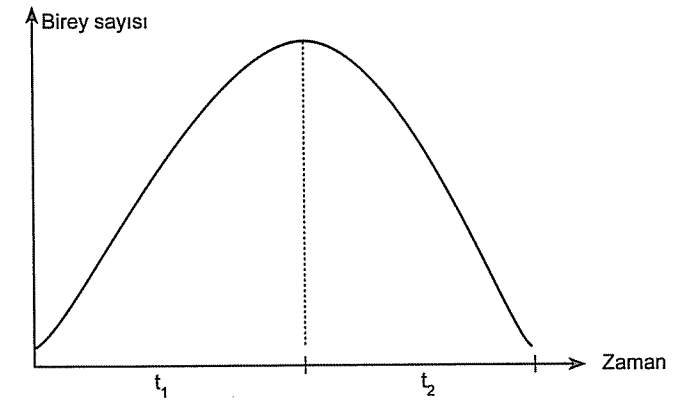
- b) Populasyon dağılımı hangi açılardan önem taşır?

6.



Populasyon yoğunluğu artmış bir fare populasyonunda populasyon büyümesi nasıl kontrol altına alınabilir? Açıklayınız.

7. Bir populasyondaki birey sayısının zamana bağlı değişimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.

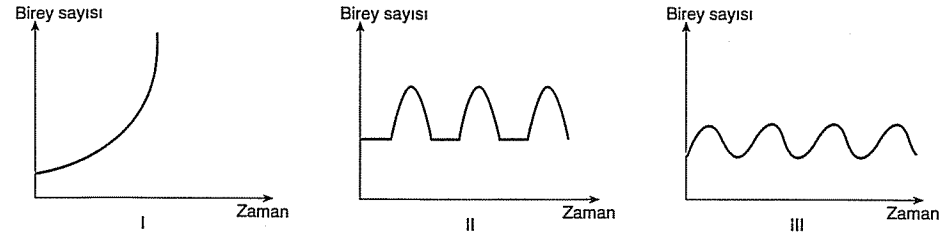


Aşağıdakilerin hangisinde verilenler t_2 zaman aralığında görülen değişime neden olabilir?

Uygun olanların karşısındaki kutucuğa (X) işareti koyunuz.

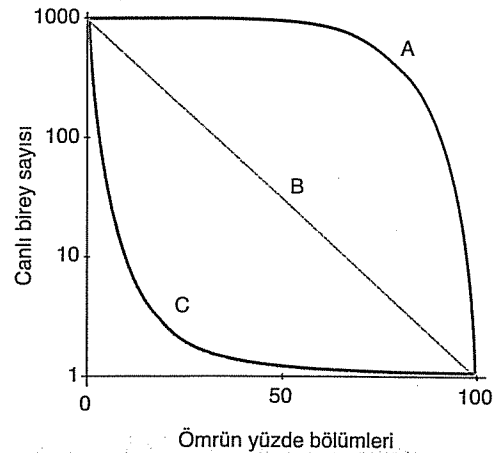
- Avcı hayvan sayısının azalması ☐
- Bireyler arası rekabetin artması ☐
- Yaşam alanının daralması ☐
- Yaşadığı ortamda tolerans sınırlarını aşan iklimsel değişikliklerin olması ☐
- Populasyon içine göçün artması ☐

8.



Yukarıdaki büyüme eğrilerinden hangisi bir popülasyonda uzun süre devam edemez? Neden?

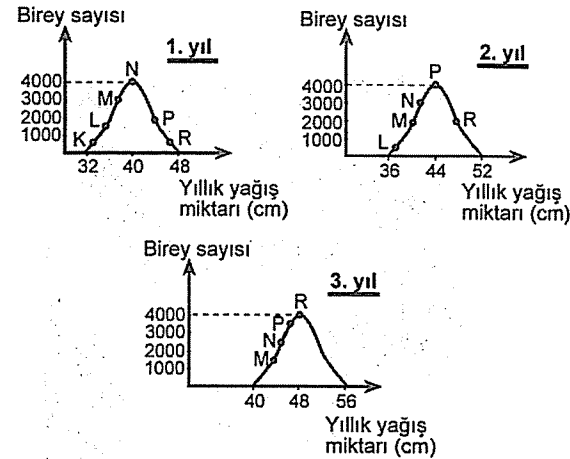
9.



Doğada sık rastlanan üç çeşit hayatta kalma eğri-
si yukarıda gösterilmiştir.

A, B ve C eğrileri hangi özelliğe sahip türlerde
görülür? Açıklayınız.

10. Aşağıdaki grafikler, yıllık yağış ortalamaların-
da farklılıklar saptanan bir ekosistemde, bir bitki
popülasyonunun K, L, M, N, P ve R varyasyonları-
nın 1., 2. ve 3. yıllardaki dağılımını göstermektedir.



Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yan-
lıştır?

- A) Popülasyonun devamlılığı, varyasyonların birey sayılarının aynı kalmasıyla sağlanmıştır.
- B) Popülasyondaki her bir varyasyonun birey sayısı yağış miktarına göre değişmiştir.
- C) Yağış miktarındaki değişme popülasyon büyü-
lüğünü etkilememiştir.
- D) Farklı varyasyonlar farklı uyum göstermiştir.
- E) Yağış miktarındaki değişme bazı varyasyonla-
rın elenmesine neden olmuştur.

(2007)

YAZILIYA HAZIRLIK SORULARI – 5

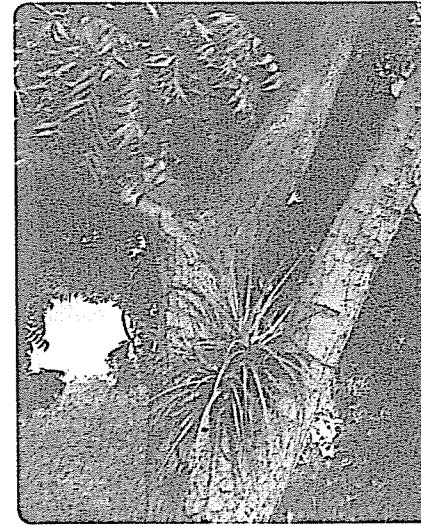
1. a) Canlıların coğrafik dağılımını etkileyen abiyotik
faktörler nelerdir?

- b) Yazdığınız bu faktörlerden bir tanesinin canlıla-
rın dağılımına etkisini açıklayınız.

3. a) Biyom ve ekosistem arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

- b) Biyomlara ve ekosistemlere ikişer tane örnek
veriniz.

2.



- a) Bazı orman ağaçlarının üzerinde yaşayan fakat
ondan su ve besin almayan bitkilere ne ad verilir?

- b) Bu bitkiler, ağacı hangi amaçla kullanır?

4.



- a) Çayır biyomlarının ekolojik açıdan önemi nedir?

- b) Çayır biyomları humus bakımından zengindir.
Neden?

5. a) Tatlı su biyomlarına beş tane örnek veriniz.

b) Türkiye'deki tatlı su biyomlarına üç tane örnek veriniz.

c) Verdiğiniz örneklerden hangisi ya da hangileri durgun su kütleleridir?

6. a) Tuzlu su biyomları nelerdir?

b) Tuzlu su biyomlarında yaşayan canlıların dağılımlarını hangi faktörler etkiler?

c) Tuzlu su biyomlarında yaşayan memeli hayvanlara üç örnek veriniz.

7.

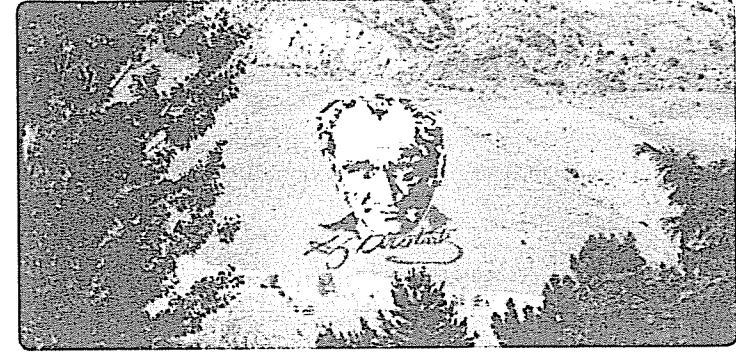


a) Orman biyomları kaç grupta incelenir? İsimlerini yazınız.

b) Yazdıklarınızdan bir tanesinin özelliklerini, içerdikleri bitki ve hayvanları da dikkate alarak açıklayınız.

c) Yazdığınız grupların hangisinde tür çeşitliliği en fazladır?

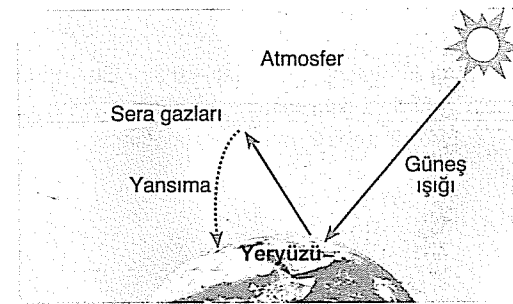
8.



Günümüzde aşırı ağaç kesimi, yangın ve buna benzer etkiler sonucu ormanların kapladığı alanlar giderek azalmaktadır.

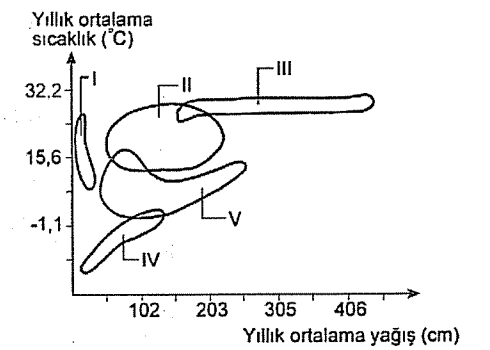
Yüce Önder ATATÜRK'ün ifade ettiği gibi, ormanların korunmasında da bilim ve eğitimin rolü büyüktür. ATATÜRK'ün bu düşüncesini yorumlayınız.

9.



Küresel ısınmanın, yeryüzündeki biyolojik çeşitliliği ve canlıların coğrafik dağılımını nasıl etkileyebileceğini açıklayınız.

10.



Yıllık ortalama yağış ve sıcaklık değerlerine göre hazırlanan yukarıdaki grafikte, tundra, çöl, yağmur ormanı, yaprak döken ağaç ormanı ve iğne yapraklı ağaç ormanı biyomları I, II, III, IV ve V olarak numaralanmıştır.

Buna göre, yağmur ormanı biyomu grafikte hangi numarayla gösterilmiştir?

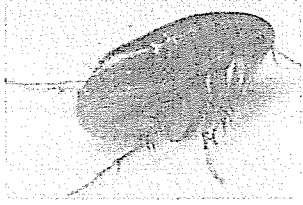
A) I B) II C) III D) IV E) V

(2007)

BUNLARI BİLİYOR MUSUNUZ?



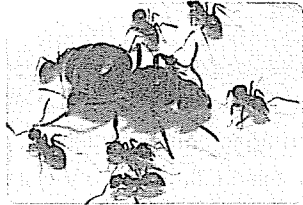
Kum akrebi çölde yaşar. Gözleri hemen hemen hiç görmez. Ancak her bir ayağının ucunda bulunan algılayıcı yapılar sayesinde en küçük titreşimleri algılayabilir. Böylece ava olan uzaklığını belirleyebilir.



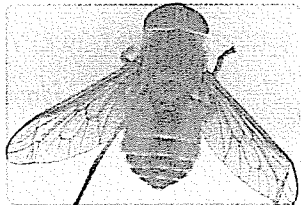
Parazit bir canlı olan pire (*Pulex irritans*) 19,7 cm'ye varan yatay atlayışlar yapabilir. Bu mesafe kendi uzunluğunun yaklaşık olarak 100 katıdır.



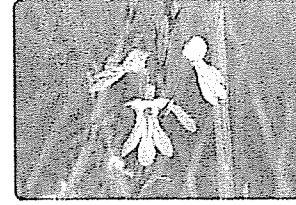
Okaliptus ağacının yapraklarında farklı kimyasal maddeler vardır. Bu maddeler, koala dışındaki bütün hayvanlar için zehirli ve tehlikelidir. Bir koala her gün yaklaşık 1 kg zehirli yaprağı yiyebilir. Yapraktaki zehirli maddeler koalanın karaciğerinde artılır ve vücuttan dışarı atılır.



Siyah bahçe karıncası (*Lasius niger*) yaprak bitleriyle iş birliği yapar. Yaprak bitle-rini taşıyıp gül ağacının gövdesine yerleştirirler ve bu canlıların bitkinin öz suyuyla beslenmesine izin verirler. Aç kaldıklarında ise antenleriyle yaprak bitinin arka kısmına bir darbe indirerek şekerli bir madde çıkarmalarını sağlarlar. Şekerli mad-deyi besin olarak kullanan karıncalar bunun karşılığında yaprak bitlerini düşman-larından korurlar.



Yakın zamana kadar, dünyanın en hızlı uçan böceğinin, Avustralya'da yaşayan ve saatte 98 km hızla uçabilen bir odonat (yusufçuk) olan *Austrophlebia costalis* oldu-ğu düşünülüyordu. Ancak geçtiğimiz yıllarda bir tabanid (at sineğine yakın bir tür) olan *Hybomitra hinei wrighti*'nin saatte 145 km hızla uçabildiği ölçüldü.



"*Striga*" bitkisi (cadı otu), Afrika'nın en önemli üç tahıl bitkisi olan mısır, sorgum ve akdarı bitkileri üzerinde parazit olarak yaşar. *Striga*'nın tohumları çok küçüktür ve toprakta 20 yıl kadar çimlenmeden bekleyebilir. Bu tohumlar ancak, konakçı bitki-nin kökleri tarafından salgılanan bir kimyasal maddeyi algılayınca çimlemeye başlar-lar. Biyoteknologlar, bu kimyasal maddenin üretimini azaltan bir gen bulmuşlardır. Bu genin ilgili tahıl bitki türlerine aktarılmasıyla Afrika'da ki ürün verimliliğini artırmayı plan-lamaktadırlar.



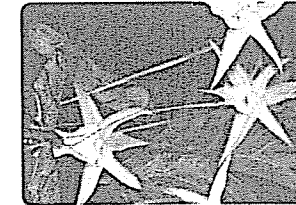
Ağaçlara tırmanan ve *Liyana* olarak bilinen odunsu sarmaşıklar, tropikal ormanlarda bol bulunur. Liyanalar, ağaç tepelerini birbirine bağlayarak bu ağaçları rüzgar fırtınala-rına karşı korurlar. Ayrıca ağaç tepelerinde yaşayan hayvanlar için de oldukça önem-lidirler. Örneğin lemur ve maymun gibi hayvanların hareket kabiliyetini kolaylaştırırlar.



"Mimosa budayıcısı" adı verilen bir böcek türü yumurtalarını mimosa ağacının dalında açtığı yarığa bırakır. Daha sonra bu dalın ortasını bir kuşak şeklinde kemirir. Böylece, dalın ucuna doğru olan özsu dolaşımı durur ve dal kısa sürede kuruyarak düşer. Mimosa ağacı aleyhine görünen bu durum, tam tersine onun ömrünü uzatır. Bir çeşit doğal budama sayılan bu işlem sayesinde ağacın ömrü 20-25 yıldan 40-50 yıla kadar çıkabilir.



Hawaii'nin besin elementlerince fakir volkanik topraklarında yetişen çiçekli bir bitki olan *Gunnera*, dev yapraklarının saplarında gömülü olarak yaşayan azot bağlayıcı siyanobak-terilere sahiptir. Bu bakteriler *Gunnera*'nın azot ihtiyacını karşılarlar.

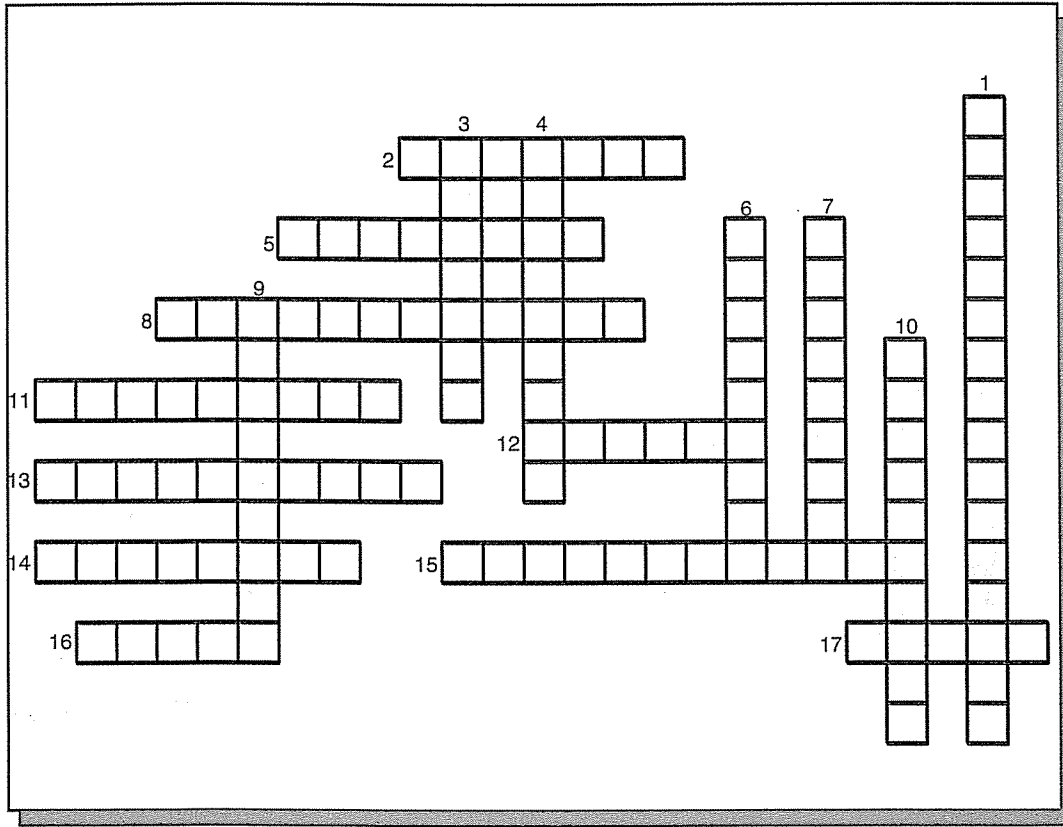


Anavatanı Madagaskar olan *Angraecum sesquipedale* orkidesi, bir uçtan öteki uca yarım metre uzunluğa varabilen beyaz renkli, mumsu çiçeklere sahiptir. Bu çiçeklerde boyu 29 cm'ye ulaşabilen ve nektar taşıyan yeşil bir tüp bulunur. Yine Madagaskar'da, bu orkidenden nektarını emebilecek derecede uzun bir dile sahip olan, en az iki güve türü-nün varlığı bilinmektedir.



Yetişmiş bir ağaç günde yaklaşık olarak 17 kişinin oksijen ihtiyacını karşılar ve 22,5 kg karbondioksiti yok eder.

BULMACA

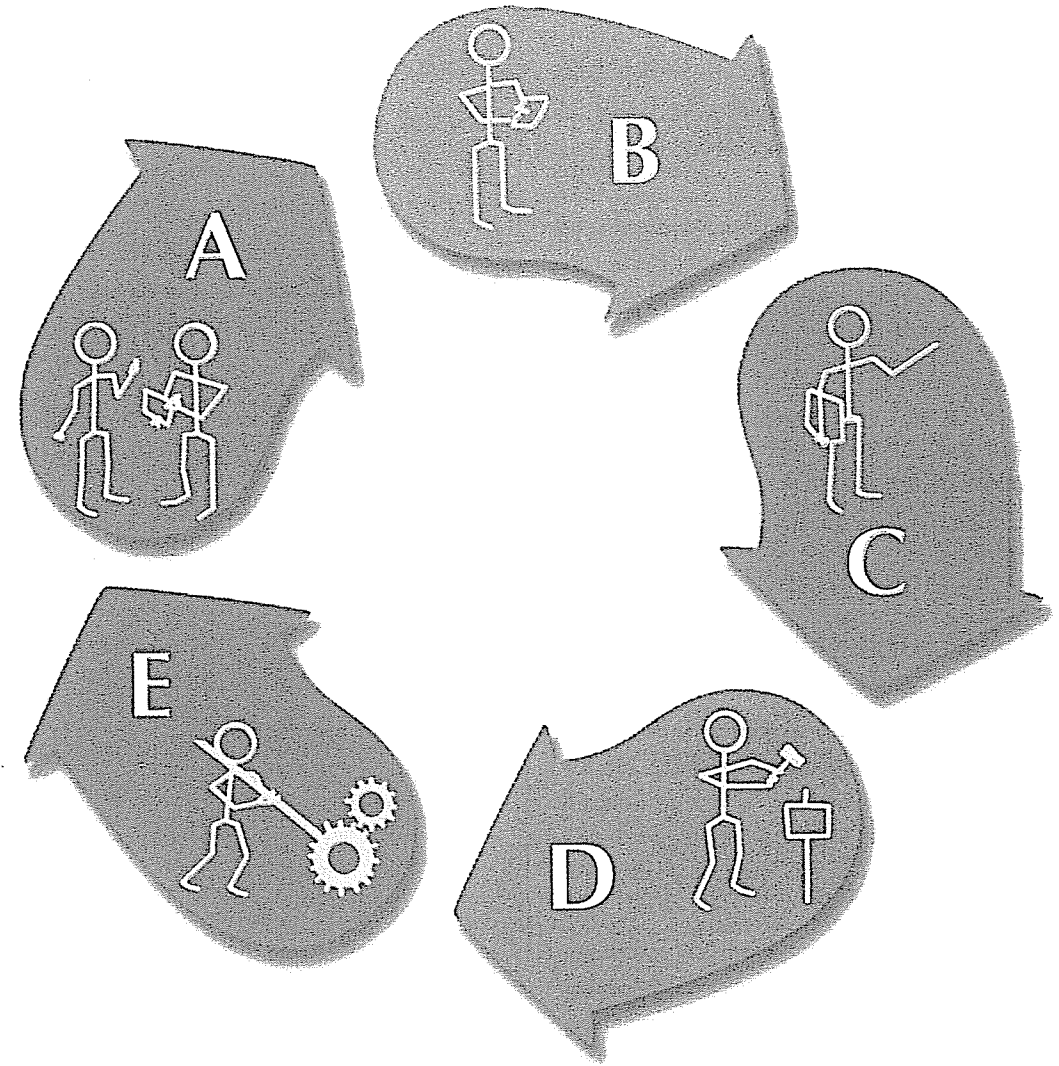


SOLDAN SAĞA

2. Yarı parazit bir bitki
5. İki farklı türe ait bireyin ya da popülasyonun birlikte yaşaması
8. Birlikte yaşayan iki tür arasında görülen, türlerden biri fayda sağlarken diğerinin fayda ya da zarar görmediği simbiyotik ilişki şekli
11. Tam parazit bir bitki
12. Komşu komüniteler arasındaki geçiş bölgeleri
13. Belirli bir bölgede yaşayan, aynı türden bireylerin oluşturduğu topluluk
14. Belirli bir alanda yaşayan popülasyonlar topluluğu
15. Bir popülasyonun artışını engelleyen her türlü fiziksel, kimyasal ya da biyolojik etken
16. Yerkürenin iklim kuşaklarına bağlı olarak geniş coğrafik bölgeleri işgal eden büyük ekosistem çeşitleri
17. Bir mantar ile algin oluşturduğu birliktelik

YUKARIDAN AŞAĞIYA

1. Belirli çevresel koşullara sahip bir ortamda yaşayabilen en fazla birey sayısı
3. Dengeli ve olgunluğa erişmiş komünite
4. Belirli bir bölgedeki canlı ve cansızların tümü
6. Komünitede en bol bulunan ya da en fazla biyokütleyle sahip olan tür
7. Belirli bir bölgede uzun zaman periyodunda farklı canlı türlerinin sırası ile birbirlerinin yerini alması
9. İki ayrı türün karşılıklı yarar sağladıkları simbiyotik ilişki şekli
10. Bir canlının üzerinde veya içinde yaşadığı başka bir canlıya zarar vermesiyle ortaya çıkan simbiyotik ilişki şekli



CEVAP ANAHTARLARI

1. ÜNİTE: BİTKİ BİYOLOJİSİ

BİTKİLERİN YAPISI

ETKİNLİK - 1

İletim doku ikiye ayrılır. Kökten alınan su ve mineralleri gövde ve yapraklara **ksilem** taşır. **Floem** yapısında kalburlu borular ve arkadaş hücreleri bulunur.

Bitkinin büyüme bölgelerinde **meristem** doku bulunur.

Örtü doku ikiye ayrılır. **Epidermis** hücrelerinin farklılaşmasıyla stomalar oluşur. **Periderm**, çok yıllık odunsu bitkilerde koruma görevi yapar.

Temel doku üç ayrı hücre tipinden oluşur. **Parankima**, ihtiyaç durumunda sekonder meristeme dönüşebilir. **Kollenkima**, çeperleri kalınlaşmış canlı hücrelerdir. **Sklerenkimanın** hücreleri şekillerine göre lifler ve taş hücreleri olmak üzere ikiye ayrılır.

ETKİNLİK - 2

A, C, E özellikleri sadece stomaya, D özelliği sadece lentisele, B ve F özellikleri ise hem stomaya hem de lentisele aittir.

ETKİNLİK - 3

Tanılayıcı dallanmış ağaç değerlendirme örneği

- a, d, e ve f açıklamaları doğru; b, c ve g açıklamaları yanlıştır.
- Öğrenci 3. çıkışa ulaştıysa, a açıklamasına (D) diyerek doğru yanıt vermiş ve b açıklamasına ulaşmıştır. b açıklamasına (Y) diyerek doğru yanıt vermiş ve e açıklamasına ulaşmıştır. e açıklamasına (D) diyerek doğru yanıt vermiştir. Bu durumda öğrencinin 3 doğru yanıtı vardır ve 3 puan almıştır.
- Öğrenci 8. çıkışa ulaştıysa, a açıklamasına (Y) diyerek yanlış yanıt vermiş ve c açıklamasına ulaşmıştır. c açıklamasına (Y) diyerek doğru yanıt vermiş ve g açıklamasına ulaşmıştır. g açıklamasına (Y) diyerek doğru yanıt vermiştir. Bu durumda öğrencinin 2 doğru yanıtı vardır ve 2 puan almıştır.
- Öğrenci 6. çıkışa ulaştıysa, a açıklamasına (Y) diyerek yanlış yanıt vermiş ve c açıklamasına ulaşmıştır. c açıklamasına (D) diyerek yanlış yanıt vermiş ve f açıklamasına ulaşmıştır. f açıklamasına (Y) diyerek yanlış yanıt vermiştir. Bu durumda öğrencinin doğru yanıtı yoktur ve 0 puan almıştır.

ETKİNLİK - 4

Kütikula ile ilgili kavramlar yaprak, epidermis ve terleme olabilir.

ETKİNLİK - 5

- a. 3, 9 e. 1, 4, 10
- b. 6, 11 f. 8
- c. 2, 5 g. 1
- d. 1, 7

ETKİNLİK - 6

- Yapraktaki üst epidermis hücreleri de alt epidermis hücreleri de kloroplast içermez.
- Odunsu ve bazı otsu bitkilerin kök ve gövdelerinde enine büyümeyi sekonder meristem sağlar.
- Nemli ortam bitkilerinin kütikulası ince, kurak ortam bitkilerinin kalındır.
- Emergenslerin tüylerden farkı, yapısına epidermis hücrelerinin yanı sıra parankima hatta iletim doku elemanlarının katılmasıdır.

ETKİNLİK - 7

Sekonder ksilem "odun" olarak adlandırılır. Yani yakacak olarak ve mobilya yapımında kullanılan odun aslında sekonder ksilem dokusudur.

ETKİNLİK - 8

Emergens e ile, hidatod d ile, kambiyum b ile, lentisel a ile, sklerenkima lifleri c ile eşleştirilmelidir.

ETKİNLİK - 9

Damarlı bitkiler içine karayosunları ve algler alınmaz.

ETKİNLİK - 10

İlk şeklin altına temel doku, ikincinin altına örtü doku, üçüncünün altına iletim doku yazılmalıdır.

ETKİNLİK - 11

D özelliği sadece ksileme; B, E ve F özellikleri sadece floeme, A ve C özellikleri ise hem ksileme hem de floeme aittir.

ETKİNLİK - 12

Boş bırakılan yerlere sırasıyla ana, yan, saçak ve kazık gelmelidir.

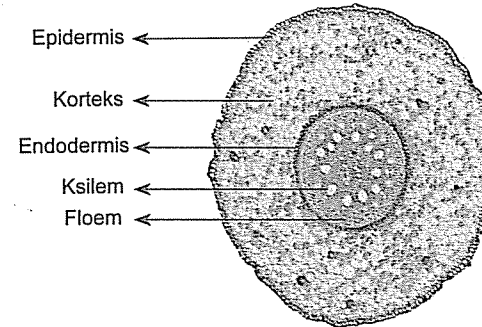
ETKİNLİK - 13

- Emici tüyler topraktan su ve suda erimiş minerallerin alınmasında görev yapar.
- 1: Olgunlaşma bölgesi
2: Uzama bölgesi
3: Hücre bölünme bölgesi
- Kaliptra adı verilen yapı, kök ucunun toprak içinde ilerlerken fiziksel olarak zarar görmesini engeller. Ayrıca toprağı gevşeten kaygan bir sıvı salgılayarak kök ucunun toprakta kolayca ilerlemesini sağlar.

ETKİNLİK - 14

- 1 numaralı şekil saçak kökü gösterir. Soğan, buğday ve mısırdaki bu kök çeşitine rastlanır.
- 2 numaralı şekil kazık kökü gösterir. Fasulye, havuç ve baklada bu kök çeşitine rastlanır.

ETKİNLİK - 15



ETKİNLİK - 16

Kazık kökler çoğunlukla besin depo ederler. Bitki, çiçeklenme ve meyve oluşumu sırasında depo besinleri kullanır. Bu nedenle köklerinden yararlanılan bitkiler, çiçeklenmeden önce hasat edilirler.

ETKİNLİK - 17

- Birinci şekil odunsu gövdeyi, ikinci şekil otsu gövdeyi göstermektedir.
- Tek çenekli otsu bitkilerin gövdelerinde kambiyum bulunmadığı için enine büyüme görülmez.
- Tek çenekli otsu bitki gövdesi ile çift çenekli otsu bitki gövdesinde ksilem, floem ve epidermis ortak olarak bulunur.

ETKİNLİK - 18

İnsanlar odunlu gövdeleri kağıt ve odun üretiminde; sandalye, masa gibi birçok mobilyanın yapımında kullanırlar. Bazı bitkilerin odunu suya dayanıklı olmalarından dolayı gemi yapımında kullanılırken, diğer bazılarının odunu da müzik aletlerinin yapımında kullanılmaktadır. Çok yönlü kullanım alanı olan mantar da odunlu bitkilerden elde edilir.

ETKİNLİK - 19

Şekilde gösterilen bitki gövdesinde iletim demetleri dağınık olarak dizilmiştir (kambiyum yoktur). Bu nedenle otsu tek çenekli bitkiye aittir.

ETKİNLİK - 20

Şekilde gösterilen bitki gövdesinde iletim demetleri halka şeklinde sıralanmıştır. Floem ile ksilem arasında kambiyum vardır. Bu nedenle a ve b açıklamaları doğrudur.

ETKİNLİK - 21

Büyüme mevsiminin erken döneminde oluşan ilkbahar odununun hücreleri büyük ve hücre duvarları ince; büyüme mevsiminin sonuna doğru oluşan sonbahar odununun ise hücreleri küçük ve hücre duvarları kalındır. Bundan dolayı ilkbahar odununun yoğunluğu, sonbaharınkine göre daha azdır. Bu yoğunluk farkı ilkbahar odununun açık renkli, sonbahar odununun koyu renkli halkalar şeklinde görünmesine neden olur.

ETKİNLİK - 22

Eğer emici tüyler olgunlaşma bölgesinde değil de kök ucuna daha yakın bir yerde meydana gelmiş olsaydı, uzama bölgesindeki hücreler uzadıkça, tüylerin olduğu bölge, toprak içine doğru itilmiş olacaktı. Bu durum çok narın yapılu tüylerin aşınmasına yol açacaktır. Ayrıca kök ucundaki kaliptra da tüylerin oluşmasına imkan vermezdi.

ETKİNLİK - 23

Meristem doku	→	1
İletim doku	→	3
Örtü doku	→	2
Temel doku	→	4

ETKİNLİK - 24

- 2
- 1
- Mısır, buğday, süsen
- Çınar, gül, fasulye

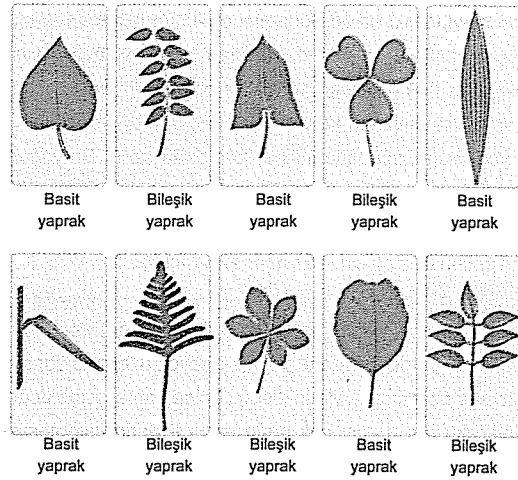
ETKİNLİK - 25

- Kabuk, periderm ve floemden oluşur. (D)
- İlkbahar odununun hücreleri sonbahar odununun hücrelerinden daha büyüktür. (D)
- Demet kambiyumunun bölünmesiyle gövdede çap artışı olur. (D)
- Kabuk kısmının tahrip olması ağacın ölümüne neden olmaz. (Y)
- Periderm, örtü doku olarak görev yapar. (D)

ETKİNLİK - 26

- Kütikula tabakası bitkinin su kaybının azaltılmasına yardımcı olur.
- Sünger parankimasının hücreleri arasındaki boşluklar, stomalardan karbondioksit girişi ve oksijen ile su buharı çıkışını kolaylaştırarak gaz alışverişini hızlandırır.

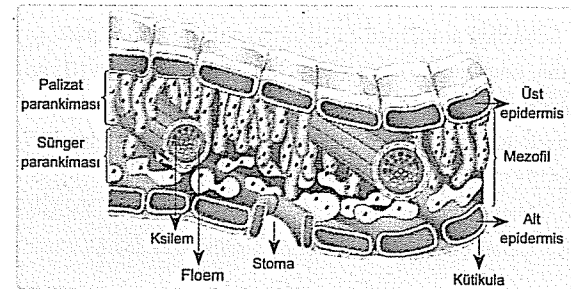
ETKİNLİK - 27



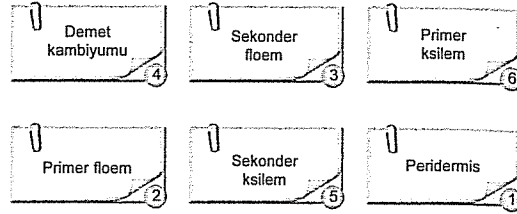
ETKİNLİK - 28

Yaprakları sebze olarak yenilen bitkiler ıspanak, marul, lahana ve yeşil soğandır.

ETKİNLİK - 29



ETKİNLİK - 30



BİTKİLERDE TAŞIMA

ETKİNLİK - 31

a, b, c, f ve g açıklamaları doğru; d ve e açıklamaları yanlıştır.

ETKİNLİK - 32

Kırmızı oklar su ve minerallerin hücreye girmeden, hücreler arası boşluklardan geçerek ksileme iletilmesini gösterirken; mavi oklar su ve minerallerin hücreden hücreye uzanan sitoplazma bağlantılarıyla ksileme ulaşmasını göstermektedir.

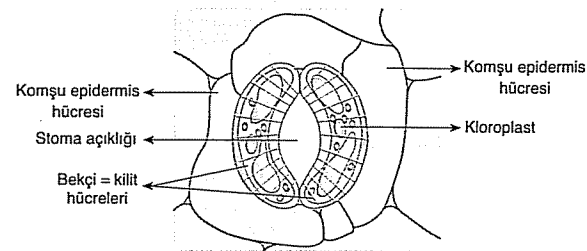
ETKİNLİK - 33

Verilen açıklamalardan a, c, f yanlış; b, d ve e doğrudur.

ETKİNLİK - 34

Kohezyon ile ilgili kavramlar ksilem, terleme-çekim teorisi ve ozmotik basınç olabilir.

ETKİNLİK - 35



ETKİNLİK - 36

a açıklaması yanlıştır.

ETKİNLİK - 37

Periderm b ile, merkezi silindirik d ile, floem a ile, korteks e ile, ksilem c ile eşleştirilmelidir.

ETKİNLİK - 38

- Kalburu borulardaki şekerler havuza boşaltılır. (3)
- Şeker derişiminin azalması ile su, kalburu borulardan çıkarak ksileme geçer ve havuzdan kaynağa geri döner. (4)
- Kaynaktan kalburu borular içine şeker yüklenir. (1)
- Kalburu borulara giren suyun oluşturduğu hidrostatik basıncın etkisiyle floem öz suyu kalburu borular boyunca bir hücreden diğerine geçer. (2)

ETKİNLİK - 39

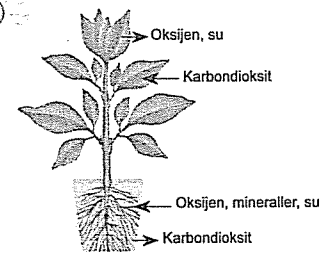
- Yaprak yüzeyi genişledikçe terleme ile kaybedilen su miktarı artacağından kökteki su emilim miktarı da artar.
- Bitkilerde tüyü epidermis hücreleri oluşturur. Epidermis hücreleri fotosentez yapamaz.
- Bekçi hücrelerinin stoma açıklığına bakan iç çeperleri, epidermis hücrelerine bakan dış çeperlerine göre daha kalındır.
- Floemdeki taşıma ksileme göre daha yavaştır.

ETKİNLİK - 40

Odun borusu hücreleri II
Mantar hücreleri I
Kollenkima hücreleri III

BİTKİLERDE BESLENME

ETKİNLİK - 41



ETKİNLİK - 42

Boş bırakılan yerlere sırasıyla azot, magnezyum, demir ve çinko gelmelidir.

ETKİNLİK - 43

- Magnezyum içermeyen çözeltideki bitkide büyümenin yavaşlaması ve yaprakların rengini kaybetmesi, bu elementin mutlak gerekli olduğunu göstermektedir.
- Şekildeki bitkilerin yetiştirilme tekniği "topraksız kültür" veya "su kültürü" olarak adlandırılır.
- Deneyde hava tüpü, köklerin oksijen ihtiyacını karşılamak amacıyla kullanılmıştır.

ETKİNLİK - 44

- *Rhizobium* bakterisi → II – III
- Mikoriza oluşturan mantar → I

ETKİNLİK - 45

Minimum kuralı ile ilgili kavramlar besin tuzları, mutlak gerekli element ve mikro element olabilir.

ETKİNLİK - 46

- Toprağın azot seviyesi düştüğünde çiftçiler baklagiller gibi toprağa azot bağlama yeteneği olan bitkileri ekerek toprağın azot düzeyini yükseltebilirler.
- Baklagillere fasulye, bezelye, yonca, yer fıstığı ve soya fasulyesi örnek olarak verilebilir.

ETKİNLİK - 47

Ektomikoriza ve endomikoriza, mikorizanın iki yaygın tipidir. Ektomikorizada mantarın miseli, yoğun bir kılıf ya da manto oluşturmak üzere kökü sarar. Hifler, hücrelerin içine girmeyip, onların çevresinde bir ağ oluşturur. Endomikorizada, ektomikorizadan farklı olarak kök çevresinde yoğun bir mantar misel kılıfı yer almaz. Buna karşılık kök içine ve kökü çevreleyen toprağa doğru daha az yoğunlukta mantar hifi oluşturulur. Mantar hifleri, yalnızca hücreler arasındaki boşluklarda kalmayıp kök hücre duvarlarının içine de yerleşebilir; ancak hücre zarından geçmezler.

ETKİNLİK - 48

- Verilen şekil Minimum Kuralı'nı göstermektedir.
- Minimum kuralına göre bitkinin ihtiyaç duyduğu elementlerden hangisi en az ise, o element bitkinin gelişimini sınırladığı görülmektedir. Toprakta azot (N) ve potasyum (K) fazla bulunmasına rağmen, bitki bordan yararlandığı ölçüde bunlardan yararlanacaktır.

ETKİNLİK - 49

Hif c ile, gübre f ile, mikoriza a ile, nodül e ile, topraksız kültür d ile, *Rhizobium* b ile eşleştirilmelidir.

ETKİNLİK - 50

- Bitkiler organik bileşik sentezleyebilmek için havadan aldıkları karbondioksiti kullanırlar.
- Çinko, mangan, bakır ve klor mikro elementlerden bazılarıdır.
- Bitki kökleri yalnızca uygun mantar türleriyle mikoriza oluşturur.

BİTKİLERDE BÜYÜME VE HAREKET

ETKİNLİK - 51

a, c, d, f ve g açıklamaları doğru; b ve e açıklamaları yanlıştır.

ETKİNLİK - 52

Boş bırakılan yerlere sırasıyla oksin, sitokinin, giberellin ve etilen gelmelidir.

ETKİNLİK - 53

Etilen, bir gazdır ve bulunduğu ortama kolayca yayılabilir. Aşırı derecede olgunlaşmış bir muz, etilen çıkararak yakınında bulunan diğer meyvelerin de olgunlaşmasını hızlandırabilmektedir.

ETKİNLİK - 54

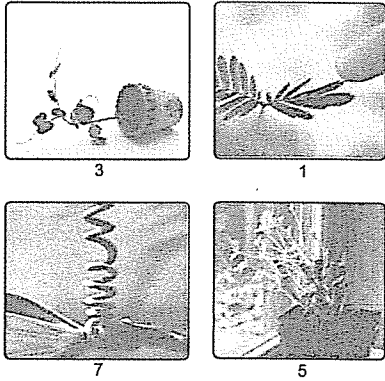
Organik tarım; üretimde kimyasal katkı maddesi kullanılmadan, üretimden tüketime kadar her aşaması kontrollü olarak yapılan tarım yöntemidir. Organik tarım yapan bir çiftçi, uluslararası bir denetim şirketi tarafından verilen sertifikayı almak zorundadır. Geçmiş 20. yüzyıla dayanan organik tarımın amacı toprağı, suyu, havayı kirliletmeden; insan sağlığını, çevreyi, bitkileri ve hayvanları korumaktır.

ETKİNLİK - 55

Bitkilerde uyarının yönüne bağlı olarak **tropizma** hareketleri gerçekleşir. **Geotropizma**, yerçekimine karşı gösterilen yönelim hareketidir. **Fototropizma**, ışık uyarısına karşı gösterilen yönelim hareketidir. Sarmaşığın desteğe temas ettiğinde sarılması **haptotropizma** örneğidir.

Bitkilerde uyarının yönüne bağlı olmadan **nasti** hareketleri gerçekleşir. Akşam sefası çiçeklerinin gündüz kapanıp gece açılması **fotonasti** örneğidir. **Sismonasti**, dokunma ile meydana gelir. Çiğdem çiçeğinin soğukta kapanıp sıcakta açılması **termonasti** örneğidir.

ETKİNLİK - 56



ETKİNLİK - 57

Şekilde çiçeklerin gece kapanıp gündüz açtığı görülmektedir. O halde bu hareket çeşidi bir fotonasti örneğidir.

ETKİNLİK - 58

C özelliği sadece fototropizmaya, B özelliği sadece fotonastiye, A ve D özellikleri ise hem fototropizmaya hem de fotonastiye aittir.

ETKİNLİK - 59

a ve c ile gösterilen şekillerdeki yulaf filizlerinde bir yöne doğru kıvrılma görülür.

ETKİNLİK - 60

Acı bakla bitkisinin köklerinin besin maddesi olarak kullanılan amonyum fosfat bileşiğine doğru yönelmesi kemotropizma örneğidir.

Böcekçil bitki yapraklarının böceğin yaprağı dokunmasıyla bir kapan şeklinde kapanması sismonasti örneğidir.

Köklerin toprak içinde su kaynağına ulaşmaları hidrotropizma örneğidir.

ETKİNLİK - 61

	Kök	Gövde
Pozitif geotropizma	X	
Negatif geotropizma		X

ETKİNLİK - 62

Koleoptilin ışığa doğru büyümesinde, oksinin asimetric dağılımı rol oynar. Oksin hormonu, ışık alan tarafta az, almayan tarafta çok bulunur. A şeklinde ışık üstten geldiği için oksin simetrik bir dağılım göstermiş ve yönelim olmamıştır. B şeklinde ise ışık almayan tarafta fazla oksin bulunduğu görülmektedir. Bu durumda, ışık almayan taraftaki hücrelerin ışık alan taraftaki hücrelerden daha hızlı büyümesi, ışığa doğru yönelimin gerçekleşmesini sağlamıştır.

ETKİNLİK - 63

Tepe tomurcuğu yanal tomurcukların gelişimini sınırladığından, tepe tomurcuklarının uzaklaştırılması dallanmayı artırır. Dallların fazla olması, çiçeklerin ve buna bağlı olarak da meyvelerin fazla olmasına yol açar.

ETKİNLİK - 64

Fotoperiyodizm ile ilgili kavramlar uzun gün bitkileri, kısa gün bitkileri ve nötr gün bitkileri olabilir.

ETKİNLİK - 65

- Kısa gün bitkisi. ☒
- Fotoperiyodun gece bölümü aydınlatma ile kesintiye uğrarsa çiçeklenme gerçekleşmez. ☒
- Çiçeklenmenin gerçekleşmesi için günde en az 12 saat ışık alma süresine ihtiyaç vardır. ☐

ETKİNLİK - 66

- Kısa gün bitkileri, gecenin gündüzden daha uzun olduğu mevsimlerde çiçek açarlar.
- Uzun gün bitkileri, genellikle ilkbahar veya yaz başlangıcında çiçek açarlar.
- Ekvator'dan uzak bölgelerde yaşayan bitkiler genellikle uzun gün bitkileridir.

ETKİNLİK - 67

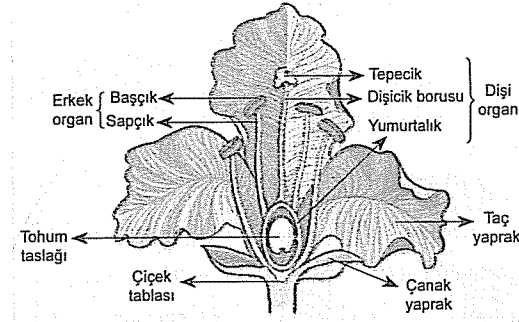
Turp, ıspanak, buğday ve marul uzun gün bitkileridir. Çilek ve patates kısa gün bitkileridir. Ayçiçeği, pamuk ve domates ise nötr gün bitkileridir.

BİTKİLERDE EŞEYLİ ÜREME

ETKİNLİK - 68

Karayosunları **damarsız tohumuz** bitkilere, eğrelti otları **damarlı tohumuz** bitkilere örnektir. **Damarlı tohumlu** bitkiler 2 alt bölüme ayrılır. Çoğu iğne yapraklı olanlar **açık tohumlu**lar, diğeri de **kapalı tohumlu**lar adını alır. Açık tohumlularda, erkek ve dişi çiçeklerin bulunduğu çiçek kümelerine **kozalak** adı verilir. İçinde tohum taslakları bulunan kozalaklara **dişi kozalak**, polenlerin olduğu yere ise **erkek kozalak** denir. Kapalı tohumluların üreme organı **çiçektir**. Çanak yaprak, taç yaprak, erkek organ ve dişi organı taşıyan çiçeğe **tam çiçek** denir. Çanak yaprak, taç yaprak, erkek organ ve dişi organdan biri veya birkaçı bulunmayan çiçeğe de **eksik çiçek** adı verilir.

ETKİNLİK - 69



ETKİNLİK - 70

Boş bırakılan yerlere sırasıyla çanak yaprak, taç yaprak, erkek organ, başçık, dişi organ, yumurtalık, tohum taslağı, dişi borusu ve tepecik gelmelidir.

ETKİNLİK - 71

Yarasalarla tozlaşan çiçekler gece, arılarla tozlaşan çiçekler gündüz açarlar. Çünkü yarasalar gece, arılar gündüz aktif durumdadırlar.

ETKİNLİK - 72

Verilen olayların gerçekleşme sırası 3, 2, 1, 4 şeklindedir.

ETKİNLİK - 73

Mikropil c ile, meyve d ile, antipod e ile, sinerjit a ile, ovaryum b ile eşleştirilmelidir.

ETKİNLİK - 74

Yetiştiricilerin hurma bahçelerinde vantilatör kullanmasının sebebi polenlerin dağılmasını sağlayarak tozlaşmanın gerçekleştirilmesidir.

ETKİNLİK - 75

Verilen olayların gerçekleşme sırası 1, 4, 3, 2 şeklindedir.

ETKİNLİK - 76

Tozlaşma ile ilgili kavramlar polen, çapraz tozlaşma ve kendi kendine tozlaşma olabilir.

ETKİNLİK - 77

B ve D özellikleri sadece tohuma, A özelliği sadece meyveye, C ve E özellikleri ise hem tohuma hem de meyveye aittir.

ETKİNLİK - 78

- Mikrosporun çekirdeği haploittir.
- Mikrospor mitozla poleni oluşturur.
- Generatif hücrenin çekirdeği haploittir.
- Tüp hücresinin çekirdeği haploittir.
- Döllenmede görev alan sperm çekirdeklerini generatif hücre oluşturur.

ETKİNLİK - 79

C özelliği sadece polene, A ve D özellikleri sadece embriyo kesesine, B ve E özellikleri ise hem polene hem de embriyo kesesine aittir.

ETKİNLİK - 80

- Tepecikten embriyo kesesine doğru ☒
- Dişi borusundan yumurtalığa doğru ☒
- Tohum taslağından dişi borusuna doğru ☐
- Tepecikten dişi borusuna doğru ☒

ETKİNLİK - 81

Kendi kendine tozlaşma → 1 ve 3
Çapraz tozlaşma → 2

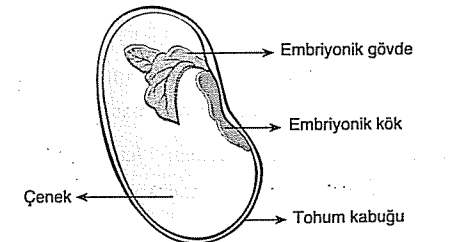
ETKİNLİK - 82

- 2 ve 6
- 2 ve 4
- 5
- 1 ve 3

ETKİNLİK - 83

Kayısı, elma, buğday, üzüm, bezelye, kiraz ve şeftali basit meyvelerdir. Dut ve ananas ise bileşik meyvelerdir.

ETKİNLİK - 84



ETKİNLİK - 85

Mısır, patlıcan, zeytin, fındık, fasulye, domates, kabak, ayçiçeği ve erik birer meyvedir. Pırasa, lahana ve ıspanak ise sebzedir.

BİTKİLERDE ÇİMLENME

ETKİNLİK - 86

- a. • Embriyonik kök ☐ • Embriyonik gövde ☐
• Tohum kabuğu ☐ • Çenek ☒
- b. Şekil -1 deki bitki tohumunun çimlenmesinde çenekler toprak altında kalmış, şekil - 2 deki bitki tohumunun çimlenmesinde ise çenekler topraktan dışarı çıkmıştır.
- c. Mısır ve diğer birçok tek çenekli bitki ile bezelye, meşe gibi bazı çift çenekli bitkilerin çimlenmesi şekil - 1 deki gibidir. Fasulye ve diğer birçok çift çenekli bitki ile soğan gibi bazı tek çenekli bitkilerin çimlenmesi şekil -2 deki gibidir.

ETKİNLİK - 87

Dormansi ile ilgili kavramlar tohum, çimlenme ve metabolizma olabilir.

ETKİNLİK - 88

Verilen olayların gerçekleşme sırası 4, 1, 2, 3 şeklindedir.

ETKİNLİK - 89

Uyku halindeki bir tohumun canlı kalabilme ve çimlenme yeteneğini koruyabilme süresi, türe ve çevresel koşullara bağlı olarak değişir. Bazı bitkilerde tohumların canlı kalabilme süresi tohum kabuğunun sağlam ve kalın oluşuna bağlıdır. Bununla birlikte nişasta içeren tohumların yağ içerenlere göre daha uzun süre yaşaması, depo edilmiş besin çeşidinin de canlılık süresini etkilediğini gösterir.

ETKİNLİK - 90

- Çimlenmekte olan tohumdan ilk olarak embriyonik kök çıkar.
- Tohumların çoğunda ağırlığın % 5 ile % 15'i sudur.
- Absisik asit hormonu tohumlarda dormansiye artırır. Uygun olmayan koşullarda tohum çimlenmesini engeller.
- Çimlenmekte olan tohumlar fotosentez yapamaz. Çimlenebilmek için gerekli enerji solunumla elde edilir.

ALİŞTIRMALAR - 1 (Doğru - Yanlış Soruları)

- | | | |
|------|-------|-------|
| 1. D | 6. D | 11. D |
| 2. Y | 7. D | 12. Y |
| 3. D | 8. Y | 13. D |
| 4. Y | 9. D | 14. Y |
| 5. D | 10. Y | 15. Y |

ALİŞTIRMALAR - 2 (Doğru - Yanlış Soruları)

- | | | |
|------|-------|-------|
| 1. Y | 6. Y | 11. D |
| 2. D | 7. Y | 12. Y |
| 3. Y | 8. Y | 13. D |
| 4. D | 9. Y | 14. D |
| 5. D | 10. D | 15. Y |

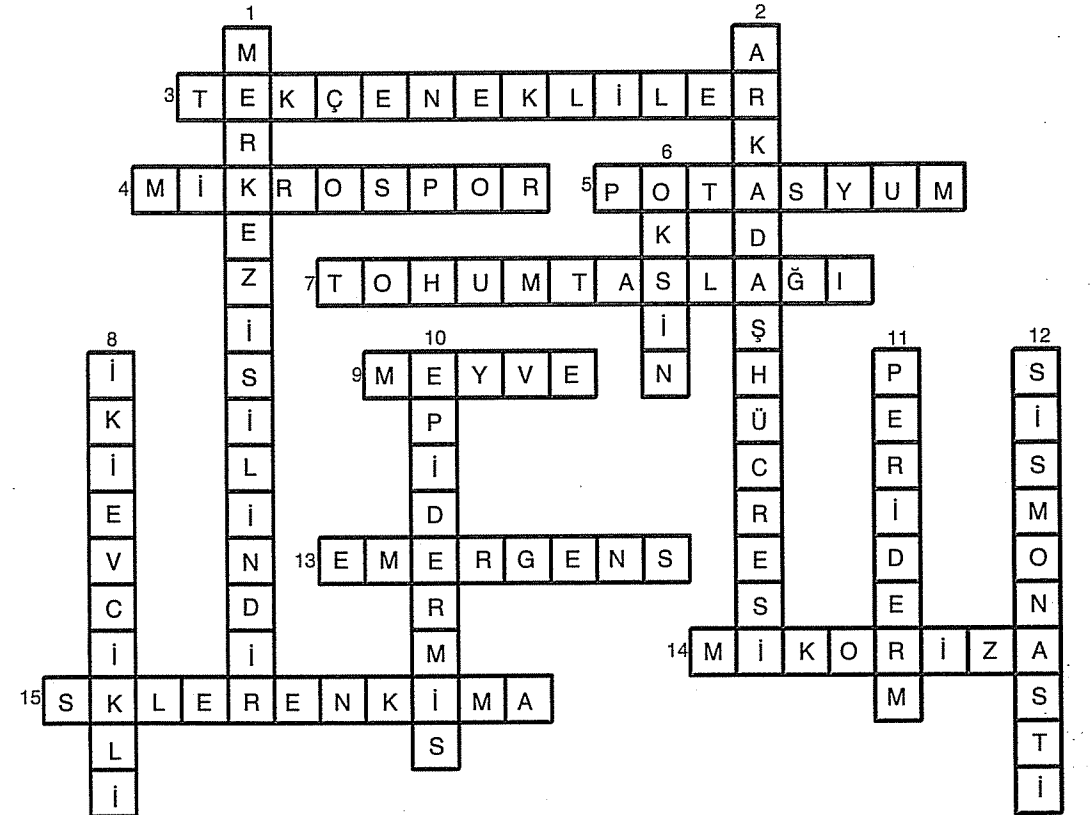
ALİŞTIRMALAR - 3 (Boşluk Tamamlama Soruları)

- | | |
|----------------|-------------------|
| 1. prokambiyum | 9. bileşik |
| 2. levha | 10. epidermis |
| 3. periderm | 11. kılcılık |
| 4. hidatod | 12. kalın - ince |
| 5. korteks | 13. Potasyum |
| 6. saçak | 14. basınç - akış |
| 7. öz | 15. demir |
| 8. floem | |

ALİŞTIRMALAR - 4 (Boşluk Tamamlama Soruları)

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| 1. nodül | 9. eksik |
| 2. etilen | 10. mikrospor |
| 3. Sitokinin | 11. embriyo kesesi |
| 4. geotropizma = gravitropizma | 12. çift döllenme |
| 5. sismonasti | 13. yumurtalık = ovaryum |
| 6. fotoperiyot | 14. oksijen |
| 7. uzun | 15. dormansi |
| 8. tepcik | |

Bulmaca Çözümü



2. ÜNİTE: KALITIM, GEN MÜNEHİSLİĞİ VE BİYOTEKNOLOJİ

MENDEL GENETİĞİ

ETKİNLİK - 1

Mezlezleme d ile, heterozigot e ile, genotip f ile, homozigot b ile, fenotip c ile, lokus a ile eşleştirilmelidir.

ETKİNLİK - 2

a. Anne: bb Baba: Bb Çocuk: bb

b. Bb ve bb

ETKİNLİK - 3

b, c, e ve g açıklamaları doğru; a, d ve f açıklamaları yanlıştır.

ETKİNLİK - 4

Mendel kanunları ile ilgili kavramlar; benzerlik kanunu, ayrılma kanunu ve bağımsız dağılım kanunu olabilir.

ETKİNLİK - 5

2. Bir karakter bakımından heterozigot bireyler iki çeşit gamet oluşturur. Örneğin Aa genotipli bir birey 1/2 oranında A, 1/2 oranında a genotipli gametler meydana getirir.

5. Genler ayrı kromozomlar üzerinde olduğunda AaBBdd genotipli bir birey iki çeşit gamet oluşturabilir.

Burada bir karakter heterozigot olduğu için $2^n = 2^1 = 2$ çeşit gamet oluşur.

6. Canlılardaki gen sayısı kromozom sayısından daha fazladır.

7. Mendel'in yaşadığı yıllarda kromozom, gen ve mayoz kavramları henüz bilinmiyordu.

ETKİNLİK - 6

a, c ve d örnekleri eksik baskınlığa, b ve e örnekleri eş baskınlığa aittir.

ETKİNLİK - 7

a.

	KS	Ks	ks	ks
KS	Genotip: KKSS Fenotip: Kahverengi-siyah	Genotip: KKSs Fenotip: Kahverengi-siyah	Genotip: KkSS Fenotip: Kahverengi-siyah	Genotip: KkSs Fenotip: Kahverengi-siyah
Ks	Genotip: KKSS Fenotip: Kahverengi-siyah	Genotip: KKss Fenotip: Kahverengi-sarı	Genotip: KkSS Fenotip: Kahverengi-siyah	Genotip: Kkss Fenotip: Kahverengi-sarı
ks	Genotip: KkSS Fenotip: Kahverengi-siyah	Genotip: KkSs Fenotip: Kahverengi-siyah	Genotip: kkSS Fenotip: Mavi-Siyah	Genotip: kkSs Fenotip: Mavi-Siyah
ks	Genotip: KkSs Fenotip: Kahverengi-siyah	Genotip: Kkss Fenotip: Kahverengi-sarı	Genotip: kkSS Fenotip: Mavi-Siyah	Genotip: kkss Fenotip: Mavi-Sarı

b. Fenotip ayrışım oranı: 9 : 3 : 3 : 1

ETKİNLİK - 8

a. F₁ dölünün tamamı kahverengi olduğuna göre, kahverengi renk geni (A), gümüşü-mavi renk genine (a) baskındır.

Bu çaprazlama şöyle gösterilebilir.

	Kahverengi		Gümüşü-mavi
P:	AA	x	aa
G:	1/1 A		1/1 a
F ₁ :		1/1 Aa	

b. F₂ dölünün çaprazlaması şöyle gösterilebilir.

	Kahverengi		Kahverengi
P:	Aa	x	Aa
G:	1/2 A, 1/2 a		1/2 A, 1/2 a
F ₁ :	1/4 AA, 1/4 Aa, 1/4 Aa, 1/4 aa		
	Kahverengi Kahverengi Kahverengi Gümüşü-mavi		

Yukarıda görüldüğü gibi kahverengi bireylerin 1/3'ü homozigot (AA) genotipli, 2/3'ü heterozigot (Aa) genotiplidir.

Buna göre 30 kahverengi bireyin 10 tanesinin homozigot, 20 tanesinin heterozigot genotipli olması beklenir.

c. Gümüşü-mavi renk, çekinik olduğuna göre, homozigot (aa) olmak zorundadır. Buna göre 10 bireyin tamamı homozigot genotiplidir.

ETKİNLİK - 9

B özelliği sadece eksik baskınlığa, A ve C özellikleri sadece eş baskınlığa, D ve E özellikleri ise hem eksik baskınlığa hem de eş baskınlığa aittir.

ETKİNLİK - 10

- DdEebb ☐
- ddEEBb ☐
- DdEeBB ☒
- ddEEbb ☐
- DdEEbb ☐
- ddEebb ☐
- DDEeBb ☒

ETKİNLİK - 11

a. Sarı renk genine G^S, beyaz renk genine G^B diyelim. Sarı gine domuzları (G^SG^S) ile beyaz gine domuzları (G^BG^B) çaprazlanınca, krem renkli gine domuzları (G^SG^B) oluşur.

İki krem renkli hayvanın çaprazlaması şöyle olur.

Fenotip: ♂ Krem renkli x ♀ Krem renkli

Genotip: G^SG^B x G^SG^B

Gametler: 1/2 G^S, 1/2 G^B 1/2 G^S, 1/2 G^B

Genotip: 1/4 G^SG^S, 1/4 G^SG^B, 1/4 G^SG^B, 1/4 G^BG^B

Fenotip: 1/4 sarı, 1/2 krem renkli, 1/4 beyaz

b. Fenotip ayrışım oranı: 1 : 2 : 1

Genotip ayrışım oranı: 1 : 2 : 1

ETKİNLİK - 12

a. Mor çiçekli bezelyenin homozigot (BB) ya da heterozigot (Bb) olduğunu anlamak için, onu, çekinik olan bireyle (beyaz çiçekli bireyle) çaprazlarız. Çaprazlama sonucu oluşan döllerin hepsi mor çiçekli ise, mor çiçekli atanın homozigot (BB) olduğu anlaşılır. Yavru döllerin yarısı mor, yarısı beyaz çiçekli olursa, mor çiçekli ata heterozigot (Bb) genotiplidir.

b. Yapılan bu işlem "kontrol çaprazlaması" adını alır.

ETKİNLİK - 13

A ve D özellikleri sadece A kan grubuna, C özelliği sadece AB kan grubuna, B özelliği ise hem A kan grubuna hem de AB kan grubuna aittir.

ETKİNLİK - 14

Alyuvarında Rh antijeni bulunan insanlar Rh(+) grubuna girerler. Rh(+) olan insanların homozigot genotipli olanları RR, heterozigot genotipli olanları Rr şeklindedir. Alyuvarında Rh antijeni bulunmayan insanlar Rh(-) grubuna girerler. Rh(-) olan insanların genotipi rr şeklindedir.

Plazmada anti-A antikor bulunmayıp anti-B antikor bulunan insanlar A grubundandır. A grubundan olan insanların homozigot genotipli olanları AA, heterozigot genotipli olanları A0 şeklindedir. Plazmada anti-A ve anti-B antikorları bulunan insanlar 0 kan grubundandır. 0 kan grubundan olan insanların genotipi 00 şeklindedir. Alyuvarında A antijeni ve B antijeni bulunan insanların kan grubu AB'dir. AB kan grubundan olan insanların genotipi AB şeklindedir. Alyuvarında A antijeni bulunmayıp B antijeni bulunan bireyler B kan grubundandır. B grubundan olan bireylerin homozigot genotipli olanları BB, heterozigot genotipli olanları B0 şeklindedir.

ETKİNLİK - 15

		Babanın olamayacağı kan grupları			
Anne	Çocuk	A	B	AB	0
B	A		X		X
0	B	X			X
A	B	X			X
0	0			X	
A	AB	X			X
B	AB		X		X
A	0			X	
B	0			X	
AB	AB				X
0	A		X		X

ETKİNLİK - 16

- a. 1 numaralı birey: ABRr
2 numaralı birey: B0Rr
- b. A ve B antijenini birlikte bulunduran bireylerin kan grubu AB'dir. AB kan gruplu bireyin oluşma olasılığı 1/4 dür. Rh antijenini bulunduran bireylerin kan grubu Rh(+) dir. Rh(+) bireyin oluşma olasılığı 3/4'dür. Buna göre A, B ve Rh antijeninin birlikte bulunma olasılığı $1/4 \times 3/4 = 3/16$ olur.
- c. Y ile gösterilen birey BB veya B0 genotiplidir. Rh faktörü açısından da Rr veya rr genotiplidir. O halde bu bireyin B0 Rr genotipli olma olasılığı $1/2 \times 1/2 = 1/4$ olur.
- d. 1 ve 2 numaralı bireylerin B kan gruplu çocuklarının olma olasılığı 1/2, Rh(-) kan gruplu çocuklarının olma olasılığı 1/4 dür. O halde BRh(-) kan gruplu çocukların olma olasılığı $1/2 \times 1/4 = 1/8$ olur.

ETKİNLİK - 17

- a. 3
- b. 2, 3, 4, 6
- c. 1
- d. 5
- e. 1, 4
- f. 5
- g. 2, 5

ETKİNLİK - 18

Verilen çaprazlamada A fenotipinin oluşma olasılığı 3/4, D fenotipinin oluşma olasılığı 1/2, N fenotipinin oluşma olasılığı 1/4, e fenotipinin oluşma olasılığı 1/4 dür.

O halde A, D, N, e fenotipinde bir bireyin oluşma olasılığı

$$3/4 \times 1/2 \times 1/4 \times 1/4 = 3/128 \text{ olur.}$$

MODERN GENETİK

ETKİNLİK - 19

a, c, e ve g açıklamaları doğru; b, d ve f açıklamaları yanlıştır.

ETKİNLİK - 20

Karyotip ile ilgili kavramlar kromozom, lenfosit ve mitoz olabilir.

ETKİNLİK - 21

- a. Hemofili, pıhtılaşma güçlüğü sonucu kan kaybına neden olan ve X kromozomu üzerindeki çekinik bir genle kalıtılan hastalıktır.

Bu hastalık baba ve oğlunda aynı anda görülebilir. Hemofili hastası bir baba, oğluna hemofili genini aktaramaz. Çünkü babadan oğula Y kromozomu geçer. Ancak erkek çocuk, annesinden hemofili genini alırsa, hemofili hastası olur (X^{hY}).

- b. • Sağlam dişi ☒
• Hemofili dişi ☐
• Taşıyıcı dişi ☒
• Sağlam erkek ☒
• Hemofili erkek ☒

ETKİNLİK - 22

3, 5, 6

ETKİNLİK - 23

$X^R X^r$ genotipli renk körü kadınla, $X^R Y$ genotipli normal erkeklerle, $X^R X^r$ genotipli taşıyıcı kadınla $X^r Y$ genotipli renk körü erkeklerle eşleştirilmelidir.

ETKİNLİK - 24

Çaprazlama sonucunda dişilerdeki dazlaklık oranı 1/4, erkeklerdeki dazlaklık oranı 3/4 olur.

ETKİNLİK - 25

b, c ve d açıklamaları doğrudur.

ETKİNLİK - 26

- a. 36 + XX
- b. 18 + X ve 18 + Y
- c. Otozom sayısı 36, gonozom sayısı 2'dir.

ETKİNLİK - 27

b, d ve e açıklamaları doğrudur.

ETKİNLİK - 28

Genetik danışmanlık, genetik hastalıklar hakkında bilgi edinme işlemidir. Kalıtsal bir hastalığı olan veya hastalık genini taşıma riski bulunan kişilere hastalığın seyri, tedavi yöntemleri, çocuklarında ortaya çıkma riski, hastalıkla ilgili hangi dönemlerde hangi testlerin yapılması gerektiği ve test sonuçları hakkında bilgi verilmesini kapsar.

ETKİNLİK - 29

2. Y kromozomunun homolog olmayan parçasında bulunan bir gen, baskın da olsa çekinik de olsa fenotipte etkisini her zaman gösterir.
5. X kromozomuna bağlı baskın bir genin etkisiyle ortaya çıkan hastalıkta; baba hasta ise kız çocuklar kesinlikle hasta olur.

ETKİNLİK - 30

- a. Renk körlüğünün erkeklerdeki görülme oranı dişilere göre daha fazladır. Dişinin renk körü olabilmesi için hem annesinden hem babasından renk körlüğü genini alması gerekir. Sadece birinden renk körlüğü genini alırsa taşıyıcı olur. Taşıyıcılar da normal görüşlüdür. Erkeklerde ise anneden gelen bir renk körlüğü geni, hastalığın ortaya çıkması için yeterlidir. Çünkü erkeklerde bir tane X kromozomu vardır ve Y kromozomu bu özellik ile ilgili alel gen taşımaz.
- b. Erkek çocuk renk körlüğü genini babasından alamaz. Çünkü renk körlüğü genini X kromozomu taşır ve erkek çocuğa X kromozomu annesinden geçer.

ETKİNLİK - 31

a. Fenotip: ♂ Bozuk dentin x Sağlam ♀
Genotip: $X^D Y$ x $X^d X^d$
Gametler: $1/2 X^D$, $1/2 Y$ 1/1 X^d
F: $\frac{1/2 X^D X^d}{\text{Bozuk dentinli dişi}}$, $\frac{1/2 X^d Y}{\text{Sağlam erkek}}$

b.

Cinsiyet	Fenotip	Genotip
Dişi	Bozuk dentin (Homozigot)	$X^D X^D$
	Bozuk dentin (Heterozigot)	$X^D X^d$
	Normal	$X^d X^d$
Erkek	Bozuk dentin	$X^D Y$
	Normal	$X^d Y$

ETKİNLİK - 32

D özelliği sadece renk körlüğüne, B ve C özellikleri sadece yapışık parmaklılığa, A özelliği ise hem renk körlüğüne hem de yapışık parmaklılığa aittir.

ETKİNLİK - 33

a, b ve d kromozom mutasyonu örnekleridir. c seçeneğinde verilen açıklama crossing overdir. Crossing over bir mutasyon örneği değildir.

ETKİNLİK - 34

- a. 3 e. 1, 8
b. 5 f. 4, 6
c. 7 g. 11
d. 2, 10 h. 9

ETKİNLİK - 35

a, c ve e fenotipik eşey belirlenmesi örnekleridir.

ETKİNLİK - 36

Verilen özelliğin ortaya çıkmasını b, c ve d'deki durumlar sağlar.

ETKİNLİK - 37

- Klinefelter sendromlu bireye aittir. ()
- Otozomlarda ayrılmama olmuştur. (D)
- Dişi bireye aittir. (D)
- Bireyin kromozom formülü (22+XX) dir. ()

ETKİNLİK - 38

Karyotip 3 ile, ayrılmama 4 ile, gonozom 1 ile, mutasyon 6 ile, hemofili 2 ile, crossing over 5 ile eşleştirilmelidir.

DNA'NIN YAPISI ve REPLİKASYONU

ETKİNLİK - 39

Nükleik asitlerin taşıdıkları şekere göre iki çeşidi vardır. Bunlardan DNA kendini eşleyebilir. DNA'nın şekeri **deoksiriboz** adını alır. Karakteristik azotlu organik bazı ise **timindir**.

Nükleik asit çeşitlerinden oluşan RNA tek zincirden oluşur. RNA'nın şekeri **riboz** adını alır. Karakteristik azotlu organik bazı ise **urasildir**.

ETKİNLİK - 40

Santrifüjleme sonucunda ağır DNA ve ara ağırlıkta DNA oluşur. Bu durum en son şekilde görülmektedir.

ETKİNLİK - 41

- I: Çekirdek
II: Azotlu organik baz
III: DNA
IV: Kromozom

ETKİNLİK - 42

- 1: Adenin
2: Deoksiriboz
3: Fosfat

ETKİNLİK - 43

a'daki çalışmayı Friedrich MIESCHER, b'deki çalışmayı Oswald T. AVERY, c'deki çalışmayı Erwin CHARGAFF, d'deki çalışmayı James WATSON ve Francis CRICK yapmıştır.

ETKİNLİK - 44

Replikasyon ile ilgili kavramlar DNA, mitoz ve mayoz olabilir.

ETKİNLİK - 45

- a. Kapsüllü bakterilerin DNA'sı, alıcı durumdaki kapsülsüz bakterinin DNA'sı ile birleşmiştir. Böylece yeni DNA molekülü, hastalık yapmayan kapsülsüz bakterilere daha önce sahip olmadıkları genetik özellikler kazandırmış ve bunları hastalık yapan kapsüllü bakterilere dönüştürmüştür.
- b. Deneyler DNA'nın hücredeki kalıtsal ve yönetici özelliğini ortaya koymuştur.

ETKİNLİK - 46

1962 yılı Nobel Tıp Ödülü, DNA üzerindeki çalışmalarından dolayı Watson, Crick ve Wilkins arasında paylaştırılmıştır.

ETKİNLİK - 47

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

ETKİNLİK - 48

Boş bırakılan yerlere sırasıyla nükleotit, fosfat, adenin, urasil, glikozit ve ester gelmelidir.

ETKİNLİK - 49

c, d, e ve f açıklamaları doğru; a, b ve g açıklamaları yanlıştır.

ETKİNLİK - 50

B ve D özellikleri sadece DNA'ya, F özelliği sadece RNA'ya; A, C ve E özellikleri ise hem DNA'ya hem de RNA'ya aittir.

ETKİNLİK - 51

- a. 1, 2 d. 1, 2, 3, 4, 5
b. 1, 2, 5 e. 3
c. 1, 2, 3, 4 f. 3, 4

ETKİNLİK - 52

Gen₃ mutasyona uğrarsa, canlının yaşamını sürdürebilmesi için ortama H maddesi, K maddesi ve L maddesinin eklenmesi gerekmez.

ETKİNLİK - 53

a, b ve c açıklamaları doğru, d ve e açıklamaları yanlıştır.

ETKİNLİK - 54

Boş bırakılan yerlere sırasıyla transkripsiyon, translasyon ve replikasyon gelmelidir.

ETKİNLİK - 55

b ve c açıklamaları doğrudur.

ETKİNLİK - 56

C ve E özellikleri sadece mRNA'ya; B, F ve G özellikleri sadece tRNA'ya, A ve D özellikleri ise hem mRNA'ya hem de tRNA'ya aittir.

ETKİNLİK - 57

2. mRNA sentezlenirken DNA'daki adeninin karşısına urasil gelir.
3. Proteinlerin yapısına katılan amino asitler için nükleotitler üçlü kombinasyonlar halinde şifre oluşturur.
5. Sentezlenecek proteinin şifresini oluşturan DNA zincirine anlamlı zincir, karşısındaki zince ise tamamlayıcı zincir denir.
8. Canlılar dış ortamdan aldıkları proteinleri önce sindirerek amino asitlere dönüştürürler. Daha sonra kendi genetik şifrelerine göre bu amino asitlerden protein sentezlerler ve bunu da enzim ya da yapısal protein olarak kullanırlar.

ETKİNLİK - 58

Protein sentezinin gerçekleştiği yer **ribozom**dur. Ribozomun yapısına RNA çeşiti olarak **rRNA** ve **protein** katılır. Protein sentezinde başlama sinyalinin temsil ettiği amino asit **meti-yonindir**. Protein sentezinde görev alan başlıca moleküllerden biri proteinlerin yapı taşı olan **amino asitler**dir. Üçlü şifreleri kodon adını alan RNA çeşiti **mRNA**, üçlü şifreleri antikodon adını alan RNA çeşidi **tRNA**'dır. Canlıda sentezlenecek proteinlerin tümüne ait bilgiyi kapsayan yönetici molekül **DNA**, biyolojik katalizörler **enzim** ve enerji sağlayan molekül **ATP**'dir. mRNA, tRNA, DNA, enzim ve ATP'de protein sentezinde görev alır.

ETKİNLİK - 59

D ve E özellikleri sadece genetik koda, C ve F özellikleri sadece kodona, A ve B özellikleri ise hem genetik koda hem de kodona aittir.

ETKİNLİK - 60

a, d, e ve g açıklamaları doğru; b, c ve f açıklamaları yanlıştır.

ETKİNLİK - 61

a, b, c, d ve f'deki açıklamalar çevre koşullarının etkisiyle ortaya çıkan ve kalıtsal olmayan farklılıklardır.

ETKİNLİK - 62

- a. 22
b. AUC GUA UCG
c. UAG CAU AGC

ETKİNLİK - 63

- a. 1. amino asidin mRNA'daki kodonu UGU
2. amino asidin mRNA'daki kodonu GCA
3. amino asidin mRNA'daki kodonu CUG
4. amino asidin mRNA'daki kodonu AAC
- b. ACA CGT GAC TTG
- c. TGT GCA CTG AAC
- d. Kurulan peptit bağı sayısı 3
Açığa çıkan su miktarı 3

ETKİNLİK - 64

Modifikasyon ile ilgili kavramlar çevre, fenotip ve vücut hücresi olabilir.

ETKİNLİK - 65

- a. 6
b. 5
c. 6
d. 8

ETKİNLİK - 66

Verilen olayların gerçekleşme sırası 5, 1, 4, 3, 6, 2 şeklindedir.

ETKİNLİK - 67

- a. Araştırmacılar azotun izotopunu kullanarak *E. Coli* ile yaptıkları deneyde DNA'nın yarı korunumlu eşlendiğini göstermişlerdir.
- b. Deneyde kullanılan azot, DNA'nın yapısındaki organik bazların sentezi için gereklidir.
- c. Ağır azotun (N^{15}) nötron sayısı normal azota (N^{14}) göre bir tane fazladır. Ağır azot taşıyan DNA santrifüjlendiğinde tüpün tabanına yakın bir bant oluştururken, normal DNA'nın oluşturduğu bant onun üzerinde yer alır. Melez DNA santrifüj edildiğinde, normal ve ağır DNA bantlarının arasında bir ara bant meydana gelir. Bu durum DNA moleküllerinin birbirinden ayırt edilmesini sağlar.

ETKİNLİK - 68

- a. X: ACC Y: CCG
b. Z: UUU T: UCA
c. AGU

BİYOTEKNOLOJİ ve GEN MÜHENDİSLİĞİ

ETKİNLİK - 69

Biyoteknoloji 2 ile, vektör 4 ile, klon 5 ile, ıslah 1 ile, gen mühendisliği 3 ile eşleştirilmelidir.

ETKİNLİK - 70

4, 5, 2, 1, 3

ETKİNLİK - 71

Transgenik organizma ile ilgili kavramlar gen mühendisliği, plazmit ve restriksiyon olabilir.

ETKİNLİK - 72

Hücrelerdeki kromozom sayısının 3n veya daha fazla olması **poliploidi**, üstün özellikli hayvanlardan alınan spermilerin dondurularak saklanması ve gerektiği zaman kullanılması **yapay döllenmedir**. Bir canlının belirli özelliklerini şifreleyen genetik bilginin bir başka canlıya nakledilmesi **gen aktarımıdır**. Genotipleri birbirinden farklı olan organizmaların eşleştirilmesi **melezleme**, tek bir atadan eşeysiz olarak çok sayıda organizma üretme ise **klonlamadır**.

ETKİNLİK - 73

Boş bırakılan yerlere sırasıyla polimeraz, restriksiyon ve ligaz gelmelidir.

ETKİNLİK - 74

Klonlama sonucunda dünyaya gelen canlı ile bu yöntem sırasında genleri kullanılan canlı arasındaki benzerlik, tek yumurta ikizlerinde görülen benzerlik gibidir.

ETKİNLİK - 75

Moleküler biyologlar klonlama çalışmaları sırasında plazmit ve klonlanacak DNA parçasını kesmek için aynı restriksiyon enzimini kullanırlar. Böylece plazmit ve klonlanacak DNA parçası birbirini tamamlayan nükleotitlere sahip olur ve DNA ligaz enzimi de bunların bağlanmasını sağlar.

ETKİNLİK - 76

Bitkilerde uygulanan gen teknolojinin hedefleri, daha üstün özelliklere sahip bitkilerin yetiştirilmesidir. Günümüzde çiftlik hayvanlarının tedavisinde kullanılan aşılar, büyüme hormonları DNA teknolojisiyle üretilmektedir.

Gen teknolojisi yöntemleri kullanılarak böceklerle dirençli bitkiler elde edilir. Bu yöntemler bitkilerde verimi artırmak amacıyla da yapılmaktadır. Bunun dışında bilim insanları bitkilerin topraktaki bazı mineralleri daha kolay almasını ve zararlı iyonlara direnç kazanmasını sağlayacak çalışmalar yapmaktadır.

ETKİNLİK - 77

Normal olarak pirinç taneleri, beta-karoten pigmentini taşımazlar. Bu pigment bitkilerin yeşil, sarı ve turuncu kısımlarında yaygın olarak bulunur. Besinlerle alınan beta-karoten, insan ve hayvan vücudunda A vitaminine dönüştürülür. Ingo POTRYKUS ve meslektaşları, nergis bitkisinden aldıkları geni bir bakteri aracılığıyla pirinç bitkisine aktararak, pirince beta-karoten üretme yeteneği kazandırmışlardır. Bu özelliği kazanan pirince de **altın pirinç** adı verilmiştir.

ETKİNLİK - 78

Verilen olayların gerçekleşme sırası 5, 3, 2, 1, 4 şeklindedir.

ETKİNLİK - 79

2. İnsan genom projesinin temel amacı, insan genomunun tümünün haritalanması ve her bir kromozomun nükleotit diziliminin belirlenmesidir.
4. GDO ürünleri ile ilgili en yoğun tartışmalardan biri, bu ürünlerin insan sağlığına olan etkileridir. Birçok ülke 2000 yılında, GDO'lu ürünleri riskli olarak kabul eden biyogüvenlik protokolü üzerinde anlaşmışlardır.
5. Klonlama sırasında, kesilen plazmit ve klonlanacak genin uçları ligaz enzimiyle birleştirilir.
7. *Agrobacterium tumefaciens* bakterisi doğal olarak plazmini bitki hücresine aktarabilir.

ALİŞTIRMALAR - 1 (Doğru - Yanlış Soruları)

- | | | |
|------|-------|-------|
| 1. D | 6. Y | 11. D |
| 2. Y | 7. D | 12. Y |
| 3. D | 8. Y | 13. Y |
| 4. Y | 9. Y | 14. D |
| 5. Y | 10. D | 15. D |

ALİŞTIRMALAR - 2 (Doğru - Yanlış Soruları)

- | | | |
|------|-------|-------|
| 1. D | 6. D | 11. Y |
| 2. D | 7. Y | 12. D |
| 3. Y | 8. D | 13. Y |
| 4. Y | 9. D | 14. Y |
| 5. Y | 10. Y | 15. D |

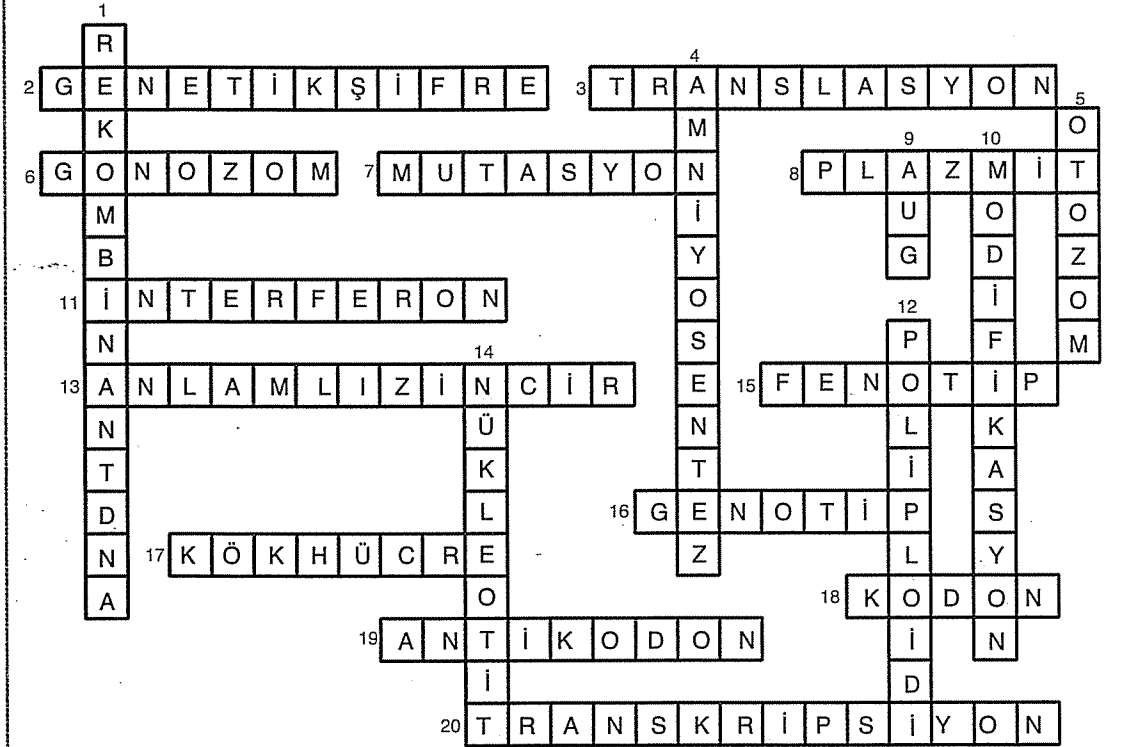
ALİŞTIRMALAR - 3 (Boşluk Tamamlama Soruları)

- | | |
|------------------------|-----------------|
| 1. lokus | 9. 0 (sıfır) |
| 2. homozigot | 10. kromozom |
| 3. monohibrit | 11. otozom |
| 4. ayrılma | 12. ZZ - XO |
| 5. 9 : 3 : 3 : 1 | 13. taşıyıcı |
| 6. 1 : 2 : 1 | 14. Klinefelter |
| 7. çok alellilik | 15. karyotip |
| 8. altı (6) - dört (4) | |

ALİŞTIRMALAR - 4 (Boşluk Tamamlama Soruları)

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1. nükleotit | 9. metiyonin |
| 2. oksijen | 10. modifikasyon |
| 3. DNA polimeraz | 11. transgenik |
| 4. azot | 12. poliploidi |
| 5. gen | 13. İnsan Genom Projesi |
| 6. kodon | 14. interferon |
| 7. antikodon | 15. Nutuk |
| 8. anlamlı-tamamlayıcı | |

Bulmaca Çözümü



3. ÜNİTE: KOMÜNİTE VE POPULASYON EKOLOJİSİ

KOMÜNİTE EKOLOJİSİ

ETKİNLİK - 1

a, d, e ve g açıklamaları doğru; b, c ve f açıklamaları yanlıştır.

ETKİNLİK - 2

Simbiyoz ile ilgili kavramlar mutualizm, kommensalizm ve parazitizm olabilir.

ETKİNLİK - 3

b ve d komünite örnekleridir.

ETKİNLİK - 4

a, c, d açıklamaları doğru, b ve e açıklamaları yanlıştır.

ETKİNLİK - 5

b, d ve e türler arası rekabet örnekleridir.

ETKİNLİK - 6

a ve b açıklamaları doğru, c açıklaması yanlıştır.

ETKİNLİK - 7

a, b, c ve f açıklamaları doğru; d, e ve g açıklamaları yanlıştır.

ETKİNLİK - 8

a, b ve d açıklamaları doğrudur.

ETKİNLİK - 9

Bitkisel parazitlerin iki çeşidi vardır. Canavar otu **tam parazitlere**, ökse otu **yarı parazitlere** örnektir.

Bir hücreli parazitlere bakterilerin, amiplerin ve kamçılıların bazıları örnektir.

Hayvansal parazitler ikiye ayrılır. Kene **dış parazitlere**, tenya **iç parazitlere** örnektir.

ETKİNLİK - 10

C özelliği sadece tam parazit bitkilere, B özelliği sadece yarı parazit bitkilere, A ve D özellikleri ise hem tam parazit bitkilere hem de yarı parazit bitkilere aittir.

ETKİNLİK - 11

Paragrafta sözü edilen adaçayı ve arılar arasındaki simbiyotik ilişki, mutualizmdir.

ETKİNLİK - 12

a ve b'deki durumlar, rekabeti azaltarak türlerin komünite içerisinde beraber bulunmalarını sağlayabilir.

ETKİNLİK - 13

Etkinlikte verilen örnekteki ilişki şekli mutualizmdir.

ETKİNLİK - 14

Çevresindeki yararlı ya da zararlı maddelerinden birine karşı çok duyarlı olan canlı türüne indikatör (gösterge) tür denir. Örneğin alabalıklar ortamdaki oksijenin azalmasına duyarlı olduklarından, soğuk ve bol oksijenli akarsuların gösterge türü olarak kabul edilirler.

ETKİNLİK - 15

X ve Y canlıları arasındaki ilişki şekli mutualizmdir.

ETKİNLİK - 16

Süksesyon c ile, baskın tür d ile, simbiyoz e ile, öncü tür a ile, klimaks b ile eşleştirilmelidir.

ETKİNLİK - 17

1. Yarı parazit bir bitki olan ökse otu klorofil bulundurur ve fotosentez yapar.

5. Populasyon, aynı türe ait bireylerden oluşur. Bu nedenle populasyonun bireyleri arasında türler arası rekabet değil, tür içi rekabet görülür.

7. Tarım durduktan sonra terk edilmiş tarlaların üzerinde gerçekleşen değişimler ikincil süksesyondur.

POPULASYON EKOLOJİSİ

ETKİNLİK - 18

a, c, d, e ve f açıklamaları doğru; b ve g açıklamaları yanlıştır.

ETKİNLİK - 19

X ile gösterilen yere, populasyon büyüklüğündeki değişme gelmelidir.

ETKİNLİK - 20

Rastgele dağılım → 2

Düzenli dağılım → 3

Kümeli dağılım → 1

ETKİNLİK - 21

C ve D özellikleri sadece S tipi büyüme eğrisine, A ve E özellikleri sadece J tipi büyüme eğrisine, B özelliği ise hem S tipi büyüme eğrisine hem de J tipi büyüme eğrisine aittir.

ETKİNLİK - 22

Populasyonla ilgili kavramlar tür, komünite ve ekosistem olabilir.

ETKİNLİK - 23

1. 100 bireyden oluşan bir populasyon her yıl % 50 artarsa, bu geometrik artışı gösterir.

2. Birey sayısı geometrik olarak 2, 4, 8, 16... şeklinde artış gösterir. Çevre direnci nedeniyle ölüm oranı artıp doğum oranı azalan populasyonlarda, birey sayısı bu şekilde artamaz.

5. Populasyonun artışını engelleyen çeşitli faktörler çevre direncini oluşturur. Bir populasyondaki toplam birey sayısı taşıma kapasitesine yaklaştıkça, ortamdaki populasyona gelen çevre direnci de giderek artar.

8. Ortamdaki birey sayısı geometrik olarak arttıkça, bazı koşullar sınırlı hale geleceğinden artma hızı giderek azalır. Bu nedenle geometrik artış, hiçbir populasyonda uzun süre devam edemez.

ETKİNLİK - 24

a, b ve d açıklamaları doğru, c ve e açıklamaları yanlıştır.

ETKİNLİK - 25

Taşıma kapasitesi b ile, populasyon dinamiği e ile, populasyon dağılımı d ile, populasyon yoğunluğu c ile, çevre direnci a ile eşleştirilmelidir.

ETKİNLİK - 26

Sığır kuyruğu ve emzik otu Türkiye'de nesli tükenmiş bitki türleridir.

ETKİNLİK - 27

Yanar döner çiçeği, eber sarısı, kardelen ve imparator lalesi Türkiye'de nesli tükenmekte olan bitki türleridir.

ETKİNLİK - 28

Yaban öküzü, yılan boyun, Anadolu parısı, Asya fili ve yaban eşeği Türkiye'de nesli tükenen hayvan türleridir.

ETKİNLİK - 29

Akdeniz foku, deniz kaplumbağası ve Çoruh engereği Türkiye'de nesli tükenmekte olan hayvan türleridir.

ETKİNLİK - 30

Tayvan orman gülü ve Bengal palmyesi dünyada nesli tükenen bitki türleridir.

ETKİNLİK - 31

İngiltere üvez ağacı ve İspanya yabancı soğanı dünyada nesli tükenmekte olan bitki türleridir.

ETKİNLİK - 32

Dinazor, Hazar kaplanı ve Tazmanya kuru dünyada nesli tükenen hayvan türleridir.

ETKİNLİK - 33

Kutup ayısı, Meksika yunusu, Sumatra kaplanı ve balıkçı kedi dünyada nesli tükenmekte olan hayvan türleridir.

BİYOMLAR

ETKİNLİK - 34

Kanguru sıçanı, akrep ve örümcek çöllerde sık rastlanan hayvan türleridir.

ETKİNLİK - 35

Biyom ile ilgili kavramlar orman, çöl ve çayır olabilir.

ETKİNLİK - 36

a, b, c ve g açıklamaları doğru; d, e ve f açıklamaları yanlıştır.

ETKİNLİK - 37

Av-avcı ilişkisi, simbiyotik ilişkiler, rekabet ve besin kaynakları canlıların yeryüzündeki yayılışını etkileyen biyotik faktörlerdir.

ETKİNLİK - 38

Abiyotik d ile, biyosfer e ile, çayır b ile, epifit c ile, biyocoğrafya a ile eşleştirilmelidir.

ETKİNLİK - 39

Makilikler, ülkemizdeki Akdeniz iklim koşullarına uyum sağlamıştır. Ağaç fundası, kocayemiş, mersin, keçiboynuzu, kermes meşesi, pırnal meşesi ve defne makilikleri oluşturan bitki topluluklarıdır.

ETKİNLİK - 40

Sucul biyomlar 2 şekilde gruplandırılabilir. **Tuzlu su** biyomlarını denizler ve okyanuslar oluşturur. **Tatlı su** biyomları 3 bölümde incelenebilir. En önemli durgun su örneği **göldür**. **Akar-su** biyomları daima tek yönlü akan su kütleleridir. **Sulak alanlara** bataklıklar ve sazlıklar örnektir.

Karasal biyomlar 3 şekilde gruplandırılabilir. **Çayır** biyomları otsu bitki topluluklarının bulunduğu alanlardır. **Çöl** biyomları yıllık yağış ortalaması en düşük olan biyomlardır. **Orman** biyomları genellikle uzun boylu ve düzgün gövdeye sahip ağaçlardan oluşur. Bunlar 3 bölümde incelenebilir. **Tropikal yağmur ormanlarındaki** ağaçların çoğunun üzerinde epifit bitkiler yaşar. **Ilıman bölge yaprak döken ormanlarında** meşe, akçağaç, ıhlamur, kayın, ceviz, kavak ve kestane en çok rastlanan ağaç türleridir. **İğne yapraklı ormanlar** yüksek enlemlerde ve yüksek rakımda yer alır.

ETKİNLİK - 41

B ve D özellikleri sadece çöl biyomuna, A ve E özellikleri sadece çayır biyomuna, C özelliği ise hem çöl biyomuna hem de çayır biyomuna aittir.

ETKİNLİK - 42

a, c ve d açıklamaları doğru, b ve e açıklamaları yanlıştır.

ETKİNLİK - 43

- Yosun ve likenler su ihtiyaçlarını atmosfer neminden temin ederler.
- Ilıman bölge yaprak döken ormanlarındaki ağaçlar yağmur ormanlarındaki ağaçlardan daha kısa boyalıdır.
- Çöl bitkilerinin gelişmesi çok hızlıdır.

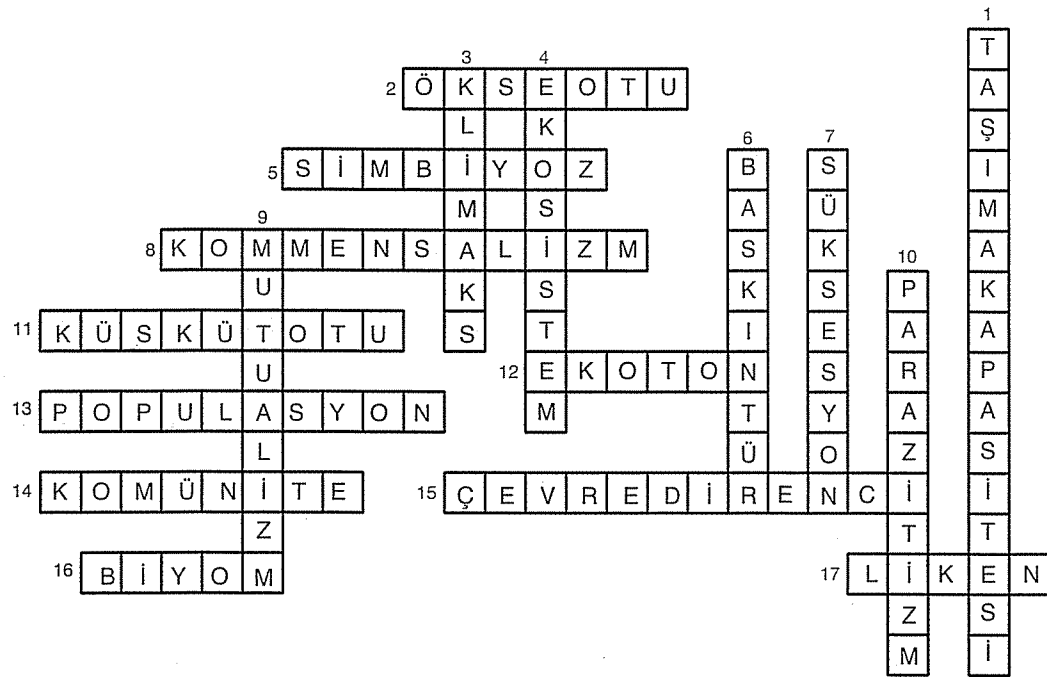
ALIŞTIRMALAR - 1 (Doğru - Yanlış Soruları)

1. D	6. D	11. D
2. Y	7. D	12. Y
3. D	8. D	13. Y
4. Y	9. Y	14. D
5. Y	10. D	15. Y

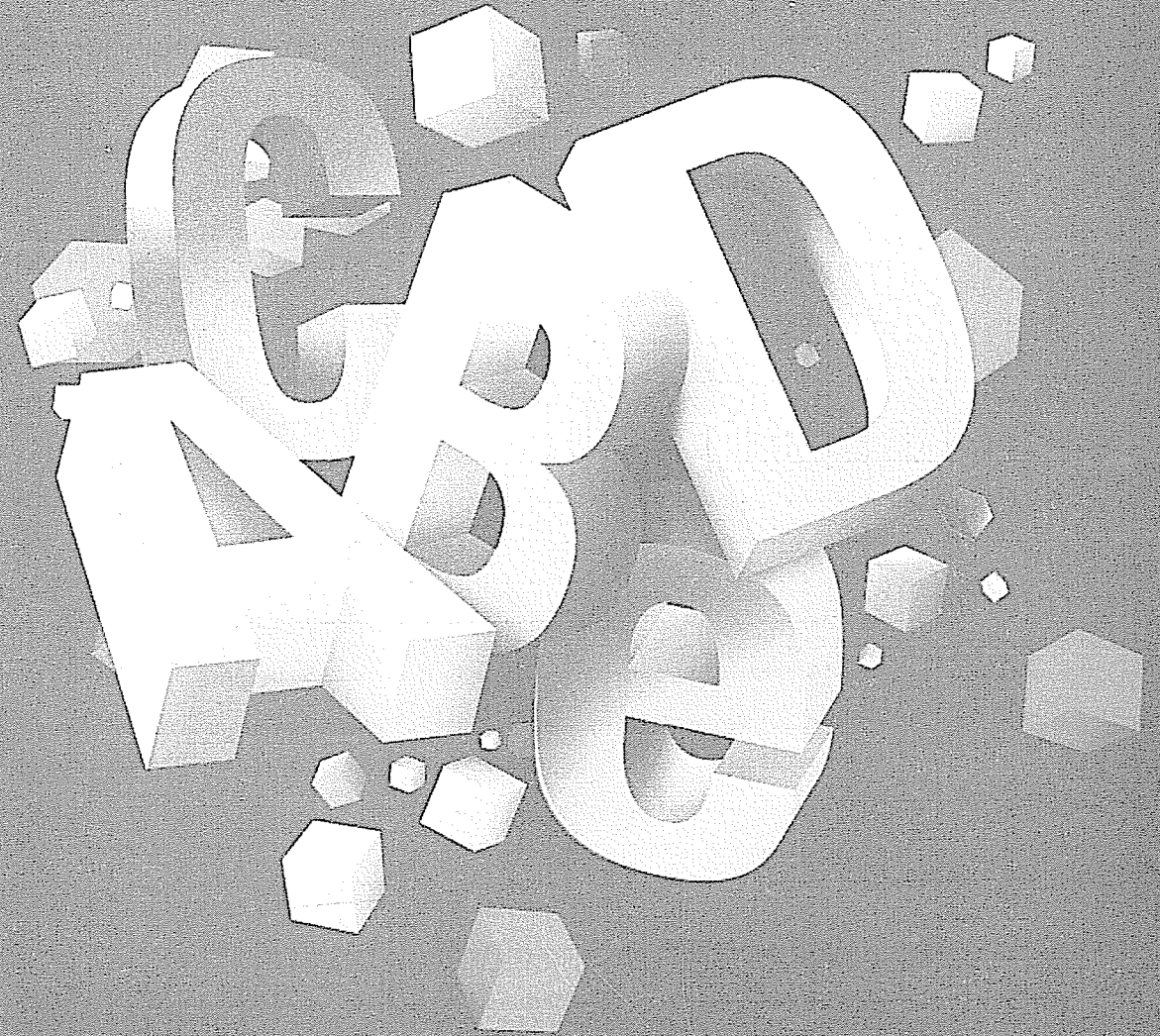
ALIŞTIRMALAR - 2 (Boşluk Tamamlama Soruları)

1. ekoton	9. J - S
2. gevşek	10. habitat
3. konak	11. Kommensalizm
4. emeç	12. rastgele
5. ağaç	13. abiyotik
6. Doğum oranı	14. Sulak alanlar
7. içeri göç	15. soğuk
8. dar - geniş	

Bulmaca Çözümlü



SÖZLÜK





Adezyon	: Farklı türden iki molekül arasındaki çekim
Agar	: Canlı hücre ve dokuların yaşayabileceği besin ortamı
Aglütinin	: Serumda meydana gelen antikor
Aglütinojen	: Antikor oluşumuna yol açan madde; antijen
Albino	: Deriye renk veren melanin pigmenti olmayan ya da eksik olan canlı; akşın
Alel	: Bir karakter üzerinde aynı ya da farklı yönde etkili olan iki veya daha fazla genlerden her biri
Amino asit	: Bir amino ($-NH_2$) ile karboksil ($-COOH$) grubu taşıyan ve proteinlerin yapı taşı olan organik bileşikler
Amniyosentez	: Doğum öncesi, fetüsün içinde yüzdüğü amniyon sıvısından enjektör ile bir miktar sıvı alma işlemi
Ana kök	: Gelişme gösteren tohumda, doğrudan embriyonik kökten meydana gelen ilk kök; birincil kök, primer kök
Anter	: Bitkilerde erkek organın polen keselerini içeren kısmı; başçık
Ayrılmama	: Mayoz bölünmede homolog kromozomlardan bazılarının birbirinden ayrılmayarak aynı gamete gitmesi olayı
Azotlu baz	: Bileşiminde azot bulunduran adenin, guanin, sitozin gibi bazlar



Bağımsız gen	: Farklı kromozomlara yerleşmiş, farklı özelliklerin genleri
Bağlı gen	: Aynı kromozom üzerinde yer alan ve birden fazla karakterin kalıtımını sağlayan genler
Bakteri	: Prokaryotik yapıdaki tek hücreli canlı
Baskın tür	: Bir komünitede en bol bulunan ya da en fazla biyokütleyle sahip olan tür; dominant tür
Besin ağı	: Bir ekosistemde, birbirleriyle bağlantılı beslenme ilişkisi; komünitedeki beslenme ilişkilerinin özeti
Besin zinciri	: Enerjinin üreticilerden başlayarak en son kademedeki tüketicilere doğru aktarılması; üreticilerden başlayarak bir trofik düzeyden diğer trofik düzeye besinlerin aktarıldığı yol
Birincil süksesyon	: Daha önce hiçbir komünitenin bulunmadığı boş bir alanda başlayan ve zamanla komünitenin değişmesiyle devam eden ekolojik süreç; primer süksesyon
Biyocoğrafya	: Bitki ve hayvanların yayılış bölgelerini ve o bölgenin ekolojik koşullarını inceleyen bilim dalı
Biyolojik azot fiksasyonu	: Atmosferde bulunan moleküler azotun çeşitli mikroorganizmalar aracılığıyla bitkiler tarafından kullanılabilir şekle dönüştürülmesi
Biyom	: Geniş bir bölgede ya da bir kıtanın önemli bir kısmında bulunan ve baskın vejetasyona göre sınıflandırılan alan; biyosferin aynı iklim koşullarının ve aynı bitki örtüsünün egemen olduğu çok geniş bölümü
Biyoteknoloji	: Biyolojik sistemlerin ürün ve hizmet üretiminde kullanılması
Büyüme konisi	: Kök, gövde, dal uçlarında rastlanan ve koniye benzeyen büyüme bölgeleri; bitkisel dirim konisi



Çanak yaprak	: Çiçeğin en dışında bulunan ve çoğunlukla yeşil renkli olan kısım; sepal
Çaprazlama	: Bitkilerde tozlaşma, hayvanlarda döllenme ile genlerin çeşitli kombinasyonlar oluşturması
Çenek	: Çiçekli bitkilerde embriyonik tohum yaprağı; kotiledon
Çevresel direnç	: Bir popülasyonun artışını engelleyen her türlü fiziksel, kimyasal ya da biyolojik etken; çevresel tepki
Çift çenekli	: İki tane embriyonik tohum yaprağı (kotiledon) taşıyan çiçekli bitki sınıfı; dikotil
Çift döllenme	: Çiçekli bitkilere özgü bir döllenme mekanizması; iki sperm hücresinin embriyo kesesi içinde ayrı çekirdeklerle birleşmesi
Çimlenme	: Tohumun uygun bir ortamda genç bitkiyi oluşturmak için geçirdiği değişimler
Çok alellilik	: Bir özelliği etkileyen alel sayısının ikiden fazla olması durumu



Deoksiribonükleik asit	: Bazı virüslerde, tüm bakterilerde, kloroplastlarda, mitokondrilerde ve ökaryot hücrelerin çekirdeğinde bulunan bir nükleik asit; hücre bölündüğü zaman kendi kopyasını yaparak oğul hücrelere geçen genetik materyal
Deoksiribonükleotit	: DNA'nın yapı taşı olan, şeker olarak deoksiriboz bulunduran nükleotit
Deoksiriboz	: DNA yapısında bulunan beş karbonlu şeker
Dihibrit	: İki karakter bakımından melez
Diploit	: Her kromozom tipinden ikisine (iki takım kromozoma) sahip hücre ya da organizma
DNA izolasyonu	: Canlı hücrelerde bazı kimyasal maddeler ve enzimlerin yardımıyla DNA'nın saf olarak elde edilmesi
DNA ligaz	: DNA parçalarını birleştirmede görev yapan enzim
DNA parmak izi	: Aynı türden canlıları ayırt etmek için kullanılan bir yöntem
DNA polimerazlar	: Nükleotitlerin birbirine bağlanmasına yardım ederek, yeni DNA'ların oluşmasını sağlayan enzimler
Doğal seçim	: Doğada, karakterleri bakımından çevrelerine uyum sağlayamayan organizmaların yok olması ve en uygun karakterleri taşıyanların yaşamaya devam etmesi
Doku	: Ortak bir yapıyı oluşturmak ve bir işlevi yerine getirmek için birlikte çalışan hücrelerin oluşturduğu grup
Dominant gen	: Baskın özellik gösteren gen
Dormansi	: Tohumların, sporların veya bitki içindeki bazı dokuların özel sinyaller gelinceye kadar büyüme ve gelişmesini askıya aldığı durum; uyku hali
Down sendromu	: Otozomlarda ayrılmama sonucu insanda fazladan bir 21. kromozomun bulunması durumu ve bunun sonucu ortaya çıkan tablo

E

Ek kök	: Bitkinin yaprak ya da gövde gibi kök dışındaki organlarından çıkan kökler; adventif kök
Ekolojik niş	: Bir organizmanın veya popülasyonun ekosistem içindeki görevi ya da işlevi
Eksik baskınlık	: Genlerden birinin diğerine tam baskın olmaması durumu; yarı dominantlık
Embriyo	: Yumurtanın döllenmesinden sonra oluşan canlı taslağı
Embriyo kesesi	: Kapalı tohumlu bitkilerde megasporun bölünmesi ve büyümesiyle ortaya çıkan, sekiz tane haploit çekirdekli dişi gametofit
Emergens	: Epidermisin, daha altta yer alan dokuların da katılmasıyla dışarıya doğru yapmış olduğu çıkıntılar
Endemik tür	: Belirli bir bölgeye özgü bitki veya hayvan türü
Endodermis	: Bitki kökünde korteksin en içteki tabakası
Endosperm	: Kapalı tohumlu bitkilerde çift döllenme sırasında, spermilerden birinin iki kutup çekirdeğiyle birleşmesi sonucu oluşan triploit besin dokusu
Enzim	: Hücre içinde üretilen ve hücredeki biyokimyasal reaksiyonları hızlandıran protein yapılı biyolojik katalizörler
Eş baskınlık	: Beraber bulunduklarında her iki alelin de etkisini fenotiple göstermesi durumu
Eşey	: Cinsiyet
Eşeye bağlı karakter	: Eşey kromozomlarıyla dölden dölle taşınan genlerin meydana getirdiği karakter
Evrım	: Canlıların oluşumundan günümüze kadar geçirdiği değişiklikleri inceleyen biyoloji dalı

F

Fenotip	: Genotip ve çevre koşullarının etkisi ile ortaya çıkan dış görünüş
Floem	: Bitkilerde şekerleri ve diğer organik bileşikleri taşıyan iletim dokusu
Fosfodiester bağı	: DNA molekülünde fosfat ve şeker arasındaki bağ
Fotoperiyodizm	: Bitkilerde çiçeklenme gibi, gün ve gece uzunluğuna karşı verilen fizyolojik cevap
Fotoperiyot	: Bitkilerin gün uzunluğuna bağlı olarak gelişim gösterdikleri evre
Fotosentez	: Ototrofların klorofil pigmenti ve ışık enerjisi ile organik maddeleri sentezlemeleri

G

Gamet	: Dişi ve erkek üreme hücrelerinin her biri; yumurta ve sperm
Gen	: Bir özelliği kontrol eden ve bunun oğul dölle aktarılmasını sağlayan kalıtsal birim

Gen klonlaması	: Bir genin kopyasını oluşturmak için kullanılan yöntemler
Gen mutasyonu	: Bir genin yapısında meydana gelen değişimler
Gen mühendisliği	: Canlıların kalıtsal özelliklerinin değiştirilerek onlara yeni işlevler kazandırılmasına yönelik araştırmalar yapan bilim alanı
Genetiği değiştirilmiş organizma (GDO)	: Genetik mühendisliğinin çeşitli teknikler kullanarak kalıtsal değişikliğe uğrattığı canlı
Genetik	: Canlılardaki kalıtsal özelliklerin dölden dölle nasıl aktarıldığını inceleyen biyoloji dalı
Genetik danışmanlık	: Genetik hastalıklar hakkında bilgi edinme işlemi
Genetik kod	: DNA'da, bir amino asidi şifreleyen üçlü nükleotit dizilerinin her biri; genetik şifre
Genotip	: Bir canlının sahip olduğu genlerin toplamı
Glikoz	: Altı karbonlu bir şeker; hücre metabolizmasında ana rol oynar.
Gonozom	: Eşey kromozomu
Gutasyon	: Nem seviyesi yüksek olduğunda, kök basıncı sonucu yaprak yüzeyinden su kaybedilmesi; damlama

H

Habitat	: Biyosferde bir organizmanın doğal olarak yaşayabildiği ve üreyebildiği yer
Haploit	: Her kromozom tipinden yalnızca birine sahip olan "n" kromozomlu hücreler
Hemofili	: Pıhtılaşma güçlüğü sonucu kan kaybına neden olan kalıtsal bir hastalık
Hemoglobin	: Kanda oksijen taşınmasında iş gören, demir içeren kırmızı bir pigment
Heterotrof	: İnorganik maddelerden organik bileşikleri üretemeyen ve bu nedenle organik bileşiklerini ortamdaki hazır alan tüketici canlılar
Heterozigot	: Bir karakter için farklı yönde etkili alel genleri (Aa) taşıyan hücreler; melez
Hidatod	: Bitkilerde fazla suyun atılmasını sağlayan açıklıklar
Hif	: Bir mantarın gövdesini oluşturan iplikçiklerin her biri
Homeostasi	: Bir organizmanın kararlı bir iç çevreye ve dengeye sahip olması
Homolog kromozom	: Aynı karakterlerden sorumlu genleri içeren kromozom çifti
Homozigot	: Bir karakter için aynı yönde etkili alel genleri (AA veya aa) taşıyan hücreler; arı döl
Hormon	: Vücudun bir kısmından salgılanıp difüzyonla ya da kan dolaşımıyla diğer kısımlardaki hücrelere taşınarak onların faaliyetlerini düzenleyen maddeler



İrk	: Bir alt tür
İslah	: Bitki ve hayvanların yapılarındaki ve doğal yayılışlarındaki varyasyonlardan yararlanarak kalıtım yoluyla istenilen özelliklere sahip daha verimli ırkların elde edilmesi
İki evcikli	: Dişi ve erkek çiçekleri ayrı bireyler üzerinde bulunduran bitkiler için kullanılan terim; dioik
İkincil süksesyon	: Daha önce üzerinde bir komünitenin bulunduğu ancak çeşitli nedenlerle bozulmuş alanlarda gerçekleşen süksesyon; sekonder süksesyon
İnsülin	: Kandaki glikoz miktarını azaltan, karaciğerde glikojen sentezini ve depolanmasını artıran bir hormon
İnterferon	: Hücrelerin virüslere karşı oluşturduğu protein yapısındaki özel savunma maddesi
İzolasyon	: Biyolojide herhangi bir nedenle popülasyon fertlerinin birbirleriyle olan ilişkilerinin kesilmesi; yalıtım



Kalıtım	: Canlılardaki kalıtsal özelliklerin bir sonraki nesile aktarılması
Kambiyum	: Odunlu bitkilerin kök ve gövdesinde enine büyümeyi sağlayan, ksilem ve floemi oluşturan meristematik tabaka
Karakter	: Bir organizmanın herhangi bir yapısı, işlevsel niteliği, davranış ya da diğer özelliği
Karyotip	: Kromozomları sayı, şekil, büyüklük gibi bazı özelliklerine göre dizme yöntemi
Kazık kök	: Açık tohumlu bitkilerle çift çenekli bitkilerde, tek bir ana kökün ve üzerinde birçok yan kökün geliştiği kök sistemi
Kemosentez	: Bazı bakterilerin güneş enerjisi yerine, inorganik maddelerin oksidasyonu ile açığa çıkan kimyasal enerjiyi kullanarak, CO ₂ ve H ₂ O'dan organik madde sentezlemesi
Klimaks	: Ekolojik süksesyonun en son ve en dengeli safhası; doruk evresi
Klinefelter sendromu	: Gonozomlarda ayrılmama sonucu erkekte fazladan bir cinsiyet kromozomunun bulunması durumu ve bunun sonucu ortaya çıkan tablo
Klon	: Tek bir atadan eşeysiz olarak türemiş, dolayısıyla kalıtsal olarak özdeş bir hücre ya da organizma grubu
Klorofil	: Fotosentez olayında güneş enerjisini kimyasal enerjiye çeviren yeşil pigment maddesi
Kloroplast	: Klorofil taşıyan renkli plastit
Kodon	: mRNA'da amino asitlerin şifrelenmesini sağlayan üçlü nükleotit dizileri
Kohezyon	: Su moleküllerinin kimyasal bağlarla birbirine tutunma özelliği
Kommensalizm	: Birlikte yaşayan iki tür arasında görülen, türlerden biri fayda sağlarken diğersinin fayda ya da zarar görmediği simbiyotik ilişki şekli
Komünite	: Belirli bir alanda veya ekosistemde yaşayan organizmaların tümü

Komünite ekolojisi	: Komünitelerle çevreleri arasındaki ilişkileri inceleyen ekoloji dalı
Kontrol çaprazlaması	: Herhangi bir özellik bakımından baskın fenotipe sahip bir bireyin, bu özellik için homozigot mu, heterozigot mu olduğunu saptamak için yapılan çaprazlama; genotipin araştırılması
Korteks	: Kök ve gövdede, epidermis ile merkezi silindir arasında kalan doku
Kozalak	: Açık tohumlu bitkilerde erkek ve dişi çiçeklerin bulunduğu çiçek kümesi
Kök hücre	: Sınırsız bölünme, her türlü vücut hücresine dönüşme ve yeni görevler üstlenme imkanına sahip hücreler
Kromatit	: Hücre bölünmesi sırasında kromozomun kendisini eşlemesiyle oluşan her bir iplik
Kromozom	: Hücre çekirdeği içindeki kalıtsal madde; genleri içeren iplik ya da çubuk biçimindeki yapılar
Kromozom mutasyonu	: Kromozomların yapısında ya da sayısında görülen değişimler
Krossing over	: Mayoz bölünme sırasında iki homolog kromozom arasındaki parça değişimi
Ksilem	: Damarlı bitkilerde, kökten bitkinin diğer organlarına su ve mineralleri taşıyan iletim dokusu
Kütikula	: Karasal ortamda yaşayan bitkilerde epiderminin üzerini örten ve su kaybını azaltan mumsu tabaka



Lateks	: Bir çok bitkinin salgıladığı ve hava ile karşılaştığında katılaşan sütlü bir bitki özütü
Lentisel	: Odunsu bitkilerin gövdelerindeki mantar dokuda bulunan ve gaz alışverişini sağlayan açıklıklar; kovucuk
Lignin	: Bitkide kök ve gövdenin sert ve odunsu yapısını oluşturan madde; selülozu sertleştirerek daha kırılğan hale getiren organik bir bileşik
Lokus	: Bir genin kromozom üzerinde bulunduğu özel bölge



Makro element	: Bitkilerin oransal olarak fazla miktarlarda ihtiyaç duydukları mutlak gerekli elementler
Markalama	: Organizmanın işaretlenmesi
Mayoz	: Kromozom sayısının yarıya indiği çekirdek bölünmesi işlemi
Megaspor	: Çiçekte, dişi üreme organlarındaki tohum taslakları içinde mayoz sonucu oluşan haploit hücrelerden her biri
Melez	: Herhangi bir karakter yönünden farklı iki arı dölün çaprazlanması sonucunda oluşan heterozigot döl
Melezleme	: Genotipleri birbirinden farklı iki bireyin eşleştirilmesi ya da tozlaştırılması
Merkezi silindir	: Bitki kökünde ksilem ve floemin yer aldığı tabaka
Mesajcı RNA	: DNA'daki genetik bilgiyi, özel şifreler halinde ribozoma götüren özel bir RNA çeşidi

Metabolizma	: Canlı organizmanın hücreleri içinde meydana gelen ve enzimlerle kontrol edilen yapım ve yıkım olaylarının tümü
Meyve	: Tozlaşma ve döllenmeden sonra bir veya birkaç ovaryumdan gelişen yapı; tohumları taşıyan olgunlaşmış ovaryum
Mezofil	: Yaprığın alt ve üst epidermisi arasında yer alan ve fotosentez yapan doku
Mikoriza	: Belirli mantarlar ile bitki kökleri arasındaki simbiyotik birlik
Mikro element	: Bitkilerin çok az miktarlarda ihtiyaç duydukları mutlak gerekli elementler
Mikroorganizma	: Özellikle bakteri, virüs ve protozoadan oluşan mikroskopik bir organizma grubuna verilen ad
Mikropil	: Tohum taslağının örtüsünü oluşturan tabakalar arasındaki açıklık
Mikrospor	: Çiçekte, erkek üreme organlarındaki polen keseleri içinde mayoz sonucu oluşan haploit hücrelerden her biri
Minimum kuralı	: Diğer besin maddeleri ortamda yeterli olsa bile, bitkilerin en az olan besin elementi miktarı kadar diğerlerinden yararlanması; ortamda en az olan besin elementlerinin bitki gelişimini sınırlaması
Misel	: Mantar gövdesini meydana getiren hafif kütlesi
Mitoz	: Kromozom sayısının sabit kaldığı çekirdek bölünmesi işlemi
Modifikasyon	: Canlıların çevresel etkenlere bağlı olarak farklı gelişme göstermeleri
Moleküler biyoloji	: Hücredeki DNA, RNA gibi maddelerin yapısını moleküler düzeyde inceleyen biyoloji dalı
Monohibrit	: Tek karakter bakımından melez
Mutant	: Mutasyona uğramış canlı
Mutant gen	: Mutasyona uğramış gen
Mutasyon	: Canlının kalıtsal yapısında meydana gelen herhangi bir değişiklik
Mutualizm	: Birlikte yaşayan iki tür arasında görülen ve her iki türün de karşılıklı yarar sağladığı simbiyotik ilişki şekli



Nasti	: Çoğunlukla yaprak ve çiçeklerde, uyarı yönüne bağlı olmadan gerçekleşen hareketler
Nodül	: Bir konak bitkinin içinde azot fikse eden prokaryotları barındırdığı şişkinlikleri; baklagillerin köklerindeki yumrular
Nodyum	: Bitki gövdesi üzerinde yaprak ve tomurcukların çıktığı bölge; düğüm
Nükleik asit	: Nükleotitlerden oluşan büyük moleküller; örneğin DNA ve RNA
Nükleoprotein	: Proteinlerin nükleik asitlerle kurduğu moleküler birlik
Nükleotit	: Bir fosfat grubu, bir beş karbonlu şeker ve bir azotlu bazdan oluşan molekül; nükleik asitlerin yapı taşı
Nükleozit	: Bir azotlu baz ile bir beş karbonlu şekerden oluşan molekül



Organel	: Hücrede özel bir görevi olan organize olmuş yapılar
Ototrof	: İnorganik maddelerden organik maddeleri yapabilen üretici canlılar
Otozom	: Eşey kromozomlarının dışındaki herhangi bir kromozom
Ozmoz	: Bir sıvının (çoğunlukla suyun) seçici geçirgen bir zardan difüzyonu
Ozmotik basınç	: Seçici geçirgen bir zarla sudan ayrılmış bir çözeltiyi saf su ile eşitlek halinde tutmak için oluşturulması gereken basınç; dolayısıyla çözeltinin su alma eğiliminin bir ölçüsü



Ökaryot hücre	: Çekirdeği ve zarla çevrilmiş organelleri bulunan hücreler
Öncü tür	: Boş bir habitatda yerleşebilen ilk tür
Özüt	: Bir doku örneğinin parçalanmış hali



Parazitizm	: Bir canlının, üzerinde veya içinde yaşadığı başka bir canlıya zarar vermesiyle gerçekleşen simbiyotik ilişki şekli
Patojen	: Hastalık oluşturan organizma
Pektin	: Bitkilerin hücre duvarlarında bulunan hidrofilik bir polisakkarit
pH	: Bir sıvının asit ya da bazlık derecesini gösteren hidrojen iyon konsantrasyonunun negatif logaritması
Pigment	: Hücrelere renk veren madde
Pirimidin	: Nükleotitlerde bulunan tek halkalı azotlu bazlar
Plazmit	: Bakteri sitoplazmasında hücre kromozomundan bağımsız olarak çoğalan halka şeklinde küçük bir DNA parçası
Polen	: Çiçekli bitkilerin anterlerinde üretilen olgunlaşmamış erkek gametofit
Polipeptit	: İki kideden fazla amino asitin bir araya gelmesiyle meydana gelmiş yapı
Poliploid	: İki takımdan daha fazla (3n, 4n, vb.) kromozom içeren hücre ya da organizmalar
Poliribozom (polizom)	: Ribozomların çoğunun bir araya gelip mRNA'ya bağlı olarak oluşturduğu gruplar
Populasyon	: Belirli bir bölgede yaşayan aynı türe ait bireylerin oluşturduğu topluluk
Populasyon ekolojisi	: Populasyonlarla çevreleri arasındaki ilişkileri inceleyen ekoloji dalı
Primer büyüme	: Bir bitkinin kök ya da gövdesinin uç meristemi tarafından başlatılan büyüme
Primer meristem	: Bitkilerde kök ve gövdenin boyuna büyümesini sağlayan doku; birincil meristem
Prokaryot hücre	: Zarla çevrili çekirdeği ve zarlı organelleri olmayan hücreler; bakteriler ve arkebakteriler prokaryot hücreli canlılardır.

Protein : Karbon, hidrojen, oksijen ve azot içeren organik bileşikler; peptit bağlarıyla bağlanmış amino asit zincirlerinden oluşurlar.

Pürin : Nükleotitlerde bulunan çift halkalı azotlu bazlar



Rekombinant DNA : Rekombinant DNA teknolojisi kullanılarak üretilmiş olan yeni DNA molekülü

Rekombinant DNA teknolojisi : Çoğunlukla farklı biyolojik türlerden elde edilen DNA moleküllerinin, genetik mühendislik teknolojisiyle kesilmesi ve elde edilen farklı DNA parçalarının birleştirilmesi işlemi

Rekombinasyon : Mevcut genlerin eşeyli üreme ve krossing over ile çeşitli genotipler oluşturacak şekilde yeniden düzenlenmesi

Renk körlüğü : Renkleri ayırt etmeyi engelleyen kalıtsal bir hastalık

Replikasyon : DNA'nın kendini eşlemesi

Resesif gen : Çekinik özellik gösteren gen

Restriksiyon enzimleri : DNA moleküllerini kesmede kullanılan enzimler

Riboz : Beş karbonlu bir şeker; RNA ve ATP'nin yapısında bulunur.

Ribozom : Protein sentezinin yapıldığı organel

Ribozomal RNA (rRNA) : Ribozomun yapısını oluşturan RNA çeşidi

RNA polimeraz : DNA veya RNA molekülündeki baz dizilimini kullanarak RNA sentezini sağlayan enzim tipi



Saçak kök : Tek çenekli bitkilerde, tek bir kökün baskınlığı olmaksızın, çok sayıda ince ve uzun köklerin oluşturduğu kök sistemi

Santral dogma : Bir hücrede gerçekleşen replikasyon, transkripsiyon ve translasyon olaylarının tümü

Santrifüj : Yüksek devirde dönme hareketi yaparak merkezkaç kuvveti oluşturan ve bu kuvvetle özgül ağırlıkları farklı maddelerden oluşmuş homojen ve heterojen karışımları ayırmaya yarayan işlemin ve aletin adı

Savan : Odunsu çalı ve ağaçların geniş aralıklarla yayılış gösterdiği tropikal çayır; preriye göre daha çok ağaç bulunduran otlak alan

Sekonder büyüme : Açık tohumlu bitkilerle çift çenekli bitkilerin kök ve gövdelerinin çapındaki artış

Sekonder meristem : Açık tohumlu ve çift çenekli bitkilerde kök ve gövdenin enine büyümesini sağlayan doku

Selüloz : Çok sayıda glikozun birleşmesiyle meydana gelen ve bitki hücre duvarının esas yapısını oluşturan bir polisakkarit

Somatik hücreler : Üreme hücreleri dışındaki tüm hücreler; vücut hücreleri

Soy ağacı : Bir kişinin veya ailenin en uzak akrabasından başlayarak bütün kollarını belirten çizelge

Sperm : Erkek üreme hücresi

Stamen : Çiçekli bitkilerin dişi üreme organı

Stigma : Bir çiçekte dişi organın polen tanelerini kabul eden, yapışkan yapılı üst kısmı; tepcik

Stilus : Bir çiçeğin dişi organının sap kısmı; boyuncuk

Stoma : Yaprak üzerinde açılıp kapanabilir küçük delikler; gözenek

Sukkulent bitki : Çok etli ve suyla dolu gövde ya da yaprakları olan bitki

Süberin : Mantar özü

Süksesyon : Belirli bir zaman periyodunda ve belirli bir yerde farklı bitki komünitelerinin sırası ile birbirini izlemesi olayı; sıralı değişim



Taş yaprak : Çiçekte, çanak yaprakların üzerinde bulunan ve çoğunlukla parlak renklere sahip olan kısım; petal

Taş hücresi : Tohum kabuğu gibi sıkı yapılarda bulunan, kısa ve düzensiz şekilli sklerenkima hücreleri; sklereid

Taşıma kapasitesi : Populasyondaki bireylerin normal işlevlerini sürdürebilecek biçimde, bir çevrenin veya ekosistemin taşıyabileceği ya da destekleyebileceği en yüksek birey sayısı

Taşıyıcı RNA (tRNA) : Sitoplazmadaki amino asitleri tanıyıp ribozoma taşıyan RNA çeşidi

Tek çenekli : Bir tane embriyonik tohum yaprağı (kotiledon) taşıyan çiçekli bitki sınıfı; monokotil

Tayga : Kuzey Kutbunda, kutba yakın bölgelerdeki orman biyomu; Boreal orman

Tek evcikli : Erkek ve dişi çiçekleri aynı birey üzerinde bulunduran bitkiler için kullanılan terim; monoik

Testa : Tohum kabuğu

Tohum : Çiçekli bitkilerde yumurtanın döllenmesinden sonra tohum taslağından oluşan yapı

Tohum taslağı : Çiçekli bitkilerde embriyo kesesini taşıyan ve döllenmeden sonra içinde tohumun geliştiği yapı

Topraksız kültür : Tarımsal üretimin, durgun veya akan besin çözeltisinde gerçekleştirilmesi

Tozlaşma : Çiçekli bitkilerde bir karpelin stıgması üzerine rüzgar, su, hayvan gibi taşıyıcılar tarafından polenlerin taşınması

Trake : Damarlı bitkilerde ksilemin su ileten elemanlarından biri; böceklerin vücudu içinde dallanarak uzanan ve gaz değişimini sağlayan ince borular

Trakeit : Damarlı bitkilerde ksilemin su ileten elemanlarından biri

Transgenik canlı : Rekombinant DNA teknolojisiyle yabancı bir genin yerleştirildiği canlı

Transkripsiyon : DNA'nın anlamlı zincirinden mRNA ve diğer RNA'ların sentezlenmesi

11. SINIF BİYOLOJİ

Translasyon	: mRNA'nın ribozoma getirdiği şifreye uygun olarak protein sentezinin gerçekleşmesi
Tropizma	: Bitkilerde ışık, yerçekimi, dokunma gibi uyartıların etkisiyle meydana gelen hareket
Turbalık	: Ölmüş bitkilerden meydana gelmiş sulak alanların genel adı
Turgor basıncı	: Hücrenin içindeki suyun hücre zarına ya da hücre çeperine yaptığı basınç
Turner sendromu	: Gonozomlarda ayrılmama sonucu dişide cinsiyet kromozomlarından birinin eksik olması durumu ve bunun sonucu ortaya çıkan tablo
Tür	: Kendi aralarında çiftleşip verimli döl veren canlıların oluşturduğu sistematik birim
Tür içi rekabet	: Aynı türe ait bireyler arasında sınırlı miktarda kaynak için yapılan rekabet
Türler arası rekabet	: Sınırlı miktarda kaynak için farklı türden bireyler arasında oluşan rekabet



Uç meristem	: Bitkilerin kök ve sürgün uçlarında bulunan, uzunlamasına büyümeyi sağlayan embriyonik bitki dokusu; apikal meristem
Üreme	: Canlıların nesillerini devam ettirmek için kendilerine benzer bireyler oluşturması



Varyasyon	: Bir tür içinde, değişik gen kombinasyonları sonucu ortaya çıkan farklı fenotipe sahip bireyler
Vejetasyon	: Herhangi bir bölgede, ayırt edici yapısal özellikleri nedeniyle ayrıca adlandırılacak bitki toplulukları (orman vejetasyonu, bozkır vejetasyonu gibi)
Vektör	: Bir canlıdan başka bir canlıya bir DNA parçasını taşıma yeteneğinde olan virüsler veya plazmitler
Virüs	: Sadece canlı bir hücrenin içinde çoğalabilen, bir protein kılıf ve içinde bir nükleik asitten oluşmuş, hücre yapısı göstermeyen bir varlık



Yanal meristem	: Köklerde ve olgunlaşmış odunsu gövdede bulunan silindirik şeklindeki sekonder meristem yapıları; lateral meristem
Yan kök	: Ana kökten gelişen kök; sekonder kök
Yumurta	: Dişi üreme hücresi



Zigot	: Döllenen yumurta hücresi
-------	----------------------------