

ORTAÖĞRETİM

BİYOLOJİ

9

DERS KİTABI

Yazar

Bilge DEMİRDİZEN

Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 16.12.2014 tarihli ve 106 sayılı (ekli listenin 38. sırasında) kurul kararıyla 2015 - 2016 öğretim yılından itibaren 5 (beş) yıl süreyle ders kitabı olarak kabul edilmiştir.



ATA DERSANECİLİK, KİTAPÇILIK, YAYINCILIK, MATBAACILIK, EĞİTİM,
TURİZM, İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ
Zübeyde Hanım Mah. Sebzepark Sok. No.: 11/44 (1. Kat) İskitler/ANKARA
tel: (0 312) 341 23 85 - 384 52 58 - 342 41 83 - 342 41 84 - 384 52 00

Her hakkı saklıdır ve ATA DERSANECİLİK, KİTAPÇILIK, YAYINCILIK, MATBAACILIK, EĞİTİM, TURİZM, İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ'ne aittir. İçindeki şekil, yazılı metin, grafikler yayınevinin izni olmadan alınamaz; fotokopi, teksir, film şeklinde ve başka bir şekilde çoğaltılamaz, basılamaz ve yayımlanamaz.

Editör

Özge KARTAL

Dil Uzmanı

Burçak KAYA

Görsel Tasarım Uzmanı

İsmail UNURLUER

Program Geliştirme Uzmanı

Göksan BAYİS

Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı

Burcu ÇAL

Rehberlik / Çocuk Gelişim Uzmanı

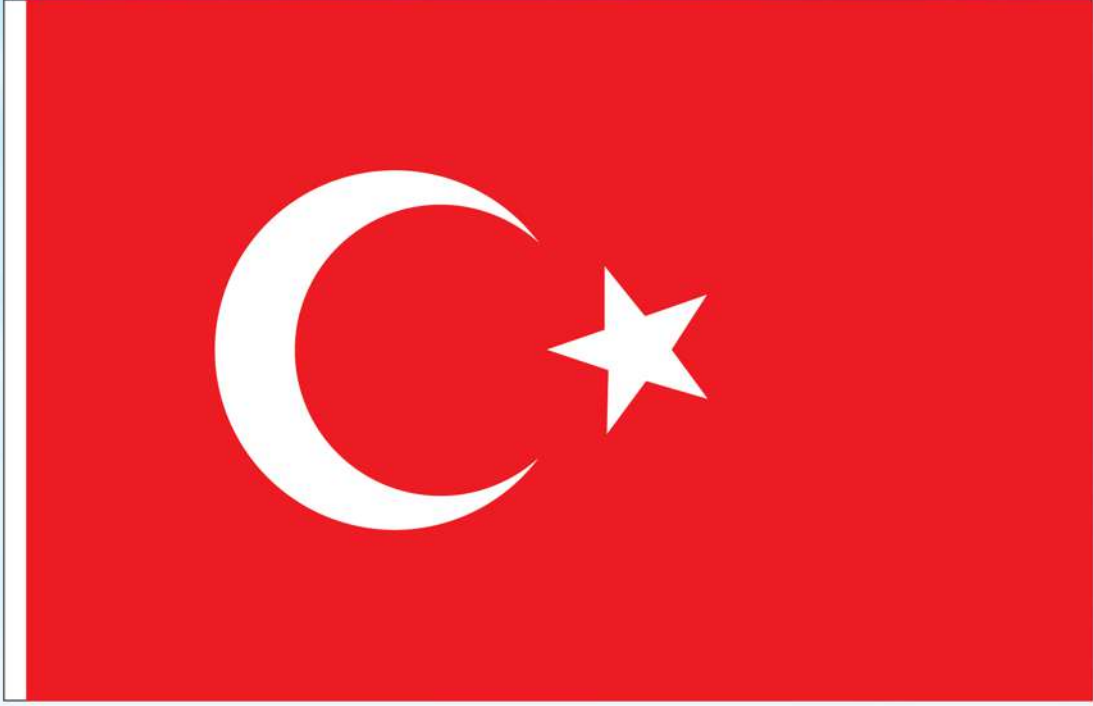
Mustafa KARA

Baskı

Özgün Matbaacılık San. Tic. AŞ - Ankara, 2015

ISBN

978-9944-81-628-1



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cûda.

Ruhumun senden İlahî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan ilâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

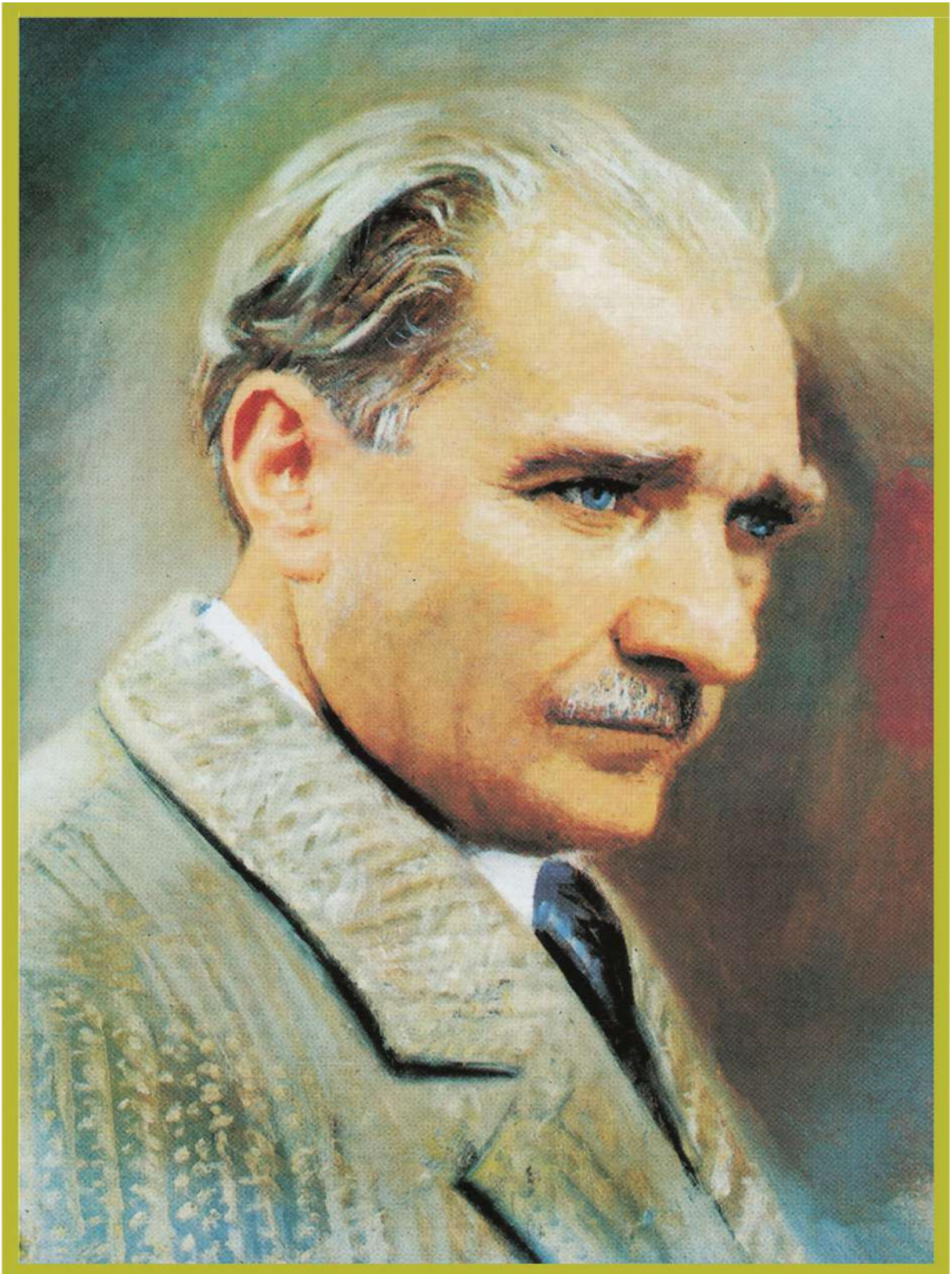
GENÇLİĞE HİTABE

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 hazineden mahrum etmek isteyen dâhilî ve hâricî 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 namûsait 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 dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin 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.

Mustafa Kemal Atatürk



Mustafa Kemal Atatürk (1881 - 1938)

İÇİNDEKİLER

Güvenlik Sembolleri.....	9
Organizasyon Şeması	10
1. ÜNİTE: YAŞAM BİLİMİ BİYOLOJİ	12
A. BİLİM VE BİLİMSEL YÖNTEM	14
B. BİLİMSEL BİLGİNİN ÖZELLİKLERİ	18
C. TARİHSEL SÜREÇ İÇERİSİNDE BİYOLOJİ	19
Ç. BİYOLOJİ BİLİMİ VE BİZ	24
D. BİYOLOJİ VE BİYOLOJİNİN ALT BİLİM DALLARI	27
E. BİYOLOJİ İLE İLGİLİ MESLEKLER VE KARIYER ALANLARI	28
F. CANLILARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ	30
a. Hücresel Yapı.....	32
b. Beslenme	32
c. Solunum.....	32
ç. Boşaltım	33
d. Hareket Etme	34
e. Uyarılara Tepki Verme.....	34
f. Uyum.....	35
g. Üreme	36
ğ. Büyüme ve Gelişme	36
G. CANLILARIN YAPISINDA BULUNAN TEMEL BİLEŞİKLER	37
a. Canlıların Yapısında Bulunan İnorganik Bileşikler	38
I. Su ve Suyun Canlılar İçin Önemi	38
II. Asit ve Bazların Canlılar İçin Önemi	41
III. Mineraller ve Tuzların Canlılar İçin Önemi	44
b. Canlıların Yapısında Bulunan Organik Bileşikler	46
I. Karbonhidratlar, Karbonhidrat Çeşitleri ve Karbonhidratların Canlılar İçin Önemi	48
II. Lipitler, Lipit Çeşitleri ve Lipitlerin Canlılar İçin Önemi.....	52
III. Proteinler ve Proteinlerin Canlılar İçin Önemi	54
IV. Enzimler ve Enzimlerin Canlılar İçin Önemi	57
V. Vitaminler ve Vitaminlerin Canlılar İçin Önemi	61
VI. Nükleik Asitler ve Nükleik Asitlerin Fonksiyonları	66
VII. ATP (Adenozin Trifosfat) ve ATP'nin Canlılar İçin Önemi	69
VIII. Hormonlar ve Hormonların Canlılar İçin Önemi	69
Ğ. DÜZENLİ VE DENGELİ BESLENMENİN ÖNEMİ	71
ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRME SORULARI	73

2. ÜNİTE: CANLILAR DÜNYASI	78
A. CANLILIĞIN TEMEL BİRİMİ HÜCRE	80
a. Mikroskop	82
I. Mikroskopta İnceleme Esnasında Yapılması Gerekenler	82
II. Preparat Hazırlarken Yapılması Gerekenler	82
b. Hücre ile İlgili Çalışmalar ve Hücrenin Keşfi	83
c. Prokaryot ve Ökaryot Hücreler	86
ç. Ökaryot Hücre Yapısı	87
I. Hücre Zarı	87
II. Sitoplazma	97
III. Çekirdek	103
d. Çok Hücreli Canlılarda Hücreyel Organizasyon	107
e. Hücre Teknolojileri	109
I. Kök Hücre	109
II. Hücre ve Doku Kültürü	110
B. CANLILARIN ÇEŞİTLİLİĞİ VE SINIFLANDIRILMASI	111
a. Canlıların Çeşitliliği	111
b. Sınıflandırma Kavramı ve Sınıflandırmanın Önemi	111
c. Sınıflandırmanın Tarihî Gelişimi ve Sınıflandırmada Kullanılan Kategoriler	112
C. CANLI ÂLEMLERİ VE ÖZELLİKLERİ	115
a. Sınıflandırmada Kullanılan Âlemlerin Özellikleri	115
I. Bakteriler Âlemi	115
II. Arkeobakteriler Âlemi	119
III. Protista Âlemi	122
IV. Bitkiler Âlemi	123
V. Mantarlar Âlemi	130
VI. Hayvanlar Âlemi	132
b. Canlı Âlemlerinin Biyolojik Süreçlere ve Ekonomiye Katkıları	141
c. Virüsler	146
I. Kuduz	147
II. Grip	147
III. Hepatit	148
IV. AIDS	148
V. Herpes (Uçuk)	148
ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRME SORULARI	149

3. ÜNİTE: GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI	154
A. GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARININ SEBEPLERİ VE SONUÇLARI	156
a. Hava Kirliliği	158
I. Küresel İklim Değişikliği	159
II. Ozon Tabakası	160
III. Asit Yağmurları	162
IV. Karbon Ayak İzi	162
b. Su Kirliliği	165
c. Toprak Kirliliği	166
ç. Erozyon	167
d. Radyoaktif Kirlilik	169
e. Besin Kirliliği	172
f. Gürültü Kirliliği	172
g. Orman Yangınları	174
ğ. Doğal Hayat Alanlarının Tahribi	175
• Ekolojik Ayak İzi	177
B. DOĞAL KAYNAKLAR	178
a. Biyolojik Çeşitlilik	179
b. Ülkemizdeki Biyolojik Çeşitlilik	180
c. Biyolojik Çeşitliliğin Korunması	182
• Gen Bankaları	188
ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRME SORULARI	190
CEVAP ANAHTARI	193
EK-1	194
EK-2	195
ULUSLARARASI BİRİM SİSTEMİ (SI)	196
SÖZLÜK	198
DİZİN	202
KAYNAKÇA	206

GÜVENLİK SEMBOLLERİ

Ders yılı boyunca biyoloji laboratuvarında çeşitli etkinlikler yapacaksınız. Bu etkinlikler sırasında güvenliğin için bazı kurallara uymanız gerekir. Laboratuvar uygulamalarında karşılaşılabilecek tehlikelerden korunmak için uyarı amacıyla güvenlik sembolleri kullanılır. Bu sembollerin anlamı aşağıda açıklanmıştır.

	Kırılabilir Malzeme Uyarısı Bazı malzemelerin kırılabileceğini, kırıkların size ve çevrenize zarar verebileceğini düşünerek bu malzemeleri kullanırken dikkatli olmalısınız.		Yangın Güvenliği Çalışmalarınız sırasında yangın ya da patlama olabileceğini düşünerek dikkatli olmalısınız.
	Kesici Cisimler Güvenliği Kesici ve delici cisimler tehlikeli olabilir. Bu cisimleri kullanırken dikkatli olmalısınız.		Bitki Güvenliği Bitkilerle çalışırken öğretmenin uyarısını dikkate alın. Alerjiniz var ise öğretmeninizi bilgilendiriniz. Zehirli ve dikenli olan bitkilere dokunmayınız.
	Isı Güvenliği Yanmamak için ısıtma işlemi sırasında ateşe ve ısınan cisimlere doğrudan temas etmemeliyiz.		Hayvan Güvenliği Canlı hayvanlarla yapılan çalışmalarda hayvanın güvenliğini sağlamalı, kendi sağlığını koruyucu tedbirler almalısınız. Hayvanlarla çalışma yaptıktan sonra ellerinizi yıkayınız.
	Kimyasal Madde Güvenliği Yakıcı ve zehirleyici kimyasal maddelerle çalışırken; kullandığınız madde türüne göre koruyucu eldiven, maske, gözlük ve elbise giyiniz.		Elektrik Güvenliği Elektrikli aletleri “kullanım kılavuzuna” uygun olarak kullanınız. Ayrıca bu cihazlarda veya tesisatta herhangi bir arıza olabileceğini düşünerek dikkatli olmalısınız.
	Elbise Güvenliği Kullandığınız malzemeler nedeniyle elbiseniz lekelenebilir ya da yanabilir. Bu nedenle dikkatli olmalısınız.		Eldiven Etkinlik sırasında eldiven kullanılması gerektiğini gösteren uyarı işaretidir.
	Biyolojik Tehlike Bakteri, protista, mantar, bitki ve hayvan gibi bazı canlıların neden olabileceği hastalıklara karşı dikkatli olmalısınız.		Göz Güvenliği Etkinlik sırasında koruyucu gözlük takılması gerektiğini gösteren uyarı işaretidir.

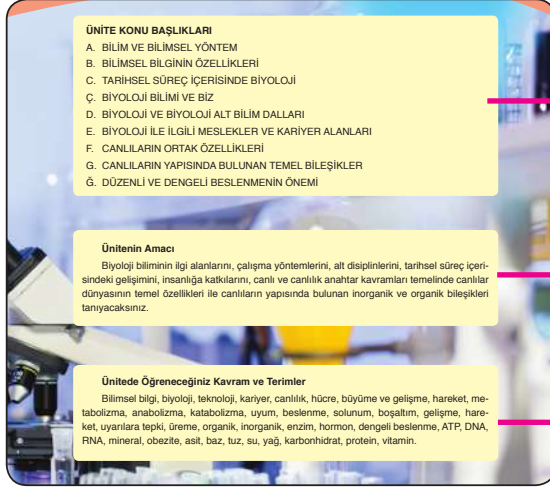
ORGANİZASYON ŞEMASI



1. Ünite

YAŞAM BİLİMİ BİYOLOJİ

Ünite numarası ve ünite adının yer aldığı bölüm.



ÜNİTE KONU BAŞLIKLARI

- A. BİLİM VE BİLİMSSEL YÖNTEM
- B. BİLİMSSEL BİLGİNİN ÖZELLİKLERİ
- C. TARİHSEL SÜREÇ İÇERİSİNDE BİYOLOJİ
- Ç. BİYOLOJİ BİLİMİ VE BİZ
- D. BİYOLOJİ VE BİYOLOJİ ALT BİLİM DALLARI
- E. BİYOLOJİ İLE İLGİLİ MESLEKLER VE KARIYER ALANLARI
- F. CANILILARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ
- G. CANILILARIN YAPISINDA BULUNAN TEMEL BİLEŞİKLER
- Ğ. DÜZENLİ VE DENGELİ BESLENMENİN ÖNEMİ

Ünitenin Amacı

Biyoloji biliminin ilgi alanlarını, çalışma yöntemlerini, alt disiplinlerini, tarihsel süreç içerisinde gelişimini, insanlığa katkılarını, canlı ve canlılık anahtar kavramları temelinde canlılar dünyasının temel özellikleri ile canlıların yapısında bulunan inorganik ve organik bileşikleri tanıyacaksınız.

Ünitede Öğreneceğiniz Kavram ve Terimler

Bilimsel bilgi, biyoloji, teknoloji, kariyer, canlılık, hücre, büyüme ve gelişme, hareket, metabolizma, anabolizma, katabolizma, uyum, beslenme, solunum, boşaltım, gelişme, hareket, uyarılara tepki, üreme, organik, inorganik, enzim, hormon, dengeli beslenme, ATP, DNA, RNA, mineral, obezite, asit, baz, tuz, su, yağ, karbonhidrat, protein, vitamin.

Ünite konu başlıklarının yer aldığı bölüm.

Ünitenin amacının yer aldığı bölüm.

Ünitede öğrenilecek kavram ve terimlerin yer aldığı bölüm.

Grup hâlinde veya bireysel yapabileceğiniz etkinliklerin yer aldığı bölüm.

ETKİNLİK **3**

Etkinlik Adı: Besnimimde Ne Var?

Etkinliğin Amacı: Canlı dokularda bulunan çeşitli organik bileşiklerin varlığını gözleyebilme

Araç - Gereç: Soğan, hurma, mısır nişastası, üzüm, yer elması, dereceli silindir, su, Benedict çözeltisi, biüret çözeltisi, deney tüpü, beherglas, çiğ et, yumurta akı, ceviz içi, havan, damlalık, sudan III, sacayak, ispirto ocağı, kibrit ve tüp maşası

Etkinliğin Yapılışı

A.

- Soğan, hurma, mısır nişastası, üzüm ve yer elmasını ayrı ayrı kaynatarak elde ettiğiniz suları birer mL olacak şekilde deney tüplerine koyunuz.
- Her deney tüpüne 2 mL olacak şekilde Benedict çözeltisi ekleyiniz.
- Hazırladığınız deney tüplerini sıcak su banyosunda renk değişimi gözleyinceye kadar ısıtınız.
- Başka bir tüpe 1 mL çeşme suyu ve 2 mL Benedict çözeltisi koyarak kontrol grubu oluşturunuz.

B.

- Küçük parçalara böldüğünüz eti bir miktar suda kaynatınız.
- Oluşan et suyunu bir deney tüpüne alınız.
- Yumurta akını sulandırarak elde ettiğiniz çözeltiyi başka bir deney tüpüne koyunuz. Her iki deney tüpüne 2 mL biüret çözeltisi damlatınız.
- Deney tüplerini hazırladığınız sıcak su banyosunda sallayarak ısıtınız.

C.

- Biraz ceviz içini havanda eziniz.
- Elde ettiğiniz ezilmiş cevizi bir miktar suyla karıştırınız. Bir süre sonra bu sudan bir miktar deney tüpüne süzünüz.
- Deney tüpüne bir iki damla sudan III damlatınız.
- Deney tüpünün üst kısmında renk değişikliği oluşuncaya kadar sıcak su banyosunda ısıtınız.

Etkinlik Soruları

- Canlı dokularda hangi organik maddeler bulunmaktadır?
- Canlı dokulardaki organik maddelerin varlığını nasıl tespit ettiniz?



Bilgi Köşesi

Konuyu destekleyen ek bilgilerin yer aldığı bölüm.



Okuma Metni

Konuyu desteklemek amacıyla çeşitli kaynaklardan alınmış metinlerin yer aldığı bölüm.



Bunları Bilelim

Konuyla ilgili ilginç bilgilerin yer aldığı bölüm.

Düşünme, tartışma, araştırma yeteneklerinin geliştirilmesine yönelik çalışmaların bulunduğu bölümler.



Düşünelim, Araştıralım



Düşünelim, Tartışalım



Tartışalım



Araştıralım, Tartışalım



Araştıralım



Araştıralım, Paylaşalım



Düşünelim

ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRME SORULARI

A) Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Bilimsel bir bilgi hangi özelliklere sahip olmalıdır?
2. Biyolojinin alt bilim dallarına beş örnek veriniz.
3. Serçe hangi özellikleri ile canlı olarak nitelendirilir?
4. Anabolik ve katabolik reaksiyon ne demektir?
5. Canlılardaki inorganik bileşikler hangileridir?

Üniteye ait, çeşitli ölçme değerlendirme çalışmalarının yer aldığı bölüm.

1. Ünite

YAŞAM BİLİMİ BİYOLOJİ



ÜNİTE KONU BAŞLIKLARI

- A. BİLİM VE BİLİMSEL YÖNTEM
- B. BİLİMSEL BİLGİNİN ÖZELLİKLERİ
- C. TARİHSEL SÜREÇ İÇERİSİNDE BİYOLOJİ
- Ç. BİYOLOJİ BİLİMİ VE BİZ
- D. BİYOLOJİ VE BİYOLOJİNİN ALT BİLİM DALLARI
- E. BİYOLOJİ İLE İLGİLİ MESLEKLER VE KARİYER ALANLARI
- F. CANLILARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ
- G. CANLILARIN YAPISINDA BULUNAN TEMEL BİLEŞİKLER
- Ğ. DÜZENLİ VE DENGELİ BESLENMENİN ÖNEMİ

Ünitenin Amacı

Biyoloji biliminin ilgi alanlarını, çalışma yöntemlerini, alt disiplinlerini, tarihsel süreç içerisindeki gelişimini, insanlığa katkılarını, canlı ve canlılık anahtar kavramları temelinde canlılar dünyasının temel özellikleri ile canlıların yapısında bulunan inorganik ve organik bileşikler tanıyacaksınız.

Ünitede Öğreneceğiniz Kavram ve Terimler

Bilimsel bilgi, biyoloji, teknoloji, kariyer, canlılık, hücre, büyüme ve gelişme, hareket, metabolizma, anabolizma, katabolizma, uyum, beslenme, solunum, boşaltım, gelişme, hareket, uyarılara tepki, üreme, organik, inorganik, enzim, hormon, dengeli beslenme, ATP, DNA, RNA, mineral, obezite, asit, baz, tuz, su, yağ, karbonhidrat, protein, vitamin.

A. BİLİM VE BİLİMSEL YÖNTEM



Düşünelim, Araştıralım

Bilim ve bilimsellik nedir? Bilimle uğraşan insanların kullandığı yöntemler neler olabilir? Sorularınıza cevap bulmak için kitap, dergi, İnternet gibi kaynaklardan yararlanınız. Edindiğiniz bilgileri sözlü olarak sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

Çeşitli gözlem ve deneyler sonucu elde edilen, doğruluğu kanıtlanmış ve belirli kurallar ile düzenlenmiş sistematik bilgiler bütünlüğüne bilim denir. Aşağıda bir bilim insanının bilimsel uğraşını görmektesiniz (Resim 1.1).



Resim 1.1: Bilimle uğraşan insanlar bilimsel yöntem basamaklarını kullanırlar.

Bilim, çeşitli araştırmalar sonucu elde edilen bilgilerden oluşan bir üründür. Bu ürüne ulaşmak için izlenen yol ise bilimsel yöntem olarak adlandırılır. Çeşitli bilim dallarında kullanılan bilimsel yöntem ve araçlar, birbirinden farklı gibi görünse de hepsinde amaç; gerçekleri bulmak ve bu gerçekler arasındaki ilişkileri ortaya koymaktır. Bilim, insanoğlunun kendisini ve çevresini daha iyi tanıyıp, gerektiğinde değiştirme ve ona egemen olarak kendi kontrolü altına alma isteğinden kaynaklanmaktadır. Bilimin temel işlevleri anlama, açıklama ve kontrol olarak özetlenebilir. O hâlde bilimin esas amacı, gözlenen karışık olayların açıklamasını yapmak ve gözlenen olaylarla başka olaylar arasındaki ilişkiler hakkında bir yargıya varmayı sağlayacak genellemelere gitmektir. Bu açıklama ve genellemelere bir çeşit akılcı düzenlemelerden oluşan bilimsel yöntemler ile ulaşılır. Bilimsel yöntemin temeli, sorular yöneltmek ve bu sorulara yanıtlar aramaktır. Ancak bunlar gözlem ve deneylere dayanan bilimsel sorular olmalı ve verilecek yanıtlar da daha sonraki gözlem ve deneylerle sınanabilecek bilimsel yanıtlar şeklinde olmalıdır.

“Ay’da melekler yaşar mı?” gibi bir soru, gözlenen bir olaya dayanmadığından bilimsel değildir. O hâlde bir bilim insanının ilk görevi, doğru sorular sormayı öğrenmek olmalıdır. Bazı gözlemler ise her zaman somut veya doğrudan olmayabilir. Örneğin canlılarda milyonlarca yıllık bir süreçte meydana gelen değişimler, bir atomun çekirdek yapısı veya beynin işleyişi doğrudan algılanamaz. Fakat bunların nasıl ortaya çıktığı ve etkileri çeşitli araçlarla saptanabilir.

Bilimsel yöntemin esası ve tüm bilimsel gerçeklerin kaynağı; gerekli kontrolleri içeren, mümkün olduğu kadar nicel yapılan, ön yargıdan uzak, gerçekçi ve özenli gözlemler (Resim 1.2) ile deneylerdir. Bundan sonra, gözlem ve deneyler analiz edilir ya da gözlenen olay, kendini oluşturan kısımlara ayrılarak basitleştirilir ve bir düzene sokulur. Daha sonra bu kısımlar sentezlenir ya da alt bileşenlerine ayrılarak basitleştirilir. Bu sayede gözlenen olaya bir anlam verilmiş olur. Yani problemin ne olduğu ortaya konulur.

Yapılan gözlemlerin ışığında bilim insanı bir genelleme yapar ya da gözlemlerin niteliği hakkında geçici bir fikir veren olaylar zinciri arasında neden-

sonuç ilişkilerini belirten bir hipotez kurar. Araştırmaya doğru ilk adım, hipotezle atılır. Hipotez, bilim insanının akılcı düşünebildiği bir araştırmanın ilk basamağını oluşturur. Hipotez, iyi kurgulanmış bir soruya verilen geçici bir yanıttır. Hipotez kurulurken yapılan ön tahminler daha sonra kontrollü deneylerle sınanabilmelidir. Kontrollü deneyin, sınanan tek değişken dışındaki her şeyin sabit tutulduğu deney yöntemi olduğunu hatırlayınız. Bilim insanlarını birbirinden ayıran en belirgin özellik, hipotez kurma yeteneğidir. Gerçek bilimsellik ancak böyle ortaya çıkabilir.

Bilimin yalnızca gerçeklerin gözlenmesi ya da yalnızca hipotezler kurulması ile gelişemeyeceğini belirtmekte yarar vardır. Bilimsel araştırmalarda bu ikisi daima el ele yürür. Bir hipotez, deneysel sınama esasına dayanmalı, herhangi bir yolla doğrulanabilen bir tahmin içermelidir. Kuram (teori) ise birkaç farklı alandaki hipotez ve gözlemi tek bir sistem içerisinde tutar. Örneğin Evrim Kuramı (Teorisi) paleontolojiden, anatomiden, fizyolojiden, biyokimyadan, genetikten ve diğer ilgili bilimlerden gelen hipotezleri ve gözlemleri içine alır. Yani kuramın alanı hipotezinkinden geniştir. Ayrıca kuram, hipoteze göre daha çok bulgu tarafından desteklenir.

Bir hipotez kurulduktan sonra bazı sonuçlara ulaşmak için normal mantık kurallarına başvurulabilir. Bazı hipotezler doğrudan denenebilirken, bazı hipotezler için bu durum söz konusu değildir. Doğrudan doğruya denenemeyen hipotezler, mantığa uygun bazı sonuçların çıkarılıp çıkarılamayacağını göstermek suretiyle sınanır. Bir hipotez bu yüzden sınama esasına dayanmalıdır, yoksa hiçbir önem taşımaz.



Resim 1.2: Mikroskopta gözlem yapan öğrenciler

Bilim insanı, hipotezine uymayan bir gözlem yaptığı zaman ya hipotezinin ya da gözleminin yanlış olduğu sonucuna varır. Bu gibi durumlarda araştırmacı yeni bir ilişki elde etmek için deney düzeneğini değiştirir ya da değişik bir teknik kullanarak gözlemini yeniler. Eğer gözleminin doğru olduğu kanısına varamazsa hipotezini ya reddeder ya da yeni bir gözleme olanak sağlayacak şekilde düzenler. En uygun olan, her yeni gözlemin hipotezle uyum sağlamasıdır. Bununla beraber deneylerin kesin olarak “evet” ya da “hayır” yanıtlarını verecek şekilde düzenlenmesi zordur. Hipotezler devamlı olarak artırılmalı ve kusursuz duruma getirilmelidir. Herhangi bir hipotezi, kesin ve yaygın bir gerçeğin ifadesi olarak ele alan bilim insanı sayısı azdır. Hipotezin bazı sınırlı koşullar için gerçeğe en uygun yaklaşım olduğu söylenebilir. Örneğin Einstein’ın (Aynştayn) “Enerjinin Korunumu Yasası”, madde ve enerjinin birbirine dönüşme olasılığı dikkate alınarak kabul edilmiştir. Bu yasa, bilinen kimyasal olaylara herhangi bir katkı sağlamadığından yersiz ve anlamsız gibi düşünülmüş ise de bugün bu konu atomik gücün esasını oluşturur.

O hâlde bilimsel yöntem, dikkatli gözlemler yapmak ve bu gözlemleri belirli bir düzene sokmaktan ibarettir. Bundan sonra daha önce gözlenen gerçekleri değil, aynı zamanda yeni bulunan gerçekleri de açıklayacak olan bir hipotez ya da kavram şeması kurulmaya çalışılmalıdır.

Bilimsel çalışmaların çoğunda ulaşılmak istenen amaçlardan biri, olayların nedenini açığa kavuşturmaktır. Bununla beraber iki olay arasındaki neden-sonuç ilişkilerine dayanan kesin bir kanıt da elde etmek güçtür. Örneğin beriberi hastalığına yakalanan kişilerin hepsinin B₁ vitamini (thiamin) bakımından yetersiz bir besinle beslendiklerinin anlaşılması, hastalığa B₁ vitamini eksikliğinin neden olduğu konusunda bir kanıt olamaz çünkü daha birçok ortak etken de olabilir.

Deney yapma, her zaman dikkatle planlanmış bir işlev değildir. Bilim insanları bazı durumlarda “sınama-yanılma” yöntemi kullanmak zorunda kalabilir. Burada bilgi, doğrudan doğruya gözlemlerle elde edilir. Bu yöntemde hipotezlere ya hiç yer verilmez ya da çok az yer verilir. Günümüzde, kanser araştırmaları yapan bilim insanları, bu yöntemi denemektedir (Resim 1.3). Kanser hücreleri ile normal doku hücrelerinin bir arada, çeşitli tüplere konularak hepsine yeteri kadar besin verilmek suretiyle yaşatıldığını varsayalım. Sonra bu deney tüplerine akla gelen her çeşit kimyasal maddenin birer birer fakat rastgele konulduğunu düşünelim. Bu maddelerden hangisi yalnız kanser hücrelerini öldürür, normal hücrelere zarar vermezse o madde, hastalığın tedavisi için bulunmuş demektir. Bu yöntem, sorunların çözümü için fazla zaman ve enerji harcanmasına da sebep olmaktadır.



Resim 1.3: Kanserle ilgili tedavi ve araştırmaların yapıldığı bir merkez

Her deney grubunun bir kontrol grubu bulunmalıdır. Örneğin Amerika’daki bir üniversitede bir grup öğrenciye, “Günlük C vitamini dozundaki artış, soğuk algınlığına yakalanmayı önlemede yardımcı olabilir.” hipotezini denemek için çeşitli uygulamalar yapılmıştır. Bu hipotez, fazla miktarda meyve suyu içenlerin daha az soğuk algınlığına yakalandığı gözleminde ortaya çıkmıştır.

Yapılan deneyde C vitamini verilen gruptaki öğrencilerin %65 oranında daha az soğuk algınlığına yakalandıkları görülmüştür. Grupta, kontrol grubu kullanılmamış olsaydı C vitamininin soğuk algınlığını engellediği sonucu çıkarılabilirdi. Fakat ikinci grup öğrenciye birinci gruptakilere verilen C vitamini tabletlerinden şekil olarak her yönü ile farksız olan ancak içinde C vitamini bulunmayan tabletler verildi. Öğrencilere sadece soğuk algınlığını engelleyen tabletlerin kendilerine verildiği söylendi. Yalancı tabletleri alan grupta da soğuk algınlığına yakalanma oranında %63 gibi bir azalma gözlemlendi. Buna göre, C vitamininin sonuçları etkilemediği söylenebilir. Her iki grupta da soğuk algınlığına yakalanma oranındaki azalma büyük bir olasılıkla psikolojiktir.

Bütün deneylerde bilim insanı konuya, kullandığı araca ve deney düzenleme şekline göre (lehte ya da aleyhte) taraf tutmamalı; kendi kendini denetlemelidir. Uygun deneyler düzenlemek başlı başına bir bilim olduğu için bir kişi bu konuda ancak genel kuralları koyabilir. Denenerek gerçeklere uygun olduğu anlaşılan ve geçerli tahminler yapılmasına olanak sağlayan bir hipoteze yasa adı verilir. Yasa, kurama göre daha kesin bir fikri ifade etmektedir.

Aşağıdaki etkinliği yaparak öğrendiklerinizi uygulamaya çalışınız.

ETKİNLİK

1



Etkinlik Adı: Proje Çalışması

Konu : Bilimsel yöntem basamaklarını uygulama.

Süre : 2 hafta

1. “Çimlenen fasulye tohumlarında ışığın etkisi nedir?” sorusuna aşağıda A, B, C, Ç ve D şıklarında verilen bilimsel yöntem basamaklarını takip ederek cevap arayınız.

Sorularınıza cevap bulmanız amacıyla yapacağınız araştırmanız için bir plan oluşturunuz. Planlamada gerekiyorsa görev dağılımı yapınız.

A. Cevaplamaya çalıştığınız soru hakkında araştırma ve gözlem yapınız. Bilimsel bir problemin ortaya konması ve probleme çözüm aranması gözleme dayanır. Araştırma için İnternet, kitap, dergi gibi kaynaklardan faydalanabilirsiniz.

B. Bir hipotez kurunuz. Hipoteziniz kolay sınanabilir ve sorunuzu yanıtlamaya yardımcı olmalıdır.

C. Hipotezinize dayalı tahminlerde bulununuz. Tahminlerinizin deneylerle sınanabilir olması na dikkat ediniz.

Ç. Tahmin ya da tahminlerinizi bir deney ile test ediniz. Deneyiniz hipotezinizin doğru mu, yanlış mı olduğunu sınavacaktır. Deneyinizin süresini, gereken araç ve gereçleri, deneyin aşamalarını ve uygulama şeklini tasarlayarak defterinize not ediniz. Deneyinizin hassas ve kurallara uygun bir şekilde yapılması çok önemlidir. Deneyinizi uygun ve geçerli bir şekilde yapmak için bir faktörü değiştirirken diğer tüm koşulları aynı tutmalısınız. Yani kontrollü deney yapmalısınız.

D. Verilerinizi değerlendiriniz ve bir sonuç ortaya koyunuz. Deneyinizi yaparken ve tamamladığınızda kaydettiğiniz ölçümlerinizi hipotezinizin “doğru mu, yanlış mı” olduğunu görmek için değerlendiriniz. Hipotezinizin yanlış olduğu sonucuna ulaşırsanız yeni bir hipotez kurarak basamakları tekrar ediniz.

2. Bilimsel çalışma basamaklarını ve ulaştığınız sonuçları arkadaşlarınıza sununuz. Kitabınızın 192. sayfasında yer alan “Performans Görevi Öz Değerlendirme Formu” proje çalışmanızın hangi ölçütlere göre değerlendirileceği konusunda sizlere bilgi vermek için hazırlanmıştır. Proje çalışmanızı hazırlarken ve sunum aşamasında burada verilen ölçütler size yol gösterici olacaktır.

B. BİLİMSEL BİLGİNİN ÖZELLİKLERİ



Düşünelim, Tartışalım

Her bilgi bilimsel midir? Bir bilginin bilimsel olduğunu nelere dayanarak söyleyebilirsiniz? Düşüncelerinizi sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

Öğrendiklerinizle bilimsel bir bilginin aşağıda verilen özelliklere sahip olduğu çıkarımını yapabilirsiniz.

Bilimsel bir bilginin özellikleri şunlardır:

a) Objektif olmalıdır. İnsanlar arasında din, dil, ırk, cinsiyet ayrımı söz konusu olmaksızın geçerlidir. Yani tüm insanlığın üzerinde birleştiği bilgidir. İnsanlığın ortak bilgisidir.

b) Gözlenebilir ve devamında denenebilir olmalıdır.

c) Ölçülebilir olmalıdır. Yani sayısal olarak ifade edilebilmelidir (Resim 1.4). Eğer bilimsel olarak bir veri ifade ediyorsa bu verilerin tekrar aynı koşullarda gözlenebilmesi ve ölçülebilmesi gerekmektedir.



Resim 1.4: Bilimsel çalışmalarda yapılan deney ve gözlemler ölçülebilir olmalıdır.



Tartışalım

“Bilimsel bilgiler %100 değiştirilemez doğrulardır.” ifadesinin doğru olup olmadığını sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

ç) Değişebilmelidir. Ne kadar kesin olursa olsun doğru olmama olasılığı hiçbir zaman göz ardı edilmemelidir. Çünkü bilimsel bir bilginin değişebileceği ihtimali her zaman vardır. Örneğin geçmişte ileri sürülen hücre zarı modelinde canlılık ve akıcılık dikkate alınmadığından bugün geçerli olan “akıcı mozaik zar modeli” benimsenmiştir.

d) Evrensel ve insan kaynaklı olmalıdır. Fen bilimleri tamamen insanoğlunun doğayı, fiziksel evreni anlama ve açıklama gayretinden kaynaklanmaktadır. Buna bilginin sistematik olarak birikmesi de eklenebilir. Buradan da anlaşılacağı gibi bilimsel bilgi, tamamen insan kaynaklı ve dünyevidir.

Bilimsel bilginin gelişmesinde kültürlerin de etkisi olmasına rağmen, bilimsel bilgi tek bir kültürün medeniyetin veya milletin malı değil, bütün insanlığın ortak değer, birikimi ve ürünüdür.

Bilimsel açıklamalar kimi zaman farklılık gösterse de doğa olayları, aynı şartlar altında dünyanın veya evrenin başka bir yerinde benzer şekilde meydana gelmektedir.



Tartışalım

“Biyolojinin tarihsel gelişimi ile ilgili bilgiler size ne kazandıracaktır?” sorusunun cevabını arkadaşlarınızla tartışınız.

Eski medeniyetlerden biri olan Babillilerin belli bir biyoloji bilgisi vardır. Pişmiş topraktan bazı organ modelleri yapmışlar ve araştırma için hayvanları kesmişlerdir. Hayvan ve bitkileri de basit olarak sınıflandırmışlardır. Asurlulardan kalma hayvan figürleri de hayranlık duyulacak düzeydedir. Daha sonraki medeniyet sürecine; Mısır’daki firavunlar damgasını vurmuş, Mısırlılar çeşitli vahşi hayvan türlerini ehlileştirerek incelemişlerdir. Mikroorganizma faaliyetlerini önlemek için çeşitli kimyasallar kullanmaları, mumyalamayı (Resim 1.5) çok üst düzeyde gerçekleştirmeleri, bu dönemde biyolojik kuralların çok iyi bilindiğini göstermektedir.



Resim 1.5: Mumyalamada çürüme engellenerek ölü beden bozulmadan kalır.

Klasik Antik Dönem’de, bir dizi modern yorum ve varsayımlarda bulunulmuştur. Örneğin Democritus (Demokritos) “atom kavramı”nı ortaya atmıştır. Oysa bilim ya da bilgi, bilimsel delillere dayandırılmalıdır. Democritus, temelde bilimsel bir yaklaşım sergileyememesine rağmen atom kavramı daha o zaman konuşulmuştur.

Empedokles’e (Empedok) göre: “Dünyayı önceleri izole hâldeki vücut parçaları işgal etmişti. Yani daha insan bir bütün olarak dünyada yokken vücudunun kısımları olan kol, bacak, karın ve kafalar vardı. Ancak bunlar çoğalamıyorlardı. Çoğalma ise üreme organına sahip olanların başardığı bir olgu idi. Diğerleri yok oluyordu. Yaşamda kalanlar da çoğalıp artıyordu. Bunlardan da insanlar ve hayvanlar oluşuyordu.” Bu varsayımın hiçbir bilimsel dayanağı yoktur.

Bu dönemin ünlü filozoflarından Aristo'nun (Resim 1.6) biyoloji biliminin gelişmesine önemli katkısı vardır.

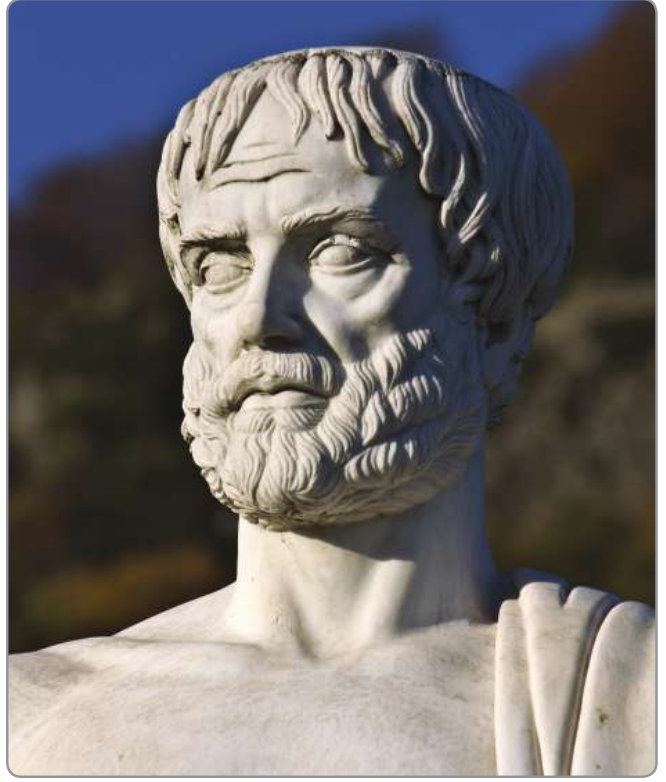
Aristo, bilimsel doğa tarihinin kurucusudur. Biyoloji ve fizikte önemli çalışmalar yaparak çağının en ünlü bilim insanı olmuştur. Aristo, aynı zamanda biyoloji bilim dalının da kurucusudur. Hayvanlar âleminin ilk betimlemesini yapan da odur.

Aristo, özellikle solungaç organının anatomik yapısına bağlı olarak balıkları, günümüzde geçerli olan, kemikli ve kıkırdaklı balıklara özdeş bir şekilde tanımlamış; balinaları da balıklardan ayırmıştı. Tek toynaklıların hiçbir şekilde boynuzu olmadığını ve bir hayvanın hem yırtıcı dişe hem de boynuzla sahip olamayacağını belirtmişti. Canlıların oluşumuna özgü ilk varsayım olan "kendiliğinden oluşum varsayımı" (Abiyogenez) da Aristo'ya aittir. Bu görüşe göre pire, hamam böceği ve sinek kurdu gibi canlılar vücut teri ve kirden oluşuyordu. Fareler çöplüklerde kendiliğinden; bağırsak kurtları ise bozuk etten meydana geliyordu. Deney ve gözlemlere dayanmayan bu varsayımlar, 17. yy.a kadar yani mikroskobun icadına kadar geçerli olmuştur. Bu da bize bilimsel bilginin değişebileceğini göstermektedir.

Aristo, tavuk embriyosunun günlük gelişimini, arıların çoğalmalarını ve köpek balıklarının, yavrularını ana karnında geliştirdikten sonra doğurmalarını çok doğru bir şekilde gözlemleyerek açıklamış, "gözlem" olgusunu biyolojiye sokmuştur.

Genç Antik Dönem'de hayvanat ve botanik bahçelerinin ve diğer önemli bölümlerin varlığı ile İskenderiye'deki bilim kütüphanesi ve müzesinin olağanüstü bir şekilde gelişmesini sürdürmesi dikkati çeker. Bireysel gözlemlerin yoğunlaştığı bu dönemde, birçok önemli görüş ortaya atılmıştır.

Bu dönemin en önemli araştırmacılarından olan Galenos (Galen) (Resim 1.7), anatomi ile uğraşan bir tıp adamıydı.



Resim 1.6: Aristo'nun heykeli



Resim 1.7: Galenos

Özellikle hayvanları kesip inceleyerek çeşitli tıbbi deneyler yürütüyordu. Gırtlaktaki sinirlerin kesilmesi ile hayvanların ses çıkaramadığını ilk defa o gözlemlemiştir. Anlamlı bir amaca yönelik deneyleri de Galenos yürütmüştü. Bu deneyler Galile'den önce yürütülen bilimsel deneylerin ilklerini oluşturuyordu. Bu durum bize bilimde kullanılan yöntemlerin önemini göstermektedir.

Bir botanikçi olan Theophrastos (Teofrast) da birçok bitkinin tanımını yaparak Aristo'nun hayvanlar âleminde gerçekleştirdiklerini, bitkiler âleminde başarmıştır. O, çalışmalarını deneysel düşünceye dayandırmıştır. Yaptığı botanik çalışmalar ile biyolojik araştırmalar için bir dönüm noktası oluşturmuştur.

Bilimsel çalışmalar 8-16. yy.da doruk noktasına ulaşmış ve doğal bilimlere Türk-İslam dünyası damgasını vurmuştur. Ancak 16. yy.dan sonra Avrupa, büyük ilerleme kaydetmeye başlamıştır. Bu ilerlemede Arapça yazılan bilim eserlerinin Latinceye tercüme edilmesinin rolü büyüktür. Bu sayede Batı Avrupa, Türk-İslam biliminden yararlanma olanağı bulmuştur. Örneğin yazdığı tıbbi eserleri Batı'da yıllarca ders kitabı olarak okutulan büyük Türk bilgini ve hekimi İbni Sina (Resim 1.8) daha 11. yy. ortalarına doğru, küçük kan dolaşımını bularak açıklamıştır.



Resim 1.8: İbni Sina



Resim 1.9: El Brûni

Bir başka Türk bilgini El Brûni (Resim 1.9) faydalı bitki ve otların, çeşitli hastalıklara karşı ilaç olarak nasıl kullanılması gerektiği hakkında çok yararlı araştırma ve buluşlar yapmış, farmasötik botaniğini kurmuştur. El Bruni, 180 eser ortaya koymuştur. Biyoloji ile ilgili olanların ağırlıkta olduğu eserleri 13 000 sayfayı bulmaktadır.

Orta Çağ Dönemi'nde yaşayan Roger Bacon (Rajır Bakon) bilimin doğrudan doğruya yürütülecek gözlemlere ve doğal olaylara dayandırılması görüşünü yaymıştır.

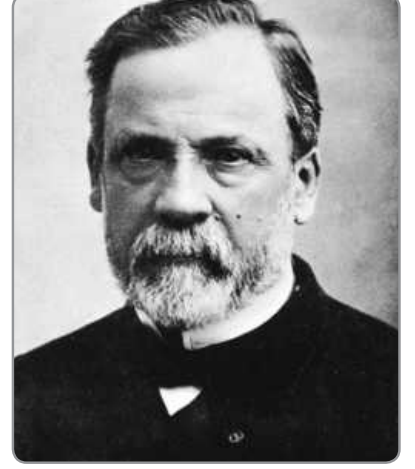
Yeni Çağ Dönemi'nde Leonardo da Vinci (Leonardo da Vinci), anatomi ve karşılaştırmalı anatomi üzerinde çalışıyordu. Ayaktaki atlama eklemine yapısını hem insan hem de atta çok iyi tarif etmiş ve bunu muhteşem çizimleriyle kâğıda dökmüştür. Bir mühendis, mimar ve ressam olan Leonardo, kilisenin hışmından korktuğu için çizimlerini gizlice tamamlamıştır. Bu çizimler ise ancak 19. yy.da değerlendirilmiştir. Çizime dayalı düşünce kuramlarını biyolojiye

ilk defa o kazandırmıştır. Ayak, kanat gibi organları da aynı anlayışla çizip işlevsel görüşü de katarak bunu bilimsel olarak açıklamıştır.

Bu dönemde Vasalius (Vasiliyus) çok sayıda kadavra üzerinde çalışarak insan vücudunun anatomisini de çok detaylı olarak incelemiş ve modern morfolojinin kurucusu olmuştur. William Harvey (Vilyım Harvi) büyük kan dolaşımını açıklamıştır. Böylece küçük kan dolaşımının bir Türk bilgini olan İbni Sina tarafından keşfinden yaklaşık 500 yıl sonra büyük kan dolaşımı bulunmuştur.

Biyolojiyle ilgili bilgilerin özellikle teknolojiadaki gelişmelere bağlı olarak arttığını söylemek yanlış olmaz. 17. yy. ın başlarında, optik aletlerin, özellikle mikroskobun icadı, bu bakımdan büyük önem taşır. Bu bağlamda Anton Van Leeuwenhoek (Anton Fon Lövenhuk), Jan Swammerdan (Con Sivimirdin), Marcello Malpighi (Marsel Malpigi) birçok biyolojik icada imza atmışlardır.

17 ve 18. yy. da bilim insanları müşterek çalışmalar yürütmeye başlamış, iletişim koşulları gelişip kolaylaşmıştır. Bilimle ilgili dernek ve akademiler kurularak bilgi aliverişi sıklaşmıştır. Leeuwenhoek'un çağdaşı olan İtalyan Biyolog Francesco Redi (Françesko Redi), yaptığı deneylerle küçük kurtların, ete yumurta bırakan sineklere ait olduğunu gözlemleyerek bulmuş bilime deney ve gözlemi kazandırarak "kendiliğinden oluşum varsayımı"nı (Abiyogenez) çürütmüştür. Böylece, "Bütün canlılar, daha önce var olan bir canlıdan oluşur." (Biyogenez) görüşü ve yaşamın devamlılığı kavramı doğmuştur. Redi, hayvan asalaklarını araştırıp asalak biliminin (Parazitoloji) kurucuları arasına girmiştir. Ancak "kendiliğinden oluşum varsayımı"nın çöküşü Lois Pasteur ile (Pastör) (Resim 1.10) gerçekleşmiştir. Pastör önce mikroorganizmaların havadaki varlığını bulmuş, sonra deney şişelerinin ağzını pamukla tıkararak havadaki mikroorganizmaların et suyuna girişini önlemiştir. Etin kendiliğinden bozulmadığını, bozulmanın havadaki mikroorganizmalar tarafından gerçekleştirildiğini kanıtlamıştır. Böylece, bugün de geçerli olan, bir canlının kendiliğinden oluşamayacağını ancak kendisi gibi bir canlıdan üreme (eşeyli veya eşeysiz) yolu ile meydana gelebileceğini kanıtlayarak Abiyogenez yerine, Biyogenez Kuramı'nı ortaya koymuştur. Bu bir zamanlar kabul gören bir bilginin değişebileceğini de göstermiştir.



Resim 1.10: Pasteur



Resim 1.11: Mendel

1735'te Carolus Linneaus (Karl Linne) canlıları sınıflandırmanın temelini attı. Lamarck (Lamark) bazı türlerin yavaş yavaş diğerlerine dönüştüğü görüşünü ortaya koydu. Lamarck'tan sonra Darwin (Darwin) evrim fikrini geliştirdi. 1856'da Mendel (Resim 1.11) genetikle ilgili çalışmalar yaparak bu bilim dalının alt yapısını oluşturdu.

Biyoloji biliminin tarihsel gelişiminin, daha çok tıp bilimleri ile paralellik gösterdiği görülür. Bu nedenle biyoloji biliminde isim yapan birçok bilim insanı aynı zamanda hekimdir. Kopernikus (Kopernik), C.V. Linne (Linne) ve A.V. Haller (Helir) gibi.

Malpighi, Haller ve Spallanzani (Sipalenzi) gibi bazı araştırmacılar, vücut bölümlerinin yumurtada önceden oluştuğunu, spermelerin ise bu bölümlerin gelişmesi için gereken enerjiyi verdiğini savunuyordu. Leeuwenhoek ve Leibnitz (Lebiz) ise embriyonun spermde şekillendiğini ve yumurtanın besin taşıyıcı rolü üstlendiğini varsayıyordu. Buna karşın Caspar Friedrich Wolff (Kaspir Firedrik Volf), "Döl Kuramı" düşüncesini geliştirerek organ ve vücut kısımlarının yeni bir oluşumla yumurtadan oluştuğunu savunuyordu. Wolff, yaşam gücüne embriyo gelişim sürecinde çok önemli bir rol biçiyordu. Oysa onun bu görüşleri, çağdaşları arasında kabul görmüyordu, tenkit ediliyordu. Bu tartışma 19. yy. boyunca sürmüştü. Memelilerdeki yumurta hücresi KE Von Baer (Bir) tarafından bulundu. Baer, organların özelleşen hücrelerin bir araya gelmesi ile oluşan dokuların değişimi ile oluştuğunu keşfetti. Ancak bu tartışmalar Roux (Roks), Spemann (Sipeman) ve Driesch (Direş) tarafından sona erdirildi. Biyolojinin temel dallarından olan embriyoloji ile ilgili bu gelişmelerle birlikte sistematik ve taksonomide de ilerlemeler söz konusu olmuştur.

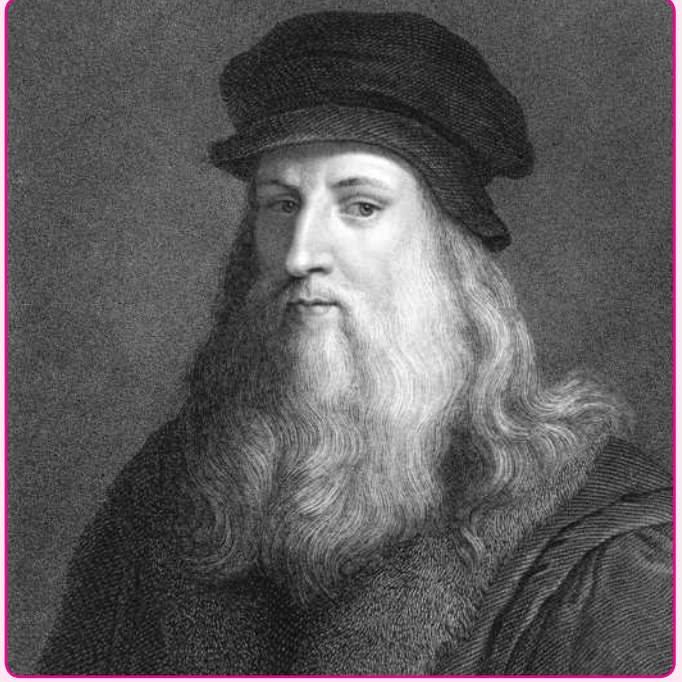
Şimdi de bir bilim insanı olan Leonardo da Vinci'nin hayatı ile ilgili aşağıda verilen metni okuyalım.



Okuma Metni

Bir Bilim İnsanın Hayatından Kısa Kesit

Leonardo da Vinci (1452 - 1519), Rönesans'ın simgesi hâline gelen dönemin en büyük ismidir. Mona Lisa ve Son Yemek (The Last Supper) resimleri ile sanat konusundaki ustalığı herkes tarafından kabul edilen Leonardo, aynı zamanda büyük bir mucit, filozof, bilim insanı kimliğine de sahiptir. Bilim insanı kimliğine ilişkin olarak yaptıkları ancak 19. yüzyılda ortaya çıkarılan notlarından anlaşılmıştır. Helikopter, hesap makinesi vb. icatlarının yanında özellikle anatomi, botanik, inşaat mühendisliği gibi alanlarda da çok önemli çalışmaları vardır. Bilimsel yöntem anlayışı, çağdaş yaklaşımdan farklılık göstermeyen Leonardo, gözlem ve deneyin önemini ön plana çıkararak doğayı neden-sonuç ilişkisi içinde düzenli, nesnel bir gerçeklik olarak algılıyordu. Algılamasındaki bu farklılık, onu çağının çok ilerisinde bir bilim insanı yapmıştır.



Pegem A Yayıncılık,
2006 Ankara, Fen ve Teknoloji Öğretimi,
Mehmet Bahar ve diğerleri
(Düzenlenmiştir.)

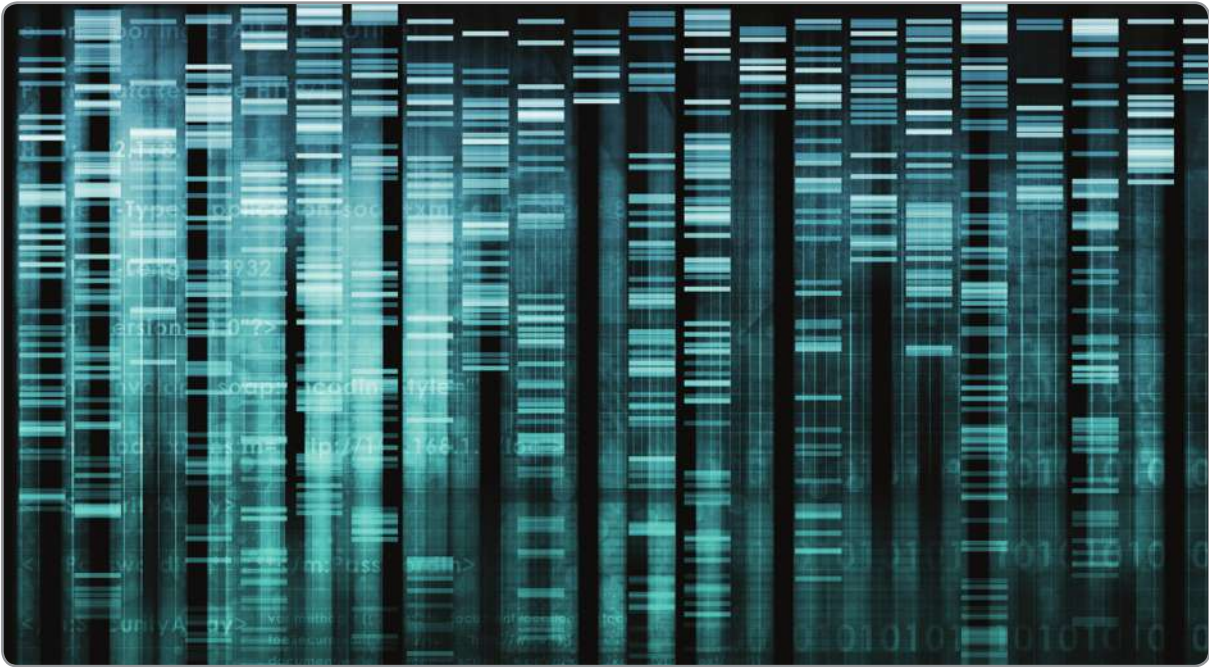
Matthias Schleiden (Matyas Şılaydın) ve Theodor Schwann (Tedor Şıvan), canlıların en küçük biriminin hücre olduğunu ortaya koymuştur.

James Watson (Ceyms Vatsın) ve Francis Cricks (Françis Kırık) DNA'nın ikili sarmal modelini açıklamıştır. Bu model daha sonra bilim insanlarının genetik kodlamayı anlamalarını sağlamıştır. Günümüze kadarki süreç içinde, biyoloji bilimi tarihinde çok önemli gelişmeler olmuştur. Özellikle elektron mikroskopunun icadından sonra birçok biyolojik sorun çözülmüştür. Yirmi birinci yüzyılın başladığı bu dönemde özellikle biyoteknoloji, genetik mühendisliği, İnsan Genom Projesi ve gen teknolojisinde gerçekleştirilen yeni atılımlar ile elde edilecek önemli sonuçlar, Alman bilgini Friedrich Von Weizsaecker'in (Firedrik Fon Vişker) de vurguladığı gibi içinde bulunduğumuz 21. yüzyılın haklı olarak "Biyoloji Yüzyılı" diye adlandırılmasında etkili olmuştur.



Araştırılmalı, Tartışılmalı

Tarihsel süreç içerisinde biyolojideki ilerlemelerin nelerle ilişkili olduğunu düşünüyorsunuz? Bu konu ile ilgili araştırmalarınızı yapınız ve bulgularınızı arkadaşlarınızla tartışınız.



Resim 1.12: İnsan Genom Projesi birçok hastalığın tedavisi için umut oluşturmaktadır.

Canlı sistemlerin nükleik asit ve proteinler gibi makromoleküllerden ve bunların da daha küçük yapı taşlarından oluşması, canlılığın önemli bir özelliğidir. Canlıların kalıtsal özelliklerini taşıyan deoksiribonükleik asit (DNA) zincirinin sırrının çözülmesi için gerçekleştirilen çalışmalarda katedilen yolun büyüklüğü, yirmi birinci yüzyılın “Biyoloji Yüzyılı” olacağı düşüncesini haklı çıkarmaktadır. Kromozomları oluşturan DNA dizinlerinin şifreleri çözüldükçe insanoğlunun biyolojik fonksiyonları da yavaş yavaş ortaya çıkmaktadır. İnsan Genom Projesi (Human Genom Project = HGP) çerçevesinde, insan genlerinin tamamını kapsayan genom, analiz edilebilmektedir (Resim 1.12). Önümüzdeki birkaç yıllık dönemde ise hangi genin, hangi işlevi kontrol ettiği tam olarak ortaya konulabilecektir. Böylece insanların yaşamını karartan birçok sorun ve genetik rahatsızlık, gen haritalarının çiziminin tamamlanması ile çözülecektir.

Bu bağlamda kalıtsal olan kansere müdahale edilebilecek, doğrudan doğruya genlere etki eden ilaçların kullanımı ile tedavisi zor olan hastalığa yol açan genler, devre dışı bırakılacaktır. Bunun sonucunda ölüme yol açan birçok rahatsızlığın tedavisi mümkün olacak ve öldürücü genler yok edilecektir. Koruyucu hekimlik, yani “hastalık çıkmadan önlem alınması” yöntemleri gelişerek tedavi süreci kolaylaşacaktır. Hatta bozuk genler çıkarılarak yerlerine sağlıklı olanlar aktarılacaktır. Böylece insan ömrü 50-75 yıl uzayacaktır. DNA molekülünde olduğu varsayılan 3,1 milyar organik baz için elektronik bilgisayar programları geliştirilecek ve bunların araştırılması, birçok orta sınıf üniversitenin biyoloji laboratuvarında dahi gerçekleştirilebilecektir. İnsanda varlığı ortaya çıkarılan 25 000 - 30 000 gen ve onların ürünü olan proteinlerin ortaya konması ile birçok hastalığın tedavisi gerçekleşecektir. Bilindiği gibi klasik genetik hastalıklarda bir gendeki mutasyonlar söz konusu iken, daha karışık olan genetik hastalıklarda çok sayıda genin birlikte etkisi söz konusudur. Bu yüzden farklı genlerin birlikte etkilerinin de ortaya konulması gerekecektir. Klonlama ile döllenmemiş hücreden bireyler üretilmesi, biyoloji biliminde ulaşılan uygulamalı bilimsel çalışmaların başka bir boyutunu oluşturacak ve yapay organ üretim yöntemleri geliştirilecektir.

Günümüzde beslenme, sağlıklı yaşam, gıda sıkıntısı ve güvenliği gibi problemler ortaya çıkmıştır. Biyoloji bilimindeki bilgiler, ilerlemeler ve buluşlar ise bu tür problemlerin çözümünde etkili rol oynamaya başlamıştır. Hayvansal ve bitkisel gıdaların veriminin ve üretiminin artırılması için ıslah çalışmalarından faydalanılmaktadır. Örneğin daha çok süt veren inek türleri, eti bol olan sığır türleri veya verimi yüksek buğday, domates gibi bitki türlerinin üretimi yapılmaktadır. Yine gen çalışmaları ile besinlerin verimi, kalitesi, niteliği değiştirilebilmektedir. Örneğin A vitamini üreten bir bitkiden alınan ilgili gen, A vitamini bulundurmeyen pirince aktararak pirincin besin değeri artırılabilir. Gen aktarımı ile hastalıklara dayanıklı bitkiler de elde edilebilmektedir.

Günümüzde hızla artan nüfus ve insan ihtiyaçları çeşitli çevre sorunlarına neden olmaktadır. Bu çevre sorunlarından biri de hava kirliliğine bağlı olarak atmosferdeki karbondioksit vb. gazların artmasıyla kendini gösteren küresel iklim değişikliğidir. Küresel iklim değişikliği sorununu biyoloji bilgisine sahip, doğayı ve çevreyi seven bilinçli bireylerin, bilinçli toplumların yetişmesiyle gidermek mümkündür. Ayrıca güneş, rüzgâr ve jeotermal (Resim 1.13) gibi çevreye duyarlı enerji kaynaklarının kullanılması da bu sorunu giderecektir.



Resim 1.13: Rüzgâr çevreyi kirlilemeyen bir enerji kaynağıdır.

Hayvansal ve bitkisel kaynaklardan elde edilen biyoyakıtlardan da çevreye dost enerji sağlanmaktadır. Otomobillerde biyoyakıtların kullanılması benzine göre oldukça ekonomiktir.



Resim 1.14: Tesiste üretilen mikroorganizmalar sayesinde bölge temizlenebilmektedir.

Toprağa ve sulara karışan petrol ve petrol ürünleri, bazı bakterilerle kısa sürede parçalanarak kirlilik giderilebilir. Bu tür bakteriler özel olarak çoğaltılarak arıtma tesislerinde kullanılmaktadır (Resim 1.14).

Biyolojideki bilgi ve ilerlemeler, tıp ve sağlık alanında da çığır açacak tedavi yöntemlerini doğurmuştur. Sentetik hormon ve aşıların üretimi daha bol ve ucuzdur. Sıtma ve kansere karşı yeni tedavi yöntemleri geliştirilmektedir. Yeni tedavi yöntemlerinden biri de gen terapisi. Bu terapi biçimi, hastalıkların tedavisinde genlerin kullanıldığı ve geliştirilmekte olan bir yöntemdir. Biyolojinin alt bilim dallarından olan genetik ve embriyoloji bilgileri ile tüp bebek uygulamaları başlamış ve bu yöntemle birçok çift çocuk sahibi olmuştur (Resim 1.15).



Resim 1.15: Çocuk sahibi olamayan çiftlere tüp bebek yöntemi uygulanabilir.

Biyolojideki ilerlemelerin ilaç endüstrisini ve hastalıkların tedavisini nasıl etkilediği ile ilgili aşağıda verilen metni okuyunuz.



Okuma Metni

Genetik İlaçlar

Bir canlıdaki genin gen ürünü, bakterilerin bizzat çoğalması ile artırılabilir. Bu yöntem, son dönemlerde memeli trans (nakil) gen, hayvanlardaki gen ürününün çoğaltılması şeklinde olup genetik ilaç üretiminde kullanılır. Bu yöntemle ABD’de üretimine izin verilen ilk gen teknolojik ilaç, insan insülini olmuştur. Günümüzde bu yolla üretilen ve izin alınmış ortalama yirmi çeşit ilaç vardır. Şu anda da yüze yakın ilaç hastalar üzerinde klinik olarak deneme safhasında olup yakın zamanda insan kullanımına sunulacaktır. Hayvanlardan elde edilen, özellikle sığır insülini, alerjik hastalarda olumsuz sonuçlar verirken insan insülini üretilerek bu risk de ortadan kaldırılmıştır. Aynı şekilde yeni ölümlerin hipofizinden elde edilen büyüme hormonu somatotropin artık bu yöntemle normal koşullarda da üretilmektedir. Memeli hayvanların zigotundaki genlerin transferi ve genoma entegre mümkün olup elde edilen hayvana transgen hayvan denir. Yapılan hesaplamalara göre; bir transgen ineğin sütü ile elde edilebilecek insan insülini, Türkiye’deki tüm şeker hastalarına yetecek düzeyde olurdu. Böyle bir inek ise bugüne kadar henüz keşfedilememiştir.

İlhami Kızıroğlu, Genel Biyoloji, 2010 Ankara,
Okutman Yayıncılık s. 209
(Düzenlenmiştir.)

D. BİYOLOJİ VE BİYOLOJİNİN ALT BİLİM DALLARI

Biyoloji; Yunancada canlı anlamına gelen “bio” ve bilim anlamına gelen “logos” kelimesinden oluşur. Biyoloji tüm canlıların yapı, davranış ve fonksiyonlarını bilimsel yöntemlerle açıklamaya çalışan bir bilim dalıdır. Canlı bilimi olan biyoloji ile ilgili araştırmalar gelişerek devam etmekte ve bu konudaki bilgiler de her geçen gün büyük bir hızla artmaktadır. Sürekli artan bilgilerle birlikte biyoloji içerisindeki alt bilim dalları da değişmektedir. Farklı canlıların çeşitli yapı ve fonksiyonları farklı biyoloji alt bilim dalları içerisinde incelenmektedir. Biyolojinin alt bilim dalları şu şekilde sıralanabilir:

Sitoloji: Hücrelerin yapı, şekil ve fonksiyonları ile hücre içindeki organellerin yapı ve fonksiyonlarını inceler.

Moleküler Biyoloji: Hücrelerin moleküler düzeydeki yapısal özelliklerini, gen, protein, enzim gibi maddelerin yapı, fonksiyon ya da işlevlerini veya canlılıkla ilgili diğer maddelerin moleküler yapılarını inceler.

Biyoteknoloji: Canlıların çeşitli özelliklerini, günlük yaşamda kullanılmalarını, gen alışverişlerini teknoloji ve mühendislik bilgilerini kullanarak inceler.

Genetik: Canlıların gen yapılarını, kalıtsal özelliklerini ve genlerin kuşaklar arası aktarımı ile bunların canlı üzerindeki etkilerini inceler.

Evrim: Canlıların oluşumunu, değişimini, yeni canlıların nasıl oluştuğunu ve bunların kökenini araştırır.

Zooloji: Hayvanları genel olarak yapısal, fonksiyonel ve sistematik açıdan inceler.

Botanik: Gelişmiş karasal bitkiler başta olmak üzere tüm bitkilerin yapı ve fonksiyonlarını inceler.

Ekoloji: Canlıların yaşadıkları ortamlarda çevreleriyle ve birbirleriyle etkileşimlerini inceler.

Hidrobiyoloji: Su içinde yaşayan canlıları, suyun özelliklerini ve canlıların bu ortamdaki yaşamlarını inceler.

Embriyoloji: Canlıda döllenmiş yumurtadan itibaren meydana gelen gelişme ve farklılaşmaları inceler.

Morfoloji: Canlıların dış görünüşünü ve genel yapısal özelliklerini inceler.

Anatomi: Canlıların gözle görülen iç ve dış yapılarını inceler (Resim 1.16).

Fizyoloji: Canlı sistemlerin veya tek bir hücrenin canlılık özelliklerini, canlılıkla ilgili işleyişini ve bunların nedenlerini inceler.

Biyokimya: Canlılarda meydana gelen kimyasal olayları ve bunların canlı üzerindeki etkilerini inceler.

Sistematik (Taksonomi): Canlıları benzerliklerine veya farklılıklarına göre ayrı ayrı sınıflandırmayı sağlar. Bu sınıflandırmada morfoloji, anatomi, embriyoloji gibi alt dallardan elde edilen bilgiler kullanılır.

Biyoloji canlı ve cansızları inceleyen birçok bilim dalı ile ilişkilidir. Örneğin coğrafya bilim dalı ile ilişkili olan biyoloji konuları biyocoğrafya adını verdiğimiz alt bilim dalında incelenir. Bu coğrafya bitki, hayvan gibi canlı topluluklarının yeryüzündeki yayılışını inceler. Bunun gibi biyoinformatik, biyofizik, sosyobiyojoloji, biyomedikal vb. alt bilim dalları da doğmuştur. Biyoloji tıp, veterinerlik, diş hekimliği, ziraat mühendisliği, eczacılık, gıda mühendisliği, beslenme ve diyetetik gibi alanlarla da ilişkilidir.



Resim 1.16: İnsan vücudunun anatomik görüntüleri

E. BİYOLOJİ İLE İLGİLİ MESLEKLER VE KARIYER ALANLARI



Düşünelim, Araştıralım

Biyoloji ile ilgili meslekler ve kariyer alanlarının neler olduğunu araştırarak bir rapor hazırlayınız. Raporunuzu sınıf arkadaşlarınıza sununuz.

Biyoloji bilimindeki ilerlemeler, bu bilim dalının dünyada geleceği son derece parlak ve iş potansiyeli en fazla olan alanlardan biri olduğunu göstermektedir. Biyoteknoloji şirketlerinde, özellikle ilaç endüstrisinde (Resim 1.17), gıda, çevre ve doğal hayatı koruma ile ilgili kamu ya da özel kuruluşlarda, hastanelerde, özel klinik ve laboratuvarlarda, biyomedikal cihazlar ile ilgili şirketlerde en fazla aranan elemanlar biyologlardır. Ülkemizde iş bulma olanakları sınırlı olsa da çalışma olanakları ve iş kalitesi her geçen yıl artmaktadır.

Moleküler biyoloji ve genetik, biyolojinin son yıllarda en öne çıkan dallarıdır. Bu bölümden mezun olanların ülkemizde de kamu ve özel sektörde (ilaç ve gıda sektörleri araştırma - geliştirme birimleri, çevre koruma, kalite kontrol birimleri gibi) araştırma enstitülerinde, araştırmacı ya da yönetim kademelerinde, tıp sektöründe moleküler biyolog olarak görev yapmaları da mümkündür.

Tıbbi biyolojik bilimler, tıbbın temel konularında geniş teorik bilgiye sahip ve uygulamaya yatkın araştırmacı niteliğinde eleman yetiştirmektedir. Tıbbi biyolojik bilimler programını bitiren öğrenciye “tıbbi biyolog” unvanı verilir. Tıbbi biyolog, kanun ve tüzüklerde biyologlar için tanınan bütün haklara sahiptir.



Resim 1.18: Adli tıp uzmanları çalışmalarını titizlikle yürüten araştırmacılarıdır.



Resim 1.17: Biyologlar ilaç endüstrisinde çalışabilirler.

Tıbbi biyolojik bilimler programı mezunları, yükseköğretim kurumlarında öğretim elemanı olarak çalışabilirler, klinik ve laboratuvarlarda yönetici olarak görev alabilirler. Ancak hiçbir biçimde tedavi edici hekimlik yapamazlar. Ülkemizde giderek gelişmekte olan ilaç ve gıda endüstrisi içinde yer alan deneme, geliştirme ve kalite - kontrol laboratuvarlarını yönetmede tıbbi biyolojik bilimler bölümünü bitirenlere ihtiyaç duyulacaktır.

Biyoloji eğitimi almış kişiler adli tıpta (Resim 1.18), kriminal incelemelerde çalışabilmektedir. Ayrıca doğa koruma uzmanı, doğa tarihçisi veya deniz biyoloğu olarak görev alabilmektedirler.

Biyologların adli tıpta yaptıkları çalışmaları öğrenmek için aşağıdaki metni okuyunuz.



Okuma Metni

Adli Tıpta Dişler

Adli tıp uzmanlarının çalışmalarının her zaman ilk adımı olan kimlik tespitinde, kişilerin bir “adli” bir de “tıbbi” kimlikleri teşhis ediliyor. Adli kimlik, nüfus kütüğünde kayıtlı olan ve nüfus cüzdanı, pasaport ve benzeri resmî belgelerle kanıtlanan kimlik; tıbbi kimlikse “kişinin görüntüsünün fotoğraf gibi tanımlanması” anlamını taşıyor. Kişinin yaşı, cinsiyeti, ırkı, cilt - saç ve göz renkleri, fiziksel hatları, vücuttaki dövme - ben ya da izler gibi birçok özellik tıbbi kimliğin ortaya çıkarılmasında önem taşıyor. Bu listenin devamındaysa ağızın şekli, ağız boşluğunun yapısı, dişlerin sayısı ve özellikleri geliyor.

Dişlerin tıbbi kimlik tayininde kullanılabileceği görüşü ilk kez 1887 yılında Paris’te yapılan bir Odontoloji Cemiyeti toplantısında ortaya atılmış. Dişler üzerindeki bulgular, standart bir numaralandırma ve belirli işaretleme sembolleri kullanılarak kaydediliyor. Dişler, ait oldukları bireyin cinsiyeti, yaşı, ırkı, mesleği gibi konularda bilgi verici olabiliyor. Örneğin erkeklerin dişleri, bayanların dişlerine oranla daha büyük, ağır, hacimli ve kenar - köşe hatlarıyla girinti - çıkıntıları daha belirgin oluyor.

Bazı ırklardaysa dişlerde belirgin özellikler göze çarpıyor. Örneğin diğer ırklarda kısmen de olsa düz bir yapı gösteren ön orta kesici dişler, Çinlilerde, Eskimolarda, Moğollarda, Kızılderililerde kürek şeklini alıyor. Hatta Kızılderili’lerde bu dişlerin iç yüzeyleri, neredeyse kepçeyi andırıyor. Yine Kızılderili’lerin, Eskimolar’ın ve Malezyalıların dişleri, diğer ırklara göre daha büyük yapılı. Zencilerde de 1. küçük azı dışında, diğer ırkların aksine 2 değil 3 sivrilik bulunuyor. Bazı araştırmacılara göre farklı bölgelerde içme sularının içindeki iyot miktarı da diş gelişiminde farklılık yaratabileceği için kişinin yaşadığı bölge hakkında bilgi verici olabiliyor. İngilizlerde tipik uzun yapılı, Beyaz Ruslardaysa geniş ve kısa yapılı dişler, bu bölgelerdeki içme suyu iyot içeriğine bağlanıyor.

Diş aşınmaları ve dişler üzerindeki diğer bulgular, dikkatli bir araştırmayla, dişlerin sahibinin mesleği ve alışkanlıkları hakkında da bilgi verici olabiliyor. Örneğin üfleme aletleri çalan müzisyenlerde hem üfleme hem de çalgının ağırlığı nedeniyle üst kesiciler dışa, alt kesicilerse içe doğru eğiliyor. Bu nedenle de bu kişilerin üst ve alt kesici dişleri arasında belirgin bir boşluk bulunuyor. Marangozluk, terzilik, döşemecilik ya da ayakkabıcılık gibi çivi, iğne, iplik gibi aletlerin sık kullanıldığı mesleklerde çalışan kişilerde de bu aletlerin diş arasına sıkıştırılması ya da dişlerle sık olarak iplik koparılması nedeniyle ön dişlerin kesici kenarlarında belirgin çentikler kapatıldığında ön dişler arasında baklava dilimi şeklinde bir açıklık görülürken, sigara içenlerin dişlerinde nikotin lekeleri oluşuyor, çok koyu çay içme alışkanlığı olanlarda da dişlerin rengi koyulaşıyor. Asitli yiyeceklerin ve karbonatlı içeceklerin çok tüketimi de dişlerin ön yüzeylerinde aşınmalar göze çarpıyor.

Diş dolguları ve protezler, boğulma, patlama ya da yangın gibi durumlarda, dişlerin kendisi kadar iyi korunuyor. Bu nedenle de protez ve dolguların çok dikkatlice incelenmesi gerekiyor. Bunların yapımında kullanılan maddeler de ne zamana ait oldukları konusunda doğrudan bilgi veriyor. Bir de çoğu ülkede, protezlerin iç kısmına doktorun ya da hastanın adının yazılı olduğu bir kâğıt ya da paslanmaz çelikten minik bir levha yerleştirme uygulaması var. Bu uygulama da adli bir araştırmada protez bulunması durumunda uzmanların çok işine yarıyor.

Bilim ve Teknik Dergisi, Ağustos 2004,

Sayı 441.

(Düzenlenmiştir.)

F. CANLILARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ



Düşünelim, Tartışalım

Canlı ve cansız varlıkların özelliklerini düşününüz. Aralarındaki farkları arkadaşlarınızla sınıfta tartışınız.

Evrendeki varlıkları tanımak ve onların özelliklerini belirlemek üzere aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK

2

Etkinlik Adı: Varlıkları Karşılaştırma

Etkinliğin Amacı: Varlıkları özelliklerine göre ayırt edebilme

Etkinliğin Yapılışı

1. Aşağıda fotoğrafları verilen varlıkları inceleyerek özelliklerine göre karşılaştırınız.



2. Bir önceki sayfada yer alan fotoğraftaki varlıkların hangilerinin canlı hangilerinin cansız olduğuna karar veriniz. Bu kararı, varlıkların hangi özelliklerine dayanarak verdiğiniz aşağıdaki tabloya örnekteki gibi kaydediniz.

Varlıklar	Canlılar	Cansızlar	Özellikleri
Öğlena	X		Beslenir, boşaltım yapar, hareket eder.
Su			
Şapkalı mantar			
Canlı çiçek			
Yapma çiçek			
Çita			

Etkinlik Soruları

1. Fotoğraflardaki varlıkları karşılaştırırken hangi özellikleri dikkate aldınız?
2. Yaptığınız etkinlikten yola çıkarak canlı varlıkların özelliklerinin neler olabileceğini söyleyiniz.
3. Fotoğraflardaki varlıkların sadece hareket edebilme özelliğini dikkate alarak onların canlı olduğunu söyleyebilir misiniz? Cevabınızı arkadaşlarınızla tartışınız.

Çevremizdeki ve evrendeki varlıkları canlı ya da cansız olarak nitelendiririz. Bu tür nitelendirmeleri bazı özelliklere dayanarak yaparız. Örneğin beslenme, solunum, boşaltım, hareket etme, uyarılara tepki verme, uyum, üreme, hücresel yapı, büyüme ve gelişme gibi. Sıraladığımız bu özellikler canlılarda ortak görülen özelliklerdir. Şimdi bu özellikleri, verilen başlıklar altında inceleyelim.

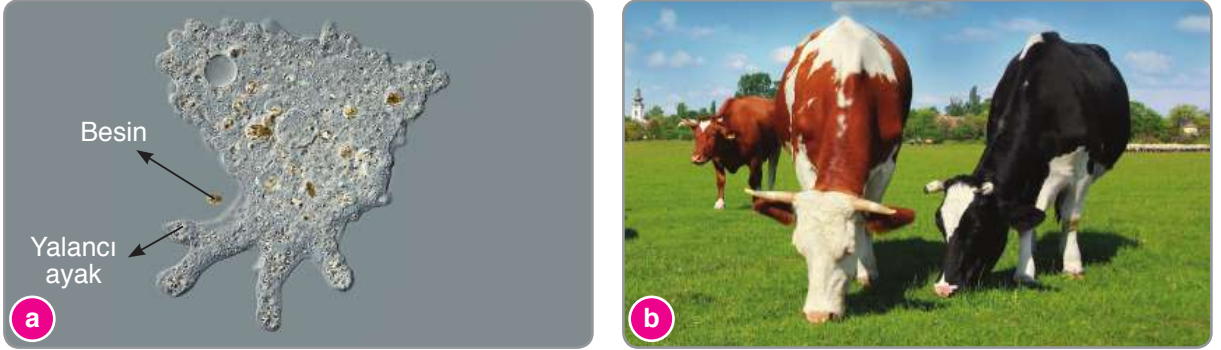
a. Hücresel Yapı



Resim 1.19: Çeşitli canlılar a. Amip b. Ağaç c. Çiçek ç. Panda

Tüm canlılar hücreden ya da hücrelerden oluşur (Resim 1.19). O hâlde canlıların hücresel yapıya sahip olmaları onların ortak özelliklerinden biridir. Örneğin amip bir hücreye sahipken hayvan ve bitkiler çok sayıda hücrelerin bir araya gelmesi ile oluşur (Resim 1.19). Hücre; yaşama, üreme, solunum gibi canlılık olaylarının tamamını gerçekleştiren temel birimdir.

b. Beslenme



Resim 1.20: Çeşitli canlılar a. Beslenen bir amip b. Otlayan inekler

Canlılar enerji ihtiyaçlarını karşılamak, hücrelerini oluşturmak, üremek, hareket etmek ve bunun gibi tüm yaşamsal faaliyetlerini düzenlemek için beslenmek zorundadır. İster bir hücreli ister çok hücreli olsun bütün canlılar beslenir (Resim 1.20). Bitkiler kendi besinlerini kendileri üretir. Bunun için topraktan su ve suda çözülmüş mineralleri, havadan karbondioksidi ve güneş ışığını alarak bünyelerinde besin ve oksijene dönüştürür. Bitkiler gibi kendi besinini kendi üreten canlılara üretici ya da ototrof canlı denir. Hayvanlar ve bazı canlılar ise besinlerini üretemez, dışarıdan bünyelerine alır; bunlara da tüketici ya da heterotrof canlı adı verilir.

c. Solunum

İster bir hücreli ister çok hücreli olsun tüm canlılar, bünyelerine dışarıdan aldıkları besinleri ya da bünyelerinde kendi ürettikleri besinleri enerjiye çevirmek için solunum yapmak zorundadır.

Canlıların yaşamak, üremek, büyümek için gerçekleştirdikleri tüm kimyasal reaksiyonlara metabolizma denir. Metabolizma adını verdiğimiz kimyasal reaksiyonlar yapım (birleştirme ya da sentez) ve yıkım (ayırıştırma ya da parçalanma) olmak üzere iki çeşittir. Küçük molekülü maddelerin birleştirilmesiyle meydana gelen sentez türündeki kimyasal reaksiyonlara anabolizma (anabolik reaksiyonlar) denir. Örneğin bitkilerin su ve karbondioksitten güneş enerjisi yardımıyla daha büyük molekülü besin maddelerini (karbonhidrat) oluşturması bir anabolik reaksiyondur. Büyük molekülü maddelerin parçalanmasıyla meydana gelen yıkım şeklindeki kimyasal reaksiyonlara da katabolizma (katabolik reaksiyon) denir. Örneğin solunum, katabolik bir reaksiyondur. Solunumla canlılar, büyük molekülü besinleri parçalayarak küçük molekülü maddeler ve enerji açığa çıkarır. Canlılar, bu enerjiyi tüm yaşamsal faaliyetlerinde kullanır.



Araştıralım, Tartışalım

Canlı vücudunda meydana gelen kimyasal reaksiyonları İnternet, kütüphane ve çeşitli kaynaklardan araştırarak bir liste yapınız. Listenizdeki reaksiyonların ne çeşit metabolik olaylar olduğunu arkadaşlarınızla tartışarak belirleyiniz.



Resim 1.21: Beslenme esnasında vücudumuzda birçok metabolik reaksiyon gerçekleşir.

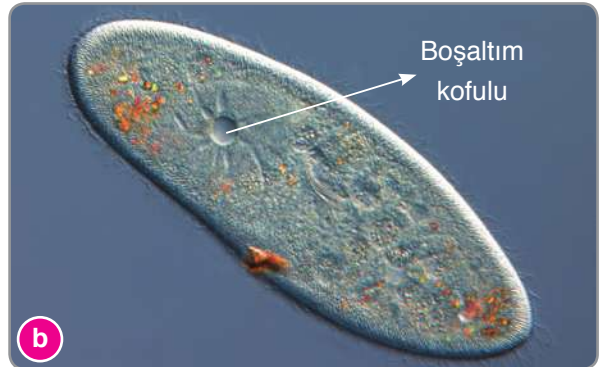
Canlılarda hem anabolik hem de katabolik reaksiyonlar hücreler içerisinde aynı zamanda ve devamlı gerçekleşir (Resim 1.21).

ç. Boşaltım



Düşünelim, Tartışalım

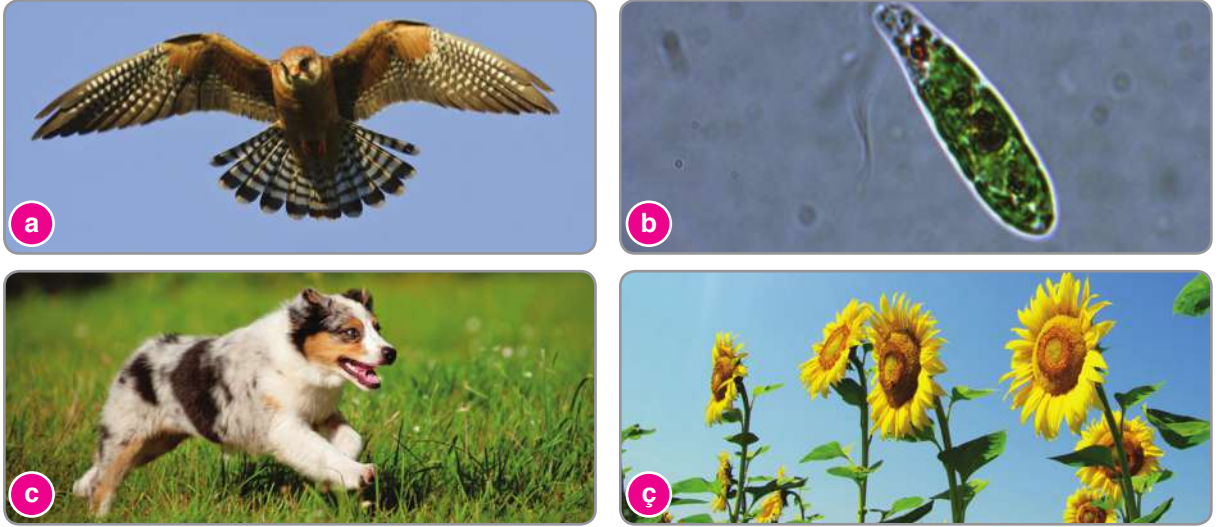
Sonbaharda ağaçların çoğu yapraklarını döker. Sizce bunun nedeni ne olabilir? Sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.



Resim 1.22: Tüm canlılar boşaltım yapar a. Bitki b. Paramezyum

Tüm canlılar, beslenme ve solunum olayları sonucunda oluşan sıvı ya da katı atık maddeleri vücutlarından atmak zorundadır (Resim 1.22). Bu olaya boşaltım denir. Resim 1.22’de hem bir hücreli hem de çok hücreli canlıların atık maddeleri hücrelerinden ya da vücutlarından attığını görmektesiniz. Bir hücreli canlılar, atık maddeleri hücre zarlarının yüzeyinden ya da boşaltım kofulu aracılığıyla dışarı atar. Çok hücreli canlılardan bitkiler, sıvı atıkları terleme ya da damlama yoluyla dışarı atarken katı atıkları da sonbaharda yapraklarını dökerek atmış olur. Yine çok hücreli canlılardan hayvanlarda boşaltım için özelleşmiş yapı ve organlar bulunmaktadır. Örneğin memeli hayvanlar su, üre gibi atıkları böbrek adını verdiğimiz organ ve yapılarla vücutlarından uzaklaştırırken katı atıkları da sindirim kanalı ile dışarı atar. Ayrıca deri, akciğer gibi organlar memeli hayvanlarda boşaltıma yardımcı olur.

d. Hareket Etme



Resim 1.23: Çeşitli canlılar a. Kuş b. Öglene c. Köpek ç. Ayçiçekleri

Canlılar ister bir hücreli ister çok hücreli olsun kaçmak, beslenmek vb. ihtiyaçları için hareket etmek zorundadır (Resim 1.23). Bir hücreli canlılardan öglene, kamçısı ile hareket etmektedir. Bir hücreli canlılarda kamçı dışında yalancı ayak gibi hareketi sağlayan yapılar da bulunur. Hayvanlar bacak, kanat, yüzgeç gibi gelişmiş hareket organlarına sahiptir. Hayvanlarda hareket çoğunlukla hızlı, yer değiştirme şeklinde ve belirgindir. Bitkilerde ise hareket yavaş ve durum değiştirme şeklinde gerçekleşir. Örneğin ayçiçeği güneşe doğru yönelme hareketi yapar. Bitkiler genellikle çiçek, yaprak ve dalları ile güneşe doğru; kökleri ile suya doğru yönelir.

Canlılar gibi otomobil, alev, akarsu vb. cansızlar da hareket eder. Fakat hareket dışarıdan bir etkiyle olur. Hareket canlıların ortak özelliği olarak kabul edilir. Çünkü cansızlardan bazıları bir etki ile hareket etse bile beslenme, solunum, üreme gibi diğer canlılık özelliklerini gösteremez. Bu yüzden tek bir özelliğe bakarak bu varlık canlıdır ya da cansızdır sonucuna ulaşmak yanlış olabilir. Hareket eden tüm varlıklar canlıdır denilmez.

e. Uyarılara Tepki Verme



Düşünelim, Tartışalım

Karşınıza bir ayı çıksa nasıl bir tepki verirsiniz? Karanlıkta gözünüze yanan bir fener tutulsa ne yaparsınız? Düşününüz. Tüm canlılar çeşitli uyarılara tepki verir mi? Neden? Arkadaşlarınızla sınıfta tartışınız.



Resim 1.24: Çeşitli canlılar a. Amip b. Küstüm otu c. Çita ve ceylan

İster bir hücreli ister çok hücreli olsun tüm canlılar ısı, ışık, besin, avcı, ses ve bunun gibi birçok uyarıya çeşitli davranışlarıyla tepki verir (Resim 1.24). Bu tepkiler hayatta kalabilmek ve yaşamlarını düzenlemek için şarttır. Örneğin bir hücreli canlı olan amip, besin uyarısına doğru hareket ederek tepki verirken öğlene ışığa doğru yönelerek tepki verir. Küstüm otu bitkisi dokunulduğunda yapraklarını kapatarak, ceylan yavrusu ise çitadan kaçarak korunmaya çalışır.

f. Uyum



Düşünelim, Tartışalım

Kutup ayısının ormanda yaşamına devam etme şansı var mıdır? Sorunun cevabını nedenleri ile birlikte arkadaşlarınızla sınıfta tartışınız.



Resim 1.25: Çeşitli canlılar a. Paramesyum b. Kaktüs c. Bukelamun

İster bir hücreli olsun ister çok hücreli olsun tüm canlılar yaşadıkları ortamın koşullarına uyum sağlayabilecek yeteneğe sahiptir (Resim 1.25). Canlıların uyum sağlayabildikleri oranda hayatta kalma şansları vardır. Örneğin tatlı sularda yaşayan paramesyum, hücreindeki fazla suyu boşaltım kofulu aracılığı ile dışarıya atarak bulunduğu ortama uyum sağlar; böylece hayatta kalır. Kaktüs bitkisi susuzluğa dayanabilme özelliği ile çöle, bukalemun ise renk değiştirme özelliği ile bulunduğu ortama uyum sağlar.

g. Üreme



Resim 1.26: Çeşitli canlılar a. Bölünen paramesyum b. Ördek ve yavruları c. Kedi ve yavruları ç. Çam ve fidesi

Hiçbir canlı sonsuza kadar yaşamını devam ettiremez. Ancak bir hücreli ya da çok hücreli tüm canlılar, üreme özelliği ile soylarını devam ettirir (Resim 1.26). Bir hücrelilerde üreme, hücrenin bölünmesiyle meydana gelir. Bu tür üremeye eşeysiz üreme denir. Eşeysiz üremede sadece ana canlı vardır ve oluşan yavrular ana canlının aynısıdır. Eşeysiz üreme; bazı bitki, hayvan, mantar ve mikroskopik canlılarda da görülür.

Hayvan ve bitkilerin çoğunda üremeyi sağlayan özelleşmiş farklı organ ve yapılar bulunur. Çiçeklerde dişi organ, erkek organ; hayvanlarda sperm ve yumurta hücrelerinin üremeyi sağladığını geçmiş yıllardaki bilgilerinizden hatırlayınız. Dişi ve erkek canlıların üreme hücrelerinin birleşmesiyle yeni bir bireyin meydana gelmesine eşeyli üreme denir. Bu üreme sonucu oluşan yavru ya da yavrular hem dişi hem de erkek canlıya benzer. Böylece kalıtsal çeşitlilik oluşur.

ğ. Büyüme ve Gelişme



Resim 1.27: Çeşitli Canlılar a. Paramesyum ve yavru paramesyumlar b. Gelişen ve büyüyen fasulye c. Koyun ve yavrusu

Bir hücreli veya çok hücreli bütün canlılar büyüme ve gelişme özelliğine sahiptir (Resim 1.27). Büyüme, bir hücreli canlılarda hacim ve kütlenin artmasıyla gerçekleşirken çok hücreli canlılarda hacim, kütle ve hücre sayısının artmasıyla gerçekleşir. Gelişme ise hücre bölünmesi, büyüme, farklılaşma, doku ve organların oluşumunu kapsayan ve ergin canlının oluşmasıyla sonuçlanan bir süreçtir.

Ağaç gibi çok yıllık bitkilerde sınırsız bir büyüme vardır. Hayvanlarda ise büyüme, yaşamın belirli bir dönemine kadar devam ettiği için sınırlıdır.

G. CANLILARIN YAPISINDA BULUNAN TEMEL BİLEŞİKLER

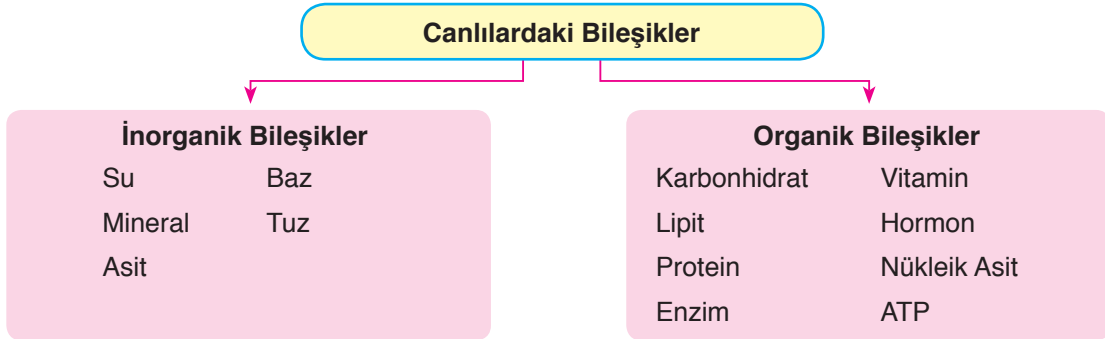
Doğadaki canlı ve cansız varlıkların hepsi elementlerden oluşur. Elementin, tek cins atomlardan oluşmuş saf maddeler olduğunu geçmiş yıllardaki fen bilimleri derslerinden hatırlayınız. Canlı varlıkları oluşturan elementler aynı zamanda yeryüzünün yapısında ve diğer cansız maddelerde de bulunur. Aynı elementlerden oluştukları hâlde canlı ve cansız varlıkların yapıları arasındaki farklılığın nedeni tüm varlıkları oluşturan elementlerin farklı sayı, çeşit ve şekillerde dizilmesidir.

Aşağıdaki Tablo 1.1’de yaklaşık 70 kg kütleli bir insandaki elementleri ve bunların miktarlarını verilmiştir. Tabloya göre insanda en çok hangi elementler bulunmaktadır? Bu elementlerin tüm canlılarda bulunduğunu söyleyebilir misiniz?

Elementin Adı	Elementin Kütlesi
Oksijen	43 kg
Karbon	16 kg
Hidrojen	7 kg
Azot	1.8 kg
Kalsiyum	1 kg
Fosfor	780 g
Potasyum	140 g
Kükürt	140 g
Sodyum	100 g
Klor	95 g
Magnezyum	19 g
Demir	4.2 g
Flor	2.6 g
Çinko	2.3 g
Silisyum	1 g
Kurşun	0.12 g
Bakır	72 mg
Alüminyum	60 mg
İyot	20 mg
Kalay	20 mg
Bor	18 mg
Nikel	15 mg
Lityum	7 mg
Cıva	6 mg
Gümüş	2 mg
Altın	0.2 mg
Berilyum	0.036 mg

Tablo 1.1: Yaklaşık 70 kg kütleli bir insandaki elementlerin miktarları

İncelediğiniz Tablo 1.1'deki insana ait elementleri diğer canlılarda da görmek mümkün olmakla birlikte element miktarları değişmektedir. Örneğin silisyum elementinin insandaki oranı düşük olmasına rağmen bazı sünger türlerindeki oranı oldukça yüksektir. Tüm canlılar için ortak olan oksijen, karbon, hidrojen, azot, kalsiyum, fosfor, potasyum, kükürt, sodyum gibi elementler canlılarda bileşikler ya da iyonlar şeklinde bulunmaktadır. Bileşikler, iki ya da daha fazla elementin belirli oranlarda bir araya gelmesiyle oluşan saf maddelerdir. İyonlar ise “+” ya da “-” yüklü moleküllerdir. Canlıları oluşturan hücreler atom, molekül, element ve bileşiklerin bir araya gelmesiyle oluşmaktadır. Canlılardaki bileşikler organik ve inorganik olmak üzere iki çeşittir. Bu bileşikleri aşağıdaki gibi gösterebiliriz.



a. Canlıların Yapısında Bulunan İnorganik Bileşikler

Tüm canlılar, ihtiyaç duydukları su, mineral, asit, baz, tuz gibi inorganik bileşikleri doğadan hazır hâlde alır. Canlıların sentezleyemediği ve dışarıdan hazır olarak aldıkları bu bileşikler, canlıların yapısına katılır ve metabolik reaksiyonlarda da düzenleyici görev görür. İnorganik bileşikler, enerji üretmek amacıyla kullanılmaz. Bu bileşikler sindirime uğramadan hücre zarından geçebilecek büyüklüğe sahiptir.

I. Su ve Suyun Canlılar İçin Önemi

Bir gezegende yaşamın mümkün olabilmesi için en temel koşullardan biri, söz konusu gezegende suyun var olup olmadığıdır. Bugüne kadar yapılan araştırmalarda suyun evrende sadece Dünya'mızda bulunduğu belirlenmiştir. Su, canlıların yaşayabilmesi için gereken en temel maddedir (Resim 1.28). Yaşam su ile başlamış ve geçen üç milyar yıllık süreçte günümüz koşullarına ulaşmıştır.

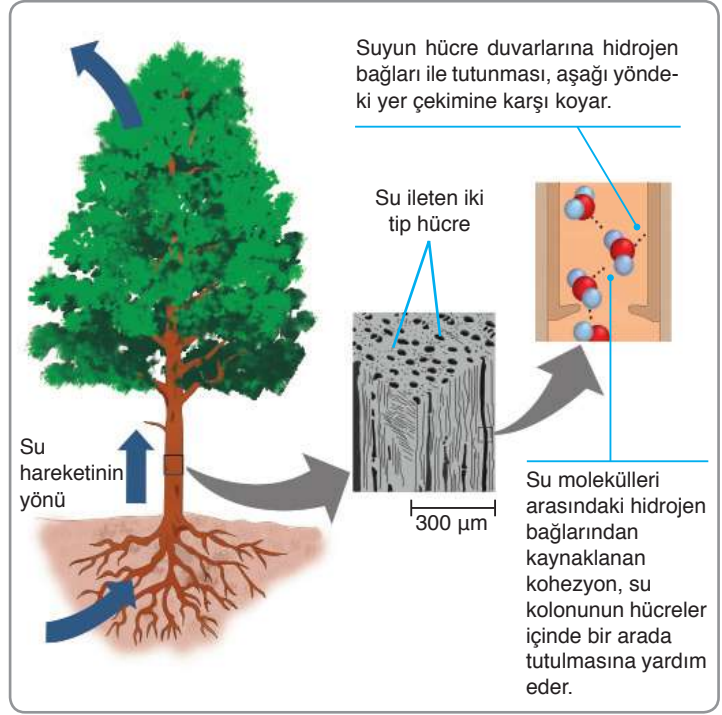
Yerkürenin 3/4'ünü su kaplar. Yaşam için bu denli önemli olan su; sıvı, katı ve gaz şeklinde bulunur. Canlıların ve özellikle insanoğlunun dünyadaki yayılış eğilimi suyun var olup olmaması ile ilişkilidir. Öyle ki insanoğlu su kaynaklarına nerede rastlamışsa oraya yerleşmiş, nerede su kaynakları yok olmuşsa orayı terk etmiştir.



Resim 1.28: Susuz yaşam olmaz.

Dünyada yaşayan canlıların ve insan vücudunun önemli bir bölümü sudan oluşur. Örneğin insan vücudundaki suyun oranı %68 - 70 iken denizanası gibi bazı türlerde bu oran %98'ler düzeyine çıkmaktadır. Bununla birlikte bazı bitkisel canlıların, örneğin bir buğday ya da bir fasulye tanesinin içerdiği su miktarı sadece %10 kadardır. Ancak bu durum, bitkilerin bünyelerindeki su oranının, hayvanlara göre daha az olduğunu göstermez. Çünkü kaktüslerde su oranı %90'ı bulmaktadır. Gerek bitki ve gerekse hayvanlarda oluşan su kaybı, canlılık mekanizmasının durmasına neden olur ve canlılar yaşamlarını yitirir. Örneğin insan vücudundaki su kaybı %20'lere çıktığında tüm metabolizma işlevleri durur ve canlı hayatını kaybeder. Bu nedenle özellikle su kaybına neden olan diyare, kolera ve benzeri hastalıklar, insan için her zaman korkutucu olmuştur.

Organizmalar, su moleküllerinin kohezyonuna yani birbirlerini karşılıklı olarak çekmelerine muhtaçtır. Su molekülleri hidrojen köprüleri ile birbirine bağlanır. Suyun sıvı hâlinde, bu köprüler oldukça kolay kırılabilir. Bununla birlikte hidrojen köprüleri kohezyon adı verilen olayı gerçekleştirir ve maddeyi bir arada tutar. Kohezyon özellikle bitkilerde suyun iletiminde yer çekimine karşı önemlidir. Bu çekim gücü, suyun, sekoya gibi yüksekliği 150 m olan ağaçların bile yapraklarına kadar iletimini sağlar (Resim 1.29). Bu amaçla bitkilerde çok dar olan iletim demetleri gelişmiştir. Yaprak yüzeyinden buharlaşma ile kaybolan suyun yerine, vakit kaybetmeden yeni suyun iletilmesi gerekir. Yaprak damarlarından dışarıya çıkan su molekülleri yerine hidrojen köprüleri vasıtası ile iletim demeti içinde aşağıdaki moleküllere bir çekim uygular.



Resim 1.29: Suyun bitkilerde kohezyon ve adhezyon olayları ile taşınması

Bu yukarıya yönelik olarak gerçekleşen çekim, iletim demeti boyunca köke kadar devam eder. Farklı iki maddenin birbirine yapışması yani adhezyon da burada önem taşır. İletim demetlerinin çepesinde gerçekleşen suyun adhezyon gücü, yer çekiminin aşağıya doğru uyguladığı çekim gücüne karşı koymaya yarar.



Resim 1.30: Suyun yüzey gerilimi

Suyun yüzey gerilimi, diğer birçok akıcı maddeye göre çok yüksektir. Bir taşın su yüzeyinde suya batmadan kaydırılması, suyun yüzey gerilimi oluşturmaya bağlıdır. Aynı şekilde bazı hayvanların suya batmadan su yüzeyinde yürümeleri de bu gerilim sayesinde (Resim 1.30).

Suyun, sıcaklığı dengeleyerek yerkürede yaşamı kolaylaştırma özelliği vardır. Su, hava sıcaklığını dengelerken havadan ısıyı emer ve depoladığı ısıyı soğuk havaya geri verir. Bu nedenle su, ısı depolayıcı olarak o kadar etkilidir ki sıcaklığı çok az değişse bile büyük miktarda ısı alabilir. Örneğin içinde kaynatmak üzere su bulunan tencerenin kulpu, insanın elini yakacak derecede ısınmış olmasına rağmen içindeki su ılıktır. Yani demirin ısı kapasitesi, suyununki kadar değildir. O nedenle demir kulp, suya göre daha çabuk ısınmaktadır. Yerkürede suyun özel ısı kapasitesi yaşam için çok gereklidir. Büyük bir su kütlesi gündüz saatlerinde veya yaz aylarında büyük miktardaki ısıyı havadan alır ve depolar. Bu bağlamda suyun sıcaklığı birkaç derece artar. Gece veya kış aylarında ise suyun yavaş yavaş sıcaklığı azalırken havanın sıcaklığı artmaya başlar. Bu da kıyı bölgelerinin iç kesimlere göre neden ılıman bir sıcaklığa sahip olduğunu açıklar.



Düşünelim, Tartışalım

Suyun vücut sıcaklığını dengelemede nasıl bir rolü olduğunu düşünüyorsunuz? Arkadaşlarınızla tartışarak sonuca ulaşmaya çalışınız.



Bilgi Köşesi

Yetişkin bir insan, normal koşullarda günde idrarla 1,5 L, deriden 0,5 L, solunumla 0,3 L, bağırsaklardan 0,2 L olmak üzere toplam 2,5 L su kaybeder. Bu kayıp sonucu kan plazmasının derişimi %1 artar, beyindeki susama merkezi uyarılır ve susama duygusu oluşur. Birey, harcadığı her 1 kalori için 1 - 1.5 mL su içmek zorunda kalır ve tükettiği sıvıyı ter, idrar vb. yollarla dışarı atar. Bu olaya su dengesi denir. Su dengesinin korunması için birey günde 2.5 L veya 8 - 10 bardak su tüketmelidir.



Su, katı hâlde iken sıvı durumuna göre daha az yoğun olan birkaç maddeden biridir. Bir başka ifade ile suyun katı hâli olan buz formu, suyun yüzeyinde yüzmeye başlar ve aşağıya çökmez. Buz, su yüzeyini kaplayarak yalıtım görevi yapar. Bu yüzden okyanuslar ve denizler tamamen donmaz. Buzun, suyun üst yüzeyinde dibe batmadan yüzmesi ortamdaki canlıların yaşayabilmeleri için çok önemli bir özelliktir (Resim 1.31). Eğer buz suyun dibine çökseydi sucul ortamların tamamı donar ve yaşam mümkün olmazdı.



Resim 1.31: Suyun yüzeyden donması içindeki canlılar için yalıtım işlevi görür.

Çaya atılan şeker, çayda gözle görülemeyecek kadar küçük parçalara ayrılarak homojen bir karışım oluşturur. Oluşan bu karışıma “çözelti”, şekeri çözen maddeye “çözücü” ve şekere ise “çözünen” denir. Su da çözücü bir maddedir. Suyun çözücü özelliği besin maddeleri ve atık maddelerin canlı vücudunda ilgili yerlere taşınmasını sağlar. Bitkiler topraktaki mineralleri suda çözünmüş olarak kökleri ile alır.

II. Asit, Baz ve Canlılar İçin Önemi



Düşünelim, Araştıralım

Limonun ekşi, sabunun kaygan olması hangi maddelerin özelliği olabilir? Düşününüz ve araştırınız. Elde ettiğiniz bulguları sözlü sunum şeklinde arkadaşlarınızla paylaşınız.

Laboratuvarlarda asit ya da baz özellikteki kimyasal maddeleri görmüş olabilirsiniz. Hatta öğretmeniniz bu maddeleri dikkatli kullanmanız hususunda sizleri uyarmış olabilir. Çünkü kuvvetli asitler deriyi tahriş edici, giysileri delici özelliktedir. Sadece laboratuvarlarda değil günlük yaşantımızda kullandığımız birçok madde ve tükettiğimiz yiyecek ve içeceklerde de asit veya bazlar bulunmaktadır. Deterjanlar, şampuanlar, meyve ve sebzeler, kahve, süt vb. bunlara örnek verilebilir.

ETKİNLİK

3

Etkinlik Adı: Hangi Madde Asit, Hangi Madde Baz?



Etkinliğin Amacı: Maddelerin asit ya da baz olduğunu belirleyebilme.

Araç - Gereç: Kırmızı lahana, tencere, çeşme suyu, saf su, bistüri, deney tüpleri, kavanoz, damlalık, limon suyu, süt, soğan suyu ve şampuan.

Etkinliğin Yapılışı

1. Kırmızı lahanayı küçük küçük doğrayınız.
2. Doğradığınız lahana parçalarının üstünü suyla örtecek şekilde tencereye koyunuz.
3. Karışımı kaynattıktan sonra soğumaya bırakınız.
4. Soğuyan karışımın sıvı kısmını süzerek kavanoza doldurunuz.

5. Hazırladığınız bu sıvıdan bir miktar deney tüplerine koyunuz. Her bir deney tüpüne çeşme suyu, saf su, limon suyu, süt, soğan suyu, şampuan ve merak ettiğiniz diğer maddelerden koyarak renk değişimini gözlemleyiniz (Hazırladığınız bu sıvı asitlerle kırmızı, bazlarla mavi-yeşil renk vermektedir. Nötr maddelerde renk değişimi olmaz.).

Etkinlik Soruları

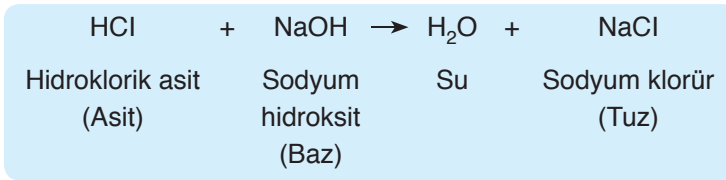
1. Hangi maddeler asittir?
2. Hangi maddeler baziktir?
3. Hangi maddeler nötrdür?

Su içerisinde çözündüklerinde H^+ (hidrojen iyonu) veren tüm maddeler asidik özelliktedir. Örneğin HCl (hidrojen klorür) suda çözüldüğünde H^+ ve Cl^- iyonlarını oluşturur. Bu yüzden HCl asidik özellikte bir maddedir. Laboratuvarlarda maddelerin asit ya da baz olduğunu tespit etmek için turnusol adı verilen ayıraçlar kullanılır. Asitler, mavi turnusol kâğıdını kırmızıya dönüştürür ve genellikle tatları ekşidir. Asitlerin bazıları yakıcı ve parçalayıcı olduğu için tatlarına bakılmamalıdır.

Su içerisinde çözündüklerinde OH^- (hidroksil iyonu) veren tüm maddeler bazik özelliktedir. Örneğin NaOH (sodyum hidroksit) suda çözüldüğünde OH^- ve Na^+ iyonlarını oluşturur. Bu yüzden NaOH bazik özellikte bir maddedir. Bazlar kırmızı turnusol kâğıdını maviye dönüştürür. Genellikle tatları acıdır ve ele kayganlık hissi verir.

Asit ve bazlar her ne kadar inorganik maddeler başlığı altında incelense de organik olanları da bulunmaktadır.

Asitlerle bazlar karıştırıldığında asidin H^+ iyonu, bazın OH^- iyonu ile birleşerek su ve tuzu meydana getirir. Nötrleşme denilen bu olay aşağıda kimyasal denklem şeklinde gösterilmiştir. İnceleyiniz.



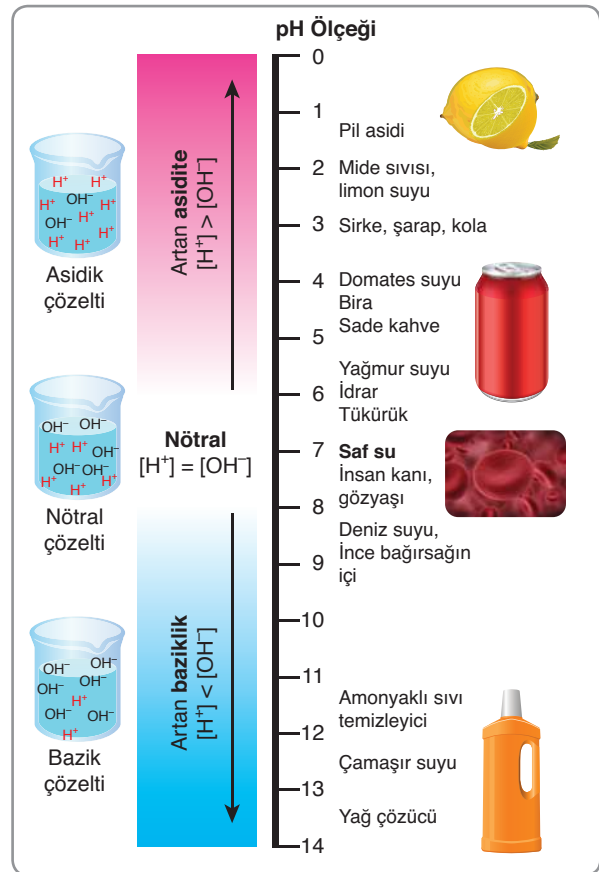
Maddelerin asitlik ve bazlığını ölçmek için bir pH ölçeği (Şekil 1.1) ya da pH cetveli kullanılır.

Bu ölçekte değerler 0 ile 14 arasındadır. 0 ile 7 arasındaki değerler asit, 7 ile 14 arasındaki değerler bazdır. 7 ise maddenin nötr (nötral) olduğunu gösterir. 7'den 0'a gidildikçe asitlik; 7'den 14'e gidildikçe bazlık derecesi artar.

Aşağıdaki Tablo 1.2'de vücut sıvı ve dokularına ait bazı pH değerleri verilmiştir.

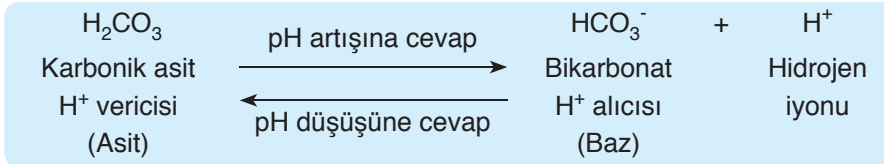
Vücut Sıvıları ve Dokular	pH
Kan serumu	7.35 - 7.45
Tükürük	6.4 - 7.4
Mide özsuyu	0.9 - 2.0
İdrar	4.8 - 7.5
Gözyaşı	7.4
Pankreas	8.0 - 8.3
Safra	7.8
İnce bağırsak	7.5 - 8.0
Kalın bağırsak	7.5 - 8.0
Deri ve iç tabakaları	6.2 - 7.5
Karaciğer	6.4 - 6.5

Tablo 1.2: Çeşitli biyolojik yapıların pH değerleri



Şekil 1.1: pH ölçeği ve bazı çözeltilerin pH değerleri

Tablo 1.2’de gördüğünüz gibi canlılarda ve hücrelerinde oluşan metabolizma olayları belirli pH değerlerinden meydana gelmektedir. pH değerlerindeki küçük değişiklikler bile canlılar için oldukça tehlikelidir. İnsan kanının pH değeri ortalama 7.4 civarındadır. Kanın pH’si 7’ye düşer ya da 7.8’e yükselirse canlı birkaç dakika içerisinde yaşamını yitirir. Canlılardaki pH değerlerinin sabit kalmasını sağlayan çeşitli mekanizmalar vardır. Bunlardan biri tampon adı verilen bileşiklerdir. Bu bileşikler ortamdaki H^+ miktarı arttığı zaman onu tutabilecek ya da H^+ miktarı azaldığı zaman onu salabilecek özelliğe sahiptir. Bu şekilde canlılardaki pH değişimleri en aza indirilir. Kan dolaşımı sırasında kanın pH değerini sabit tutan H_2CO_3 (karbonik asit) tamponudur.



H_2CO_3 ve HCO_3^- arasındaki denge, pH değerinin düzenleyicisi olarak davranır. Çözeltiye H^+ vererek ya da çözeltiden H^+ uzaklaştırarak tepkimenin sağa ya da sola kaymasını sağlar. Eğer kandaki H^+ miktarı artmaya başlarsa HCO_3^- , baz gibi davranarak çözeltideki fazla H^+ uzaklaştırır. Dolayısıyla bu tampon sistemi diğer tamponların çoğunda olduğu gibi birbiriyle dengede olan bir asit ve bir baz içerir.

pH değeri bitkilerdeki metabolik faaliyetlerde de önemli rol oynar. Toprağın asidik ya da bazik özellik göstermesi de bitkileri etkiler. Çam ağacı asidik toprakta, akasya ağacı ise bazik toprakta daha iyi yetişir. Yine pH değeri yüksek olan kireçli topraklarda bitkiler yeterli miktarda demir, mangan gibi elementleri alamaz ve gelişemez.

Şimdi de asit yağmurlarındaki pH’nin etkisini öğrenmek için aşağıdaki metni okuyunuz.



Okuma Metni

Yağmur Suyunun Canlılar İçin Uygunluğu

Yağmur suyunun canlılar için uygunluğu kirlilik içermeyen yağmurun pH’si 5,6 civarındadır. Bu hafif asiditenin nedeni karbondioksit ve suyun oluşturduğu karbonik asittir. Asit yağmuru pH’si 5,6’dan daha asidik olan yağmur, kar ya da sis için kullanılan bir terimdir. Asit yağmurlarına neden olan şey nedir ve bunun çevredeki canlılar için uygunluğu üzerine etkileri nelerdir?

Asit yağmurlarının temel nedeni, atmosferde bulunan kükürt oksit ve azot oksitlerdir. Gaz yapısındaki bu bileşikler su ile etkileşerek kuvvetli asitler oluşturur ve bu asitler yağmur ya da kar hâlinde yeryüzüne iner. New York eyaletindeki Adirondack Dağları’na yağan yağmurun ortalama pH’si 4.2 olup bu değer, normal yağmurdan 25 misli daha asidikdir. Asit yağmurları Kuzeybatı Pasifik’teki Cascade Dağları, Avrupa ve Asya’nın belirli bölgeleri de dahil birçok yeri etkilemektedir. Batı Virginia’daki bir fırtınada yağan yağmurun pH’si 1.5 olmuştur. Bu pH mide sıvısı kadar asidikdir.

Asitlerin göller ve akarsular üzerindeki etkileri, bahar mevsiminde karlar erimeye başladığında çok daha ağır olmaktadır. İlk önce yüzeydeki kar erir, aşağıya doğru süzülür ve kış boyunca birikmiş olan asidin büyük kısmı bir anda akarsu ve göllere karışır. İlk eriyen kar suyunun pH’si 3 olabilmekte ve bu asit dalgası, asidik koşullara karşı en duyarlı olan balık ve diğer su canlılarının yumurtalarını ve yavrularını olumsuz etkilemektedir. Kuvvetli asidite, biyolojik moleküllerin yapılarını değiştirerek onların canlılardaki kimyasal süreçleri sürdürmelerini engeller.

Asit yağmurları, akarsu ve göllerdeki canlılara zarar vermekle birlikte bu yağmurların ormanlar ve diğer karasal canlılar üzerindeki doğrudan etkileri konusunda çelişkiler vardır. Son araştırmalar, asidik yağmur ve karın, topraktaki minerallerin çözünürlüklerini etkileyerek toprakta önemli değişiklikler ortaya çıkardıklarını göstermiştir. Karaya düşen asit yağmurları kalsiyum ve magnezyum gibi bazı mineral iyonları yıkayarak uzaklaştırır.

Bu mineraller, toprak suyunun tamponlanması- na yardımcı olan ve bitkinin büyümesi için zorunlu besinlerdir. Toprakta mevcut alüminyum gibi diğer mineraller ise asitleşme nedeniyle çözünürlüklerinin artması sonucunda, toksit miktarlara ulaşır. Asit yağmurlarının toprak kimyası üzerindeki etkileri; Avrupa'daki ormanların azalmasına, Kuzey Amerika'daki bazı ormanlar için de tehlike çanlarının çalmaya başlamasına neden olmaktadır. Bununla birlikte araştırmalar, Kuzey Amerika'daki birçok ormanın asit yağmurlarından henüz büyük çapta etkilendiğini göstermektedir.



Campbell 6. Baskı, s. 49-50
(Düzenlenmiştir.)

III. Mineraller, Tuzlar ve Canlılar İçin Önemi

Canlıların inorganik maddeleri dışarıdan hazır olarak aldıklarını belirtmiştik. Mineraller de bu inorganik maddelerden biridir. Bu maddeler su ve besinlerle vücuda alınır (Resim 1.32). Minerallerin bazıları karbonhidrat, yağ ve protein gibi organik maddelerin yapısına katılırken bazıları da hücrede ya da hücreler arası sıvıda tuz hâlinde bulunur. Sağlıklı ve dengeli beslenme ile mineral ve tuzların vücuda yeterli miktarda ve düzenli alınması gerekir. Çünkü mineral ve tuzlar birçok canlılık fonksiyonu ve metabolik reaksiyonlar için zorunludur.

Şimdi bu mineral ve tuzların vücudumuzdaki işlevlerine göz atalım.



Resim 1.32: Mineral ve tuzlar besinlerden sağlanır.



Resim 1.33: Sofra tuzu

Sofra tuzunun (NaCl) en önemli görevi, vücut sıvısının basıncını düzenlemektir. Azlığında ilk olarak hücre arası sıvının, özellikle kanın suyu çekilir, kan koyulaşır ve kramplarla birlikte dolaşım sistemi durarak canlıyı ölüme götürür. Sofra tuzu (Resim 1.33) iştah açar ve mide salgısını artırır. Azlığı azot dengesinin bozulmasına, protein yıkımına, kan şekerinin yükselmesine, ürenin tutulmasına, yorgunluğa ve baş dönmesine; fazla miktarda tüketilmesi böbrek rahatsızlıklarına, aşırı uyarılmaya, tükürük salgısının akmasına, göz bebeğinin büyümesine ve bağırsak iltihaplanmalarına neden olur. Ter ile bol miktarda tuz atıldığından, çok sıcak havalarda tuz yetmezliği ortaya çıkabilir.

Sodyum (Na), kas liflerinin uyarılmasında ve sinirlerdeki iletimde önemli rol oynar. Azlığında deride, gözün bağ dokusunda ve üremede bozukluklar ortaya çıkar.

Klor (Cl), özellikle mide salgısında bulunur. Azlığında sindirim ve büyüme bozuklukları ortaya çıkar.

Potasyum (K), sinirlerdeki iletimde ve kasların uyarılmasında sodyum gibi gereklidir. Vücutta Na: K oranının sabit tutulması gerekir.



Bunları Bilelim

Potasyumu bitkisel besinlerden alırız. Yetişkin insanlarda günlük potasyum gereksinimi 2 g kadardır. Büyüme döneminde bu gereksinim biraz daha fazla olabilir.

Magnezyum (Mg), birçok enzimin tepkimesi için gereklidir. Azlığında damar genişlemesi, kan miktarında artma, aşırı duyarlılık, böbrek bozuklukları, kramplar, büyümede durgunluk, saç dökülmesi, ödem gibi belirtiler görülebilir; bu da canlının yaşamını tehlikeye atar. Bu belirtiler uzun süre magnezyum alınmadığı zaman meydana gelir. Çünkü vücuttaki magnezyumun %70'i kemiklerde depo edilir.

Kalsiyum (Ca), iskeletin ana maddelerinden birini oluşturur. Kalsiyum iyon hâlinde, hücre zarı geçirgenliği ve kan pıhtılaşması için önemlidir. Ayrıca kalp işlevleri ve sinir sisteminin düzenlenmesinde de etkindir. Ani kalsiyum azalmaları tetanos benzeri kramplara neden olur. Kronik kalsiyum azlığı büyümede durgunluğa, beslenmede isteksizliğe, metabolizmanın hızlanmasına, raşitizm adı verilen kemik hastalığına (Resim 1.34), bacak arkasında uyuşmalara ve felce, hemoroide, güçsüzlüğe ve sonuçta ölüme neden olur.



Resim 1.34: Raşitizimli bir bireyin bacaklarının röntgen görüntüsü

Flor, diş ve kemiklerin yapısında yer alır.

Fosfor (P), tüm organizmaların bulundurmamak zorunda olduğu elementlerin (iyon) başında gelir. Nükleotitlerin yapı taşı olarak kullanılan enerjice zengin fosfatların oluşumu için karbonhidratların ve yağların yıkımında, DNA ve RNA yapısına girerek kalıtsal bilginin taşınmasında kullanılır. Fosfat, proteinlerle birlikte embriyonun beslenmesi için salgılanır. Organik fosfat, özellikle hızlı büyüyen ve hızlı iş gören (kas ve sinir gibi) doku ve organlarda zengin olarak bulunur. Fosfat, en çok kemiklerde ve dişlerde bulunur. Kandaki fosfat miktarı her zaman kalsiyumun miktarına oranlanarak sabit tutulur. Kalsiyumun kanda aşırı artması, kemiklerden fosfatın çekilmesine, böylece kemiklerin yumuşamasına neden olur. Fosfat zihin ve vücut işlevlerini artırır. Fosfat azlığı büyümeyi durdurur, iskelet bozukluklarına ve sonuçta ölüme neden olur.

Kükürt (S), vücuttaki amino asitlerde bulunur.

Demir (Fe), hemoglobin ve bazı enzimlerin yapısına giren eser elementlerdendir. Ayrıca demir emilimi için önemli, demirli bir protein olan Ferritin'in yapısına katılır. Demir azlığı hâlsizliğe ve ilerlemiş durumlarda anemi adı verilen kansızlığa neden olur. Demir eksikliği fazla miktarda karbonhidrat ve sütle beslenmede, kan parazitlerinde ve kadınlarda kanamanın aşırı olduğu durumlarda görülür.

Bakır (Cu), bazı enzimlerin yapısına katılır. Bakır olmazsa demir hemoglobine bağlanamaz.

Mangan (Mn), bazı enzimlerin yapısına katılır, bazı enzimlerin ise harekete geçmesine etki eder. Mangan eksikliği kısırlık meydana getirir.

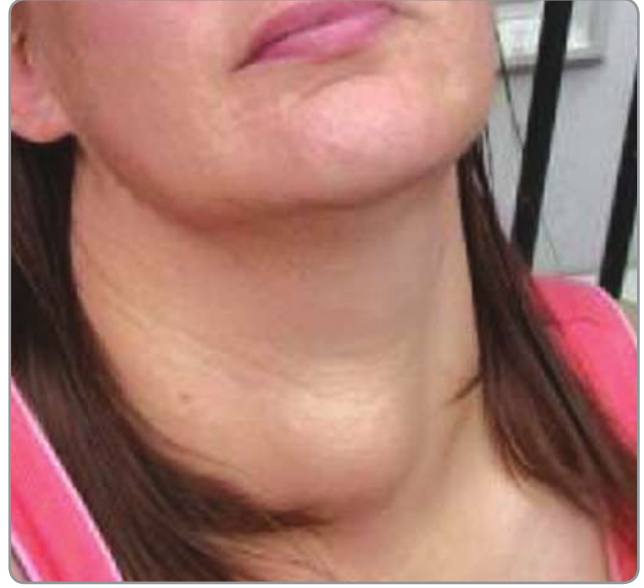
Çinko (Zn), bazı enzimlerin ve insülin hormonunun yapısına katılır.

Kobalt (Co), kan oluşumu için gerekli olan B₁₂ vitamininin oluşumuna katılır.

İyot (I), tiroit hormonları için gereklidir. Embriyoda ve gençlik evrelerinde eksik olduğu zaman cücelik, zekâ geriliği ve guatr hastalıkları (Resim 1.35) ortaya çıkar.

Silisyumun (Si), bağ dokunun oluşmasında ve derinin esnekliğinin sağlanmasında olumlu etkileri olduğu düşünülmektedir.

Selenyum (Se), bazı enzimlerin yapısına katılır. Vücutta fazla olduğu zaman zehirlidir. Azlığında kas ağrısı oluşur.



Resim 1.35: Guatr hastalarının boyun kısımlarında şişlik vardır.

b. Canlıların Yapısında Bulunan Organik Bileşikler



Araştırılmalı, Tartışılmalı

İçerisinde karbon atomu bulunduran bileşikler çeşitli kaynaklardan araştırınız. Bu bileşiklerin canlılar için önemini sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

İlk hücrenin oluşumundan, günümüz organizma zenginliğine kadar geçen süreçte ve yerküredeki yaşamın evriminde, karbon çok önemli rol oynamıştır. Biyolojik çeşitlilik moleküler çeşitliliği yansıtır. Bu bağlamda karbon, tüm kimyasal elementler arasında özelliği, büyüklüğü, kompleksliği ve çeşitli moleküller oluşturabilmesi açısından son derece önemlidir. Bu yapıya örnek olarak hemoglobin molekülü verilebilir. Canlı organizmayı, cansızlardan ayırt eden en önemli maddeler olan ve organik madde olarak nitelendirilen protein, lipid, DNA, karbonhidrat ve diğer moleküller, karbon atomlarından yapılmıştır. Bunlar kendi aralarında veya diğer elementlerin atomları ile bağlanabilir. Hidrojen, oksijen, azot, kükürt ve fosfor bu bileşiklerin en sık rastlananlarıdır. Oysa karbon, biyolojik moleküllerin sonsuz denecek kadar çeşitli olmasından sorumludur.

Organik bileşiklerden bazıları hücrede enerji (karbonhidratlar ve yağlar) bazıları yapı malzemesi (proteinler, yağlar vb.) bazıları da metabolizmada düzenleyici madde (proteinler, vitaminler, hormonlar vb.) olarak görev yapar. Vücudun farklı organlarında ve dokularında bu maddelerin oranı değişik olabilir. Örneğin karaciğer hücresinde yaklaşık %12 oranında protein bulunurken kas hücrelerinde yaklaşık %22 oranında protein bulunur.



Bunları Bilelim

Karbondioksit bileşiği (CO₂) karbon atomu içermesine rağmen inorganik maddedir. Karbon sadece organik maddelerin yapısında yer almaz.

Besinlerinizdeki organik maddeleri aşağıda verilen etkinlikke keşfediniz.

ETKİNLİK

4

Etkinlik Adı: Besinimde Ne Var?



Etkinliğin Amacı: Canlı dokularda bulunan çeşitli organik bileşiklerin varlığını gözleyebilme

Araç - Gereç: Soğan, hurma, mısır nişastası, üzüm, yer elması, dereceli silindir, su, Benedict çözeltisi, biüret çözeltisi, deney tüpü, beherglas, çiğ et, yumurta akı, ceviz içi, havan, damlalık, sudan III, sacayak, ispiro ocağı, kibrit ve tüp maşası

Etkinliğin Yapılışı

A.

1. Soğan, hurma, mısır nişastası, üzüm ve yer elması-nı ayrı ayrı kaynatarak elde ettiğiniz suları birer mL olacak şekilde deney tüplerine koyunuz.

2. Her deney tüpüne 2 mL olacak şekilde Benedict çözeltisi ekleyiniz.

3. Hazırladığınız deney tüplerini sıcak su banyosunda renk değişimi gözleyinceye kadar ısıtınız.

4. Başka bir tüpe 1 mL çeşme suyu ve 2 mL Benedict çözeltisi koyarak kontrol grubu oluşturunuz.



B.

1. Küçük parçalara böldüğünüz eti bir miktar suda kaynatınız.

2. Oluşan et suyunu bir deney tüpüne alınız.

3. Yumurta akını sulandırarak elde ettiğiniz çözeltiyi başka bir deney tüpüne koyunuz. Her iki deney tüpüne 2 mL biüret çözeltisi damlatınız.

4. Deney tüplerini hazırladığınız sıcak su banyosunda sallayarak ısıtınız.

C.

1. Biraz ceviz içini havanda eziniz.

2. Elde ettiğiniz ezilmiş cevizi bir miktar suyla karıştırınız. Bir süre sonra bu sudan bir miktar deney tüpüne süzünüz.

3. Deney tüpüne bir iki damla sudan III damlatınız.

4. Deney tüpünün üst kısmında renk değişikliği oluşuncaya kadar sıcak su banyosunda ısıtınız.

Etkinlik Soruları

1. Canlı dokularda hangi organik maddeler bulunmaktadır?

2. Canlı dokulardaki organik maddelerin varlığını nasıl tespit ettiniz?

Yaptığınız etkinlikte canlı dokularda bulunan karbonhidrat, protein ve lipidlerin varlığını çeşitli ayı-raçları kullanarak tespit ettiniz. Canlı dokularda bunların dışında enzim, hormon, vitamin, ATP ve nükleik asit gibi organik bileşikler de bulunur.

Bu organik bileşikleri ayrı başlıklar altında inceleyelim.

I. Karbonhidratlar, Karbonhidrat Çeşitleri ve Karbonhidratların Canlılar İçin Önemi



Düşünelim, Tartışalım

Karbonhidratlar denilince aklınıza hangi yiyecek ve içecekler geliyor? Geçmiş yıllardaki bilgilerinizi de kullanarak sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.



Araştırılmalı

Karbonhidrat çeşitlerini ve örneklerini kitap, dergi, ansiklopedi, İnternet gibi kaynaklardan araştırarak şema hâline getiriniz. Oluşturduğunuz şemayı sınıf panosunda sergileyiniz.

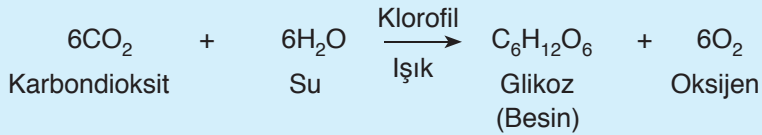
Organik maddelerin en basiti karbonhidratlardır. Karbonhidratlar, şekerlerin bir araya gelmesi ile oluşmuş moleküllerdir. Karbonhidratların bileşiminde C, H ve O elementleri bulunur. Hücrenin yapısal maddesi ve besin deposudur. Bütün canlı hücrelerde bulunur ve en seri ve kolay yoldan enerji elde etmek için kullanılır.

Hayvan hücreleri karbonhidrat (Resim 1.36) ihtiyacını dışarıdan hazır alır. Memeli canlılar aldıkları karbonhidratları (nişasta, sakkaroz vb.) sindirim sistemlerinde karbonhidratların en küçük birimi olan monosakkaritlere çevirir. İnsanlar monosakkaritlerin fazlasını glikojen şeklinde karaciğerlerinde depolar. Karbonhidratlar, ATP ve nükleik asitlerin yapısına katılır. Protein ve yağlarla bileşik oluşturarak hücre yapısına katılır.



Resim 1.36: Unlu besinler karbonhidrat açısından zengin besinlerden bazılarıdır.

Bitki hücreleri ise aşağıdaki fotosentez reaksiyonunda gösterildiği gibi glikoz sentezleyerek karbonhidrat ihtiyaçlarını karşılar.



Karbonhidratlar üç grupta incelenir:

- Monosakkaritler
- Disakkaritler
- Polisakkaritler

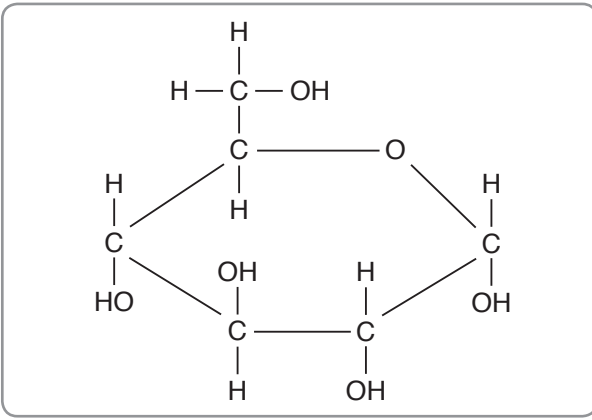
1. Monosakkaritler

Basit şekerler olarak da adlandırılır. Karbonhidratların en küçük birimidir. Bu yüzden sindirimde daha küçük birimlere ayrılmaz. Molekül formülleri $(\text{CH}_2\text{O})_n$ olarak gösterilir. Her bir "C" atomuna karşılık bir "O" ve iki "H" atomu bulunur.

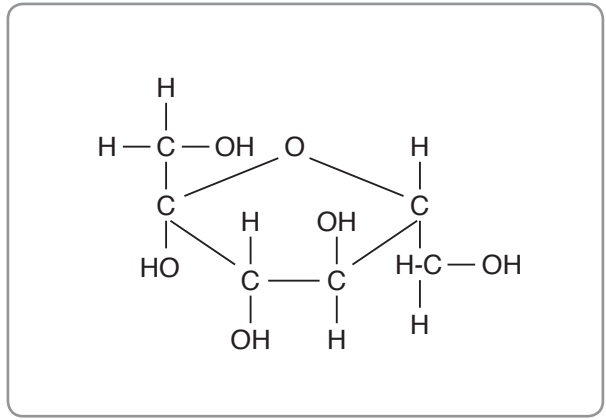
Monosakkaritler içerdikleri “C” sayısına göre sınıflandırılır. İçeriğinde 3 adet C bulunduran monosakkaritlere trioz, 5 adet C bulunduranlara pentoz, 6 adet C bulunduranlara heksoz denir. Triozlara, gliseraldehit; pentozlara, riboz ve deoksiriboz örnek verilebilir. Glikoz (üzüm şekeri) (Resim 1.37), früktoz (meyve şekeri) ve galaktoz (süt şekeri) da heksozlara örnektir.



Resim 1.37: Üzüm bol miktarda glikoz içerir.



Şekil 1.2: Glikozun açık formülü



Şekil 1.3: Früktozun açık formülü

Glikoz (Şekil 1.2) biyolojik olarak en önemli monosakkarittir. Bitki, hayvan ve diğer canlılara karbon atomu sağlar. Hücre zarının yapısında bulunur. Glikoz, solunumla su ve karbondioksit kadar parçalanır. Bu sırada enerji meydana gelir. Glikozun kimyasal bağlarındaki bu enerji canlıların kullandığı enerjinin kaynağıdır.

Hücrelerin temel yakıt maddesi olan glikoz, memeli kanında mutlaka bulunması gereken bir bileşiktir. Kandaki derişimi belli değerler içinde bulunmak zorundadır. Sağlıklı bir insanın 100 mL kanında 70 - 110 mg glikoz bulunur. Glikozun bu miktarın üzerinde veya altında bulunması insan sağlığını olumsuz etkiler. Fazla glikoz yağa dönüştürölüp depolanarak aşırı şişmanlığa (obezite) neden olabilir.

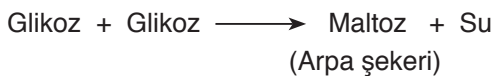
2. Disakkaritler

İki basit şekerin birleşmesi ve bu sırada bir molekül su çıkmasıyla oluşan moleküllerdir. Bu olay dehidrasyon sentezi olarak adlandırılır. Dehidrasyon bir anabolik reaksiyondur. Bu reaksiyonu genel olarak aşağıdaki gibi gösterebiliriz:

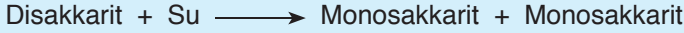


Dehidrasyon sentezine örnek verilirse maltoz (arpa şekeri), iki molekül glikozun; süktroz (çay şekeri), früktozun (Şekil 1.3) ve glikozun; laktoz (süt şekeri) ise glikozun ve galaktozun birleşmesiyle meydana gelir. Bunlardan maltoz ve süktroz bitki hücrelerinde, laktoz ise bazı hayvan hücrelerinde sentezlenir.

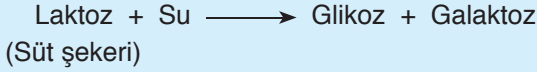
Dehidrasyon sentezi ile bir disakkarit olan maltozun oluşumunu aşağıdaki denklemde görebilirsiniz:



Monosakkaritler kovalent bağ ile birbirine bağlanır. Bu bağ, glikozit bağ olarak da adlandırılır. Büyük moleküllerin yapı taşlarına ayrılırken su kullanılması hidroliz olarak adlandırılır. Hidroliz olayı denklemlerde de görüldüğü gibi dehidrasyon sentezinin tersidir. Disakkaritler, hidroliz tepkimesiyle monosakkaritlere yıkılır. Yani hidroliz katabolik bir reaksiyondur. Bu reaksiyonu aşağıdaki gibi gösterebiliriz:



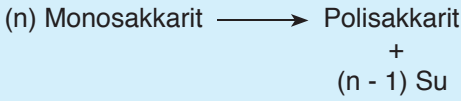
Yukarıdaki denklemin örneği:



Şeker pancarı (Resim 1.38) ve şeker kamışı disakkaritlere verilebilecek örneklerdir.

3. Polisakkaritler

Polisakkaritler, monosakkaritlerin dehidrasyon sentezi sonucu oluşur. Çok sayıda monosakkarit molekülünün birleşmesi sırasında monosakkarit sayısının bir eksiği kadar su molekülü ortaya çıkarak polisakkaritleri oluşturur. Bu durumu aşağıdaki denklemde olduğu gibi gösterebiliriz:



Resim 1.38: Şeker pancarı

Nişasta ve selüloz bitkisel, glikojen ve kitin hayvansal polisakkaritlerdir. Şimdi bunları kısaca tanıyalım.

Nişasta

Çok sayıda glikozun glikozit bağlarla birleşmesinden oluşur. Bitkilerin temel depo ürünüdür. Yani bitkiler fotosentezle ürettikleri glikozun fazlasını nişastaya dönüştürerek kök, gövde, yaprak, tohum ve meyve gibi kısımlarında depolar. Örneğin mısır bitkisinin tohumları nişasta yönünden zengindir (Resim 1.39). Hayvanlar nişastayı sentezleyemeyip bitkilerden karşılar. Nişasta iyotla maviye boyanır.



Resim 1.39: Mısır



Araştırılmalı, Tartışılmalı

Selüloz içeren besin maddelerini tüketmenin sindirim sistemine ne tür faydaları olabilir? Araştırınız ve araştırma sonuçlarınızı sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.



Etkinliğin Amacı: Patateste organik maddenin varlığını keşfedebilme.

Araç - Gereç: Patates, deney tüpü, damlalık, lügol çözeltisi, su, rende ve bistüri.

Etkinliğin Yapılışı

1. Patatesi soyup rendeleyiniz. Bunu bir miktar suyla ıslatınız.
2. Bu sudan bir miktar alarak deney tüpüne koyunuz.
3. Deney tüpüne lügol çözeltisi ekleyerek gözlemleyiniz.

Etkinlik Soruları

1. Lügol çözeltisi neyin ayırıcısıdır?
2. Deney tüpünde renk değişimi oldu mu? Neden?
3. Bu etkinlikten nasıl bir sonuç çıkarırsınız?

Selüloz

Bitki dokularının büyük kısmını oluşturur ve yapısal bir polisakkarittir. Örneğin bitkilerdeki hücre çeperinin yapısına katılır. Binlerce glikozun dehidrasyon sentezi ile selüloz oluşur. Yeryüzünde en çok bulunan karbonhidrattır. Selüloz suda çözünmez. Selülozdaki glikozit bağlar nişastaya göre farklıdır. Nişastayı sindiren enzimler selülozu sindiremez. Selülozu çok az sayıda organizma sindirebilir. Otçul hayvanlar sindirim sistemlerindeki mikroorganizmalar yardımıyla selülozu parçalar. İnsanlar besinlerdeki selülozu sindiremez ve dışkı ile dışarı atar.

Glikojen

Hayvansal nişasta olarak da bilinir ve deposal bir polisakkarittir. Glikojen binlerce glikozun dehidrasyon sentezi ile oluşur. İnsanlarda glikozun fazlası glikojene dönüştürülerek kas ve karaciğer hücrelerinde yoğun olarak depolanır (Resim 1.40). Yağ ve proteinlerin fazlası da karaciğerde glikojene dönüştürülerek depolanır. Ancak vücudun glikojen depolama yeteneği sınırlıdır. Glikojen gerektiğinde hidroliz olur, böylece glikoz serbest duruma geçer ve vücut tarafından kullanılır. Glikojen, iyot çözeltisiyle etkileşime girerek kahverengi, kırmızı renk oluşturur. Bakteri ve mantar hücrelerinde de depo edilir.



Resim 1.40: Kaslarda depo edilen glikojen, spor yaparken kas hücreleri tarafından glikoza çevrilerek enerji elde edilir.

Kitin

Arı, hamam böceği (Resim 1.41) gibi eklem bacaklıların dış iskeletinde bulunan karbonhidrattır. Saf kitin, yumuşaktır ancak kalsiyum karbonat tuzu kitini sertleştirir. Kitinin yapısına azot da katılır. Kitin, kendiliğinden eriyen ameliyat ipliği yapımında kullanılır. Mantarların hücre duvarında da bulunur.



Resim 1.41: Böcekler a. Arı b. Hamam böceği

II. Lipitler, Lipit Çeşitleri ve Lipitlerin Canlılar İçin Önemi



Araştırılmalı

Lipit çeşitlerini ve bu çeşitlere örnekleri kitap, dergi, ansiklopedi, İnternet gibi kaynaklardan araştırarak şema hâline getiriniz. Oluşturduğunuz şemayı sınıf panosunda sergileyiniz.



Düşünelim, Tartışalım

Fotoğraflarda yer alan canlılar, kutupların dondurucu soğüğünden nasıl korunuyor olabilir? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla tartışınız.



Lipitler nötral yağlar(trigliseritler), fosfolipitler ve steroidler olarak gruplandırılabilir. Lipitler bir grup bileşiği ifade eder. Hücre zarının temel bileşeni ve canlıların enerji kaynağıdır. Karbonhidratlardan daha fazla enerji içerir. Protein ve karbonhidratlarla bileşikler oluşturur. Diğer organik bileşiklerden daha fazla depolanır. Lipitlerin yapısında karbon (C), hidrojen (H) ve oksijen (O) bulunur. Ayrıca fosfor (P) ve azot (N) içerebilir. Lipitlerdeki oksijen miktarı karbondan daha azdır. Lipitler suda çözünmez. Eter ve kloroform gibi organik bileşiklerde çözünür.

$$1 \text{ Gliserol} + 3 \text{ Yağ asidi} \longrightarrow 1 \text{ Nötral yağ} + 3 \text{ su}$$

(trigliserit)



1 g lipitin depoladığı enerji, 1 g polisakkaritin depoladığı enerjiden iki kat fazladır.

[illegible][illegible]

53

Doymuş yağ asitleri, doymuş nötral yağları oluşturur. Genellikle hayvansal kaynaklıdır. İçyağı ve tereyağı (Resim 1.42) doymuş yağlara örnektir. Doymamış yağ asitleri ise doymamış nötral yağları oluşturur. Genellikle bitkisel kaynaklıdır. Mısır yağı, zeytinyağı (Resim 1.43) ve balık yağı doymamış yağlara örnek verilebilir. Doymamış yağlar hidrojen eklenmesiyle doymuş yağlara dönüştürülebilmektedir.



Resim 1.42: Tereyağı



Resim 1.43: Zeytinyağı

Fosfolipitler hücre zarının temel bileşenidir ve hücre zarında iki tabaka olarak yer alır.

Steroidler hem hücre zarında hem cinsiyet hormonlarında hem de D vitamini gibi bazı hormonların yapısında bulunur. Kolesterol, hücre zarının geçirgenliğini ve dayanıklılığını artırır. Kolesterol, bilinen bir steroidtir ve diğer steroidlerin sentezine öncülük eder. Beyin, tavuk derisi gibi yiyeceklerde bolca bulunur. Kolesterolün fazla tüketilmesi kalp - damar hastalıklarına yol açabilir.

Lipitler, canlılar için önemlidir. Balina, fok, ayı gibi bazı hayvanların derilerinin altındaki depo edilmiş lipitler koruyuculuk görevi yapar. Canlıların organlarını dış darbelerden, basınçtan korur. Canlılardaki lipitler bir çeşit yalıtım görevi yaparak vücudun ısı kaybını önler. Ayrıca metabolizmanın düzenlenmesinde de rol alır. Göçmen kuşlar ve kış uykusuna yatan hayvanlar, lipitleri hem enerji kaynağı hem de su ihtiyaçları için kullanır. Lipitler, vücuda alınan A, D, E ve K vitaminlerinin çözünmesinde kullanılır. Hücre zarı ve deriye esneklik kazandırır. Büyüme ve gelişme döneminde yıpranan dokuların onarılması, sindirim sisteminin düzenli çalışması, üreme ve bunun gibi yaşamsal olayların düzenlenmesi için yağlı besinler yeterince tüketilmelidir. Beslenmede lipitlerin fazla tüketilmesi insan sağlığını olumsuz etkiler. Kalp ve damar hastalıklarına, şişmanlığa neden olur.

III. Proteinler ve Proteinlerin Canlılar İçin Önemi

Düşünelim, Tartışalım

Görseldeki besinler daha çok hangi besin grubunu içermektedir? Bu besin grubunun canlılar için önemi nedir? Geçmiş yıllardaki bilgilerinizi de hatırlayarak soruların cevaplarını arkadaşlarınızla sınıfta tartışınız.



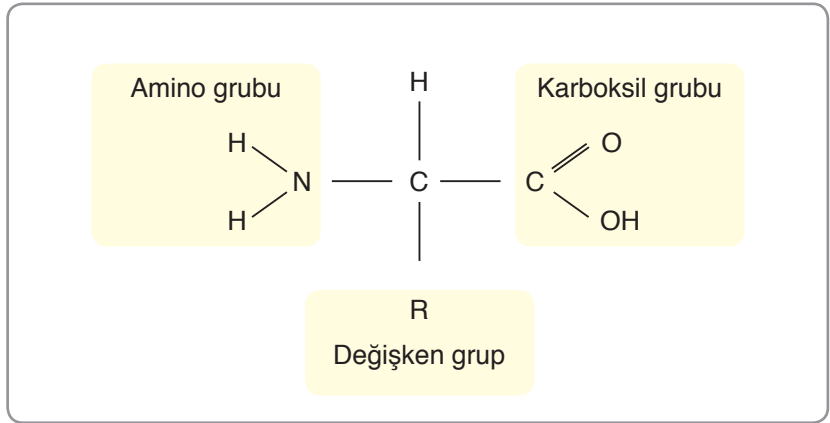
Protein, organizmalarda en bol bulunan organik maddelerdir. Proteinler hücre zarının, organellerin, kas, kıkırdak, kemik gibi dokuların, bazı hormon ve enzimlerin yapısına katılır. Karbonhidratlarla ve lipitlerle bileşik oluşturur. Besinlerin sindirimi, kas kasılması, aktif taşıma, fotosentez, hücresel solunum ve kanın pıhtılaşması gibi yaşamsal olayları gerçekleştirir. Proteinler en karmaşık yapıya ve çeşitlilik gösteren büyük moleküllerdir. Bu karmaşık yapıya örnek olarak hemoglobin molekülü verilebilir. Hemoglobinin molekül yapısı; $C_{3032} H_{4816} O_{872} N_{780} S_8 Fe_4$ şeklindedir ve hemoglobin 9512 atom içerir.

Proteinler; karbon (C), oksijen (O), hidrojen (H), azot (N) ve kükürt (S) içerir. Proteinler ribozomlar adı verilen organellerde sentezlenir. Proteinleri oluşturan yapı taşları amino asitlerdir. Canlılar tarafından sentezlenebilen yirmi çeşit amino asit vardır. Proteinler bu amino asitlerin çeşitli kombinasyonlarla birleşmesinden oluşur. Her proteinin kendine ait özelliği bu kombinasyonlardan kaynaklanmaktadır. Protein molekülü yüzlerce hatta binlerce amino asit içermektedir. Amino asitlerin sayısı ve sırası protein çeşitliliğini oluşturur. Amino asitlerin proteinlere katılma sırasını organizmanın genleri belirler.

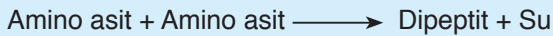
Amino asitler, amino ve karboksil grubu ile bir karbon atomu, bir hidrojen atomu ve R ile gösterilen değişken grup içerir (Şekil 1.6). Değişken grubun özellikleri amino asidin kendine özgü yapısını belirler.

Yandaki formülde bir amino asidi oluşturan molekülleri görmekteyiz.

Amino asitlerin birleşmesi ve bu sırada bir molekül su açığa çıkması bir dehidrasyon sentezidir. Amino asitler, birbirlerine peptit bağları ile bağlanır. İki amino asidin bağlanmasıyla oluşan yapıya dipeptit denir. Bu esnada bir molekül de su açığa çıkar. Bu olay aşağıda verilen denklemdeki gibi gösterilebilir:



Şekil 1.6: Amino asidin genel formülü



Birçok bakteri ve bitki, 20 çeşit amino asit sentezleyebildiği hâlde, memeliler ancak 12 kadar amino asit sentezleyebilir. Memeliler, sentezleyemedikleri amino asitleri dışarıdan besin yoluyla alır. Bu amino asitlere temel ya da esansiyel amino asit denir. İnsan hücreleri metiyonin, lizin ve valin gibi amino asitleri sentezleyebilmekte; sistein, serin ve alanin gibi amino asitleri sentezleyememektedir.

Bir amino asidin karboksil grubu ile diğer amino asidin amino grubu dehidrasyon tepkimesiyle birleşir. Yüzlerce amino asidin birleşmesiyle oluşan zincirler polipeptit olarak adlandırılır. Proteinler genellikle birden fazla polipeptit zinciri içerir. Proteinler birçok metabolik olayın gerçekleşmesinde görev alır. Eter, kloroform gibi çözücüler ile sıcaklık, pH, tuz derişimi gibi koşullar proteinin yapısını bozar. Bu olaya denatürasyon denir. Protein yapısı, türler arasında farklılık gösterdiği gibi aynı türün bireyleri arasında da farklı olabilir. Doku ve organ naklinde karşılaşılan en önemli sorunlardan biri de protein uyumsuzluğudur. Doku ve organ nakli tek yumurta ikizlerinde daha başarılı olmakta, yakın akrabalar arasında ise bazen başarılı olmaktadır.

Proteinler; hücre, doku ve organların esas yapısını oluşturur. İnsan hücrelerindeki biyokimyasal tepkimeleri yürüten enzimlerin çoğu proteinlerden yapılmıştır. Kan hücrelerinizde bulunan ve oksijen taşınmasında görevli olan hemoglobinin de bir protein olduğunu belirtmiştik. İnsülin adı verilen hormon, birçok hormonda olduğu gibi protein içermektedir. Yaşamsal olayları düzenleyen enzimler ve üremeyi sağlayan hormonların çoğu protein yapısındadır. İskelet ve destek sisteminin yapısında da proteinler bulunmaktadır. Yeterli protein alınmaması metabolik tepkimelerin aksamasına neden olur, büyüme ve gelişmeyi olumsuz etkiler. Vücut direnci düşer, vücudun savunması zayıflar, yaralar geç kapanır.

Protein eksikliği ciddi sağlık sorunlarına neden olur. Bu durumdaki kişilerde deri ve göbek şişmesi, hâlsizlik, tüm vücutta kuruma ve büzülme görülebilmektedir. İnsanlar, ihtiyaçları olan proteinleri sürekli ve belli oranlarda besinlerden sağlamak zorundadır. Et, süt, yoğurt, peynir, yumurta, tahıl ve baklagiller protein açısından zengin besinlerdir. Besinlerle alınan proteinler, sindirim kanalında hidroliz edilerek amino asitlere dönüştürülür. Kan yoluyla hücrelere taşınır. Hücreler bu amino asitlerden genlerindeki özelliklere uygun olarak çeşitli proteinler sentezler.



Bunları Bilelim

Fenilketonüri, kalıtsal bir metabolik hastalıktır. Bu hastalıkla doğan çocuklar, proteinli gıdalarda bulunan fenilalanin isimli bir amino asidi metabolize edemez. Sonuçta kanda ve diğer vücut sıvılarında artmış olan fenilalanin, çocuğun gelişmekte olan beynini harap eder ve ileri derecede zihinsel özrürlü olmasına ve çocukta sinir sistemini ilgilendiren daha birçok belirtinin ortaya çıkmasına neden olur.

Proteinlerle ilgili aşağıda verilen metni okuyunuz.



Okuma Metni

Biyoprotein Üretimi

İnsan yaşamı için önemli olan amino asitlerin sağlanmasında, protein gereksiniminin 1/3'ü hayvansal kökenlidir.

Bu gereksinim, özellikle açlığın kol gezdiği bölgelerde hiç karşılanamaz. Büyük ölçüde artan protein açığını kapamak için protein içeren biyomas (biyolojik kütle), mikroorganizmalar şeklinde üretilir. Bu amaçla hammadde olarak yağ alınmış peynir (melas), süt ve sülfid hidroksit gibi atık maddeler ya da metan, parafin veya alkol kullanılır. Özellikle gelişmiş bir yöntemde, substrat (madde) olarak "metanol"dan, bakteri olarak da *Methylomonas chlara'dan* (metilomanas kılara) yararlanılır.

Substratın yarısına yakın kısmını bakteriler enerji kazanımında kullanır. Diğer yarısı *Methylomonas'ın* ortamdaki tuzları da değerlendirilerek %80'inin biyoproteinden oluşan biyomas sentezinde kullanılır. Bu, tek hücre proteini diye adlandırılır. Hücreler çok miktarda nükleik asit içerdiğinden, insanın beslenmesi ancak elde edilen biyomasın işlenmesine devam etmekle mümkün olur. Bunlar insan metabolizmasında ürik asit bileşiklerine yıkılır. Bu maddeler daha sonra böbrek taşı olarak dışarıya atılabilir. Çözücü maddelerin yıkımı ile nükleik asit ve hatta yağ, hücreden dışarıya verilir. Sonuçta balık ve süt proteinine eş değer olan bir protein elde edilir.

Protein üretimi, atıkların yok edilmesi ile yapılabilir. Bir hücreli bir mantar olan *Paelcilomyces* (pelikomes) cinsinin çeşitli türleri, kâğıt fabrikalarının sülfid hidroksitli atık sularında yetiştirilir. Bu sayede bir yandan atık su temizlenirken diğer yandan elde edilen mantar, hayvan yemi olarak kullanılabilir.

Biyoproteinler en basit olarak alg ve siyanobakterilerin siğ gölcüklerde yetiştirilmesi ile üretilir. Bu yöntem; masrafın az olması nedeniyle daha çok gelişmekte olan ülkelerde kullanılır. Yüksek oranda protein içeren bir siyano bakteri olan *Spirulina* (sipiruluna) ile yüksek miktarda ürün elde edilir. Çat Gölü civarında yaşayan halk eskiden beri, aynı yöntemle, gölde yetişen *Spirulina'yı* beslenmek için kullanır.

İlhami Kızıroğlu, Genel Biyoloji,
7. Baskı, sayfa 107 (Kısaltılmıştır.)

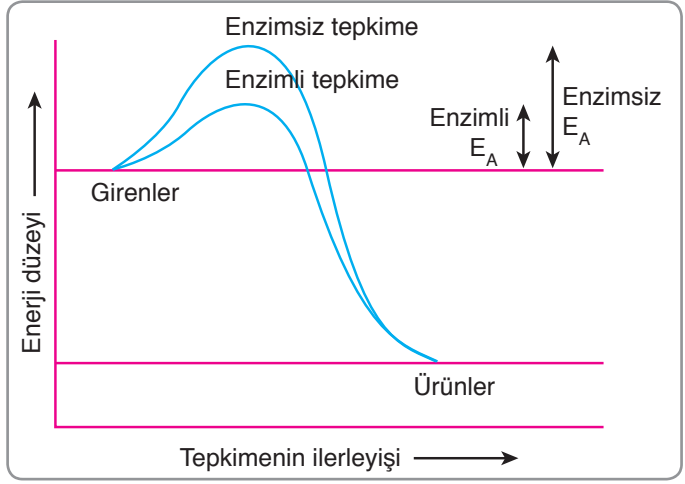
IV. Enzimler ve Enzimlerin Canlılar İçin Önemi



Araştırılmalı

“Enzim katkılı deterjanınız sayesinde daha düşük sıcaklıkta ve kısa programda gerçek temizlik” gibi reklam sloganlarını okumuş, izlemiş ya da işitmişsinizdir. Bu tür sloganların ne anlama geldiğini kitap, ansiklopedi, İnternet gibi kaynaklardan araştırınız. Araştırma sonuçlarınızı rapor hâline getirerek sınıf panosunda sergileyiniz.

Enzimler, canlılardaki kimyasal tepkimelerin olabilmesi için gerekli biyolojik katalizörlerdir. Enzimler sayesinde hücrelerdeki tepkimeler hızlanır. Her enzim bir tepkimeyi katalizler. Örneğin maltaz; maltozu etkiler, sükrözü etkilemez. Kimyasal tepkimelerle moleküller arasındaki bağlar koparılır veya yeni bağlar kurulur. Bağlar koparılırken moleküller çevrelerinden enerji alır. Yeni bağlar kurulurken de çevreye enerji verilir. Moleküller arasındaki bağların koparılması için gerekli enerji aktivasyon enerjisi (E_A) olarak adlandırılır. Aktivasyon enerjisi, biyokimyasal tepkimelerin başlayabilmesi için gerekli minimum enerjidir. Aktivasyon enerjisini düşüren organik moleküller enzimlerdir (Şekil 1.7). Enzimler tepkime sonucu oluşan ürünler arasında kimyasal dengeyi kurarken kendilerini de tüketmeden tepkimeleri hızlandıran maddelerdir.



Şekil 1.7: Enzimler aktivasyon enerjisini düşürür.

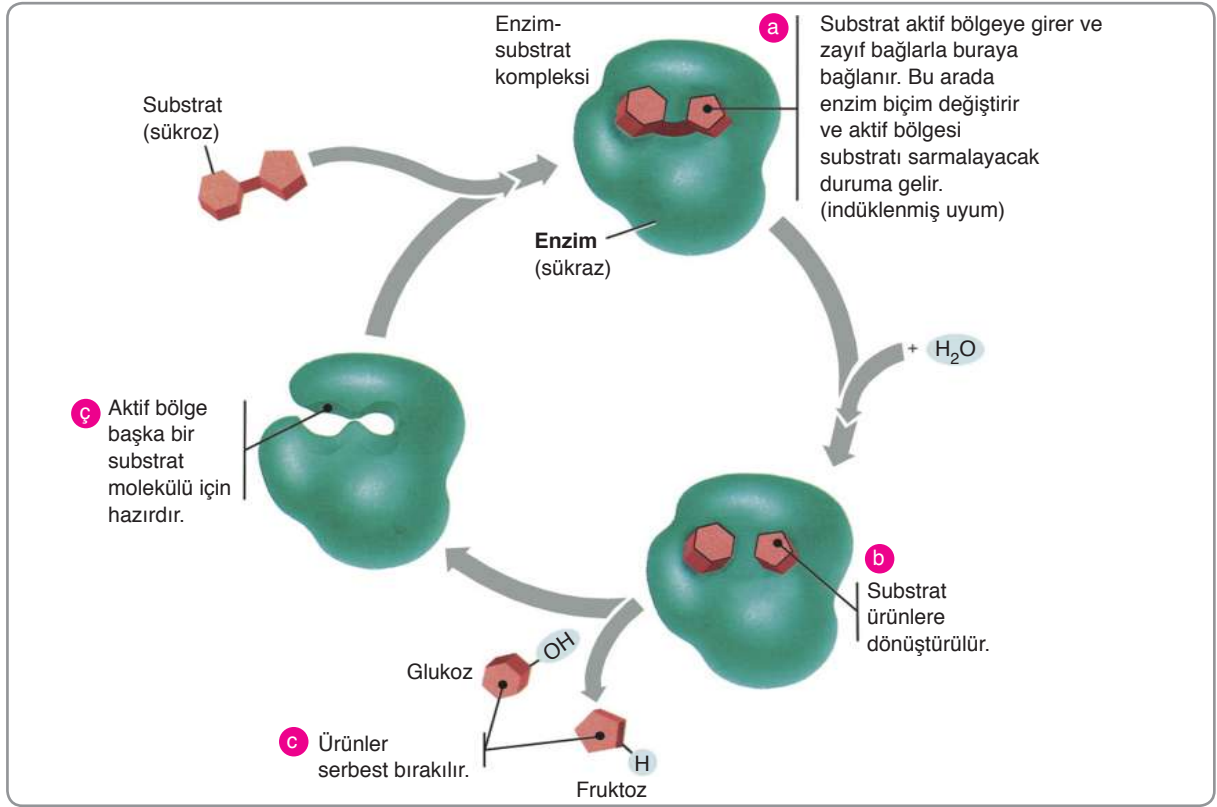
Organizmadaki kimyasal tepkimelerin tümünün metabolizma olarak tanımlandığını hatırlayın. Hücre içinde moleküller, birbiriyle etkileşim hâlinindedir. Hücrelerde ya büyük moleküller basit bileşiklere yıkılır ya da basit bileşiklerden daha karmaşık bileşikler yapılır. Kimyasal tepkimeler enerji veren (ekzergonik) ya da enerji alan (endergonik) olarak sınıflandırılır. Katabolik reaksiyonlar, ekzergonik; anabolik reaksiyonlar, endergoniktir.

Organizmalar katabolik tepkimelerden elde ettiği enerjiyi anabolik tepkimelerde kullanır. Yani organizmalar sürekli olarak enerji dönüşümü gerçekleştirir. Bu dönüşüm sırasında enerjinin bir kısmı ısıya dönüşür.

Sistemdeki ısı, moleküllerin hareketini arttırırken çarpışmalarını da hızlandırır. Ayrıca ısı, moleküller arasındaki bağların koparılmasını sağlar. Isı, tepkimeyi hızlandırır ancak proteinlerin yapısını da bozar ve hücreye zarar verir. Hücreler bu sorunu ısı dışında biyolojik katalizörler yani enzimler yoluyla çözmektedir.

Enzimlerin etki ettiği maddelere substrat adı verilir. Her enzim, sadece kendisine özgü substrat ya da substratları tanıyabilir.

Enzim molekülünde aktif bölge ya da aktif merkez adı verilen özel bir bölüm bulunur. Enzimler esnek yapıli moleküllerdir. Substrat enzimle etkileşirken aktif merkezin şekli, substrat tarafından değiştirilmektedir. Aktif merkezi oluşturan amino asit yeni bir biçim alarak enzimin işlevini yerine getirmesini sağlar. Substrat, tamamen bağlanana kadar aktif merkez şeklini değiştirir, o noktada en son şekli belirlenmiş olur. Enzim ile substrat arasındaki uygunluğu ve enzimlerin nasıl çalıştığını anlatan bu modele indüklenmiş uyum modeli (Şekil 1.8) denir.



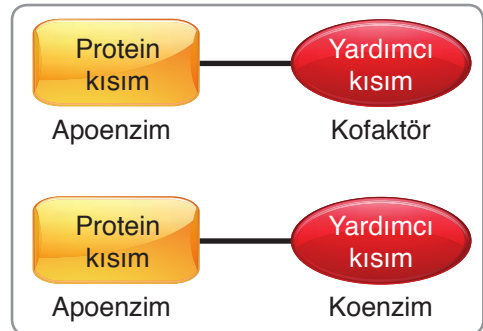
Şekil 1.8: İndüklenmiş uyum modeli

Enzim ve substrat, aktif bölge aracılığıyla geçici olarak bağlandığında oluşan bileşiğe enzim substrat bileşiği adı verilir. Tepkime tamamlandığında artık substrat ürüne dönüşmüştür. Enzim ise bir başka substrat molekülünü aktif bölgeye kabul etmek üzere ilk şeklini alarak serbest kalır. Bu olaylar, o kadar kısa sürede gerçekleşir ki enzim bir saniyede binlerce substratı, ürüne dönüştürebilir.

Enzimlerin birçoğu sadece protein yapılıdır. Pepsin, amilaz, üreaz gibi. Bunlar basit enzimler olarak adlandırılır. Apoenzim ve yardımcı kısım olmak üzere iki farklı kısımdan meydana gelen enzimlere ise bileşik enzim (Şekil 1.9) denir.

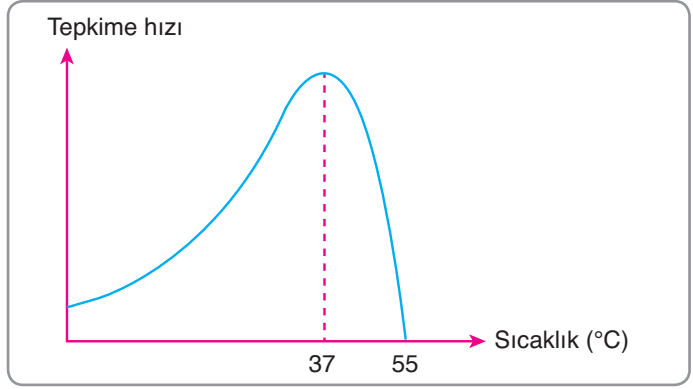
Enzimin canlı tarafından sentezlenen protein yapılı (organik) kısmına apoenzim adı verilir. Apenzim, canlıya özgü enzim bölümüdür ve enzimin hangi maddeye etki edeceğini belirler. Basit enzimler sadece apoenzimden oluşur.

Bileşik enzimlerde apoenzime ek olarak bir de yardımcı kısım bulunur. Bu yardımcı kısma kofaktör adı verilir. Kofaktör organik ya da inorganik moleküllerden oluşabilir. Organik moleküllerden oluşan kofaktöre koenzim adı verilir. B grubu vitaminlerin çoğu koenzim olarak işlev görür. Kofaktörler Fe⁺², Mn⁺² gibi inorganik yapıda da olabilir. Yardımcı kısım, protein kısmına göre çok daha küçük moleküldür. Enzimde işlev gören esas kısım burasıdır. Bileşik enzimlerde apoenzim veya koenzim-kofaktör kısımları yalnız başına etkin değildir. Koenzim ya da kofaktörle birleşmiş aktif enzim yapısına holoenzim adı verilir.

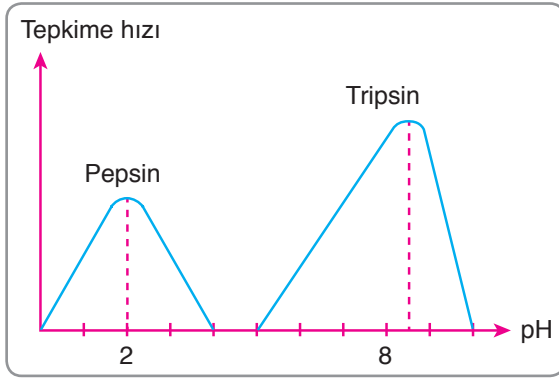


Şekil 1.9: Bileşik enzim

Enzimler, ortamdaki sıcaklık değişimlerinden etkilenir ve belirli sıcaklıklarda çalışır. Enzimlerin en iyi çalışacağı sıcaklığa optimum sıcaklık (uygun sıcaklık) denir. Daha yüksek ya da daha düşük sıcaklıklar enzimlerin çalışma hızını yavaşlatır. Enzimlerin yapısı, yüksek sıcaklıkta tamamen bozulur. Düşük sıcaklıkta enzimler bozulmaz ancak enzimlerin etkinlikleri azalır. Örneğin insan vücudundaki enzimlerin en iyi çalıştığı optimum sıcaklık 37 °C civarıdır (Şekil 1.10).

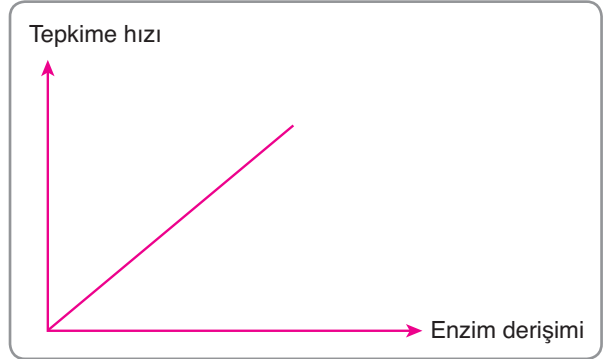


Şekil 1.10: Enzimlerin insanda en iyi çalıştığı sıcaklık 37 °C'tur.

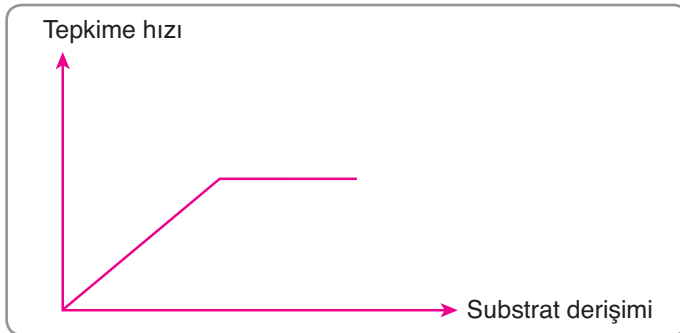


Şekil 1.11: Enzimlerin en iyi çalıştığı pH değerleri vardır.

Ortamda yeterli substrat varsa enzim derişimi arttıkça tepkimenin hızı da artar (Şekil 1.12).



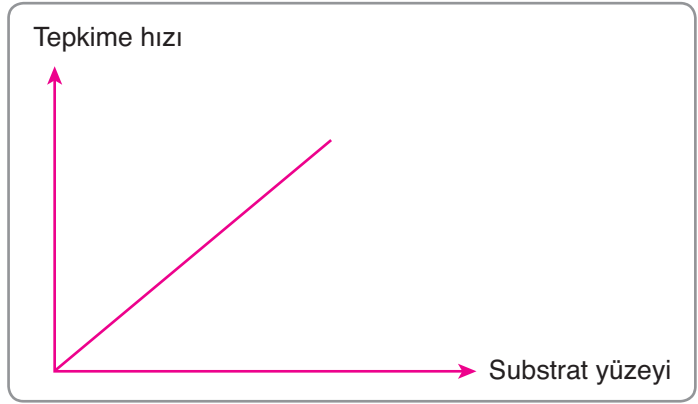
Şekil 1.12: Enzim derişiminin tepkime hızına etkisi



Şekil 1.13: Substrat derişiminin tepkime hızına etkisi

Enzim miktarının sabit tutulduğu bir ortamda substrat derişimi arttıkça tepkimenin hızı da artar. Tepkime hızı en yüksek noktaya eriştikten sonra sabit kalır (Şekil 1.13). Tepkime hızı en yüksek noktaya ulaştığında enzim substrat ile doymuş demektir. Ortamda fazladan bulunan substrat molekülleri etkileşebilecek enzim bulamadığından tepkimenin hızı sabit kalır.

Enzim etkinliği substratın dış yüze-yinden başladığı için şekil 1.14'te grl-düğü gibi substrat yüzeyi arttıķķa tepki-menin hızı da artar.



şekil 1.14: Substrat yüzeyinin tepkime hızına etkisi

Enzimler, etkilerini sulu ortamda gösterdiğinden su derişimi enzimlerin etkinliğini değiştirir. Su de-rişimi %15'in altında olan ortamlarda enzimler çalışmaz. Örneğin kuru fasulye ve mercimek gibi bitki tohumlarında su oranı %15'in altındadır. Bu tohumlar, bozulmaması ve imlenmemesi için kuru olan ve nem almayan ortamlarda (cam kavanoz gibi) saklanır. Reçel ve salça yapımında kaynatılarak fazla suyun buharlaştırılması, meyve ya da sebzelerdeki enzimlerin aktivitesini azaltır.



Düşünelim, Tartışalım

Bir kasa taze kayısıyı kışa kadar saklamak için nasıl bir uygulama yapılmasını önerirsiniz? zm-lerin niçin kurutulduğunu, kurutma işlemi ile enzimlerin çalışması arasında nasıl bir ilişki olduğunu sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

Klor, nikel, mangan ve magnezyum iyonları vb. kimyasal maddeler enzimlerin etkinliğini artırır. Örneğin, midedeki pepsinojen enzimi ancak hidroklorik asitle aktifleşirse çalışır.

Yılan zehri, cıva, siyanür, tarım ilaçları vb. bileşikler enzimlerin faaliyetlerini engeller. Ayrıca me-tabolizmanın işleyişini engelleyerek insan hayatını tehlikeye sokar. Örneğin penisilin, bazı bakterilerin hücre duvarının sentezini yapan enzimlerin aktif bölgesini bloke eder. Böylece bakteri saf dışı kalır.

Canlılar enzimler olmadan hiçbir yaşamsal faaliyetlerini gerçekleştiremez. Besinlerin sindirimi, hc-resel solunum, oksijen taşınması, hücre zarından madde geçişi (aktif taşıma), kasların kasılması, sinir-sel iletim, protein sentezi gibi yaşamın temel olayları enzimler yardımıyla gerçekleşir. Enzimlerin eksik-liği çeşitli hastalıklara neden olur. Tay Sachs (Tay Saks) hastalığında enzim eksikliği sonucu beyin ve omurilikte biriken yağ asitleri organların işlevlerini sürdürmesini engeller. Bunun sonucu olarak bireyde denge ve yürüme bozuklukları oluşur. Hastalık küçük yaşlarda ölümcül dahi olabilir.

Hücre; DNA, ATP gibi moleküllerin sentezinde görev alan enzimleri sentezleyemezse ölür. İnsan vücudunda bulunan enzimlerin sentezi genler tarafından belirlenir. Enzimler tıp, ilaç, gıda, deterjan, ta-rım, tekstil, kozmetik gibi günlük yaşantımızdaki birçok alanda kullanılmaktadır. Güzellik kremleri, çeşitli makyaj ürünleri, sabun, meyve suyu, bazı ilaçların imal edilmesinde ve dericilik alanında, labratuvar-larda üretilen yapay enzimler kullanılmaktadır. Genetik çalışmalarda, gen transferlerinde enzimlerden yararlanılmaktadır.

V. Vitaminler ve Vitaminlerin Canlılar İçin Önemi

? Düşünelim, Tartışalım

Nezle, grip gibi hastalıklara yakalanmamak, bağışıklık sistemini güçlendirmek için taze meyve ve sebzeleri sıkça tüketmek gerekir.

Sizce bu besinler, içeriklerindeki hangi madde sebebiyle tüketilmelidir? Sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.



Vitaminler vücudumuz için mutlaka gerekli olan ve vücudumuzdaki en basit organik maddelerdir. Vitaminler, yapı maddesi veya enerji kaynağı olarak kullanılmayıp katalizör olarak görev yapar. Vitaminlerin normal metabolizmanın devamı, sağlıklı büyüme ve yaşam için mutlaka belirli miktarlarda alınması gerekir. Çünkü vitaminler koenzim veya onun bir parçası olarak iş görürler ki koenzimlerde birçok kez kullanılabilen maddelerdir. Vücut, vitaminleri sentezleyemez, bu yüzden vitaminlerin besinlerle dışarıdan alınması gerekir. Bir bileşik, bir canlı türü için vitamin özelliği taşıırken o bileşiği sentezleyen başka bir canlı için vitamin olmayabilir.

Vitaminler dışarıdan ya besinlerle oldukları gibi ya da vitaminlerin öncü maddesi olan provitamin hâlinde alınır. Provitaminler ya bazı enzimlerle ya da bazı faktörlere bağlı olarak vitamine dönüştürüldükten sonra etkili hâle gelir. Örneğin A provitaminini, vücuda alındıktan sonra özel bazı enzimlerle A vitaminiye dönüştürülerek etkili hâle getirilir. D provitaminini vücuda alındıktan sonra önce deriye taşınır, güneşten gelen ışınlar ile D vitaminiye çevrilerek etkili hâle getirilir. Uzun süre vitamin alınmaz ise sonu ölümle sonuçlanabilen bazı hastalıklar ortaya çıkar. Vitamin eksikliği nedeniyle meydana gelen ve skorbüt hastalığı (Resim 1.44) olarak adlandırılan hastalık, diğer yan etkileri ile farklı hastalıkların da ortaya çıkmasına neden olur. Skorbüt hastalığı, 1752 yılında uzun süre denizlerde kalmak zorunda olan ve meyve-sebze tüketiminden yoksun olan kişilerde görülmüş; diş eti kanamaları, diş dökülmesi, yaraların geç iyileşmesi, ağrılı ve şişmiş eklemler gibi belirtilerle seyreden ve vücudu zayıf düşüren bir hastalıktır.



Resim 1.44: Skorbüt hastalığında diş etlerinde çekilmeler görülür.

? Araştıralım, Tartışalım

Vitaminlerin vücuda eksik ya da fazla alınmasında ortaya çıkan sağlık sorunlarını İnternet, kitap, dergi gibi çeşitli kaynaklardan araştırınız. Araştırma sonuçlarınızı arkadaşlarınızınla karşılaştırarak tartışınız.

B₂ vitamini: Vücuda besinlerle alınmasının dışında kalın bağırsaklarda bulunan bakteriler tarafından da sentezlenebilir. Büyüme ve solunumda rol oynar. Eksikliğinde ağız kenarlarında, deride çatlaklar, çabuk yorulma, bitkinlik, tırnaklarda kırılma ve saç dökülmesi oluşur. Karaciğer, buğday, soya fasulyesi, süt ürünleri ve sebze gibi besinlerde bulunur.



B₃ vitamini: Bağırsak bakterileri tarafından sentezlenmesine karşın dışarıdan besinlerle de alınması zorunludur. Bu vitaminin eksikliğinde pellegra denen hastalık oluşur. Pellegra hastalığında sinirsel bozukluklar, zihin bulanıklığı ve erken bunama görülür. Bu vitamin fıstık, et ve tahıl gibi besinlerde bulunur.



B₅ vitamini: Besinlerle alınması dışında bu vitamin de bağırsak bakterileri tarafından sentezlenir. Sinir sisteminin ve derinin sağlığı için gereklidir. Ayrıca karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmasında rol oynar. Nadiren görülen eksikliğinde büyüme gecikme, yorgunluk, el ve ayaklarda karıncalanmalar, deri hastalıkları, adrenal bez bozuklukları ve saçlarda erken beyazlama gibi belirtiler görülebilir. Et, süt, karaciğer, patates ve yumurta gibi besinlerde bol bulunduğu için eksikliğine fazla rastlanmaz.



B₆ vitamini: Amino asit metabolizmasında koenzim görevi yapar. Eksikliğine çok nadir rastlanır. Nadiren de olsa dermatit denen deri iltihabı, direnç azlığı, huzursuzluk, kas seğirmesi ve kansızlık gibi belirtileri görülebilir. Tahıllarda, sebzelerde, karaciğer, süt ve yumurta sarısı gibi besinlerde bolca bulunur.



B₉ vitamini: Bağırsak bakterileri tarafından sentezlenebilen ve buradan emilebilen bir vitamindir. Nükleik asit ve amino asit metabolizmasında koenzim olarak görev yapar. Ancak temel görevi, hücre bölünmesinde gerekli olan nükleik asitlerin sentezlenmesi için nükleotitlerin oluşumunu sağlamaktır. Ayrıca kırmızı kan hücrelerinin yapımında rol oynar. Eksikliğinde sindirim sistemi ve karaciğer hastalıkları görülür. Yeşil yapraklı sebzelerde bolca bulunur.



B₁₂ vitamini: Besinlerde bol bulunan bu vitamin, bağırsak bakterileri tarafından da sentezlenir. Büyümeye, kan hücrelerinin yapımında, hücre bölünmesinde ve DNA sentezinde görev yapar. Eksikliğinde özellikle yaşlı insanlarda kansızlık ve boğaz iltihabı görülebilir. Karaciğer, et, süt ve süt ürünleri gibi hayvansal besinlerde bulunur.



2. Yağda çözünen vitaminler

Genellikle omurgalı hayvanların normal ve sağlıklı yaşaması için gerekli olan A, D, E ve K vitaminleri yağda çözünen vitaminlerdir. Bu vitaminlerin fazlası vücutta uzun süre depo edilebilir. Yağ metabolizması bozulursa veya besinle birlikte yeterince yağ alınmazsa vücut bu vitaminlerden yararlanamaz. Çünkü bu vitaminlerin bağırsaktan emilebilmesi için yağ gereklidir.

A vitamini

Epitel dokunun korunmasında, hücre zarı lipitlerinin korunmasında ve metabolik olaylarda antioksidan olarak görev yapar. Görme yeteneğini artıran ve mukozanın dirençli olmasını sağlayan A vitamini, yağ, yumurta, et, süt, balık, karaciğer gibi hayvansal gıdalarda bol miktarda bulunur. Bitkilerde bulunan turuncu renkli karoten maddesi veya provitamin A, hücrelerde A vitamini-ne çevrilir. A vitamini vücutta karaciğerde depo edilebilir.

Deri, göz, sindirim ve solunum sistemlerinin epitel hücrelerinin sağlıklı kalabilmesi ve vücudun büyümesi için A vitamini gereklidir. A vitamini eksikliğinde bir göz bozukluğu olan gece körlüğü, büyüme geriliği, tırnak gibi yapılarda aşırı sertleşme ve deride pul pul dökülmeler görülür. Mukozada kuruma ve vücut direncinde azalma oluşabilir, baş ağrısı, saç dökülmesi ve kusma görülebilir. Ayrıca sinir dokusunun ve kemik dokusunun normal yapısının korunması için A vitamini gereklidir.



D vitamini

Kalsiyum ve fosforun bağırsaktan normal emilimi ve kemiğe katılması için gerekli olduğundan bu vitamin eksikliğinde kalsiyum ve fosfor yeterince emilemez, diş ve kemik yapıları bozulmaya başlar, raşitizm denilen kemik hastalığı oluşabilir. Bu hastalık özellikle çocuklarda iskelet bozukluğuna yol açar. D vitaminin fazlası da zararlıdır. Çünkü yumuşak dokularda kireçlenmeye hatta ölüme bile neden olabilir. Normalde deride bulunan provitamin D'den güneşten gelen ışınlarının etkisiyle D vitamini yapılabilir. Sıcağa dayanıklı olan bu vitamin, hava ile temas edince veya ışıktan kalınca bozulur. Genellikle karaciğer, tereyağı, yumurta sarısı, balık yağı ve sütte bulunur.



E vitamini

Verimlilik ve kondüsyon vitamini olarak adlandırılan bu vitamin, hücrelerin genç kalmasını sağlar ve ömrünü uzatır. Özellikle hamilelik sırasında yeterince alınması gereken bu vitamin, genellikle tahıllarda, kuruyemişlerde ve yeşil bitkilerde bulunur. Özellikle tohumlarda çimlenmeden hemen önce miktarı artar. Ayrıca bitkisel yağlarda da bulunur. Sıcağa karşı oldukça dayanıklı olan E vitamini eksikliğinde kas yapısında bozulmalar hatta buna bağlı felçler, erkeklerde kısırlık, embriyo ölümleri görülebilir.



K vitamini

Kanın pıhtılaşmasında önemli bir rol oynar. Normalde bağırsaklardaki bakteriler tarafından sentezlenen K vitamini, özellikle yeşil bitkilerde bolca bulunur. Ayrıca domates, pirinç kepeği gibi besinlerde de bulunur. K vitamini eksikliğine nadiren rastlanır, rastlandığında ise kanın pıhtılaşma mekanizması bozulabilir. Buna bağlı olarak iç kanamalar ve hemofili hastalığında olduğu gibi kanama sonucu aşırı kan kaybı meydana gelir.

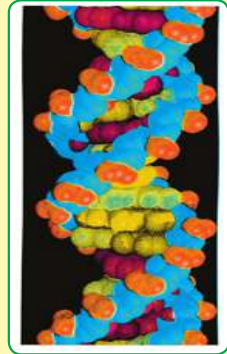
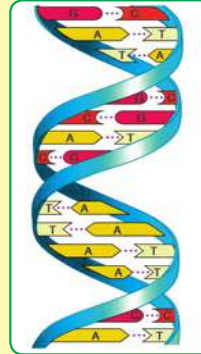


VI. Nükleik Asitler ve Nükleik Asitlerin Fonksiyonları



Düşünelim, Tartışalım

Geçmiş yıllardaki bilgilerinizi de hatırlayarak yandaki şekillerin hangi moleküle ait olduğunu arkadaşlarınızla sınıfta tartışınız.



Genetik materyali elde etmek üzere aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK

6

Etkinlik Adı: Maya Hücresinden DNA İzolasyonu



Etkinliğin Amacı: Maya hücrelerinin DNA'sının çıplak gözle görünür hâle getirilerek incelenmesi, yapı ve görevlerinin öğrenilmesi

Araç - Gereç: Kuru maya, et ekstresi, et yumuşatıcısı, %95'lik soğuk etil alkol, deterjan, saf su, iyonize olmamış tuz, beherglas, cam baget, 10 mL ve 100 mL'lik mezür, 15 mL'lik deney tüpü, dereceli silindir, tüplük, blender (karıştırıcı)

Ön Hazırlık: Deterjan - tuz çözeltisi için 20 mL sıvı bulaşık deterjanı, 20 g iyonize olmamış tuz, 180 mL saf su ile karıştırılır. %5'lik et yumuşatıcısı çözeltisi için 5 g et yumuşatıcısı, 95 mL saf su ile karıştırılır.

Etkinliğin Yapılışı

1. Bir beherglas içinde 50°C sıcaklıkta 40 mL kadar suyla bir paket kuru mayayı çözmek için karıştırınız.
2. 40 mL deterjan-tuz çözeltisini de ekleyiniz.
3. Karışımı blender içine boşaltınız ve 30 saniye ile 1 dakika arasında yüksek ayarda parçalayınız.
4. Karışımı tekrar beherglasa boşaltınız ve 15 mL et yumuşatıcısı çözeltisi ekleyerek karıştırınız.
5. Bu karışımdan 6 mL kadar alarak deney tüpüne aktarınız.
6. 6 mL kadar soğuk etil alkolü dikkatlice tüpün kenarından alt kısmında bir katman oluşmasını sağlayarak dökünüz.
7. 2-3 dakika süreyle, tüpü sallamadan kabarcıkların kaybolmasını bekleyiniz.
8. Etil alkol içerisinde bir çökelti oluşacaktır. Bu çökelti içerisindeki ipliksi yapıyı gözlemleyiniz.

Etkinlik Soruları

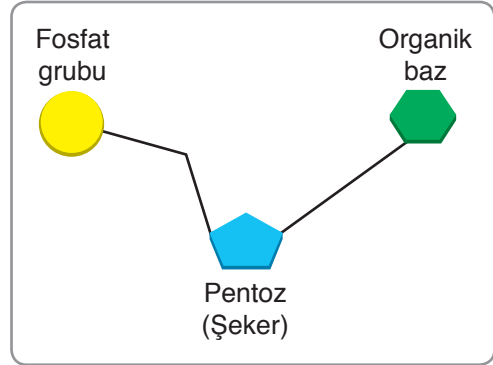
1. Oluşan çökeltideki ipliksi yapı ne olabilir?
2. Deterjan-tuz karışımı hangi yapıları bozar?
3. Çözeltinin çalkalanmadan yavaşça dökülmesinin sebebi nedir?



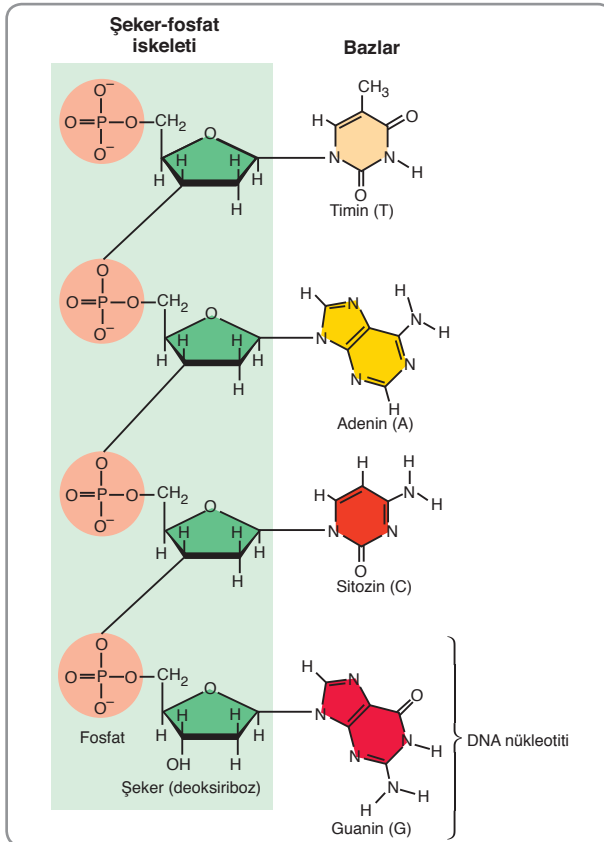
Kuru maya

Yaptığınız etkinlikte maya hücrelerinin özelliklerini taşıyan ve hücreyi yöneten bilginin bulunduğu genetik materyal olan DNA zincirini hücreden ayırt ettiniz. Elde ettiğiniz DNA, bir nükleik asittir. Etkinlikte kullandığınız deterjan, enzim görevi üstlenerek DNA zincirinin hücreden ayrılmasını; tuz ise DNA'nın katılıp görünür hâle gelmesini sağlar. DNA zincirinin kopmaması ve zarar görmemesi için çözelti çalkalanmadan yavaşça dökülmelidir.

Nükleik asitler, kalıtım materyali olan genleri oluşturan ve yaşam için çok önemli olan en büyük organik maddelerdir. İlk olarak hücre çekirdeğinde (nükleus) bulundukları için nükleik asit olarak adlandırılmışlardır. Daha sonra yapılan araştırmalarda, çekirdek olsun olmasın tüm canlı hücrelerde bulundukları saptanmıştır. Bunlar, biyomoleküllerin en büyüğü olup hücre çekirdeğindeki genlerden hücrenin diğer kısımlarına bilgi aktaran mesaj molekülleridir. Nükleik asitler, hücrenin yapısal özelliklerini ve yaşamsal fonksiyonlarını düzenler. Uzun moleküller şeklinde olan nükleik asitlerin yapı taşları nükleotit olarak adlandırılır. Bu nükleotitlerin her biri beş karbonlu bir şeker, bir fosfat grubu ve bir organik azot içeren bazlardan oluşur. Yani nükleotitler; beş karbonlu (pentoz) bir şeker (riboz veya deoksiriboz), fosfat grubu olarak fosforik asit (H_3PO_4) ve organik bir bazdan (adenin, timin, guanin, sitozin veya urasil) oluşur. Şekil 1.15'te bir nükleotidi oluşturan yapıları görmekteyiz.



Şekil 1.15: Bir nükleotit molekülü

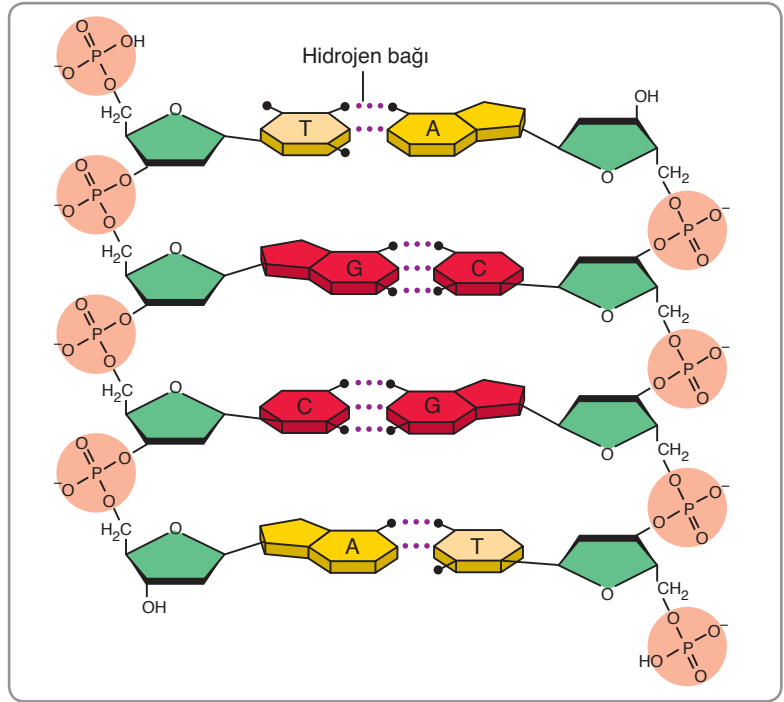


Şekil 1.16: Bir DNA zincirinin yapısı

Nükleotitler taşıdıkları baza göre adlandırılır. Yapısında adenin bulunuyorsa adenin nükleotit, sitozin bulunuyorsa sitozin nükleotit olarak adlandırılır. Nükleotitler birbirleriyle bağlanarak DNA (Şekil 1.16) ve RNA makro moleküllerini meydana getirir. Yapısında şeker olarak riboz bulunan nükleik asitlere, ribonükleik asit (RNA), yapısında deoksiriboz bulunanlara ise deoksiribonükleik asit (DNA) denir.

DNA (Deoksiribonükleik asit): Genlerin yapısını oluşturan ve hücresel kontrolü sağlayan DNA, kalıtım materyali olarak da adlandırılmaktadır. James Watson (Ceymis Vatsın) ve Francis Crick (Fırançis Kırık) adlı araştırmacılar, 1953 ve 1962 yıllarında yaptıkları araştırmalarla DNA'nın yapısını tam olarak ortaya koymuşlardır. Buna göre DNA, karşılıklı iki nükleotit zincirinin kendi eksenini etrafında dönerek oluşturduğu bir helezon şeklindedir. Bu iki helezonun kenarı fosforik asit ve deoksiribozdan yapılmıştır. İki helezonu birbirine bağlayan basamaklar ise hidrojen bağlarıyla bağlanmış pürin ve pirimidin bazlarından oluşmuştur.

DNA'nın pürin bazları adenin, guanin; pirimidin bazları da sitozin ile timindir. Adenin, daima timin ile guanin ise sitozin ile bağ yapar. Bu bazlardan adenin A, guanin G, sitozin S ya da C, timin ise T harfi ile gösterilir. Hidrojen bağları her zaman G-S ve A-T bağlanmasını sağlar (Şekil 1.17). Başka bir bağlanma olanağı yoktur. Dolayısıyla DNA'daki adenin sayısı timine, guanin sayısı sitozine eşittir. Bu bilgiden de anlaşılacağı gibi DNA zincirlerinden birinin baz sırası bilinirse diğerinin de baz sırası kolayca bulunabilir.



Şekil 1.17: DNA, karşılıklı iki nükleotid zincirden oluşur.

Hücredeki tüm proteinlerin sentezi DNA'nın kontrolünde gerçekleşir. Saç rengimizi, göz rengimizi ve daha birçok özelliğimizi belirleyen genetik bilgi DNA ile taşınır. Canlılardaki özellikler DNA ile dölden dölle aktarılır. Yani DNA kalıtım materyalidir. Bir hücre ikiye bölünmeden önce DNA'nın iki nükleotit zinciri birbirinden ayrılarak kendilerinin benzerini oluşturup eşlenirler ki buna replikasyon denir. Her bir zincir, biri eski biri yeni olan iki nükleotitten oluşmuş iki DNA meydana getirir. Böylece yavru hücredeki kalıtsal materyal atasının aynısı olur. DNA'nın kendini eşlemesi, DNA polimeraz enziminin yardımı ile gerçekleşir. DNA kendini eşleyeceği zaman iki zinciri bir arada tutan zayıf hidrojen bağları koparak zincirlerden her biri kalıp olarak kullanılır ve bunun üzerine tamamlayıcı bir zincir oluşturulur, böylece hem birbirinin hem de atasal DNA'nın aynısı olan iki yeni DNA molekülü ortaya çıkar. Oluşan yeni DNA moleküllerindeki iki zincirden biri atasal DNA'ya ait, diğeri ise yeni sentezlenmiştir. Bu şekildeki DNA eşleşmesi (replikasyon) sağlanmış olur. DNA molekülü, kalıtım materyalini taşımanın yanı sıra sitoplazmaya bilgi aktarılmasını da sağlar. Bunun için DNA, RNA sentezler veya genetik bilgiyi kodlar.

RNA (ribonükleik asit); hücre çekirdeği, çekirdekçik, kromozomlar, sitoplazmadaki ribozomlar ile sitoplazmik matriks içinde bulunur. RNA'nın yapı taşları da nükleotitlerdir. DNA'dan farklı olarak tamamlayıcı baz dizisine sahip değildir. Yani kendini eşlemez ve tek zincirli bir moleküldür. Ayrıca şeker ve bir pirimidin bazı farklıdır. Şeker olarak riboz, pirimidin baz olarak da timin yerine urasil içerir. Protein sentezlenmesinde birbirinden farklı yapıda üç RNA görev yapar. Bunlardan birincisi mRNA (messenger RNA) veya eRNA'dır (elçi RNA). mRNA çekirdekten aldığı genetik bilgiyi sitoplazmaya ve ribozomlara iletir. İkincisi, üzerinde protein sentezinin gerçekleştiği rRNA'dır (ribozomal RNA). Üçüncüsü ise tRNA'dır (taşıyıcı veya transfer RNA). Sitoplazmadaki uygun amino asitleri alarak zincirdeki yerlerine taşır. Her üç RNA da hücre çekirdeğinde DNA zincirlerinden birinin kalıp olarak kullanılması ile DNA tarafından sentezlenir.

VII. ATP (Adenozin Trifosfat) ve ATP'nin Canlılar İçin Önemi

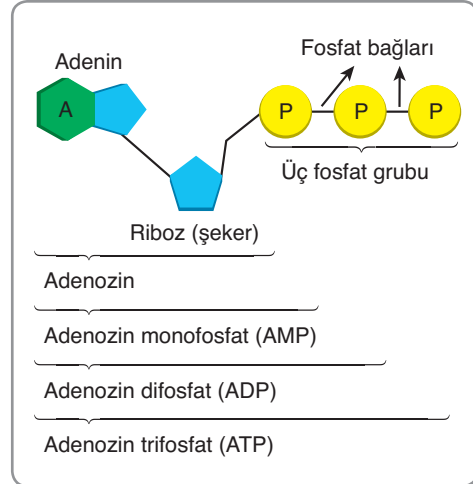


Araştırma

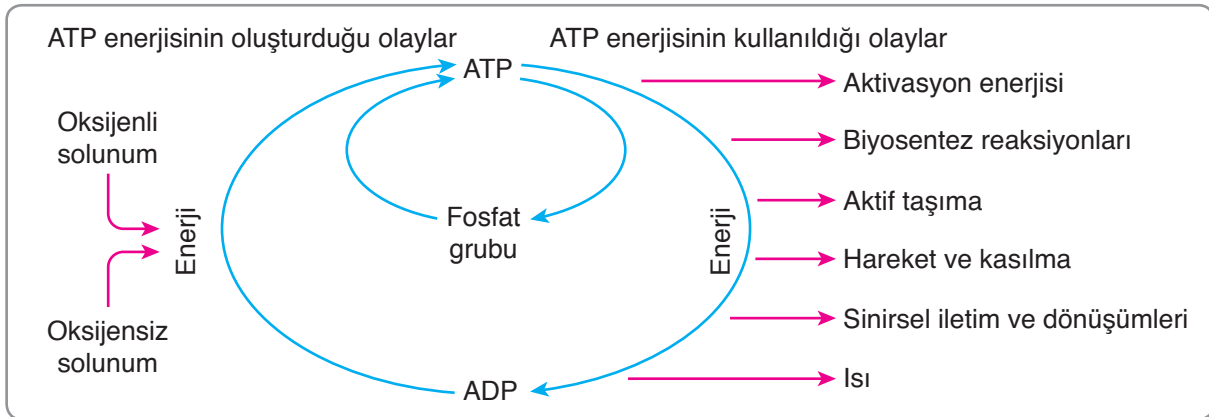
Metabolik tepkimeler sonucu açığa çıkan enerjinin ya da bu tepkimelerde harcanan enerjinin ne enerjisi olduğunu ve nasıl bir molekülde depolandığını kitap, dergi, ansiklopedi, İnternet gibi kaynaklardan araştırınız. Araştırma sonuçlarınızı sunum hâline getirerek sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

Nükleik asitler dışında nükleotit yapıları bir başka molekül de ATP'dir (adenozin trifosfat) (Şekil 1.18). ATP molekülünün canlı hücrelerde enerji taşımak, koenzimlerin yapısına katılmak gibi görevleri vardır. ATP'nin yapısında adenin bazı, riboz şekeri ve üç adet fosfat grubu bulunur.

Canlı hücrelerde metabolik tepkimeler sonucu oluşan enerji, ATP'nin fosfat grupları arasındaki bağlarda depo edilir. Yine metabolik olaylarda kullanılacak enerji de ATP'den fosfat grupları kopararak burada daha önce depo edilen enerjiyi sağlar. Şekil 1.18'de de görüldüğü gibi adenozin molekülüne bir fosfat grubu bağlanarak AMP (adenozin monofosfat), iki fosfat grubu bağlanarak ADP (adenozin difosfat), üç fosfat grubu bağlanarak ATP (adenozin trifosfat) molekülleri oluşur.



Şekil 1.18: ATP molekülünün yapısı



Şekil 1.19: Hücrede enerji dönüşümleri

ATP, hücre içinde sentezlenen ve kullanılan bir moleküldür. Bir hücreden bir başka hücreye aktarılamaz ve depolanamaz. Bu yüzden aynı hücre içinde bir taraftan sentezlenirken diğer taraftan da kullanılır. Bu olaylar Şekil 1.19'da görüldüğü gibi döngü hâlinde tekrar eder.

VIII. Hormonlar ve Hormonların Canlılar İçin Önemi



Düşünelim, Tartışalım

Köpek gördüğümüzde korkup kaçmaya çalışırız. Sınava girdiğimizde heyecanlanıp terleyebiliriz. Bu ve benzeri durumları vücudumuzda sağlayan ve kontrol eden moleküllerin genel adı ne olabilir? Düşünüp tahminlerde bulununuz. Yaptığınız tahminleri sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

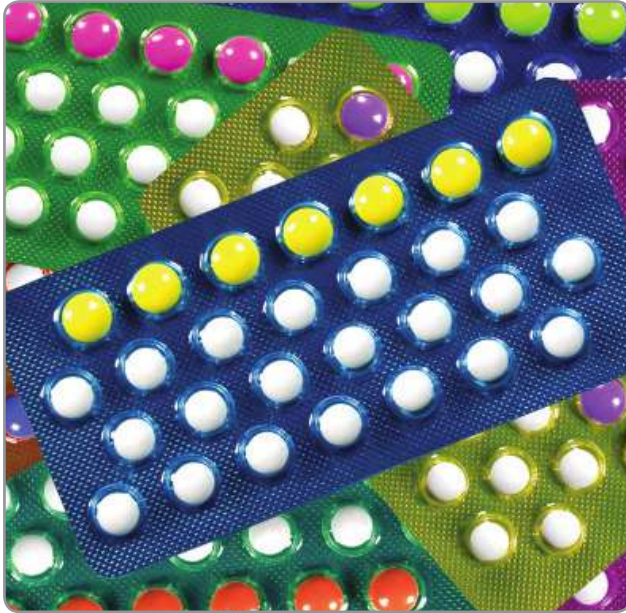
Vücuttaki organ ve sistemlerin birbiriyle uyumlu, düzenli bir şekilde çalışmasını sağlayan sistem denetleyici ve düzenleyici bir sistemdir. Bu sistem, sinirlerin ve hormonların birlikte çalışmasıyla oluşur. Hormonlar çok az miktarda bile etkili olan, canlı tarafından üretilen bilgi taşıyıcı maddelerdir. Örneğin çoğalma, beslenme gibi yaşamsal faaliyetlerde hormonlar rol alır. Bazı olaylarda korku, heyecan gibi duygulara sahip oluruz. Bu duygular vücudu dış tehlikelere karşı uyanık tutar. Bu tür duygular, adrenalin adı verilen hormonla sağlanır. Hormonların daha birçok etkisi vardır. Bu etkilere büyüme (Resim 1.45) ve üreme de örnek verilebilir. Hormonlar, sinir sistemine göre daha yavaş işler ve yaşamsal faaliyetleri daha uzun sürede kontrol eder.



Resim 1.45: Büyüme ve gelişmede hormonlar rol oynar.

Hormonların yapısında protein ya da lipit bulunur. Lipitler konusunda steroid hormonlara değinmiştik.

Hormonlar oluştukları yere göre doku ya da bez hormonları olmak üzere iki gruba ayrılır. Genel görevi hormon üretmek olmayan dokulardan salgılanan hormonlar doku hormonlarıdır. Örneğin mide mukozası tarafından gastrin adı verilen hormon salgılanır. Bazı hormonlar ise direkt kana verilmek üzere bezler tarafından salgılanır. Bunlara bez hormonları denir. Hipofiz, epifiz, tiroid, eşey bezlerinden bu tür hormonlar salgılanır.



Resim 1.46: Doğum kontrol hapları hormon içerir.

Şeker hastalığının temelinde hormonlarla ilgili bozukluk yatar. Bu amaçla şeker hastalarına yapay insülin hormonu verilir. Hormonların çok az miktarının vücut için etkili olduğunu vurgulamıştık. Bu yüzden hormon miktarındaki en ufak bir değişme, vücudun normal işlevinde bozukluğa yol açar. Tedavi için verilen hormon ilaçlarının verilirken miktarının çok iyi ayarlanması gerekir. Büyüme bozukluklarında büyüme hormonu ile tedavi yapılmıştır. Fakat bu yöntemin yan etkileri anormal büyümeden daha fazla olduğu için bu yöntemden vazgeçilmiştir. Buna rağmen tıpta hormonlardan oldukça faydalanılmaktadır. Örneğin gebeliği önleyici ilaçlarla istenilmeyen gebelikler önlenir. Bu ilaçlar hormon içermektedir (Resim 1.46). Yine kısırlık ve tüp bebek tedavilerinde de anne vücuduna yapay hormonlar verilerek yumurtalık, rahim içi dokusu ya da yumurta hücresi uyarılır.

Ğ. DÜZENLİ VE DENGELİ BESLENMENİN ÖNEMİ



Düşünelim, Tartışalım

Yanda görseli verilen kişiyi inceleyiniz. Bu kişinin sağlıklı beslendiğini düşünüyor musunuz? Sizce kişi neden bu kadar kilo almıştır? Bu tür kişilerin yaşayabilecekleri olası sağlık sorunları neler olabilir? Sorulara verdiğiniz cevapları sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.



Düzenli ve dengeli beslenme; büyümek, gelişmek, sağlığı korumak ve geliştirmek, yaşam kalitesini artırmak için vücudun ihtiyacı olan besin içeriklerini yeterli miktarlarda, uygun zamanlarda almaktır ve bilinçli yapılması gereken bir davranıştır. Besin içeriklerinin protein, karbonhidrat, yağ, vitamin, mineral ve su olduğunu biliyorsunuz. Bu besin içeriklerinden vücudun ihtiyacından daha az alınması yetersiz beslenmeye sebep olur. Gereğinden fazla tüketilmesi ise vücutta yağ olarak depolanmasına neden olacağından doğru bir davranış değildir. Besin içeriklerinin gereğinden az ya da çok alınması büyüme ve gelişmeyi olumsuz etkiler, çeşitli sağlık sorunlarına yol açar. Bu sağlık sorunları; kabızlık, ishal, bağışıklığın zayıflaması, midede şişkinlik, kan şekeri ve tansiyon düşüklüğü, baş dönmesi, göz kararması, gelişim bozuklukları, şişmanlık, fazla kiloluluk, obezite, kalp damar hastalıkları, insülin direnci, diyabet vb. olabilir.

Günlük yaşantıda her bireyin yaşına, cinsiyetine, yaptığı işe, genetik ve fizyolojik özelliklerine, hastalık durumuna uygun beslenmesi yani günlük enerji ihtiyacını karşılaması gerekir. Sağlıklı bir insanda alınan enerji ile harcanan enerjinin dengede olması gerekir.

Besinlerle alınan enerjinin harcanan enerjiden fazla olması ve fazla enerjinin vücutta yağ olarak depolanması obezite (şişmanlık) adı verilen, yaşam kalitesini ve süresini olumsuz yönde etkileyen bir sağlık sorununa yol açar.

Obezite günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin en önemli sağlık sorunlarından biridir (Resim 1.47). Ülkemizde de bu sağlık sorununun görülme sıklığı gün geçtikçe artmaktadır. Ayrıca obezite sıklığının yaşlanmayla arttığı da gözlenen bir bulgudur.



Resim 1.47: Hareketsiz kalmak, sağlıksız beslenmek obeziteye sebep olmaktadır.



Resim 1.48: Doğru beslenme ile obezitenin önüne geçilebilir.

Vücutta yanlış beslenmeye bağlı fazla yağ depolandığında yani kilo alındığında insülin direnci oluşabilir. İnsülin direnci, vücutta insülin hormonu olduğu hâlde bu hormonun vücuttaki görevini yapamaması yani kan şekerini kontrol edememesidir. Uygun beslenme ile insülin direnci yok edilebilir. İnsülin direnci yok edilemediği takdirde pankreas yorulur ve yeterli oranda insülin üretemez, kandaki şeker oranı artar. Yani diyabet denilen şeker hastalığı ortaya çıkar. Kandaki şeker düzeyinin artması, kontrol altına alınamaması böbrek, göz,

kalp gibi iç organları ve damarları olumsuz yönde etkiler. Bu yüzden diyabet hastalarında körlük, böbrek yetmezliği, diyaliz, kalp damar hastalıkları, felç, damar tıkanıklığı gibi sorunlar görülmektedir. Diyabet hastalarının insülin içeren ilaç ya da iğneleri (Resim 1.49) kullanmaları şarttır. Obez veya insülin direnci olan ya da diyabetli kişilere verilecek beslenme programlarına uymaları ile bu kişilerin sağlıklı ve uzun ömürlü bir hayat yaşamaları mümkündür.

Günümüzde obezite çocukluk çağının en sık görülen kronik hastalıklarından biridir. Çocukluk çağı obezitesinin yetişkinlik obezitesine yol açtığı ve pek çok kronik hastalığa zemin oluşturduğu düşünüldüğünde obezite ile mücadeleye çocukluk çağında başlamak gerekir (Resim 1.48). Çocukluk ve ergenlik döneminde görülen obezitenin nedenlerinin TV ya da bilgisayar başında uzun süre kalmak, TV başında atıştırmak, en az bir öğün tatlı tüketmek olduğu belirlenmiştir.

Obezitenin genetik, fizyolojik, psikolojik, çevresel nedenleri ile birlikte en önemli nedeni aşırı ve yanlış beslenme, yetersiz hareket etmedir.

Obezitenin neden olduğu birçok hastalık vardır. İnsülin direnci ve diyabet bu hastalıklardan birkaçıdır.



Resim 1.49: Diyabet hastaları günlük insülin iğnesi yaparlar.

ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRME SORULARI

A) Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Bilimsel bir bilgi hangi özelliklere sahip olmalıdır?
2. Biyolojinin alt bilim dallarına beş örnek veriniz.
3. Serçe hangi özellikleri ile canlı olarak nitelendirilir?
4. Anabolik ve katabolik reaksiyon ne demektir?
5. Canlılardaki inorganik bileşikler hangileridir?
6. Karbonhidratlar kaç grupta incelenir? Açıklayınız.
7. Kan şekeri düşen, hâlsizleşip baygınlık geçiren birine rastladığınızı düşünün. Bu kişinin kan şekeri neden düşmüştür? Bu kişiye kendine gelmesi için ne yapmak gerekir?
8. Vücudumuzda metabolik olaylar sonucunda oluşan zehirli bir artık madde olan üre, enzim olmadan 100 yılda parçalanır. Üreaz enzimi ile hücre içinde saniyede 3000 civarında üre molekülü parçalanır. Bu bilgi enzimlerin hangi özelliğini gösterir?
9. Göçmen kuşların göçten önce vücutlarında yağ depolamalarının nedeni ne olabilir?
10. Enzimler aracılığıyla gerçekleşen metabolik olaylara beş örnek veriniz.
11. Salata yaparken bitkilerin bıçakla doğranması yerine elle koparılmasının nedeni ne olabilir?
12. Düzenli ve dengeli beslenme ile obezite arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

B) Aşağıdaki ifadeler doğru ise başındaki kutucuğa “D”, yanlış ise “Y” yazınız.

1. ☐ Bilim; gözlem ve deneyler sonucu doğruluğu kanıtlanmış bilgiler bütünlüğüdür.
2. ☐ Bilimsel bilgiler asla değişmez.
3. ☐ Biyolojideki ilerlemelerin teknolojideki gelişmelerle ilgisi yoktur.
4. ☐ Solunum katabolik bir olaydır.
5. ☐ Kaktüs bitkisinin çölde yaşamaya uyum sağlaması canlılık özelliklerinden değildir.
6. ☐ Fosfor bütün canlılarda bulunan bir elementtir.
7. ☐ Demir minerali inorganik bir maddedir.
8. ☐ Glikojen bir çeşit lipittir.
9. ☐ Glikoz bir polisakkarittir.
10. ☐ Nükleotit şeker; organik baz ve fosfat grubundan oluşur.

C) Aşağıdaki “yapılandırılmış grid”te bazı terim ve kavramlar numaralandırılarak verilmiştir. Bu numaraları dikkate alarak soruları cevaplandırınız (Aynı numara birden fazla soru için kullanılabilir.).

Beslenme ①	Botanik ②	Diyabet ③	Hipotez ④
Kolesterol ⑤	Beriberi ⑥	Hücresel yapı ⑦	ATP ⑧
Sitoloji ⑨	Gözlem ⑩	Kükürt ⑪	Zeytinyağı ⑫
Glikoz ⑬	Oksijen ⑭	Tuz ⑮	Nişasta ⑯

1. Buna göre hangisi veya hangileri bilimsel yöntem basamaklarından?
2. Buna göre hangisi veya hangileri biyolojinin alt bilim dallarındandır?
3. Buna göre hangisi veya hangileri canlıların ortak özelliklerindendir?
4. Buna göre hangisi veya hangileri inorganik bileşiktir?
5. Buna göre hangisi veya hangileri organik bileşiktir?
6. Buna göre hangisi veya hangileri lipittir?
7. Buna göre hangisi veya hangileri polisakkarittir?
8. Buna göre hangisi veya hangileri proteinlerin yapısında bulunan elementtir?
9. Buna göre hangisi veya hangileri vitamin eksikliği ile ortaya çıkan hastalıklardandır?

D)

hipotez	biyoloji	pH değeri	canlı
tüketici	anabolizma	besin	metabolizma
büyüme	nükleik asit	çözücü	inorganik

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri kutucuktaki kavramlardan uygun olanıyla tamamlayınız (Bazı kavramların sonuna uygun ekler getirmeyi unutmayınız.).

1. Hücre, yaşama ve üreme yeteğindeki en küçük birimdir.
2. Bitkilerde sınırsız vardır.
3. İyi kurgulanmış bir soruya verilen geçici yanıt denir.
4. Elektron mikroskobunun keşfi ilerlemelere neden olmuştur.
5. Hayvanlar maddelerini dışarıdan hazır olarak alırlar. Bu yüzden bunlara canlı adı verilir.
6. Canlı hücrelerde meydana gelen tüm kimyasal reaksiyonlara denir.
7. Karbondioksit bir bileşiktir.
8. Su bir maddedir.
9. RNA, bir çeşididir.
10. Her enzimin en iyi çalıştığı uygun bir vardır.

E) Aşağıda verilen çoktan seçmeli soruları cevaplandırınız.

1. Bilimsel bilgi için;

- I. Her zaman objektif olmalıdır,
- II. Değişebilir,
- III. İnsan kaynaklı değildir

ifadelerinden hangisi ya da hangileri aşağıdaki seçeneklerde doğru olarak verilmiştir?

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

2. Aşağıda verilen tepkimelerden hangisi bir bitki hücresinde gerçekleşmez?

- A) Amino asit \rightarrow Protein + H_2O
B) Glikoz \rightarrow Glikojen + H_2O
C) Glikoz + Glikoz \rightarrow Maltoz + H_2O
D) Glikoz \rightarrow Nişasta + H_2O
E) 3 Yağ asiti + 1 Gliserol \rightarrow 1 Nötral yağ + 3 H_2O

3. Bir bilim insanı, "Bakterilerde mutasyona neden olan bir kimyasal madde, insanda da mutasyona neden olur." hipotezini kuruyor.

Buna göre;

- I. Bakteri DNA'sını oluşturan birim moleküllerin insanınki ile aynı olması,
- II. Bakteri ve insan DNA'sında bulunan gen sayısının aynı olması,
- III. Bakteri DNA'sının kendini eşleme hızı ile insan DNA'sının kendini eşleme hızının aynı olması

koşullarından hangisi veya hangilerinin kanıtlanması bu hipotezin doğruluğunu destekler?

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

(2012 - YGS)

4. I. Protein

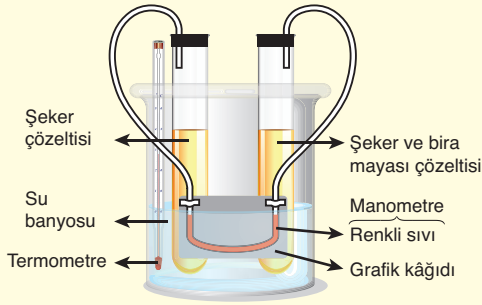
- II. Protein ayırıcı
- III. Protein yıkan enzim
- IV. Amino asit
- V. Amino asit ayırıcı

"Amino asitler, proteinlerin yapı taşlarıdır." hipotezini kanıtlamak için düzenlenen bir deneyde, yukarıdakilerden hangilerinin birlikte kullanılması gerekir?

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

(2012 - YGS)

5.



Şekildeki gibi bir deney düzeneği hazırlanıp su banyosunda sırasıyla 20 °C, 30 °C ve 40 °C'ta onar dakika tutularak deney tekrarlanıyor. Deney süresince 2 dakika arayla manometredeki renkli sıvı düzeyi okunarak kaydediliyor.

Buna göre, bu deney aşağıdakilerden hangisini ölçmek için düzenlenmiş olabilir?

- A) Bira mayasının en aktif olduğu şeker çözeltisi derişimini
- B) Bira mayasının metabolik aktivitesi ile ortam sıcaklığı arasındaki ilişkiyi
- C) Bira mayasının kullandığı şeker miktarını
- D) Şeker + bira mayası çözeltisinin bulunduğu tüpten hangi gazın çıktığını
- E) Şeker + bira mayası çözeltisi ile şeker çözeltisi arasındaki ozmotik basınç farkını

(2012 - YGS)

6.

- 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 2)

7.

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 istenen yerden kesilebilmesi
- C) Laboratuvar ortamında çoğaltılabilmesi
- D) Hücreden saf olarak elde edilebilmesi
- E) Bazı bölgelerindeki baz dizilimlerinin bireye özgü olması

(2010 - LYS 2)

8. Aşağıdakilerden hangisi anabolik bir reaksiyondur?

A) Glikoz → Maltoz

B) Protein → Amino asit

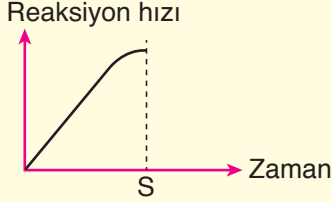
C) ATP → ADP

D) Hidrojen peroksit → Su

E) Nişasta → Glikoz

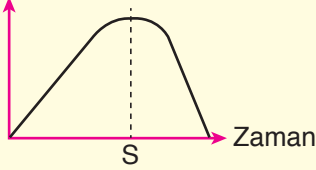
(2009 - ÖSS)

9. Hücre içinde gerçekleşen enzimatik bir reaksiyonda, reaksiyon koşullarının uygun ve enzim - substrat doygunluğunun olduğu bir reaksiyon eğrisi, başlangıçta aşağıdaki gibidir.

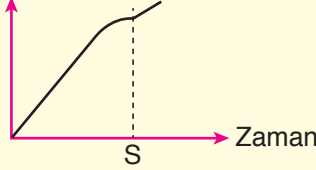


Bu reaksiyonda, ortamdaki substrat miktarının S anında artması sonucunda reaksiyon eğrisi aşağıdakilerin hangisinde verildiği gibi olur?

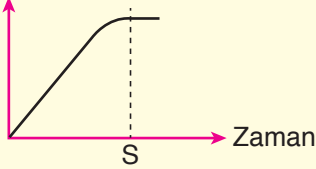
A) Reaksiyon hızı



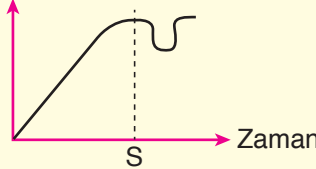
B) Reaksiyon hızı



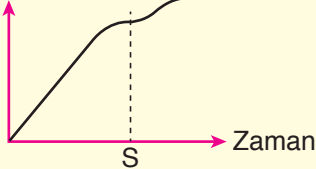
C) Reaksiyon hızı



D) Reaksiyon hızı



E) Reaksiyon hızı



(2012 - YGS)

10. Hücrede, enzimlerle gerçekleşen belirli bir tepkimenin hızı ve belirli bir zaman aralığında elde edilen ürün miktarı;

I. İnhibitör madde miktarı,

II. Enzim - substrat bileşiği derişimi,

III. Reaksiyon için gerekli aktivasyon enerjisi miktarı

özelliklerinden hangisi veya hangilerine bağlı olarak değişir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) I ve III

E) I, II ve III

(2009 - ÖSS)

2. Ünite

CANLILAR DÜNYASI



ÜNİTE KONU BAŞLIKLARI

A. CANLILIĞIN TEMEL BİRİMİ HÜCRE

B. CANLILARIN ÇEŞİTLİLİĞİ VE SINIFLANDIRILMASI

C. CANLI ÂLEMLERİ VE ÖZELLİKLERİ

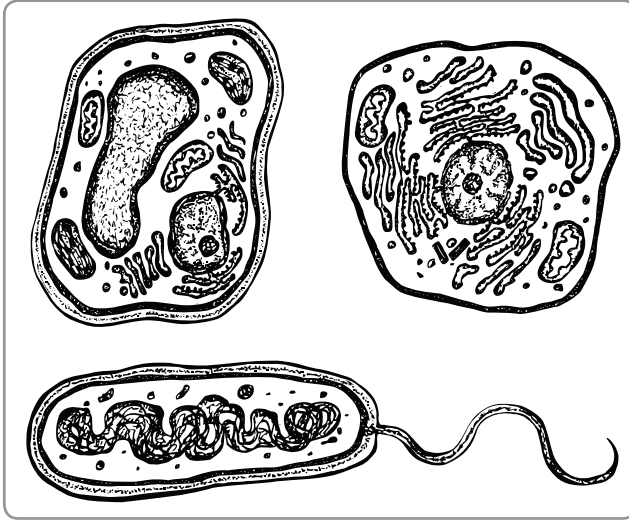
Ünitenin Amacı

Bu ünite de yeryüzündeki tüm canlıların temel yapısal birimlerinin hücre olduğunu, hücre teorisinin tarihsel süreç içerisinde analizini, hücresel yapıları ve görevlerini, çevrenizdeki ve yeryüzündeki canlıları fark etmeniz, sınıflandırmanın önemini ve canlı âlemlerinin genel özelliklerini kavramanız amaçlanmıştır.

Ünite de Öğreneceğiniz Kavram ve Terimler

Hücre teorisi, kök hücre, aktif taşıma, mikroskop, organel, osmoz, ökaryot, prokaryot, hücre ve doku kültürü, ikili adlandırma, sınıflandırma, biyoçeşitlilik, arkebakteriler, bitkiler, hayvanlar, mantarlar, bakteriler, virüsler.

A. CANLILIĞIN TEMEL BİRİMİ HÜCRE



Şekil 2.1: Şekillerinde farklılık olmasına rağmen hücreler benzer özellikler gösterir.

Çevremizde çıplak gözle görebildiğimiz veya göremediğimiz canlıların hücre adı verilen temel yapı birimlerinden oluştuğunu biliyorsunuz. Canlılığın en önemli özelliklerinden olan yaşama ve üreme faaliyeti bu yapısal birimlerde gerçekleşir.

Bazı canlılar tek hücreli, bazıları ise çok hücrelidir. Çok hücrelilerde, hücrelerden oluşan doku ve organlar canlılığın devamını sağlar.

Canlılarda hücrelerin sayısı, şekil ve büyüklükleri farklılık göstermesine rağmen yapı ve özellikleri birbirine benzer (Şekil 2.1).

İnsan vücudunda yaptıkları görev ve bu-
lundukları yerlere göre farklı hücre tipleri Resim 2.1’de gösterilmiştir.

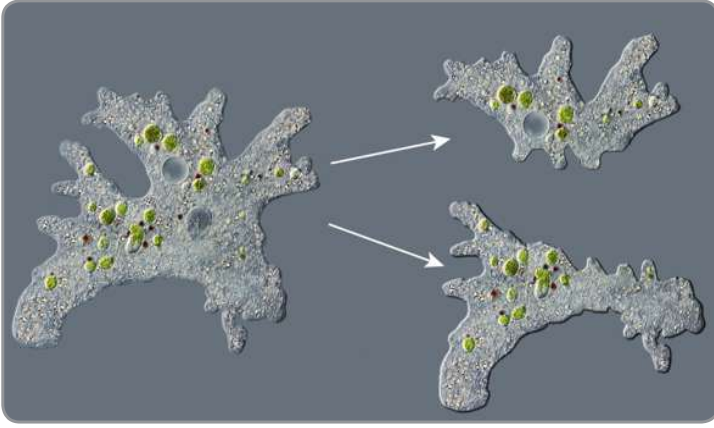


Resim 2.1: Çeşitli hücreler; a. Yumurta b. Sperm c. Kemik ç. Alyuvar d. Akyuvar e. Kas f. Sinir g. Epitel



Bunları Bilelim

Yumurta hücreleri oval, kas hücreleri iğ, kemik hücreleri yıldız şeklindedir.



Şekil 2.2: Amip bölünerek iki yavru hücre oluşturur.



Düşünelim, Tartışalım

Hücrelerin nasıl oluştuğuna dair fikirlerinizi sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

Tüm hücreler kendine benzeyen hücrelerin bölünmesiyle meydana gelmektedir. Bir hücreli organizma olan amip de önceki amibin bölünmesiyle meydana gelmiştir. Oluşan bu amip de büyüyüp bölünerek yeni amipleri meydana getirir (Şekil 2.2).

Tüm yaşamsal olayları bir hücrede sürdüren amip, bölünerek soyunun devamını da sağlar. Amipten insana, bakteriden meşe ağacına kadar tüm canlılarda bölünme; aktif taşıma, enerji üretme ve protein sentezleme gibi yaşamsal faaliyetler temel olarak birbirine benzer ve hücrelerin ortak özelliğidir. Görüntü ve büyüklükleri birbirinden çok farklı olan mantar, böcek ve akasya ağacını (Resim 2.2) oluşturan hücrelerde de bu faaliyetler birbirine benzer.



a



b



c

Resim 2.2: a. Mantar b. Böcek c. Akasya ağacı



Araştıralım

En büyük ve en küçük hücrelerin neler olduğunu ve boyutlarını kitap, dergi, İnternet gibi kaynaklardan araştırınız. Elde ettiğiniz bilgiyi sınıftaki arkadaşlarınızla paylaşınız.

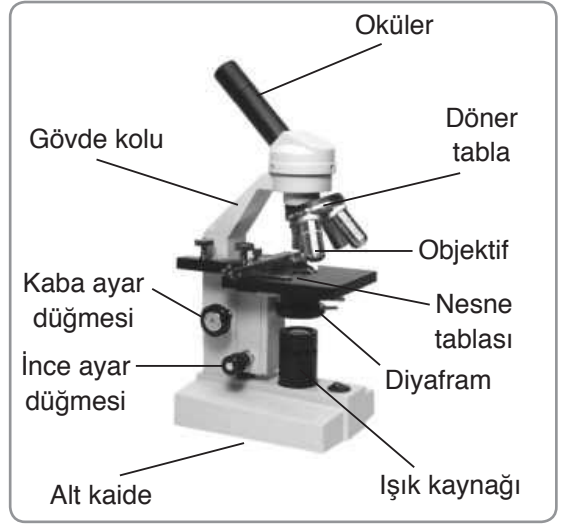
Hücrelerin çoğunu mikroskop olmadan göremeyiz. Siz hiç mikroskop altında bir hücre incelediniz mi?

Konuya başlarken hücre vb. materyalleri incelemek için laboratuvarlarda kullanılan ışık mikroskopunu tanıyacaksınız.

a. Mikroskop

Küçük objeleri büyüterek incelemek için kullanılan araçlara mikroskop denir. Mikroskopta objeye yakın olan objektif, göze yakın olan okülerdir.

Gövde kolunun ortasında nesne tablası bulunmaktadır. Bu tabla, yine gövde kolu üzerinde bulunan kaba ve ince ayar kontrol düğmeleri ile aşağı ve yukarı hareket ettirilebilir. Nesne tablasının merkezinde ışık kaynağından gelen ışığın geçmesini sağlayan bir boşluk ile preparatı (incelenen obje) tuturmaya yarayan iki maşa (klips) bulunur. Lam, lamel ve incelenecek obje ile oluşturulan preparat iki maşa arasına gelecek şekilde tablanın üzerine yerleştirilir. Nesne tablasının hemen altında ışık kaynağından gelen ışınlar diyaframdan geçerek objeye ulaşır. Diyaframa bağlı kol aracılığı ile diyafram açıklığını küçültüp büyüterek ışık şiddetini ayarlamak mümkündür (Resim 2.3).



Resim 2.3: Mikroskopun kısımları

En yaygın kullanılan mikroskop çeşidi, ışık mikroskopudur. Işık mikroskoplarının çoğu tek okülerli, bazıları da çift ya da çok okülerlidir. Objektifler ise birden fazla ve farklı büyütme yeteneğinde (10x, 40x, 100x) olabilir. Objektifler hareketli bir döner tabla üzerinde yer alır. Laboratuvarınızda genellikle üç dört objektifli ve değiştirilebilir tek okülerli mikroskoplar bulunur. Bir mikroskopun büyütme oranı aşağıdaki gibi hesaplanır.

Mikroskopun Büyütmesi = Oküler X Objektif

Örneğin objektifi 10x, oküleri 20 olan bir mikroskopun büyütmesi; $10 \times 20 = 200$ olur.

I. Mikroskopta İnceleme Esnasında Yapılması Gerekenler

1. İncelemeye başlamadan önce objektifi, oküleri, nesne tablasını, lam ve lamellerinizi yumuşak bir bezle temizleyiniz.
2. Preparatınızı sıkıştırma klipslerinin altına yerleştiriniz ve aydınlatma sistemini açınız.
3. Her zaman en düşük büyütme seviyesi olan objektif ile çalışmaya başlayınız.
4. Okülerden bakarak preparattaki görüntü belirinceye kadar kaba ayar vidasını aşağıya doğru çeviriniz.
5. Kaba ayar yaptıktan sonra ince ayar vidası ile görüntü netleşinceye kadar ayar yapınız.
6. Büyütmeyi artırmak için döner tablayı saat yönünde çevirerek objektifi değiştiriniz.
7. Sonraki her objektif değişikliğinde sadece ince ayar düğmesini kullanarak görüntüyü netleştiriniz.
8. Eğer 100'lük objektifle inceleme yapmanız gerekiyorsa lamel üzerine bir damla immersiyon yağı damlatınız. Bu yağ görüntüyü netleştirecektir.
9. İncelemeniz bittikten sonra aydınlatma sistemini kapatınız.
10. Boya veya immersiyon yağı kullandıysanız alkol damlatılmış bezle objektifinizi ve lamelinizi temizleyiniz.

II. Preparat Hazırlanırken Yapılması Gerekenler

1. Lam üzerine bir damla su damlatınız.
2. İncelenecek materyali ya da kesiti lamın ortasına yerleştiriniz.
3. Lameli 45° lik açıyla lam üzerine yerleştiriniz ve hava kabarcığı kalmamasına dikkat ederek kapatınız.

b. Hücre ile İlgili Çalışmalar ve Hücresinin Keşfi



Araştırma

Robert Hooke (Rabirt Huk) vea Antonie Van Leeuwenhoek (Anton Van Lövenhuk)'un mikroskop ve hücre ile ilgili yaptığı çalışmaları araştırınız ve araştırma sonuçlarını arkadaşlarınızla paylaşınız.

Hücre hakkında bilgi edinilmesine mikroskobun icadı ile başlanmıştır. Mikroskopların geliştirilmesiyle de hücrelerin daha detaylı incelenmesi yapılmış ve günümüzdeki hücre ile ilgili bilgilere ulaşılmıştır.

Hücre ile ilgili bilgilere pek çok bilim insanının katkısı ile ulaşılmıştır. Hücresinin tanımlanması 1665 yılında Robert Hooke (Resim 2.4) tarafından yapılmıştır. Hooke, yaptığı basit mikroskopa (Resim 2.5) şişe mantarlarını incelemiş ve mantar içerisindeki boşlukları hücre olarak tanımlamıştır. Hooke, yayınladığı kitapta mikroskop ve incelediği bazı organizmalar hakkında bilgi vermiştir.



Resim 2.4: Robert Hooke



Resim 2.5: Hooke'un yaptığı basit mikroskop

Mikrobiyolojinin kurucusu olarak tanınan Antonie Van Leeuwenhoek (1632 - 1723) Hollandalı bilim insanıdır (Resim 2.6). Leeuwenhoek geliştirdiği mikroskopa bazı mikroorganizma ve hücreleri incelemiş havuz suyu ve küçük su birikintilerinden örnekler alarak araştırmalar yapmış, bazı bir hücreli organizma ve bakterileri gözlemlemiştir. Leeuwenhoek, objeleri oldukça büyüten ve net görüntü elde eden mikroskop yaparak biyoloji biliminin gelişimine ve hücresinin tanınmasına oldukça önemli katkılar sağlamıştır (Resim 2.7).



Resim 2.6: Leeuwenhoek



Resim 2.7: Leeuwenhoek'un mikroskobu

Alman bilim insanı Rudolph Virchow (Rudolf Virkov) (Resim 2.8) 1858 yılında tüm canlıların hücrelerden meydana geldiğini ve bunların bölünerek yeni hücreler oluşturduğunu ileri sürerek hücre hakkında önemli bilgiler vermiştir.

19. yüzyılda Alman bilim insanı Schleiden (Şılaydın) (Resim 2.9) bitkilerin hücrelerden; Schwann (Şıvan) (Resim 2.10) ise hayvanların hücrelerden oluştuğunu yaptıkları araştırmalar sonucunda ortaya koyarak hücre teorisinin temellerini atmışlardır.



Resim 2.8: Virchow



Resim 2.9: Schleiden



Resim 2.10: Schwann

Virchow, Schleiden ve Schwann'ın yaptıkları çalışmalar günümüzde geçerliliği olan "hücre teorisi"ni ortaya çıkarmıştır. Günümüzde de kabul gören hücre teorisi aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Organizmalar tek veya çok sayıda hücreden oluşur.
- Hücre tüm organizmaların yaşama ve üreme yeteneğindeki işlevsel birimdir.
- Yeni hücreler var olan hücrelerin bölünmesi ile meydana gelir.
- Kalıtım maddesi DNA, hücrelerde bulunur ve ana hücreden yeni hücrelere aktarılır.
- Yaşamsal olaylar organizmaların yapı ve görev birimi olan hücrelerde gerçekleşir.

Teknolojideki gelişmeler ve bilim insanlarının özverili çalışmalarıyla önce ışık (Resim 2.11), sonra elektron (Resim 2.12) mikroskopları geliştirilmiş; böylece hücrelerle ilgili pek çok bilinmeyen sorunun cevabı bulunmuştur. Işık mikroskobu ile hücreler ve organeller gözlenebilirken elektron mikroskobu ile hücre zarı ve organelleri oluşturan moleküler yapılar incelenebilmektedir.



Resim 2.11: Işık mikroskobu



Resim 2.12: Elektron mikroskobu

Mikroskop ve ileri teknoloji görüntüleme tekniklerinin gelişimiyle hücre yapısının daha net şekilde gözlenmesi, daha iyi kesitler alınması ve kesitlerin uzun süre saklanabilmesi mümkün olmuştur.

Her geçen gün artan bilim ve teknolojiadaki gelişmeler laboratuvar faaliyetlerinin de gelişiminin önünü açmış, yeni deney ve gözlem alanlarını artırmıştır (Resim 2.13). Böylece hücrenin yapı ve faaliyetleri ile ilgili en yeni bilgilere ulaşılmıştır.



Resim 2.13: Laboratuvarlarda hücreye ilişkin deney ve gözlemler yapılmaktadır.

Gözle görülemeyen küçük nesnelerin görülebilmesinin mikroskopa mümkün olduğunu anlamak için aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK

1



Etkinlik Adı: Mikroskobu Tanıyalım

Etkinliğin Amacı: Çıplak gözle görülemeyen nesneleri mikroskop kullanarak görebilme

Araç - Gereç: Işık mikroskobu, lam, lamel, damlalık, şişe mantarı, renkli ipler, saç teli, su, bisturi

Etkinliğin Yapılışı

1. Üç adet lam alarak üzerlerine damlalıkla su damlatınız.
2. Renkli ipleri 1. lam üzerine, saç telini 2. lam üzerine bisturi ile ince kesit aldığınız mantarı da 3. lam üzerine yerleştiriniz.
3. Her üç lamın üzerini lamellerle kapatınız.
4. Lamaları mikroskopta kaba ve ince ayar vidalarını kullanarak önce küçük, sonra büyük objektifle inceleyiniz.

Etkinlik Soruları

1. Mikroskopta gördüğünüz şekiller birbirine benziyor mu?
2. Mikroskopta kaba ve ince ayar vidaları ne işe yaramaktadır?
3. Önce küçük, sonra büyük objektifle inceleme yapılmasının nedeni nedir?

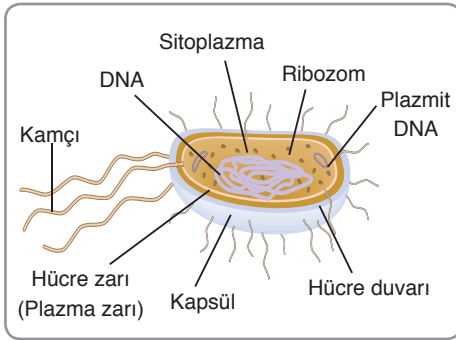
Yaptığınız etkinlikle mikroskobun nasıl ve ne amaçla kullanıldığını anlamış olmalısınız.

c. Prokaryot ve Ökaryot Hücreler

Bir bakteri ile filin hücre yapıları karşılaştırıldığında birbirine benzemeyen birçok kısımların olduğu görülmektedir.

Bilim insanları, hücreleri detaylı biçimde inceledikçe hücrede birbirinden farklı bazı yapılar keşfetmiş, bu yapılara organel adı verilmiştir. Organellerin de birbirinden çok farklı görevleri yerine getirdiği tespit edilmiştir. Bilim insanları hücreleri genetik materyallerinin zarlı olup olmamasına göre sınıflandırmışlardır.

Genetik materyalleri zarla çevrili olanlar ökaryot, zarla çevrili olmayanlar ise prokaryot hücre olarak tanımlanmıştır. Günümüzde canlılarla ilgili yapılan çalışma ve tanımlamalarda bu hücre tipleri kullanılmaktadır.

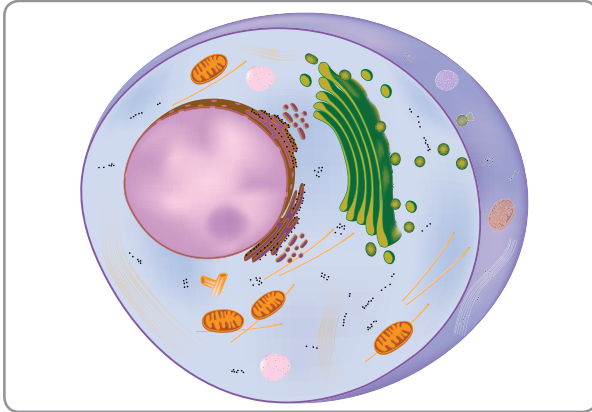


Şekil 2.3: Prokaryot hücreye sahip bakteri ve kısımları

Prokaryot hücreye sahip canlılar grubunda; arkebakteriler, bakteriler ve mavi - yeşil algler bulunmaktadır. Prokaryotik canlıların hepsi bir hücreli olup organel olarak yalnızca ribozoma sahiptir. Kalıtım maddeleri zarla çevrili olmayıp sitoplazmada dağınık hâldedir. Tüm metabolizma faaliyetleri sitoplazma içerisinde ve hücre zarındaki yapılarda gerçekleşir. Şekil 2.3'te prokaryotik hücreye sahip bakterinin kısımları gösterilmektedir.

Bakterilerde hücre zarı dışında hücre duvarı bulunur. Bazılarında hücre duvarının dışında kapsül adı verilen bir kılıf yer alır. Bakterilerin hareketi kamçılarla gerçekleşir. Kalıtım maddeleri olan DNA'ları sitoplazmada belli bölgede (nükleer alan) bulunur. Ayrıca sitoplazmada plazmit denilen DNA parçaları da bulunur.

Protista, mantarlar, bitkiler ve hayvanlar ökaryot hücrelere (Şekil 2.4) sahiptir. Ökaryot hücreye sahip canlılar (Resim 2.14) bir veya çok hücreli olup organellere sahiptir. Çekirdekleri de belirgindir.



Şekil 2.4: Ökaryot hücre



Resim 2.14: Ökaryot canlı



Düşünelim, Araştırılmalı

Ribozomların zarsız yapıda olmasının sebebini kitap, internet, dergi gibi çeşitli kaynaklardan araştırınız. Elde ettiğiniz bilgiyi sınıfta arkadaşlarınıza sözlü olarak sununuz.

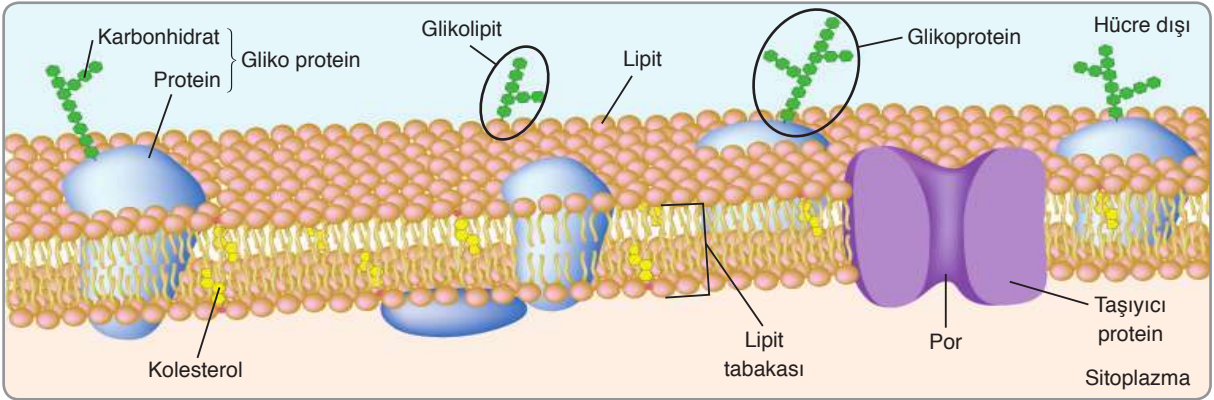
ç. Ökaryot Hücre Yapısı

Ökaryot hücreler, prokaryot hücrelere göre daha gelişmiş ve karmaşık yapıdadır. Bu gruptaki canlıların özelleşmiş organellere sahip olduğunu biliyorsunuz. Çok hücreli ökaryot canlılarda hücreler bir araya gelerek organize olur ve metabolizma faaliyetlerini yürütür.

Ökaryot hücreler; zar, sitoplazma ve çekirdek olmak üzere üç kısımda incelenir.

I. Hücre Zarı

Plazma zarı olarak da adlandırılan hücre zarı; canlı, esnek ve hareketlidir. Hücreye şekil verir, hücreler arası iletişimi sağlar. Madde alış - verişini düzenler. Yapısında protein, lipid ve karbonhidrat bulunur. Zardaki (membran) proteinlerin bazıları lipid tabakası içine gömülü, bazıları ise zarın bir ucundan diğer ucuna kadar uzanmaktadır (Şekil 2.5).

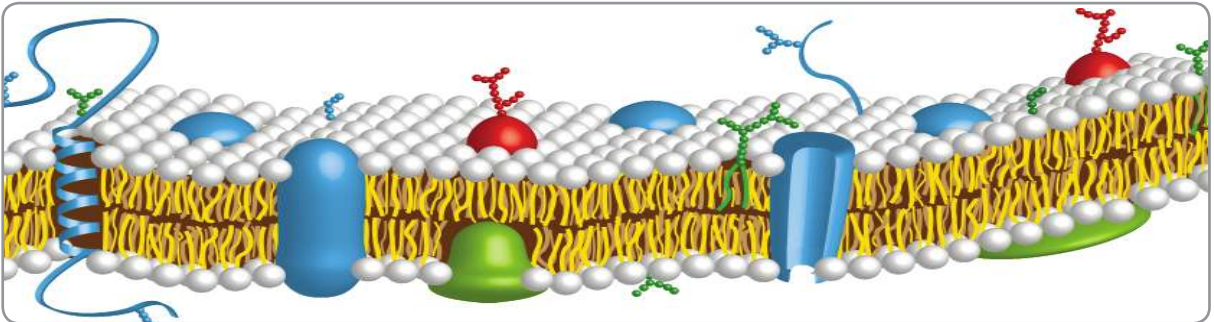


Şekil 2.5: Hücre zarı

Zarda bulunan karbonhidratlar, proteinlerle birleşerek glikoproteinleri; lipitler de karbonhidratlarla birleşerek glikolipitleri oluşturur. Protein ve karbonhidratlar zara özgü olan özelliği verir. Bu özellik sayesinde moleküllerin zardan geçişi kontrollü olur. Zarın bu özelliği bazı hormonların ve hücre içine alınacak maddelerin tanınmasını ve gerekli tepkiyi vermesini sağlar. Madde taşınmasını zarın ve zardan geçen moleküllerin özellikleri belirler. Hayvansal hücrelerde, zarda akışkanlığı sağlayan kolesterol molekülleri de bulunur.

Hücrenin özelliğine göre zar, farklı şekiller alabilir. Sil, kamçı ve mikrovillüsler zardan oluşan yapılardır. Bazı mantar, bakteri, protista ve bitkilerde zarın dışında hücre duvarı bulunur. Duvar hücreye dayanıklılık verir, fazla su alımını önler.

Hücre zarının yapısı hakkında birçok model ileri sürülmüştür, bunlardan “akıcı mozaik zar modeli” günümüzde kabul görmüştür. Model, 1972 yılında Singer (Singir) ve Nicholson (Nikilsin) tarafından geliştirilmiştir. Bu modele göre; zarda çift lipit tabakası, aralarında proteinler ve karbonhidratlar bulunmaktadır (Şekil 2.6).



Şekil 2.6: Akıcı mozaik zar modeli



Bunları Bilelim

Canlı için oldukça özgün bir yapı olan hücre zarı 75 - 100 angström inceliktedir.

Hücre zarının hücreler arası iletişimi sağladığını belirtmiştik. Şimdi bu iletişimi anlayabilmek için aşağıdaki okuma metnini inceleyiniz.



Okuma Metni

Hücreler Arası İletişim

Hücreler arasında bilgi aktarımıyla ilgili araştırmalar, 1980'in başlarında ilerleme kaydetmiştir. Bugün, hücrelerin plazma zarıyla birbirlerinden yalıtılmadığını; birçok dokuda hücreler arasında, temel olarak silindirik zar proteinlerinden yapılmış küçük geçitler olduğunu biliyoruz.

Küçük moleküllerle kimyasal ileti gönderiliyor. Bu küçük moleküller, "almaç" (reseptör) olarak adlandırılan daha büyük moleküllere bağlanıyor. Küçük moleküllerin almaçlarla birleşmesi, almaçların şeklinin değişmesine ya da diğer almaçlarla kümeleşmelerine neden oluyor. Bu, hücre içinde bir dizi protein etkileşimini başlatıyor. Kimi enzimler ya da proteinler etkin hâle geliyor ya da etkinlikleri sona eriyor. Yani iletilere yeşil ya da kırmızı ışık yakılıyor. Enzimlerin ya da proteinlerin etkin hâle gelmesiyle, kimi genler de etkinleşiyor ve bazı proteinlerin üretimi başlatılıyor. Bu da genlerde bulunan yapısal ya da işlevsel bilgilerin harekete geçirilmesi demektir. Hücre, aldığı iletiye göre davranıyor; bölünüyor, farklılaşıyor ya da ölüyor. Gerçekte, hücreler sürekli yüzlerce farklı iletinin bombardımanı altında, durmaksızın çevrelerine tepki vermeye ve uyum sağlamaya çalışıyor.

İletiler için o iletilere özgü almaçlar olduğu, iletilerin farklı görevler için gönderildikleri, almaçların bekledikleri iletiler dışındakileri yok saydıkları da düşünülecek olursa iletişim ağının olağanüstülüğü ortadadır. Kimi iletiler daha uzaklara gönderiliyor. Bunun için "endokrin iletiler" kullanılıyor. Bu durumda, östrojen, testosteron ya da kan şekeri ve adrenali düzenleyen çeşitli hormonlar kana bırakılıyor. Kan yoluyla hormonlar, tüm vücuda ulaşabiliyor. "Parakrin iletiler"le, hücreler komşu hücrelerle haberleşebiliyor. Sinir hücreleri arasında ileti taşıyan nörotransmitterlerle, hücre bölünmesi ve yaraların iyileşmesini içeren etkenler bu şekilde salgılanıyor. "Otokrin iletilerle", hücrenin kendi kendine iletişimini sağlayan, bağışıklık sisteminde görev yapan T lenf hücreleri, yabancı bir proteinle karşılaştıklarında vücut savunmasını güçlendirmek için çoğalıyor. İşte, bu çoğalmayı bildirmek için otokrin iletiler kullanılıyor. Ancak otokrin iletiler, kanser hücrelerinin hızla çoğalmasına da izin veriyor. Kimi meme kanserlerinde, hücre bölünmesini hızlandırmak için östrojen üretiliyor. Bilim insanları kanser hücrelerinin yavaşlaması için ilaç geliştirmişler. Bu ilaç, östrojen almacını işlemez hâle getiriyor.

Kanser, bir hücre hastalığıdır. Hücre farklılaşması ve bölünmesinin kontrolden çıkmasıyla ortaya çıkıyor. Araştırmacılar, hücre kansere yakalanana kadar birçok kontrol mekanizması olduğunu düşünüyorlar. Ancak hücre bölünmesinin kontrolden çıkmasıyla tümör kitlesinin oluştuğunu da biliyorlar. Bunu sağlayan birçok etken vardır. Bunlardan birinde, hücresel iletinin işletimindeki proteinler, mutasyon sonucu zarar görüyor. "Ras" denilen bir proteinin bölünmeyi tetiklediği biliniyor.

Hücreler dünyasında kimi hücreler şanslı, onlara kolaylıkla yaşlarını sorabilirsiniz. Ama tüm hücreler aynı yaşta değildir. Deri, sindirim sistemi ve bağışıklık sistemi hücreleri sürekli yenileniyor. Bu nedenle genç kalır. Bu hücrelerdeki yenilenmeyi sağlayan, genetik olarak programlı hücre ölümü (apoptosis) dır. Her gün binlerce hücremizin öldüğünü düşünmek zor olsa da bu, yaşamın devam etmesi için kaçınılmaz. Hücreler; yaşlandıkları, biyolojik işlevlerini tamamladıkları ya da zarar gördükleri için kendi kendilerini yok ediyor. Bu yok etme süreci embriyo dönemimizden başlıyor ve ölene kadar devam ediyor.

Embriyoda beynin gelişimi sırasında oluşan fazla sinir hücresi ve sinapslar, programlı hücre ölümlüyle yok ediliyor. Programlı hücre ölümünü başlatan, hücreyi ayakta tutan büyüme etkenlerinin üretimlerinin durması ya da hücre zarında azalmalarıdır. Bu uyarılarla hücrede bazı değişimler oluyor. Hücre, aldığı iletilerle büzülüyor ve çekirdeğindeki DNA zincirleri parçalanıyor. Bundan sonra parçalanmakta olan hücreyi yutup yok etmek, komşu hücrelere ya da bu işe özgü hücrelere (makrofaj) kalıyor.

Konu şişmanlık olduğuna göre hedef de yağ hücreleridir. Vücudumuzda yağ depolanmasında anahtar rol oynayan hormonun leptin olduğu biliniyor. Yemek yedikten sonra yükselen leptin düzeyi, sonraki yemeğe kadar derece derece düşüyor. Ancak yağ hücrelerinden kan dolaşımına bırakılan leptin miktarı, bir insanda depolanan yağ miktarına göre değişiyor. Beynin, iştahımızı kontrol eden hipotalamus bölgesindeki hücreler dâhil, vücuttaki birçok hücrede, leptinin bağlanması için almaçlar bulunuyor. Vücut düşük leptin düzeyini, bir kriz olarak algılıyor. Kriz, açlık! Bu durumda, bağışıklık sistemi ve üreme sistemiyle ilgili etkinlikler askıya alınabiliyor. Şişman hastalarda leptinin düzeyi ayarlanamıyor. Bunun bir nedeni, leptin almaçlarının ya da iletinin işletimi sırasında kullanılan diğer moleküllerin doğru çalışmamasıdır. İletin işletimiyle ilgili mekanizma çalışmıyorsa ortamda ne kadar leptin olduğu da önemli değildir. Bu nedenle genetik etkenleri keşfetmek isteyen araştırmacılar, İnsan Genom Projesi'ndeki gelişmeleri izliyorlar. Bu projeyle ileti moleküllerinin hangi genleri etkin hâle getirdiği, bu genlerin hangi işlevleri gerçekleştirdiği ortaya çıkacaktır. Şimdiden genlerimizin %20'sinin hücresel iletişimde kullanıldığını biliyoruz.

Bunca bilgiye karşın, birçok bilim dalında olduğu gibi hücreler arasında iletişim de emekleme aşamasındadır. Hücreler arasındaki iletişim, yapay olarak kurulabilirse birçok hastalık tedavi edilebilecek, ortopedik özürlere yönelik protezler üretilebilecektir.

Tuğba CAN

Bilim ve Teknik, Sayı 444, s. 54-57.

(Düzenlenmiştir.)

Hücre zarından maddelerin geçişleri belirli koşullarda olur. Her molekül zardan kolaylıkla geçemez. Çünkü hücre zarı seçici geçirgen özelliktedir. Yağda çözünen vitaminler, küçük moleküller, yüksüz moleküller ve yağ çözücü maddeler zardan kolaylıkla geçer.

Hücre zarının her maddeyi geçirmediğini, bazılarını geçirdiğini gözlemlemek için aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK

2

Etkinlik Adı: Zarın Geçirgenliği



Etkinliğin Amacı: Difüzyonla zardan bazı maddelerin geçip bazı maddelerin geçemediğini gözleyebilme

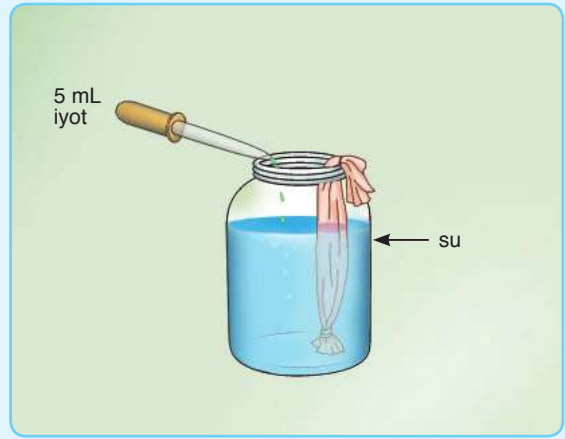
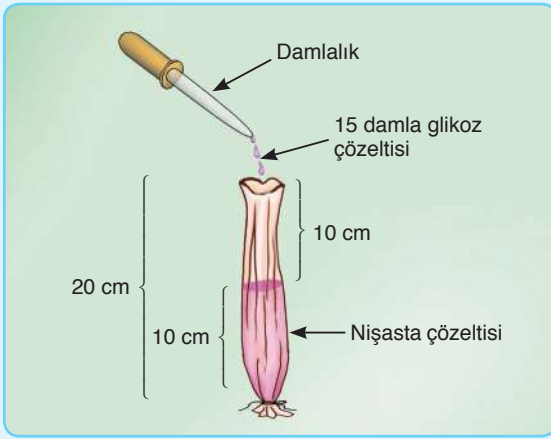
Araç - Gereç: Damlalık, huni, ip, dereceli silindir, kavanoz, cetvel, su, 20 cm uzunluğunda kurutulmuş bağırsak (sucuk zarı), şeker test kâğıdı, iyot çözeltisi, eriyen nişasta çözeltisi, %80'lik glikoz çözeltisi, 1 mL'lik pipet

Ön Hazırlık: Bağırsak zarını bir gün önceden suda bekletin. Eriyebilen nişastadan çözelti hazırlayınız. Çözeltinin sarı veya yeşil renk aldığını unutmayınız.

Etkinliğin Yapılışı:

1. Bağırsak parçasının bir ucunu ipe sıkıca bağlayınız.

2. Açık ucundan bağırsak parçasına huni yardımıyla 10 cm kalana kadar nişasta çözeltisi doldurup 15 damla da glikoz çözeltisi damlatınız.
3. Bağırsak ucunu sıkıca bağlayınız.
4. Bağırsak, içerisine 5 mL iyot çözeltisi damlattığınız ve su bulundurduğunuz kavanoza koyunuz.
5. 10 dakika sonra kavanozdan pipetle bir miktar su alarak sıvıyı şeker test kâğıdı üzerine damlatınız.
6. Test kâğıdı yeşil ya da sarı renk alıyorsa glikozun var olduğu anlaşılmalıdır.
7. Bağırsak içerisinde ya da kavanoz içerisindeki suda herhangi bir renk değişimi olup olmadığını kontrol ediniz.



Etkinlik Soruları:

1. Glikoz, bağırsak zarından kavanozdaki suya geçmiş midir?
2. Nişasta, bağırsak zarından kavanozdaki suya geçmiş midir?
3. Bağırsak zarı, tüm maddeleri geçirdi mi?
4. Kavanozdaki suyun renginde değişiklik oldu mu?

Yaptığınız etkinlikle hücre zarının seçici geçirgen özelliğini gözlemlemiş olmalısınız.

Yaptığınız etkinlikle glikoz moleküllerinin bağırsak zarından kavanozdaki suya geçebildiğini ancak nişasta moleküllerinin geçemediğini gözlediniz. Bağırsak zarına benzer özellik taşıyan hücre zarından da glikoz gibi küçük moleküller geçebilmekte iken nişasta gibi büyük moleküller geçemez. Etkinlik sonucu hücre zarının seçici geçirgen olduğu gerçeğini kavramış oldunuz.

Hücrelerin canlılığını sürdürmesi ancak zardan madde taşınması ile mümkündür. Zardan madde taşınması, enerji harcanıp harcanmamasına göre pasif ve aktif taşıma olmak üzere iki şekilde gerçekleşir:

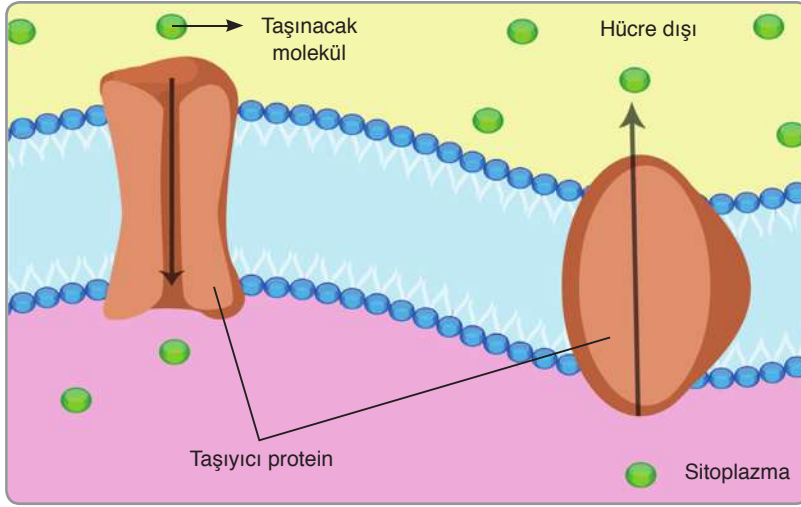
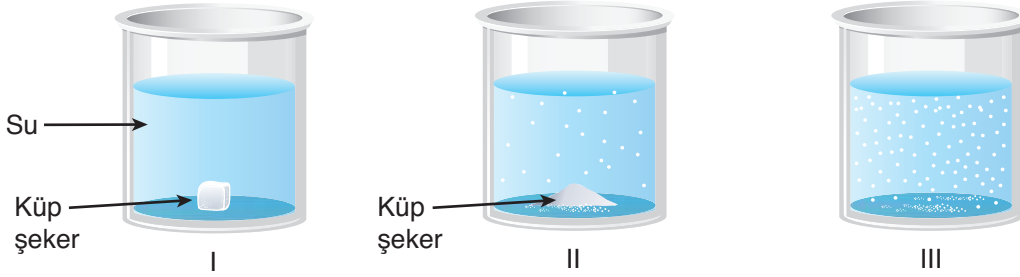
1. Pasif Taşıma

Maddelerin hücre zarından enerji harcanmadan doğrudan geçmesi ile olan taşımadır. Derişim farkından dolayı madde kolaylıkla zardan geçer. Pasif taşıma cansız ortamlarda da gerçekleşir.

Odaya sıkılan parfüm veya kolonyanın kokusunu bir süre sonra alırsınız. Bardak içerisine birkaç damla mürekkep damlattığınızda mürekkebin bir süre sonra tamamen dağılması, pasif taşımaya örnektir. Pasif taşıma yolları difüzyon ve osmozdur.

Difüzyon

Moleküllerin hareket etmesi özelliğine dayanan bir yayılma hareketidir. Sıvı veya gazlardaki moleküllerin derişimlerinin çok olduğu ortamdan, derişimlerinin az olduğu ortama doğru geçişidir. Oksijen, karbondioksit ve bazı iyonların zardan geçişı difüzyonla gerçekleşir. Aşağıdaki gibi bir kaba, küp şeker konulduğunda bir süre sonra küp şekerin su içerisinde çözünüp yayılması difüzyona örnektir.



Glikoz, galaktoz gibi bazı moleküllerin zardan geçişı zar-daki permeaz enzimi yardımıyla gerçekleşir. Bu enzimler aracılığıyla taşınacak molekül, taşıyıcı proteine bağlanır. Taşıyıcı proteindeki şekil değişikliği ile molekül, zarın diğer tarafına geçmiş olur. Enerji harcanmadan gerçekleşen bu pasif taşıma çeşidine kolaylaştırılmış difüzyon denir (Şekil 2.7).

Şekil 2.7: Kolaylaştırılmış difüzyon

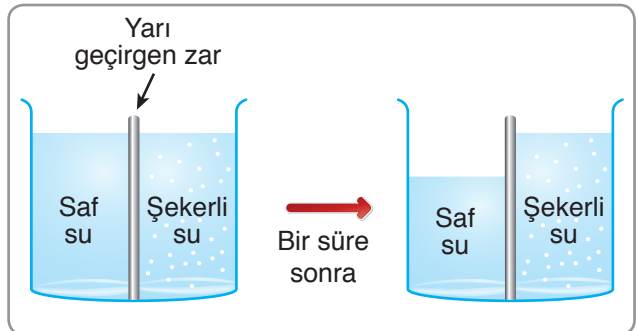


Düşünelim, Araştırılım

Bitkilerin kök hücreleri topraktaki suyu nasıl alır? Araştırınız, edindiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

Osmoz

Seçici geçirgen zardan suyun geçişidir. Su moleküllerinin derişiminin fazla olduğu ortamdan az olduğu ortama doğru özel difüzyon şeklindedir. Yarı geçirgen bir zarla ayrılmış bir kap alınıp Şekil 2.8'deki deney düzeneği kurulduğunda, şeker moleküllerinin olduğu bölme su moleküllerinin geçişı görülebilir. Kurulan düzende saf su molekülleri yarı geçirgen zardan şekerli su tarafına geçmiştir.



Şekil 2.8: Osmoz

Osmoz kurallarına göre madde moleküllerinin hareketinden yararlanılarak diyaliz makinesi yapılmıştır. Osmoz çözen suyun, diyaliz ise çözünen sıvının yarı geçirgen zardan geçişidir. Diyalizle vücutta biriken atık maddeler süzülerek atılır. Böbrek yetmezliklerinde kanın temizlenmesi için diyaliz olayından yararlanılmaktadır. Diyaliz makinesinde gerçekleşen işlem aslında pasif taşımadır.

Günümüzde pek çok böbrek yetmezliği olan hastanın diyaliz makinesine bağlanarak yaşamlarını sürdürdüğünü duymuşsunuzdur. Diyalizi daha iyi kavramak için aşağıdaki bilgi köşesini inceleyiniz.



Bilgi Köşesi

DİYALİZ

Diyaliz, yarı geçirgen bir zar aracılığı ile hastanın kanı ve uygun diyaliz çözeltisi arasında moleküllerin derişim farkından ötürü değişimini temel alan bir tedavi şeklidir.

Otuz-kırk yıl önce, son dönem böbrek yetmezliği olan hastalar günler-haftalar içinde kaybedilirdi. Diyaliz teknolojisinde sağlanan gelişmeler, bu hastalarda önce yaşam süresini uzatmış, daha sonra yaşam kalitesinin artmasını sağlamıştır. Kronik böbrek yetmezliği tedavisinde kullanılan yeni ilaçların bulunması ve geliştirilmesi ile damar girişim yolu yaratmada sağlanan başarılar da bu hastalarda yaşam süresi ve kalitesinin artmasına katkıda bulunmuştur.



Diyaliz Makinesi



Bunları Bilelim

Hücrelerin yaşamlarını sürdürebilmeleri için su alımı ile su kaybı arasındaki denge önemlidir. Bu denge osmozla sağlanır.

Hücrelerde bulunan maddelerin derişimleri, ortama göre sürekli değişir. Eğer bir çözelti içindeki çözünen madde derişimi, sitoplazmadaki madde derişiminden fazlaysa bu çözeltiye hipertonic çözelti denir. Bir çözelti içinde çözünen madde derişimi, sitoplazmadaki madde derişiminden az ise buna hipotonik çözelti denir. Bu derişim farkı, maddelerin hücre içerisine ya da dışarısına taşınmasını sağlar. Eğer çözelti içindeki çözünen madde derişimi, sitoplazmadaki madde derişimi ile aynı ise buna izotonik çözelti denir.



Bunları Bilelim

Çeşme suyu, saf suya göre hipertonicdir; deniz suyuna göre de hipotoniktir.

Zardan madde geçişinin derişimin fazla olduğu ortamdan az olduğu ortama doğru olduğunu anlamak için aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK

3

Etkinlik Adı: Canlı Hücre Zarından Suyun Geçişi



Etkinliğin Amacı: Madde derişiminin osmozu nasıl etkilediğini anlama

Araç - Gereç: *Eloдея* bitkisi, lam, lamel, kurutma kâğıdı, saf su, %10'luk tuz çözeltilisi, damlalık ve mikroskop

Ön Hazırlık: Etkinlikten bir gün önce *Eloдея* bitkisi veya dallarını temin ediniz. 90 mL su içersine 10 gr tuz ilave edip karıştırmınız.

Etkinliğin Yapılışı:

1. Lam üzerine damlattığınız suya *Eloдея* bitkisinin yaprağından aldığınız bir parçayı koyup üzerini lamelle kapatınız. Oluşturduğunuz preparatınızı mikroskopta inceleyiniz.

2. Mikroskop görüntüsünü defterinize çiziniz.

3. Kurutma kâğıdını lamelin kenarından tutarak suyunu çekiniz.

4. Damlalıkla tuz çözeltilisinden birkaç damla alarak lamelin diğer kenarından damlatınız.

5. Birkaç dakika bekledikten sonra preparatı mikroskopta tekrar inceleyiniz.

6. Mikroskop görüntüsünü defterinize çiziniz.

7. Kurutma kâğıdını lamelin kenarından tutarak tuzlu suyu çekiniz.

8. Damlalıkla saf sudan birkaç damla alarak lamelin diğer kenarından damlatınız.

9. Birkaç dakika bekledikten sonra preparatınızı mikroskopta tekrar inceleyiniz.

10. Mikroskop görüntüsünü defterinize çiziniz.

11. Çizdiğiniz görüntüleri karşılaştırınız.



Etkinlik Soruları

1. Tuzlu su, bitki hücrelerinde ne gibi değişiklik oluşturdu?
2. Saf su, bitki hücrelerinde ne gibi değişiklik oluşturdu?
3. Saf ve tuzlu su, hücre içersine basınç uyguladı mı?

Yaptığınız etkinlikle madde derişiminin osmozu etkilediğini görmüş olmalısınız.

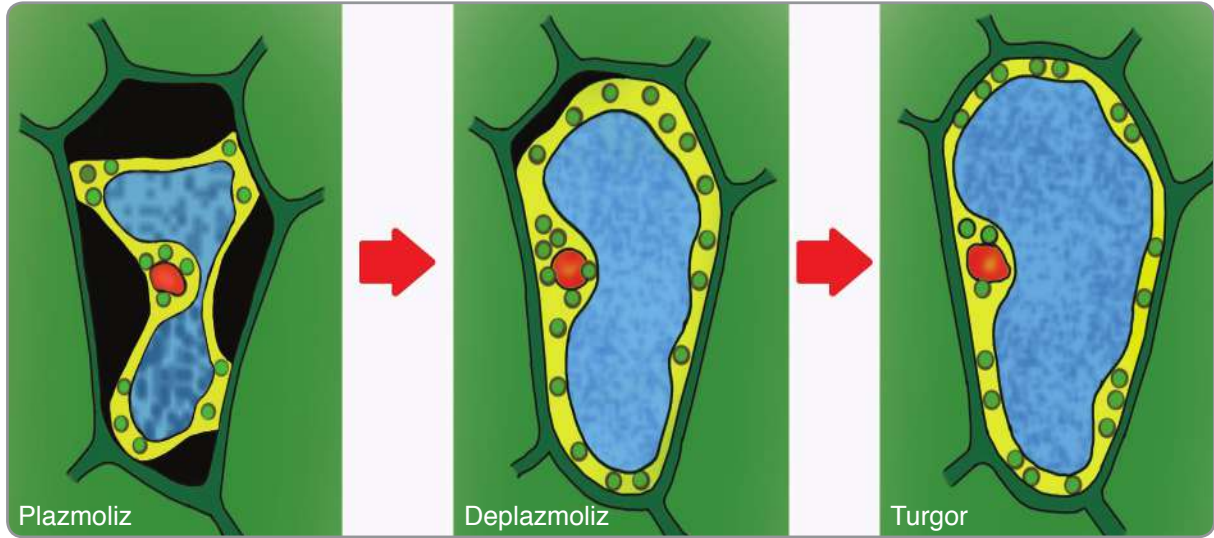
Hücre içi ve dışındaki derişim farklılığından dolayı hücrelerde; plazmoliz, deplazmoliz ve turgor durumları gerçekleşir.

Plazmoliz: Bitki hücreleri tuzlu veya şekerli su ortamına konulursa hücre içi suyunu kaybeder ve büzölür. Bu olay plazmoliz olarak adlandırılır. Normal şartlarda sitoplazmanın gergin ve hücre duvarına bitişik olduğunu biliyorsunuz. Ancak dışarı su verdiğinde sitoplazma büzölür ve içe doğru çekilir. Bu durum hücre için tehlike arz eder. Hücre hipertonic ortamda su kaybeder, plazmoliz olur.

Deplazmoliz: Plazmolize uğramış bir bitki hücresi saf su ortamına konulursa su alır ve şişer. Deplazmolize uğramış hücrenin sitoplazması hipotonik ortamda kaybettiği suyu alarak eski hâline döner.

Turgor: Hipotonik ortamda bulunmaya devam eden bitki hücresi su almaya devam ettiğinde iyice gerginleşir ve koful büyür. Hücre zarı hücre duvarına dayanır ve onu iter. Bu durum turgor olarak adlandırılır. Hücreye giren fazla su, hücre duvarına basınç uygular. Hücre duvarına yapılan bu basınca turgor basıncı denilir.

Bitki hücrelerindeki plazmoliz, deplazmoliz ve turgor durumu Şekil 2.9'de gösterilmiştir.

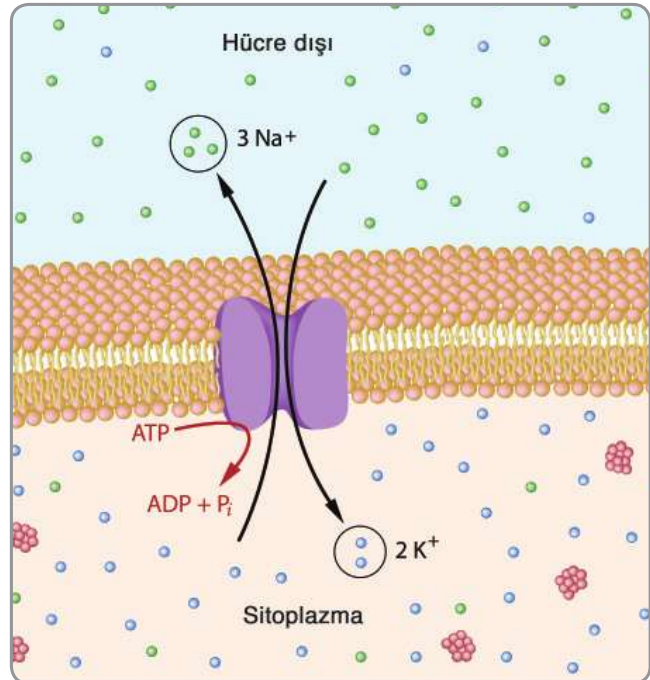


Şekil 2.9: Bitki hücrelerinin su kaybetmesi, su alması

2. Aktif Taşıma

Maddenin zardan taşınması her zaman değişimin çok olduğu ortamdan az olduğu ortama doğru ve enerji harcanmadan gerçekleşmez. Madde değişiminin az olduğu taraftan değişimin çok olduğu tarafa doğru da taşıma gerçekleşir. Bu sırada ATP harcanır. Bu olaya aktif taşıma denilir. Na^+ , K^+ gibi bazı iyonlar, amino asitler, bazı moleküller aktif taşıma ile hücre içine veya dışına taşınır.

Hayvan hücrelerinde sodyum iyonları hücre dışında, potasyum iyonları ise hücre içinde daha fazladır. Ancak hücre içinde bulunan sodyum iyonlarının da hücrelerden dışarı çıkarılması, hücre dışında bulunan potasyum iyonlarının da hücre içerisine alınması gerekir. Bu durum aktif taşımayla (Şekil 2.10) gerçekleştirilir. Aktif taşıma olmasaydı hücrelerle bulundukları ortamların değişimleri eşit olacağından, madde geçişleri gerçekleşmeyecek ve hücrelerin hayatı tehlike altında olacaktı.



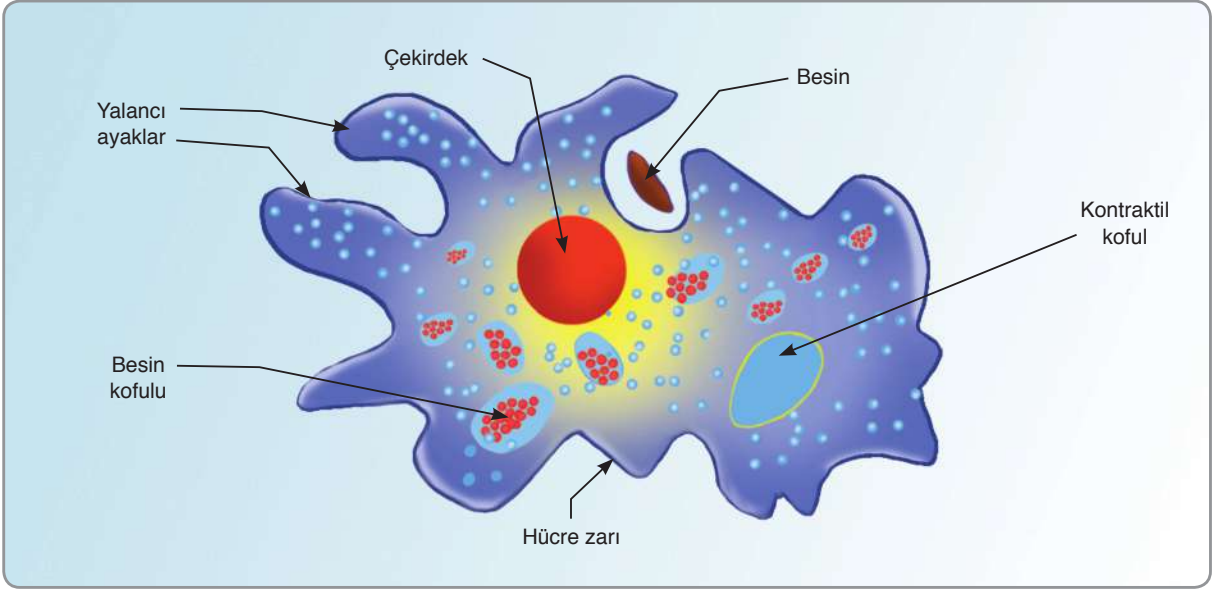
Şekil 2.10: Aktif taşıma ile madde taşınması

Aktif taşıma tüm moleküllerin zardan geçmesini sağlamaz. Bu gibi durumlarda moleküller başka yöntemlerle hücre zarından geçirilir. Büyük moleküllerin hücre içine veya dışına enerji harcanarak taşınması endositoz veya ekzositoz ile gerçekleşir.

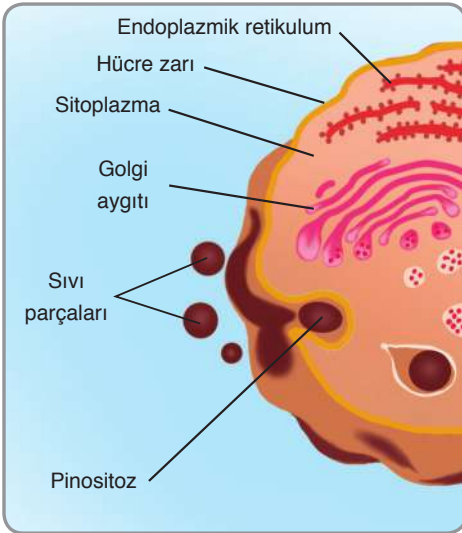
Endositoz

Büyük molekülü katı ve sıvı maddelerin hücre içersine alınmasıdır. Bu olayda da ATP enerjisi harcanır. Hücre zarı koful oluşturarak maddeyi hücre içersine alır. Endositoz iki şekilde gerçekleşir. Katı maddelerin hücreye alınması fagositoz, sıvı maddelerin hücreye alınmasına pinositoz denilir.

Fagositozla katı maddeler zar tarafından oluşturulan yalancı ayaklarla hücre içine alınır. Maddeler besin kofulu içersindeki enzimler tarafından sindirilir. Amip ve akyuvarlarda fagositoz (Şekil 2.11) olayı gözlenir.



Şekil 2.11: Fagositozla madde alınması

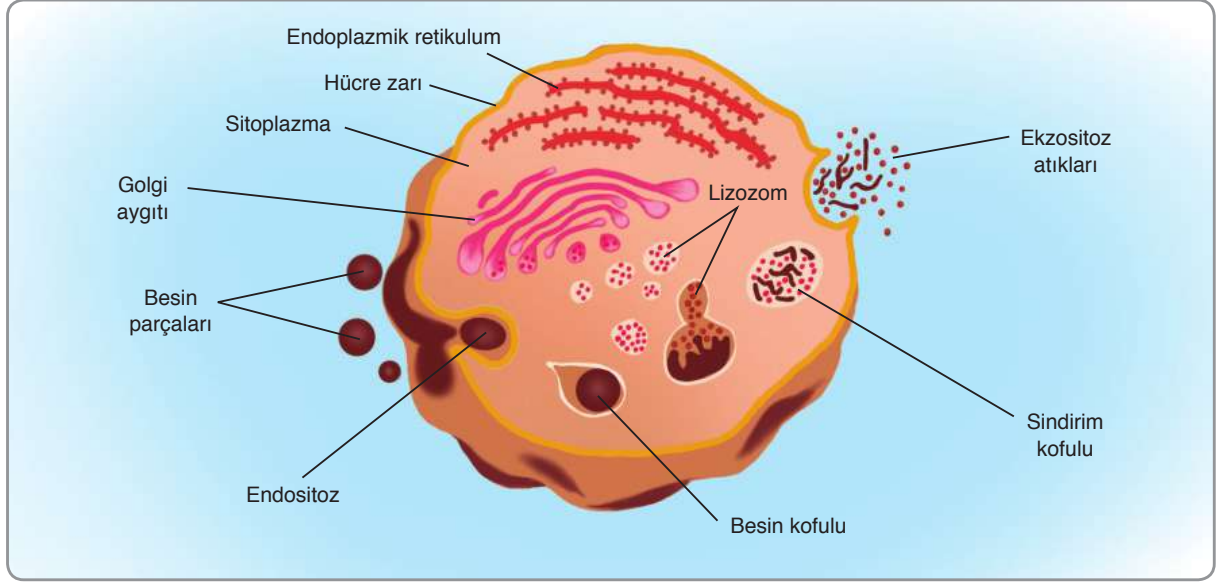


Şekil 2.12: Pinositozla sıvıların alınması

Sıvı moleküllerin hücre içersine cep veya keselerle alınması pinositozla gerçekleşir. Hücre zarı içe doğru göçer ve alınan sıvı, koful oluşturularak sindirilir. Pinositoz (Şekil 2.12) olayı ince bağırsak, böbrek ve akyuvarlarda görülür.

Ekzositoz

Fagositoz ve pinositozla hücreye alınan maddeler kofullarda sindirilir. Oluşan atıklar ekzositoz yoluyla hücre dışına atılır. Ayrıca sitoplazmada sentezlenen bazı salgılar da ekzositoz yoluyla hücre dışına verilir. Süt ve tükürük bezlerinde, solunum yollarındaki mukus salgısı yapan hücrelerde ve pankreasta ekzositoz (Şekil 2.13) olayı sıklıkla gerçekleşir.



Şekil 2.13: Salgı maddeleri ekzositozla hücre dışına atılır.

Hücre zarının, hücre içi madde değişimini kontrol ettiğini öğrendiniz. Hücre dışındaki ortamın sıcaklık, pH, su miktarı ve derişimi değişse bile hücre içi şartların belli sınırlar içerisinde dengede kalması gerekir. Hücre içi ile dışı su ve maddelerin derişiminin sürekli dengede kalması homeostazi olarak adlandırılır. Hücre hayatı için homeostazi önem taşır. Kontrollü bir iç çevrenin sağlanmasında hücre zarının önemi büyüktür. Hücre zarındaki bir bozukluk, hücre içi derişimi bozacağından çok ciddi sorunlara yol açabilir. Mikroorganizmalar, kimyasallar, alkol, dezenfektan maddeler zarın yapısını bozabilir. Aktif ve pasif taşımayı engelleyebilir.

Bitki ve hayvan hücreleri arasındaki farkları gözlemleyebilmek için aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK

4

Etkinlik Adı: Bitki ve Hayvan Hücresi



Etkinliğin Amacı: Bitki ve hayvan hücrelerinin temel farklılıklarını gözlemleyebilme

Araç - Gereç: Sardunya yaprağı ya da kuru soğan, 4 adet lam ve 4 adet lamel, iyot veya metilen mavisi çözeltisi, kurutma kâğıdı, jilet ya da bisturi, mikroskop, kalın uçlu kürdan, damlalık, pens, et, su

Uyarı: Bu incelemede net görüntü oluşturabilmek için ışık ayarını iyi yapınız.

Etkinliğin Yapılışı:

A.

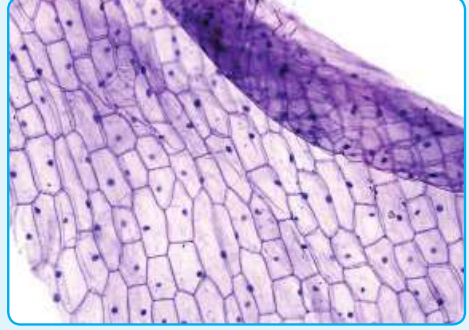
1. Kuru soğanın etli yapraklarını jilet ya da bisturi yardımıyla birbirinden ayırınız.

2. Yapraklardan birini alıp yapışık olan ince zarı penset yardımıyla bitkiden ayırınız.

3. Bir lam alıp üzerine 1 damla su damlatınız.

4. Pensetle ayırdığınız hücre zarının dış yüzü üste gelecek şekilde lam üzerindeki suya düzgünce bırakınız ve lamelle üzerini kapatınız.

5. Hazırladığınız preparatınızı mikroskopta önce küçük, daha sonra büyük objektifte inceleyip görüntüleri orantılı bir şekilde defterinize çiziniz.



6. İkinci bir lam üzerine su yerine metilen mavisi ya da iyot çözeltisi damlatarak yukarıdaki dört basamağı tekrarlayınız. Elde ettiğiniz görüntüleri defterinize çiziniz.

B.

1. Bir başka temiz lam daha alıp üzerine 1 damla su koyunuz.

2. Kalın uçlu kürdanla yanağınızın içini hafifçe sıyırınız ve bu ucu daha sonra lam üzerindeki suya batırıp hafifçe karıştırınız.

3. Daha sonra üzerine bir damla metilen mavisi damlatıp lamelle kapatınız. Lam üzerindeki fazla suyu kurutma kâğıdı yardımı ile alabilirsiniz.

4. Elde ettiğiniz preparatınızı mikroskop altında önce küçük, daha sonra da büyük objektifte inceleyiniz. Elde ettiğiniz görüntüleri defterinize çiziniz.

Etkinlik Soruları

Her iki aşamada gözlemlediğiniz hücreleri karşılaştırdığınızda;

1. Boyanmış ve boyanmamış hücreler arasında farklılık var mıdır?
2. Metilen mavisi ya da iyot çözeltisi ile en iyi boyanan yapılar hangileridir?
3. Hücrelerin canlı olduğunu gösteren yapılar hangileridir?
4. Çekirdek, hücrelerin neresinde bulunmaktadır?
5. Hücreler arasında görebildiğiniz farklar nelerdir?

Etkinlik sonunda bazı hücrelerin şekil ve yapılarının birbirinden farklı olduğunu görmüş olmalısınız. Şekil ve yapıları birbirinden farklı olsa bile temelde bitki ve hayvan hücrelerinin her ikisinin de sitoplazmaya sahip olduğunu önceki yıllardan biliyorsunuz. Öyleyse bu hücrelerin sitoplazmasındaki yapılar da aynı mıdır?

II. Sitoplazma

Ökaryot hücrede çekirdekle zar arasındaki kısım sitoplazmadır. Prokaryot hücrenin ise zarla çevrili bir çekirdeği bulunmadığından hücre zarı içerisindeki tüm kısım sitoplazmayı oluşturur. Hücresel solunum, protein sentezi ve hücre içi sindirim gibi olaylar sitoplazmada bulunan organeller tarafından gerçekleşir. Sitoplazma; hücre iskeleti, sitoplazma sıvısı ve organelleri içerir. Sitoplazmanın %70 - %90'ı sudur. İçerisinde suyla birlikte mineraller, tuzlar, proteinler, karbonhidratlar, yağlar, enzimler, hormonlar, vitaminler ve nükleotitler bulunur.

Organeller

Ökaryot hücrelerde; lizozom, endoplazmik retikulum, golgi aygıtı, ribozom, mitokondri, plastitler ve koful organelleri bulunur. Organellerin bazısında çift bazısında tek kat zar bulunur, bazıları ise zarsız yapıdadır. Bitki ve hayvan hücrelerinde farklı organeller bulunabilmektedir. Bu bölümde organellerin hücrede dolayısıyla organizmada aldıkları görevleri öğreneceksiniz.

Lizozom



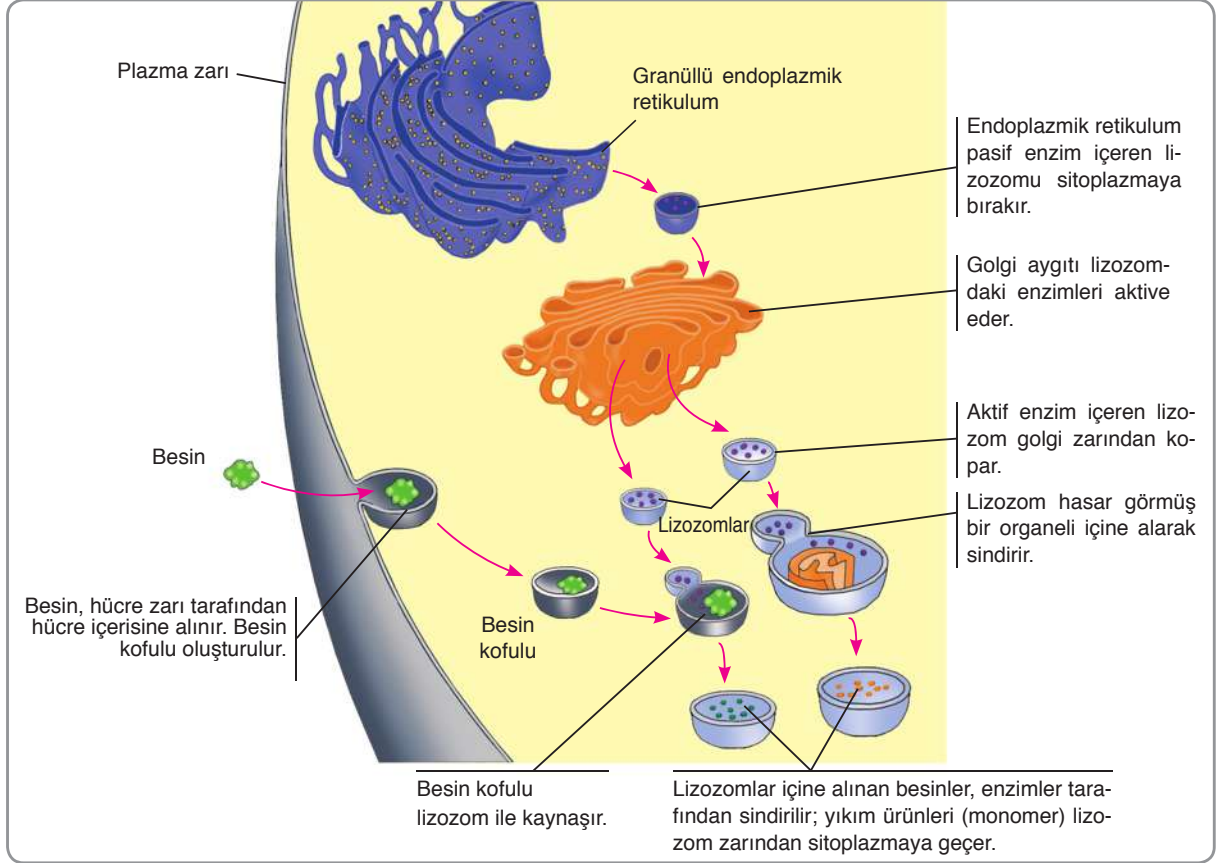
Düşünelim, Tartışalım

Sizce lizozomlar hangi dokuları oluşturan hücrelerde daha fazladır? Cevabınızı sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

Alyuvar dışında hayvansal hücrelerin tümünde bulunur. Bu organel hücre içi sindirimde görevlidir. Endoplazmik retikulumlar tarafından sentezlenir. Lizozomlar sindirim enzimleri içerir. Ribozomlarda sentezlenen sindirim enzimleri önce endoplazmik retikuluma, sonra Golgi aygıtına gelir ve buradan da paketlenerek lizozomlara verilir. Hücre içine alınan besinler, besin kofulu şeklinde sitoplazmada bulunur. Kofullar, sitoplazmadaki lizozomlarla birleşir. Böylece taşıdıkları besinler lizozomdaki enzimlerle sindirilir (Şekil 2.14). Lizozomlar fagositoz ve pinositozla alınan maddeleri sindiren organellerdir.

Lizozomlar en çok karaciğer hücrelerinde ve akyuvarlarda bulunur.

Lizozomlar sitoplazma içerisindedir ve tek katlı zar yapısındadır. Eğer lizozomun zarı tahrip olup içerisindeki enzimler sitoplazmaya karışırsa hücredeki diğer yapıları sindirir ve parçalar. Bu olay otoliz olarak adlandırılır. Otoliz, hücrenin ölümüne sebep olur.

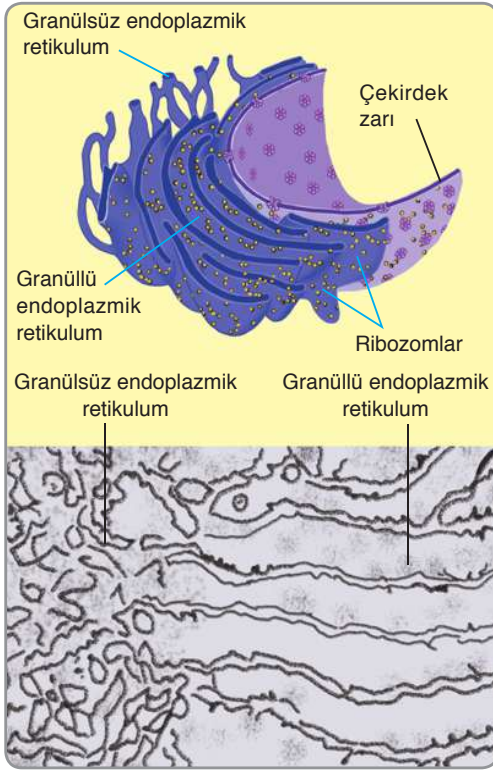


Şekil 2.14: Lizozom oluşumu



Düşünelim, Araştıralım

Lizozomları tahrip olmuş hücrelerin oluşturduğu dokular, insanlarda hangi sağlık sorunlarına yol açar? Araştırınız, araştırma sonuçlarınızı sınıf panosunda sergileyiniz.



Şekil 2.15: Endoplazmik retikulum

Endoplazmik Retikulum

Sitoplazmada bulunan kanalcık ve keselerden oluşmuş zarlı bir yapıdır (Şekil 2.15). Kıvrımlanarak daha fazla maddeyi depolar. Depoladığı maddeleri ve salgıları hücrenin diğer kısımlarına taşır. Endoplazmik retikulum depolama, paketlenme ve taşıma işlemi yapar. Üzerlerinde ribozom bulunduran endoplazmik retikulumlar, granüllü; bulundurmayanlar granülsüz endoplazmik retikulum olarak adlandırılır. Granüllü endoplazmik retikulumlar protein sentezini yoğun biçimde gerçekleştiren hücrelerde gözlenir.

Endoplazmik retikulumlar karbonhidrat metabolizmasında görev alır. Ayrıca salgı proteini, lipit ve hücre için gerekli zarların sentezi de endoplazmik retikulumlarda gerçekleştirilir. Karaciğer hücrelerinin granülsüz endoplazmik retikulumlarındaki enzimler, zehir ve ilaçların zararsız hâle getirilmesini sağlar.

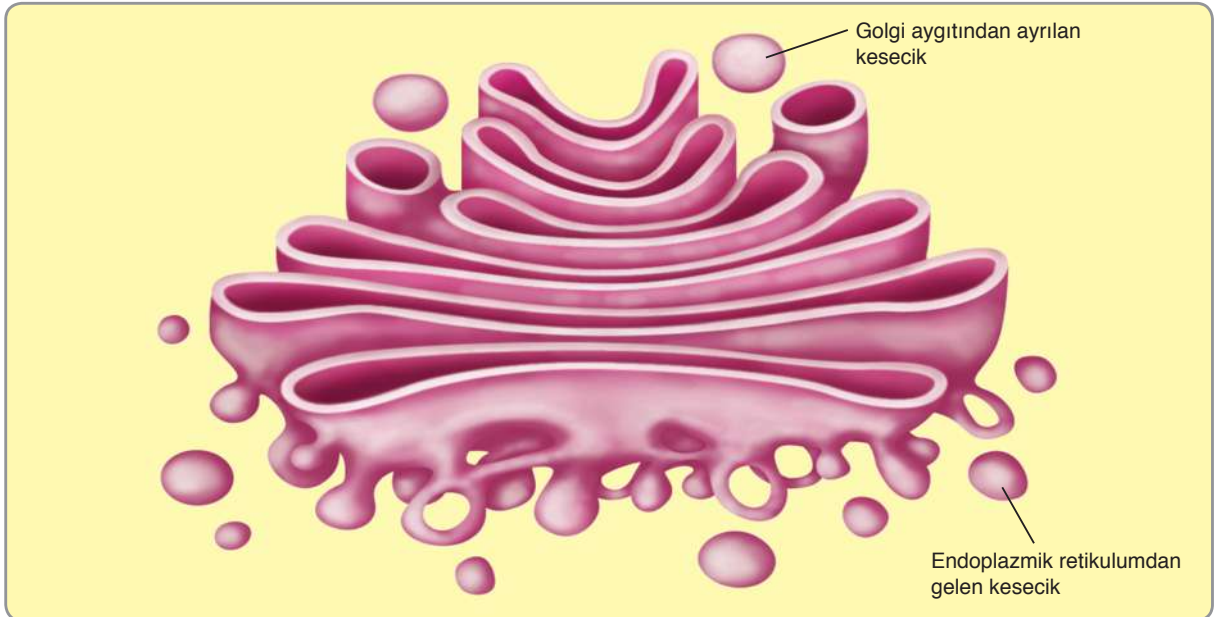


Düşünelim, Tartışalım

Pankreası oluşturan hücrelerde hangi tip endoplazmik retikulum bulunur? Araştırınız. Araştırma sonuçlarınızı sınıfta arkadaşlarınıza sözlü olarak sununuz.

Golgi Aygıtı

Golgi aygıtı İtalyan bilim adamı Golgi (Golgi) tarafından bulunan bir organeldir. Şekli, yassı keseciklerin üst üste dizilmesiyle oluşur (Şekil 2.16). Golgi aygıtında materyallerin bulunduğu iki yüzey bulunur. Golgi aygıtının bir yüzeyinde gelen, diğer yüzeyinde giden materyaller yer alır.



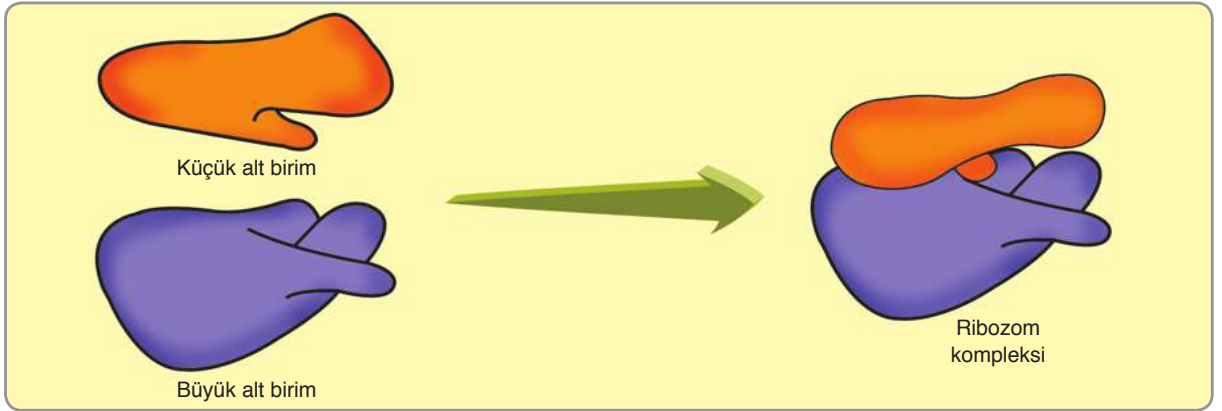
Şekil 2.16: Golgi aygıtı

Golgi aygıtında; lipid, protein ve karbonhidratlardan çeşitli salgılar, glikolipitler ve glikoproteinler oluşturulur. Endoplazmik retikulumdan gelen ürünler burada bekletilir ve paketlenir. Golgi aygıtından sentezlenen veya işlenen salgılar kesecikler hâlinde sitoplazmaya verilir. Bu keseciklerden lizozom veya kofullar oluşabilir. Sinir hücrelerinde, salgı yapan hücrelerde, solunum sistemimizdeki hücrelerde golgi aygıtı gelişmiştir. Golgi aygıtı ökaryot hücrelerden sperm ve alyuvarlarda bulunmaz.

Ribozom

Ökaryot ve prokaryot tüm hücrelerde ortak olan bir organeldir. Canlılar için mutlak gerekli olan organik bileşiklerden proteinin sentezlendiği yer ribozomlardır. Protein sentezinin yoğun olarak yapıldığı hücrelerde sayıları fazladır.

Ribozomlar zarsız yapıda olup diğer organellere göre daha küçüktür. Sitoplazmada dağınık hâlde, endoplazmik retikulum ve çekirdek zarlarının üzerinde çok sayıda bulunur. Tek veya çok sayıda birleşip inci tanesi gibi (poliribozom) dizilebilir. Ribozomlar, biri büyük diğeri küçük olmak üzere iki alt birimden oluşmuştur (Şekil 2.17).



Şekil 2.17: Ribozom

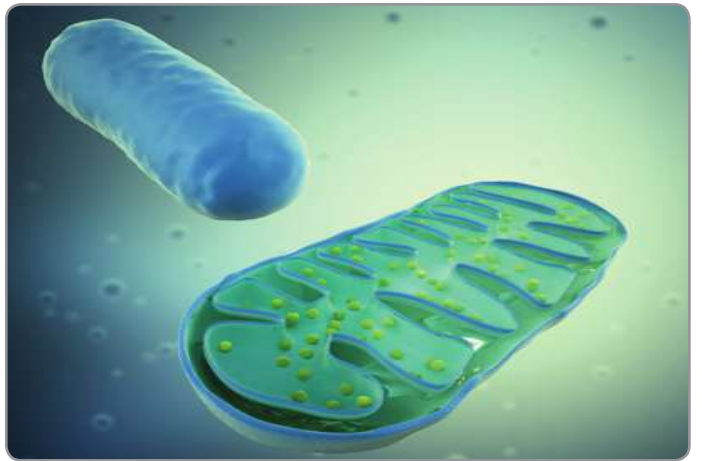


Bunları Bilelim

Hücredeki ribozom sayısı bulunduğu doku çeşidine, işlevine ve hücrenin bölünmesine bağlı olarak değişir.

Mitokondri

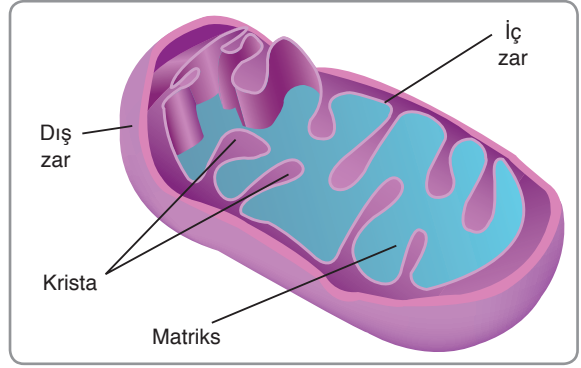
Alyuvarlar dışında ökaryot hücrelerin hepsinde bulunur (Resim 2.18). Prokaryot hücrelerde bulunmaz. Hücrede enerjinin üretildiği organeldir ve sayısı hücrenin metabolik aktivitesine bağlıdır. Enerji gereksiniminin yoğun olduğu kas, sinir ve karaciğeri oluşturan hücrelerde sayıları fazladır. Hücrelerde oksijenli solunumun yapıldığı ATP'nin üretildiği organeldir. Glukoz, yağ asidi ve gliserol gibi yapı taşlarına ayrılmış moleküller mitokondrilerde ATP enerjisine dönüşür.



Şekil 2.18: Mitokondri

Mitokondrilerde dışta düz, içte ise kıvrımlı olmak üzere çift zar bulunur. Kıvrımlı iç zar krista olarak adlandırılan yapıları oluşturur. Kristadaki kıvrımlar mitokondrinin yüzeyini genişletir. Böylece daha fazla ATP üretilir. Mitokondrinin iç kısmını yani kristaların arasını matriks adı verilen sıvı doldurur (Şekil 2.19). Matriksin içeriğinde solunum enzimleri, DNA, RNA ve ribozomlar bulunur.

Mitokondri DNA'ları kendini eşleyebilir. Ancak bu DNA'nın bilgileri sınırlıdır. Mitokondri DNA'sındaki bir hasar oksijenli solunumun yapılmasını engeller. Böylece hücre zarar görür.



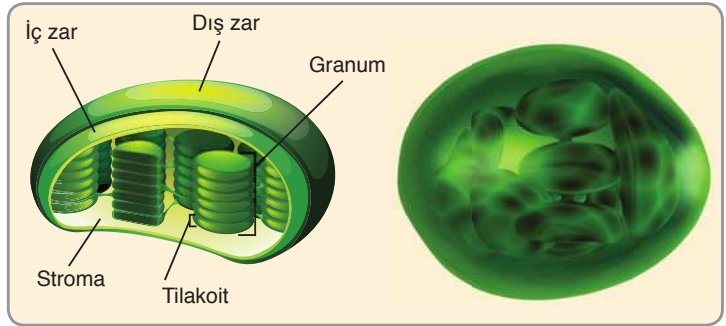
Şekil 2.19: Hücre solunumunun yapıldığı yer olan mitokondri

Plastitler

Yalnız bitki hücrelerinde bulunan organellerdir. Hücrelerde bulunduğu dokuya uygun renk ve biçimdedir. İçerdikleri renk maddeleri ve yaptıkları göreve göre kloroplast, kromoplast ve lökoplast olmak üzere üç çeşit plastit vardır. Plastitler birbirlerine dönüşebilirler.

Kloroplast

Bitkilerde fotosentez olayının gerçekleştiği organeldir. İçerdikleri klorofilden dolayı yeşil renkte görünür. Kloroplastlarda ışık soğurulup su ve karbondioksitten; ATP enerjisi, oksijen ve besin maddeleri üretilir. Yapraklarda, genç dallarda ve olgunlaşmamış meyvelerde kloroplastlar bulunur. Çift katlı zarları vardır. Dışta bulunan zar, kloroplastı çevreler. İçteki zar da dış zar gibi düz yapılıdır. Kloroplastın içinde stroma



Şekil 2.20: Fotosentezin yapıldığı yer olan kloroplast

denilen bir sıvı bulunur. Stroma içerisinde su, nükleik asitler ve proteinler mevcuttur. Stroma içerisinde ve zarlı bir yapıda olan madenî paralar gibi dizilmiş yassı kesecikler bulunur. Tilakoit adı verilen bir

tabaka kesecikleri sarar. Tilakoitler bir araya gelerek grup oluşturur. Bu yapıya granum adı verilir (Şekil 2.20). Klorofil molekülleri granumlarda bulunur. Kloroplastların mitokondrilerde olduğu gibi kendi DNA ve ribozomları vardır. Çekirdek DNA'sının denetiminde kloroplastlar kendilerini eşler, yeni kloroplastlar oluşturur.

Kromoplast

Bitkilerde yeşil dışındaki diğer renk pigmentlerini taşıyan plastit çeşididir. Örneğin portakalın turuncu rengini kromoplastlar oluşturur (Resim 2.15).



Resim 2.15: Portakal ağacı



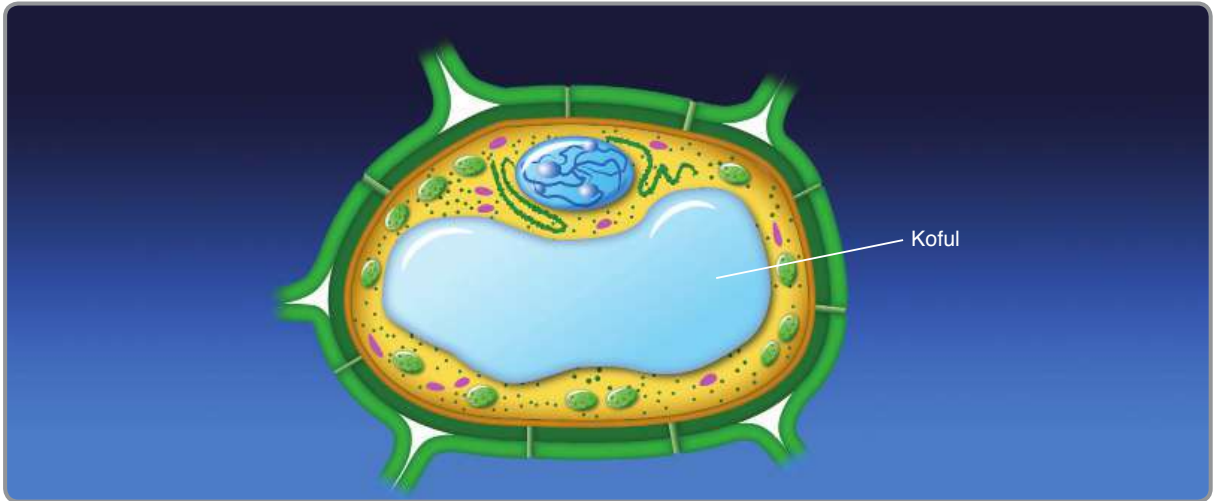
Resim 2.16: Patates yumrusu

Lökoplast

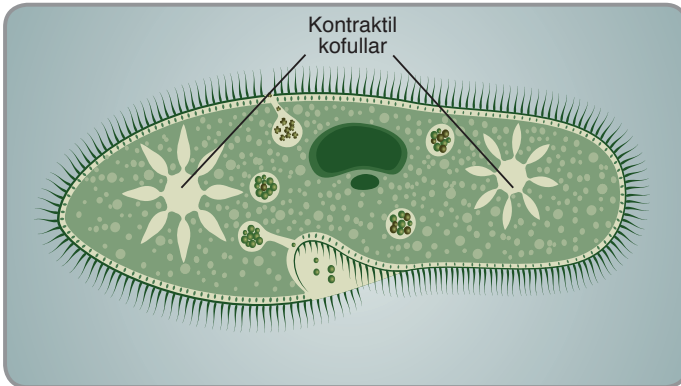
Renksiz plastitlerdir. Bitkilerin kök, tohum, toprak altı gövde gibi kısımlarında bulunur. Lökoplastların karbonhidrat, lipid, protein gibi maddeleri depolama görevi vardır. Örneğin patatesin toprak altı gövdesinde nişasta depolayan lökoplastlar vardır (Resim 2.16).

Koful

Bitki hücrelerinde genellikle merkezî ve çok büyük bir koful bulunur. Bitki hücrelerindeki en büyük yapıyı oluşturur (Şekil 2.21). Bazı protistalardaki kofullar gelişmiştir ve hücrenin su dengesini korur. Örneğin, paramesyumda bulunan iki koful (Şekil 2.22) kontraktıl koful adını alır ve fazla suyun atılmasını sağlar. Hayvan hücrelerinde koful, küçük ve çok sayıdadır.



Şekil 2.21: Bitki hücresinde koful



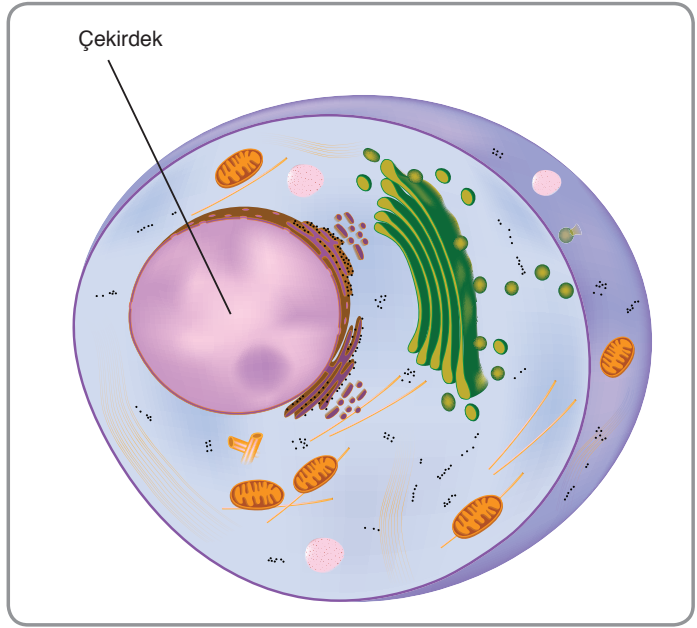
Şekil 2.22: Paramesyumda kontraktıl kofullar

Kofullar; hücre zarından, endoplazmik retikulumdan ve Golgi aygıtından oluşur. Bazı bitkilerde koful özsuğu içerisinde renk maddeleri bulunur. Bu sıvılar çiçekteki hücrelerin renkli görünmesini sağlar. Kofulların içerisindeki koful özsuğu, bulunduğu ortama göre hipertonic sıvıyla dolu olduğundan osmozla kofula su girişı yapılır. Kofullar; protein ve nişastanın depolanması, atıkların hücreden uzaklaştırılması ve büyümede görev alır.

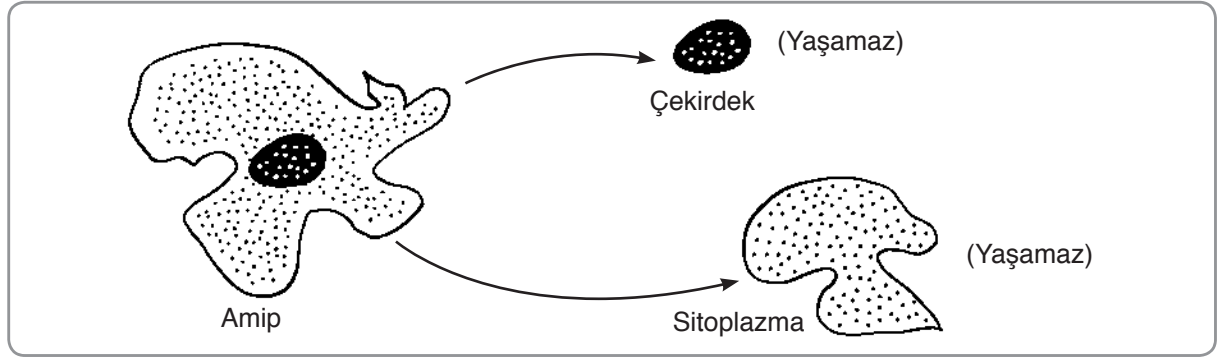
III. Çekirdek

Işık mikroskobu ile ökaryot hücrelere bakıldığında çekirdek yapısı görülür. Yalnız olgunlaşmış alyuvar hücrelerinde gözlenmez. Genellikle oval olup hücrenin merkezinde gözlenir. Bol sitoplazmalı hücrelerde çekirdek daha büyüktür. Hücredeki kalıtsal bilginin depolandığı tüm metabolizma faaliyetlerinin yönetildiği yer çekirdektir (Şekil 2.23). Protein sentezi, büyüme, gelişme ve bölünme faaliyetlerinin kontrol edildiği, DNA'nın bulunduğu organeldir.

Amiplerle yapılan deneyler, çekirdeğin hücre hayatı için ne kadar önemli olduğunu ortaya koymuştur. Çekirdeği ve sitoplazması Şekil 2.24'deki gibi ayrılan, amibin uygun şartlarda bekletildiği hâlde yaşamadığı gözlenmiştir.

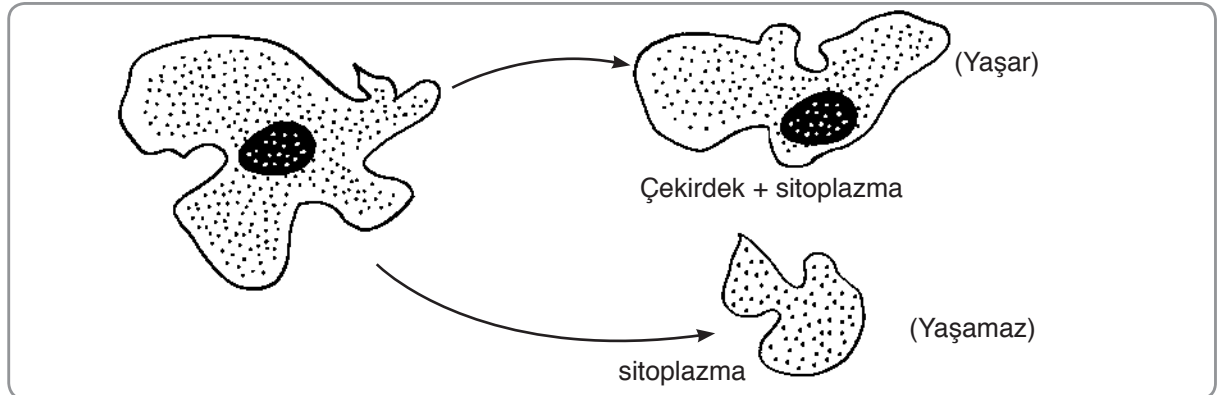


Şekil 2.23: Çekirdek



Şekil 2.24: Amiple yapılan deney

Amip Şekil 2.25'deki gibi bölündüğünde çekirdeğin bulunmadığı sitoplazma parçası ölürken çekirdeğin bulunduğu sitoplazma parçasının yaşamaya devam ettiği gözlenmiştir.



Şekil 2.25: Amiple yapılan deney

Çekirdek; çekirdek zarı, çekirdek plazması, çekirdekçik ile kromatin ve kromozom olmak üzere dört kısımda incelenir.

1. Çekirdek Zarı

Çekirdeği sarar ve çift katlıdır. Çekirdek zarında por olarak adlandırılan delikler bulunur. Porlar çekirdekle sitoplazma arasında madde geçişini sağlar. RNA ve proteinler porlardan geçerek çekirdeğe girer.

2. Çekirdek plazması

Çekirdeğin içerisini dolduran sıvıdır. Nükleik asitler, mineral maddeler, enzimler, proteinler ve çekirdekçik bu plazmada yer alır.

3. Çekirdekçik

Işık mikroskobu ile seçilebilen çekirdekçikğin yapısında DNA, RNA ve proteinler bulunur. Çekirdekçikte ribozomal RNA'ların (rRNA) sentezi gerçekleşir. Hücre bölünmesi sırasında çekirdekçik kaybolur. Bölünmenin son evresinde tekrar oluşur.

4. Kromatin ve Kromozomlar

Çekirdekte, DNA ve proteinlerin oluşturduğu yapı kromatin olarak adlandırılır. Kromatinde bulunan protein çeşidine histon denir. Kromatinler uzun, ince yumak şeklinde görünür. Hücre bölünmesi sırasında kısalıp kalınlaşan yumaklar kromozom hâlini alır. Kromozomlar ışık mikroskobu ile rahatlıkla izlenebilir.

Kromatin ve kromozomların esas maddesi DNA'dır. Kromozomların görevi, kalıtım birimi olan DNA'yı taşımaktır. Nesilden nesile geçer ve türün devamlılığını sağlar. Canlı türlerinin kromozom yapısı ve sayısı farklıdır. Kromozom sayısının çok oluşu, o canlının gelişmişliğini göstermez. Örneğin eğrelti otunun kromozom sayısı 500'dür. İki canlı türünün kromozom sayısının aynı olması, o canlıların aynı türden olduğunu da göstermez. Örneğin insan ve moli balığının kromozom sayısı 23 çift yani 46'dır. Hücrelerde bulunan kromozomların yarısı anneden, yarısı babadan gelir. Ana ve babadan gelen ve çiftler hâlinde bulunan, birbirine benzeyen bu kromozomlar homolog kromozom olarak adlandırılır.



Düşünelim, Araştıralım

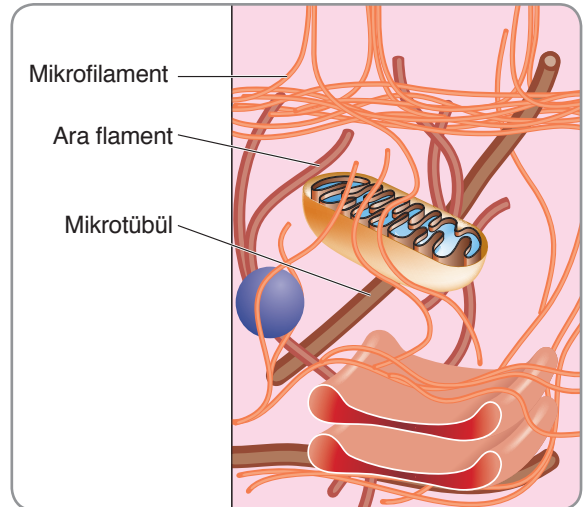
Olgun memeli alyuvar hücrelerinin bölünememe nedenini İnternet, kitap, dergi gibi kaynaklardan araştırınız. Araştırma sonucu elde ettiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınıza paylaşınız.

Hücrede organeler dışında sitoplazmik uzantılar ve sentrozom gibi yapılar da bulunur. Hücre iskeleti olarak tanımlanan sitoplazmik uzantılar hücreyi korur, hücreye desteklik verir ve sitoplazmadaki hareketlere yardımcı olur. Hücrede bulunan iskelet yapı;

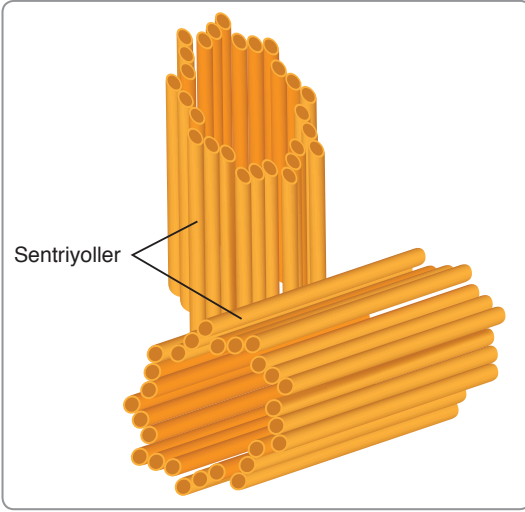
- Mikrofilament,
- Mikrotübül,
- Ara filament olmak üzere üç kısımdan oluşur

(Şekil 2.26).

Mikrofilamentler aktin, gibi proteinlerden zincir şeklinde oluşan en ince yapılardır. Kas hücreleri içinde yer alan mikrofilamentler kasların uzayıp kısama-sını sağlar. İnce bağırsak yüzeyindeki çıkıntılarda yer



Şekil 2.26: Hücre iskeleti



Şekil 2.27: Sentrozom iki sentriyolden oluşur.

alan mikofilamentler besinlerin emiliminde görevlidir. Mikrotübüller ökaryotik hücrelerin sitoplazmalarında yer alan boru şekilli yapılardır. Hareketin olduğu yerlerde bulunmalarına rağmen kendileri sabittir. Bu yönleriyle hücrenin şekil kazanmasına yardımcı olurlar. Çekirdek bölünmesinde kromozomların kutuplara taşınmasını sağlarlar.

Ara filamentler mikofilamentlerden daha kalın, mikrotübüllerden ise daha ince yapılardır. Bunlar hücre içindeki yapıların yerinin sabitlenmesinde görev alır.

Sentrozom hayvan hücrelerinde ve bazı bitki hücrelerinde görülen zarsız bir yapıdır. Hücre çekirdeğine yakın yerlerde bulunur. Birbirine dik vaziyette duran ve silindire benzeyen sentriyol olarak adlandırılan iki kısımdan oluşur (Şekil 2.27). Her sentriyolde protein demetleri bulunur.

Sentriyoller, hücre bölüneceği zaman kendini eşler. Birbirine iğ iplikleriyle bağlanır. Bu iplikler bölünme aşamasında hücrenin ortasında bulunan kromozomları kutuplara çeker. Olgun alyuvar ve sinir hücrelerinde bulunmaz.



Bunları Bilelim

Kanser tedavisinde uygulanan yöntemlerden biri de kemoterapidir. Kemoterapideki ilaçlar hücre bölünmesi esnasında sentriyoller arasında oluşan iğ iplikleri üstünde etkilidir. Bu ilaçlar iğ ipliklerinin oluşmasını engelleyerek kanserli hücrelerin bölünüp çoğalmasını durdurur.

Hücrelerin boyutlarını karşılaştırmak için aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK

5

Etkinlik Adı: Hücrelerin Şekilleri ve Büyüklükleri



Etkinliğin Amacı: Hücrelerin şekillerini diğer hücrelerin şekilleri ile karşılaştırarak öğrenme



Ala balık yumurtası



Bıldırcın yumurtası



Balık yumurtası

Araç - Gereç: Sinir hücresi için hazır preparat, tavuk yumurtası, balık yumurtaları, cetvel ve ip
Etkinliğin Yapılışı:

1. Tavuk yumurtasının boyunu cetvel veya bir ip yardımı ile ölçünüz.
2. Sinir hücresi preparatını inceleyiniz ve uzunluğunu tartışınız. Buna göre diğer hücreleri karşılaştırınız.
3. Balık yumurta hücrelerinin boyunu da cetvel ile ölçünüz.
4. Tavuk yumurtası ve balık yumurtalarının boylarını karşılaştırınız.

Etkinlik Soruları

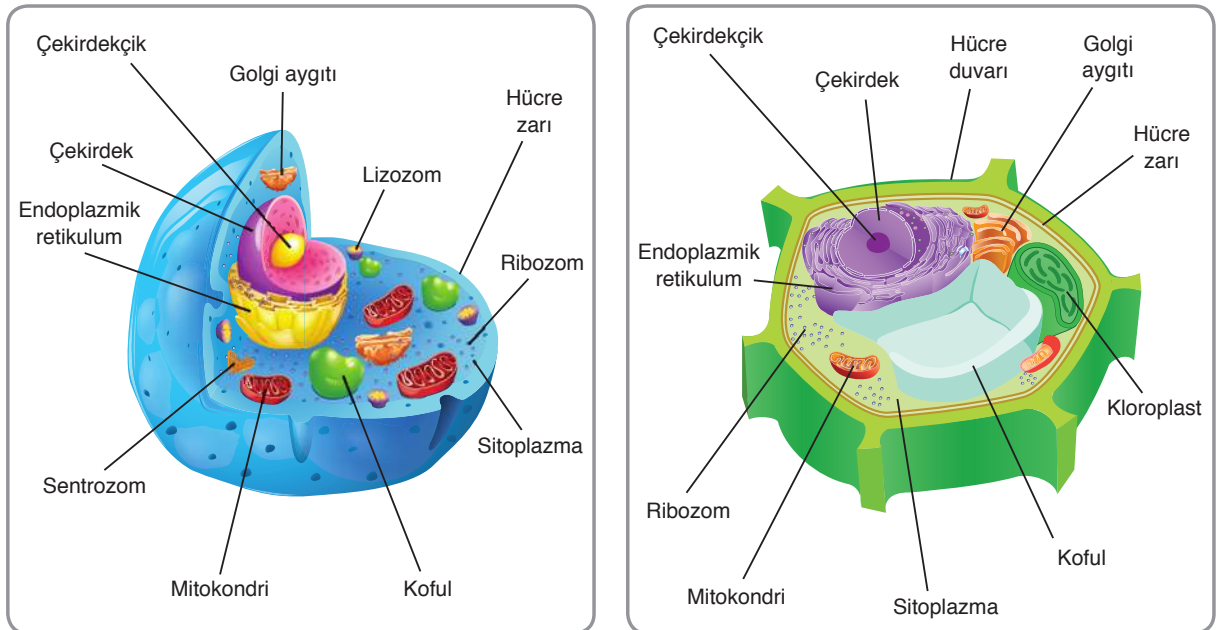
1. Hücrelerin büyüklüklerinin farklı olmasının sebebi nedir?
2. Hücre büyüklükleri ile sayıları arasında nasıl bir ilişki vardır?
3. Hücre şekillerinin aynı, büyüklüklerinin farklı olmasını nasıl açıklarsınız?

Yaptığınız etkinlikle hücrelerin büyüklüklerinin ve şeklinin birbirinden farklı olduğunu görmüş olabilirsiniz.

Bütün hücreler farklı şekillere sahiptir. Bir hayvan hücresi bir bitki hücresinin büyüklüğü ve şekliyle aynı değildir. Prokaryot hücrelerin şekli ve büyüklüğü de ökaryot hücrelerle aynı değildir.

Hücrelerin şekilleri genellikle sabittir. Hayvan hücreleri genellikle küre, bitki hücreleri ise prizmatik şekildedir. Sinir hücreleri uzun, tavuk yumurtası iri, balık yumurtaları küçüktür.

Hücrelerin şekil, yapı ve işlevlerinin farklı olduğunu öğrendiniz. Ancak hücrelerin boyutları da farklı olabilir. Örneğin; insan yumurta hücresi 200 mikron, kemik hücresi 5 mikron çapındadır. Sinir hücrelerinin 1 metreye yakın uzunluğu vardır. Hayvan ve bitki hücreleri genelde benzer özellik göstermesine rağmen bazı farklılıklar da gösterir. Şekil 2.28'deki hayvan ve bitki hücrelerini inceleyerek karşılaştırınız.



Şekil 2.28: Hayvan ve bitki hücresi

d. Çok Hücreli Canlılarda Hücresel Organizasyon

Yeryüzünde bulunan tüm canlıların hücre adı verilen yapı birimlerinden meydana geldiğini biliyorsunuz. Bu bölümde çok hücreli bir organizmada hücrelerin nasıl organize olduğunu öğreneceksiniz.

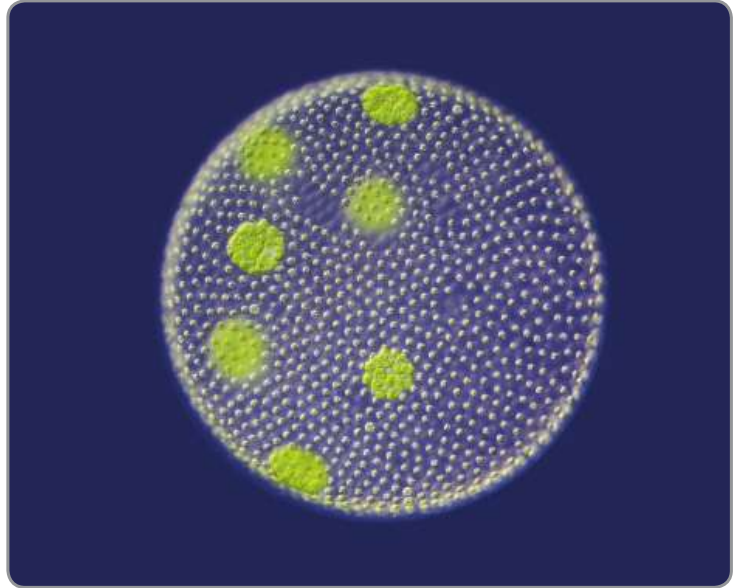
Çok hücreli organizmalarda hücrelerin şekil, büyüklük ve görevleri farklılık gösterir. Hücreler ve oluşturdukları dokular elementlerden, dolayısıyla molekül ve bileşiklerden meydana gelir. Bu yapılar tesadüfi değil, belirli bir düzen ve ahenk içerisinde oluşur. Örneğin su molekülü 3 atomdan, glikoz ise 24 atomdan oluşur. Molekül ve bileşiklerin gösterdiği düzen, hücreler arasında da vardır. Hücreler belirli bir organizasyonla bir araya gelerek organizma bütünlüğünü oluşturur. Amipte; üreme, boşaltım, beslenme, büyüme ve hareket düzenli bir organizasyonla tek bir hücrede gerçekleşir. Çok hücreli organizmalarda ise hücreler arasında uyumlu bir iş bölümü vardır. Hücreler özel yapı ve görevler üstlenmiş; doku, organ ve sistemleri oluşturmuş böylece organizma meydana gelmiştir. Milyarlarca hücreye sahip bir organizmada hücreler özelleşmemiş ve iş birliği yapmamış olsaydı tüm hücreler salgı yapsaydı acaba ne olurdu?

Bir hücreli bazı canlılar bir araya gelerek koloni oluşturur. Koloni, bir hücreli organizmalar ile çok hücreli organizmalar arasında geçit olarak kabul edilen organizasyondur. Alg türü olan *Pandorina* koloniye örnektir (Resim 2.17). 16 adet alg hücresi bir kılıf içerisinde bir arada bulunur. Hücreler fotosentez yapar ve hücrelerin kamçıları bulunur. Ancak bu kümede gelişmiş iş bölümü gözlenmez.

Bir başka koloni örneği olan *Volvox*, (Resim 2.18) tatlı sularda yaşayan binlerce hücrenin jelatinimsi bir yapıyla bir arada bulunmasıyla oluşmuş ve gelişmiş kolonidir. Hücreler birbirlerine sitoplazmik uzantılarla bağlıdır. Hücreler hareket, besin sağlama, üreme için organize olur ve iş bölümü yapar. *Volvox* çok hücreli organizmanın özelliklerini gösterir.



Resim 2.17: *Pandorina* kolonisi



Resim 2.18: *Volvox* kolonisi

Koloni oluşturan bazı bir hücreli organizmaları gözlemleyebilmek için aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK

6

Etkinlik Adı: Tek Hücreden Çok Hücreye Geçiş



Etkinliğin Amacı: Hücreler arasında farklılaşmayı kavrayabilme

Araç - Gereç: Uzun süre temizlenmeden bekletilmiş havuz suyu, kavanoz, mikroskop, damlalık, lam, lamel, İnternet, bilimsel dergi ve kitaplar

Ön Hazırlık: Etkinlikten en geç bir gün önce havuz suyundan bir kavanoz su örneği alınız. Bunun yanı sıra İnternet, bilimsel dergi vb. kaynaklardan yararlanarak *Volvox*, *Pandorina* vb. koloni şeklinde yaşayan hücrelere ait resimler ve genel özelliklerini belirten yazılar toplayınız.

Etkinliğin Yapılışı

1. Havuz suyundan damlalık yardımıyla bir damla alıp lam üzerine koyunuz.
2. Üzerini lamelle kapatıp preparatınızı hazırlayınız.
3. Preparatınızı mikroskop altında önce küçük objektifte inceleyip çok hücreli organizmalar tespit ediniz.

Not

I. İstenilen organizmaları ilk preparatta bulamayabilirsiniz. Bu sebeple yukarıdaki işlem basamaklarını birkaç kez tekrarlayabilirsiniz. İstenilen organizmaları gördüğünüz zaman etkinlik basamaklarına devam ediniz.

II. Birkaç denemeden sonra dâhi uygun preparat hazırlanamazsa kaynaklardan temin ettiğiniz *Volvox*, *Pandorina* vb. organizmalara ait resimleri inceleyerek aşağıdaki son iki etkinlik basamağını uygulayınız.

4. Net gözlemleyebildiğiniz alanı inceleyebilmek için mikroskopunuzun büyük objektifini kullanınız.
5. Daha sonra gördüklerinizin şeklini defterinize çiziniz. Şekli çizerken hücre duvarı, kloroplast, sitoplazma, kamçı vb. yapıları da gösteriniz.

Etkinlik Soruları

1. İncelediğiniz organizmalarda birbirinden farklı yapıda hücreler gözlemlediniz mi? Cevabınız evet ise bu farklılıkların neler olduğunu açıklayınız.
2. Koloni nedir? Sizce bazı bir hücreli organizmalar nasıl koloni oluşturabilir?
3. Gözlemlediğiniz koloniler hangi açıdan bitki, hangi açıdan hayvan hücrelerine benziyor?



Yaptığınız etkinlik sonucunda bazı bir hücreli organizmaların bir araya gelerek koloni oluşturduğunu gözlemlemiş olmalısınız.

Hücrelerdeki organizasyonun canlıya pek çok faydası vardır. Hücrelerin özelleşmesi ve iş birliği, metabolizmanın daha aktif ve verimli çalışmasını sağlar. Ayrıca büyük vücutlu olmayı, besinleri kolay sindirmeyi ve hızlı hareket etmeyi kolaylaştırır.

Görevleri ve yapıları benzer hücreler dokuları, dokular birleşerek organları, organlar sistemleri, sistemler de birleşerek organizmayı meydana getirir. Özet olarak atomdan başlayarak organizmaya kadar olan yapılar şöyle gösterilebilir:

Atom ⇒ Element ⇒ Molekül ⇒ Bileşik ⇒ Hücre ⇒ Doku ⇒ Organ ⇒ Sistem ⇒ Organizma

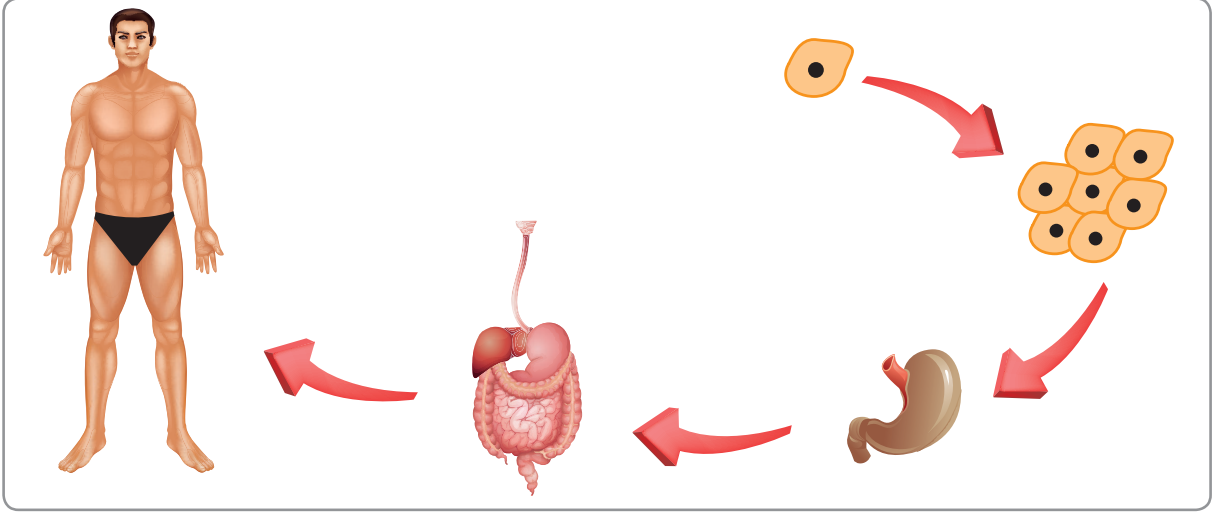


Düşünelim, Tartışalım

Vücudumuzda kas, kan ve kemik dokuları bulunduğunu biliyorsunuz. Peki, karaciğer organı nasıl meydana gelmiştir, hiç düşündünüz mü? Sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

Burun, soluk borusu ve akciğerler hangi sistemi oluşturur? Hayvanlarda destek ve hareket, boşaltım, endokrin ve sinir, dolaşım ve solunum gibi sistemler bir araya gelerek organizmayı meydana getirir. Aynı şekilde bitkilerde de sistemler organize olup bitkiyi yani organizmayı meydana getirir.

Epitel hücreleri bir araya gelerek epitel dokuyu, dokular bir araya gelerek mideyi, organlar bir araya gelerek sindirim sistemini, sistemler bir araya gelerek organizmayı oluşturur (Şekil 2.29).



Resim 2.29: Hücre - doku - organ - sistem - organizma ilişkisi

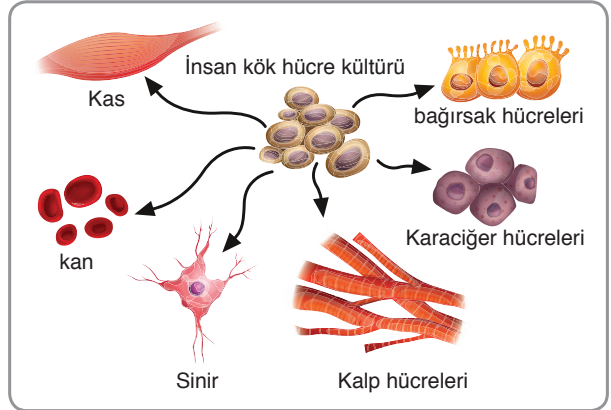
e. Hücre Teknolojileri

Bilim ve teknolojilerdeki gelişmeler biyoloji biliminin önünü açmaya, hücre hakkında bilinmeyen birçok konuya açıklık getirmeye devam etmektedir. Hücre teknolojileri olarak tanımlanan bu gelişmelerle kök hücreler tanımlanmış, onlardan faydalanma yolları aranmaya başlanmıştır. Ayrıca hücre ve doku kültürü ile ilgili çalışmalarda da önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Tedavisi imkânsız hastalıklar için umut ışığı doğmuş, birçok organın yapay olarak üretilmesi sağlanmıştır.

I. Kök Hücre

Doku ve organların oluşumunu sağlayan ana hücrelerdir. Kök hücreler henüz özelleşmediğinden farklı tipteki hücelere dönüşebilir. İnsan vücudunda farklılaşmamış olan bazı hücrelerden, kök hücreler elde edilebilmektedir. Bu hücreler sürekli çoğalabilir. Embriyonik ve yetişkin olmak üzere iki tip kök hücre kaynağı vardır. Embriyonik kök hücreler uygun ortamlarda kolaylıkla geliştirilebilir. Farklılaşmadıkları için istenilen tüm hücre tiplerine dönüştürülebilir (Şekil 2.30). Yetişkinlerden elde edilen kök hücreler ise genellikle bulundukları doku ve organlardaki hasarlı hücrelerin yerine yenisini üretmek için kullanılır. Yetişkinlerin kemik iliği ve kan hücrelerinde kök hücreler bulunmaktadır.

Günümüzde kök hücreler sağlık alanında; diyabet, parkinson, bağışıklık sistemi hastalıkları, yanıklar ve organ nakillerinde kullanılmaktadır.



Şekil 2.30: Kök hücrelerden çeşitli hücreler oluşturulabilir.

II. Hücre ve Doku Kültürü

Hastalıklar doku ve organlardaki hasarlardan ortaya çıkabildiği gibi hücrelerdeki işlevsel ve yapı bozukluklarından da ortaya çıkabilmektedir. Bu yüzden hücrelerin uygun şartlarda doku dışında izlenmesi, üretilmesi gerekmektedir. Hücrenin bulunduğu ortamdan alınarak vücut dışında üretilmesi hücre kültürü olarak adlandırılır. Organ ve dokulardan alınan kısımların vücut dışında üretilmesi de doku kültürü olarak adlandırılır. Üretim sırasında kullanılan çözelti içerisinde amino asitler, tuzlar, su ve vitaminler bulunur. Bulunduğu ortamdan izole edilen hücre ve dokular bir kaptaki çoğaltılır. Bu yöntemle yeni kök hücrelerinin üretimi hedeflenmektedir. Hücre ve doku kültürü kanser tedavisinde, virüslerin incelenmesinde ve yaşlanmanın geciktirilmesinde kullanılmaktadır. Tedavisi bugün için mümkün olmayan bazı hastalıklara hücre ve doku kültürü teknolojisindeki gelişmelerin çözüm bulacağı tahmin edilmektedir.

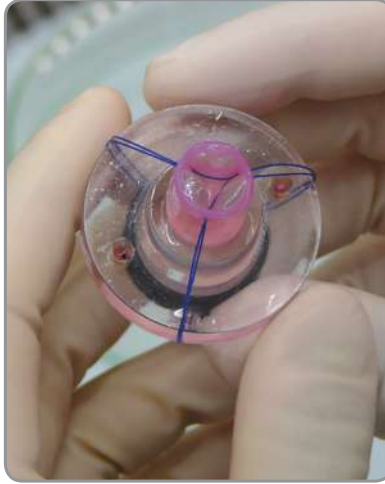
Dünyada yüz binlerce kişinin; böbrek, karaciğer, akciğer ve kalp hastasının organ nakli için sıradaki beklediğini duymuşsunuzdur. İlaç veya cihazlarla geçici çözüm aranmaktadır. Daha kalıcı ve kesin çözüm organ nakliyle olabilmektedir. Organın işlevini kaybetmesi sonucu ortaya çıkan nakil ihtiyacı için ne yazık ki yeterince kaynak bulunamamaktadır. Ancak organ naklinde de problemler çıkmaktadır. Doku ve organlar arasında uyumsuzluklar çıkabilmekte, vücut organı kabul etmeyebilmektedir. Ayrıca yeterli miktarda organ bağıışı da yapılamamaktadır. Bu konuda hükûmetlere, sivil toplum kuruluşlarına önemli görevler düşmektedir. Toplum bilinçlendirilmeli, örgün ve yaygın eğitim kurumlarında bu konuda yeterli eğitim faaliyeti verilmelidir. Organ ve doku bağıışının dinî, millî bir görev ve insanlık borcu olduğu her fırsatta ve yerde vurgulanmalıdır. Organ bağıışının yapıldığı hastane ve vakıflar desteklenmelidir.

Organ bağıışının yeterli olmaması vb. sebeplerle yapay organ ya da doku üretimi ihtiyacı artmakta, bunun için yapılan çalışmalar hızla devam etmektedir. Hücre ile ilgili çalışmalar sayesinde çeşitli doku ve organların yapay olarak üretilmesi sağlanmaktadır.

Günümüzde yapay kalp (Resim 2.19), yapay kalp kapakçıkları (Resim 2.20), yapay kan damarları (Resim 2.21) gibi organ ve dokular üretilmiştir.



Resim 2.19: Yapay kalp



Resim 2.20: Yapay kalp kapakçıkları



Resim 2.21: Yapay kan damarları



Düşünelim, Araştıralım

Günümüzde hangi yapay organların üretildiğini İnternet, kitap, dergi vb. kaynaklardan araştırınız. Araştırma sonucu elde ettiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla sözlü olarak paylaşınız.

B. CANLILARIN ÇEŞİTLİLİĞİ VE SINIFLANDIRILMASI

Yaşadığımız çevrede yüzlerce canlı türünün benzerlikleri yanında birçok farklılıklarının da olduğunu görmüşsünüzdür. Hem çevrede bir arada bulunduğumuz hem de göremediğimiz diğer canlıları tanımak, özelliklerini bilmek ister misiniz?

Bu bölümde canlı türlerini ve bunların çeşitliliğini, nasıl gruplandırıldığını öğreneceksiniz.

a. Canlıların Çeşitliliği



Düşünelim, Tartışalım

Yeryüzünde ne kadar canlı türü olduğunu hiç düşündünüz mü? Bu kadar çok canlı türü nasıl incelenebilir? Cevabınızı sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

Bilim insanları yaklaşık 10 milyon canlı türü olduğunu tahmin etmektedir. Bu kadar çok çeşit canlıyı tek tek incelemek oldukça zordur. Çam, ladine mi yoksa meşeye mi benzer (Resim 2.22)? Cevabınız ladin olacaktır. Çünkü çam ve ladin bitkilerinin yaprak, gövde, tohum vb. özellikleri daha çok birbirlerine benzemektedir.



Resim 2.22: a. Çam b. Ladin c. Meşe

Bazı canlılar gözle görülebilir büyüklüktedir. Ama bakteriler veya öglene mikroskop olmadan görülemez. Yeryüzünde bilinen 2 milyon, bilinmeyen milyonlarca canlı olduğunu unutmayınız. Canlı türleri; okyanus, dağ, deniz, akarsu, çöl, ova, orman ve mağara gibi çeşitli ortamlarda yaşamlarını sürdürmektedir.

b. Sınıflandırma Kavramı ve Sınıflandırmanın Önemi

Canlılar âlemi milyonlarca çeşitten oluşmaktadır. Çeşitlerin her birinde de milyonlarca hatta milyarlarca birey bulunmaktadır. Bu kadar çok sayıda canlıyı tek tek tanıyıp incelemek imkânsızdır. Bu kadar çok canlıyı tanımak, özelliklerini anlamak ve adlandırmak ancak sınıflandırma yapmakla mümkün olur.

Sınıflandırma yapılırken canlıların benzerlik ve akrabalıkları göz önüne alınır. Sınıflandırılacak canlılar bir düzen içerisinde adlandırılır ve gruplandırılır. Sınıflandırma yapılmasıyla büyük bir karmaşa ortadan kalkmış, benzerlik gösterenler bir araya getirilmiş ve canlılar bilimsel literatüre uygun olarak adlandırılma imkânına kavuşmuştur. Biyolojinin alt bilim dallarından olan taksonomi, canlıları benzer özelliklerine göre sınıflandıran bilim dalıdır. Taksonomi bilimi sınıflandırmanın ilke ve prensiplerini de ortaya koymuştur. Sınıflandırmayla hakkında bilgi edinilen canlı, o gruptaki diğer canlılar hakkında da kolaylıkla bilgi edinilmesini sağlamış olur.



Araştırılmalı, Paylaşılmalı

Denizlerde yaşayan köpek balığı, ahtapot ve balinanın sınıflandırılmasında nelere dikkat etmeniz gerektiğini İnternet, bilimsel dergi ve kitaplardan araştırınız. Araştırma sonuçlarınızı sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

c. Sınıflandırmanın Tarihî Gelişimi ve Sınıflandırmada Kullanılan Kategoriler

Aristo'nun bir Yunan filozofu olduğunu biliyorsunuz. Milattan önce yaşamış olan Aristo, yeryüzündeki canlıları bitkiler ve hayvanlar olarak iki gruba ayırmıştır. Bitkileri; ot, çalı ve ağaç olarak; hayvanları ise karada, havada ve suda yaşayanlar olarak sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırma yalnız dış görünüş ve yaşama alanlarına göre yapılmıştır. Nitel gözlemlerle yapılan bu sınıflandırma yapay sınıflandırma olarak adlandırılır ve bilimsel geçerliliği yoktur. 17. yüzyılda İngiliz John Ray (Con Rey) (Resim 2.23) ilk bilimsel sınıflamayı yapmış ve tür kavramını kullanmıştır. Ray, bitkileri morfolojik özelliklerine göre sınıflandırmıştır. 18. yüzyılda İsveçli doğa bilim insanı Carolus Linnaeus (Karl Linne) (Resim 2.24) günümüzde geçerliliği olan sınıflandırmayı yapmıştır. Linnaeus, bitki ve hayvanların yapısal ve morfolojik özelliklerini dikkate alarak sistematik biçimde gruplandırmıştır. Ayrıca tür kavramını geliştirip canlıları adlandırmıştır.

Sınıflandırma yapılırken kullanılan temel birim türdür. Tür, ortak bir atadan gelip benzer özellikler gösteren yalnız kendi aralarında üreyip verimli döller oluşturan bireyler topluluğudur.



Resim 2.23: John Ray



Resim 2.24: Carolus Linnaeus

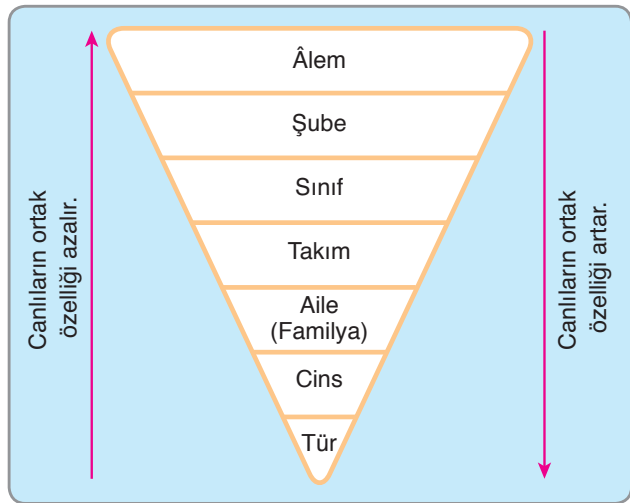
Linnaeus, canlılar âlemini hiyerarşik biçimde basamaklandırmış ve günümüzde de geçerliliği olan ikili adlandırma (binomial adlandırma) biçimini kullanmıştır. Sınıflandırmada her canlıya iki ad verilmektedir. İlk ad büyük harfle başlayan cinsi, ikinci ad ise küçük harfle başlayan türü belirtir. Tür adı tamamlayıcı olarak bilinir. Ayrıca adlandırma Latince ve italik olarak yazılır. Böylece yeryüzündeki milyonlarca tür, karışmadan ve her yerde aynı adla tanımlanmış olur. Almancada “katze”, İngilizcede “cat” olarak adlandırılan kedinin bilimsel adı “*Felis catus*”tur. Dünya’nın her yerinde mısır *Zea mays*, karaçam *Pinus nigra*, aslan *Felis leo* olarak adlandırılır.

Antik Çağlardan günümüze kadar canlıların sınıflandırılmasında farklı yaklaşımlar olduğu görülmektedir. Bu yaklaşımlar günümüzde değişebilmektedir. Bunun sebebinin de bilim ve teknolojiye gelişmeler olduğu unutulmamalıdır. Canlılar hakkında elde edilen bilgiler nedeniyle sınıflandırma sistemi yetersiz kaldığı için sürekli geliştirilmiştir. Örneğin Linne, sürüngenleri de iki yaşamlılar grubuna sokmuştur. Ancak yapılan araştırmalar sonucunda bu canlılarla ilgili artan bilgiler onların sınıflandırılması ile ilgili düşüncelerin değişmesine neden olmuştur. Ayrıca yeni canlı türlerinin keşfi ve doğa ile ilgili bilgilerin değişimi sınıflandırma sisteminin sürekli değişime uğramasına neden olmaktadır. George Louis de Buffon (Corc Luis dö Bufon), Carl Woese (Karl Vus), Karlene Schwartz (Karlen Şıvartz), Robert Whittaker (Rabirt Vaytıkır) ve Lynn Margulis (Layn Margulis) adlı bilim insanları sınıflandırmanın tarihî gelişiminde önemli rol oynamışlardır.

Canlıların benzerlik ve akrabalıklarına göre bilimsel olarak sınıflandırılması doğal sınıflandırma olarak adlandırılır. Doğal sınıflandırma yapılırken biyolojinin alt bilim dallarından; morfoloji, moleküler biyoloji, sitoloji ve anatomiden yararlanılır. Her canlı türünün DNA yapıları birbirine çok benzer. Ayrıca sentezledikleri proteinler de benzerlik gösterir. DNA ve protein yapıları benzeyen iki canlının akrabalık derecesi oldukça fazladır. Genetik olarak aynı kökenden gelen ancak farklı görevleri yerine getiren organlara homolog organlar denir. Balinanın yüzgeci, filin ön ayakları ve yarasanın kanadı homolog organlar olup kökenleri ve embriyonik gelişimleri benzerdir. Sınıflandırmada homolog organlar dikkate alınır. Görevleri aynı, genetik kökenleri farklı organlara analog organlar denir. Kartal ile böceğin kanadı analog organlar olup kökenleri ve embriyonik gelişimleri farklıdır. Sınıflandırma yapılırken analog organlardan yararlanılmaz.

Sınıflandırmada kullanılan temel birimin tür olduğunu ve türlerin de iki adının olduğunu öğrendiniz. Sınıflandırmada türden başka basamaklar da kullanılmaktadır. Sınıflandırmada en geniş basamak âlemdir. Eğer türler birbirine benziyorsa aynı grupta, benzemiyorsa farklı gruplarda yer alır. Şimdi türden başlayıp âleme kadar giden sınıflandırma basamaklarında hangi kategoriler kullanıldığını görelim.

Canlı türleri âleme doğru çıkıldıkça farklı kategoriler yani basamaklar içerisinde yer alır. Tür dışındaki kategoriler bilimsel sınıflama için yapılmış tanımlardır. Aynı türe ait birbirine benzeyen canlıların oluşturduğu grup cins olarak tanımlanır. Tür ve cinsten başka aile (aile), takım, sınıf, şube ve âlem olarak adlandırılan kategoriler de bulunur. En fazla ortak özellik ve benzerlik türde bulunur. Âleme doğru çıkıldıkça ortak özellikler azalır ancak birey sayısı artar (Şekil 2.31).



Şekil 2.31: Türden âleme doğru gidildikçe birey sayısı artar.

Sistematik kategorileri kullanılarak karaçam, muhabbet kuşu, amip ve yoğurt bakterisinin sınıflandırılması Tablo 2.1’de gösterilmiştir. İnceleyiniz.

	Karaçam	Muhabbet kuşu	Amip	Yoğurt bakterisi
Âlem	<i>Plantae</i>	<i>Animalia</i>	<i>Protista</i>	<i>Eubacteria</i>
Şube	<i>Spermatophyta</i>	<i>Chordata</i>	<i>Protozoa</i>	<i>Firmicutes</i>
Sınıf	<i>Pinopsida</i>	<i>Aves</i>	<i>Amoebas</i>	<i>Bacilli</i>
Takım	<i>Pinales</i>	<i>Cuculiformes</i>	<i>Amoebida</i>	<i>Lactobacillates</i>
Aile	<i>Pinaceae</i>	<i>Psittacidae</i>	<i>Amoebidae</i>	<i>Lactobacillaceae</i>
Cins	<i>Pinus</i>	<i>Melopsittacus</i>	<i>Amoeba</i>	<i>Lactobacillus</i>
Tür	<i>Pinus nigra</i>	<i>Melopsittacus undulatus</i>	<i>Amoeba proteus</i>	<i>Lactobacillus bulgaris</i>

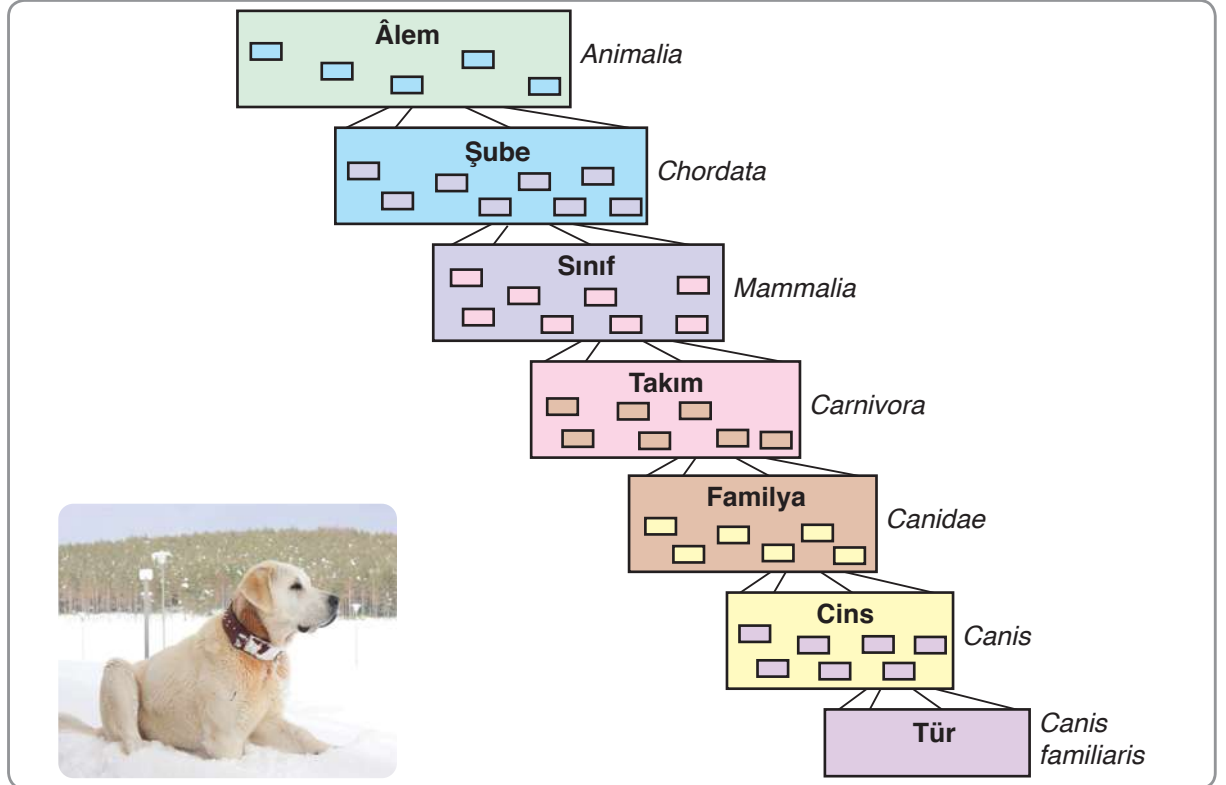
Tablo 2.1: Bazı canlı türlerinin sınıflandırılması

Bu hiyerarşik sınıflandırmada benzer türler aynı cinstе, benzer cinsler aynı familyada, benzer familyalar aynı takımda, benzer takımlar aynı sınıfta, benzer sınıflar aynı şubede yer alır. Bir alemde en üst düzey şube, en alt ve küçük kategori türdür.

❓ Araştırılım, Paylaşılım

Ev kedisi (*Felis domesticus*) nin sınıflandırmadaki taksonlarını İnternet, kitap, dergi gibi kaynaklardan araştırınız. Araştırma sonuçlarınızı poster hâline getirerek sınıf panosuna asınız.

Köpeğin hiyerarşik sınıflandırılması Şekil 2.32’de verilmiştir. İnceleyiniz.



Şekil 2.32: Hiyerarşik sınıflandırma

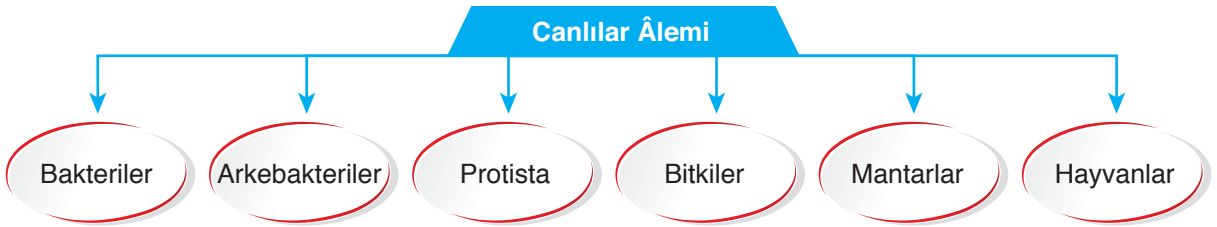
C. CANLI ÂLEMLERİ VE ÖZELLİKLERİ

Yeni canlı türlerinin keşfedildiğini biliyor musunuz? Bilim insanları tarafından okyanus derinliklerinde, mağaralarda ve sıcak su kaynaklarında bile yeni türler tespit edilmekte ve bu türler literatüre girmektedir.

Bu bölümde yeryüzünde bulunan canlıların bulundukları âlemleri ve bunların özelliklerini öğreneceksiniz.

a. Sınıflandırmada Kullanılan Âlemlerin Özellikleri

Canlılar; bakteriler, arkebakteriler, protista (protistler), mantarlar, bitkiler ve hayvanlar olmak üzere altı âleme ayrılmakta ve sınıflandırmada bu âlemler kullanılmaktadır.

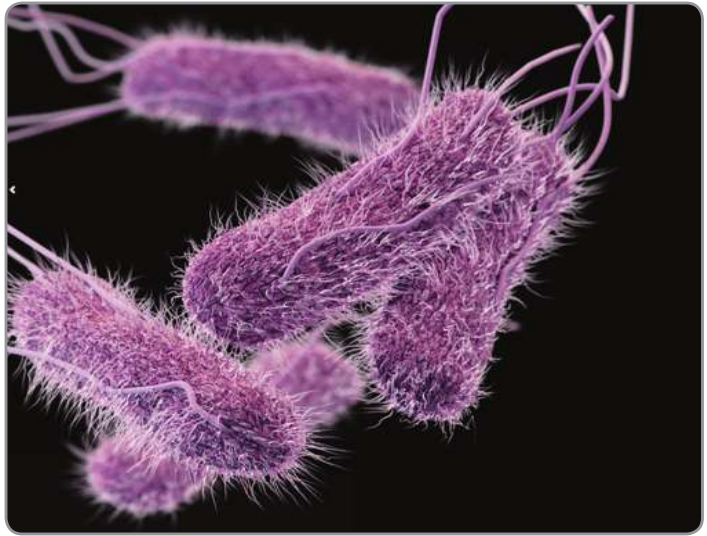


I. Bakteriler Âlemi

Bakteriler, yeryüzünde çok geniş yayılım gösterir. İnsan vücudundan, bitki ve hayvanlara, topraktan suya kadar hemen her ortamda bulunur. Sayı ve çeşitleri oldukça fazladır. Bakterilerin hastalık etkeni (Resim 2.25) olmakla birlikte birçok faydasının da olduğu unutulmamalıdır.

Bakteri hücresinde; ribozomlar, proteinler, RNA, DNA, inorganik ve organik bileşikler ve büyük oranda su bulunur.

Bakteriler çok hızlı biçimde eşeysiz ürerler. Ortam şartları uygun olursa yani yeterli su, besin vb. faktörler ortamda bulunursa bakteri hücresi yaklaşık 20 dakikada bir bölünür. Ancak çıkarttığı metabolik atıklar bölünmeyi engeller. Bakterilerde konjugasyon denilen bir mekanizma vardır. Kanjugasyon bakteriler arasında gen alış-verişini sağlar. Genetik çeşitlilik oluşturur. Ortam şartları uygun olmazsa bakteri endospor denilen bir yapı oluşturur. Yüksek ya da düşük ısılara ve kuraklığa karşı endospor bakteriyi korur. Bakterilerin beslenme şekilleri, üremeleri ve metabolizmaları çok çeşitlilik gösterir. Yuvarlak, spiral ve çubuk şeklinde tipleri vardır (Resim 2.26).

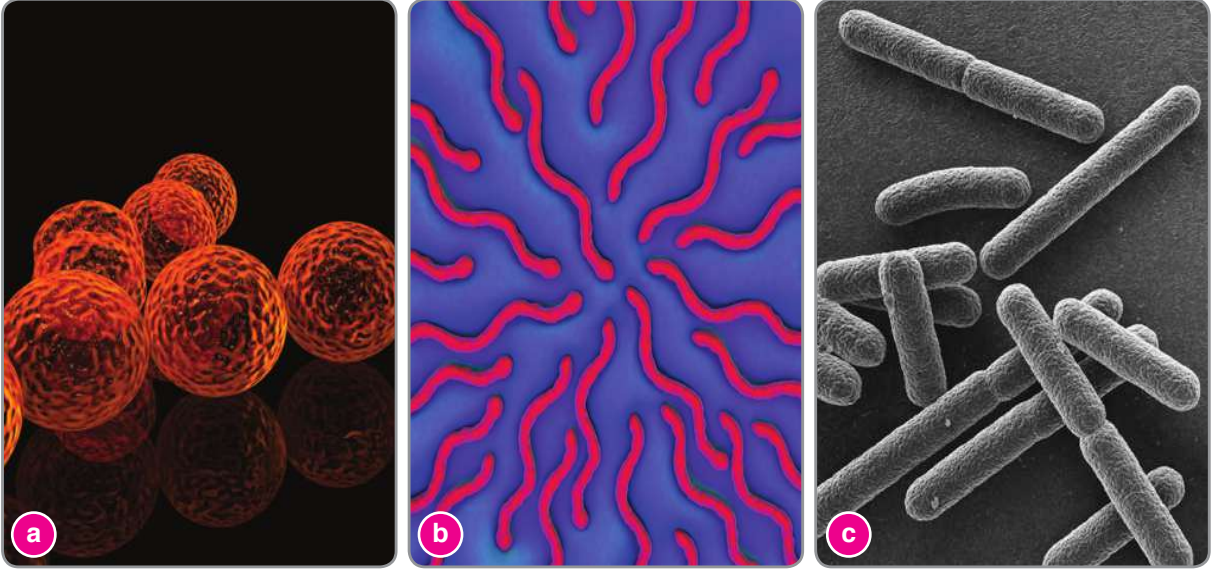


Resim 2.25: Tifoya sebep olan bakteriler
(*Salmonella typhi*)



Bunları Bilelim

Endospor oluşturan bir bakteride metabolizma hızı oldukça düşüktür. Bu süreçte üreme gerçekleşmez. Endospor oluşturan bir bakteri yıllarca canlı kalabilir.



Resim 2.26: Çeşitli şekillere sahip bakteriler a. Yuvarlak b. Spiral c. Çubuk

Bazı bakterilerde aktif harekete yardımcı kamçı olarak adlandırılan uzantılar bulunur. Ayrıca hücre duvarı üzerinde pilus olarak adlandırılan uzantılar vardır. Bu yapılar bakterinin bir yere tutunmasını sağlar.



Araştırma, Paylaşım

Bakterilerin günlük hayattaki olumlu etkilerini araştırıp araştırma sonuçlarını sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

Oksijensiz ve oksijenli ortamlarda yaşayabilen bakteriler vardır. Ototrof olan bakteriler (Resim 2.27) fotosentez ya da kemosentez yoluyla organik molekül sentezler. Enerji kaynağı olarak ışık yerine azot, kükürt gibi inorganik maddeleri kullanabilirler. Hetetrof olan kendi besinini üretemeyen bakteriler ya parazit ya da çürükçül (ayrıştırıcı) beslenir.



Resim 2.27: Siyanobakteri

Çürükçül bakteriler nemli ortamlarda, bitki ve hayvan kalıntıları üzerinde bulunur. Ölü organizmaların yapısındaki molekülleri inorganik hâle getirerek doğadaki madde çevriminde önemli görev alırlar. Parazit olanların çoğu hastalık etkeni olup patojen bakteriler olarak bilinir. Bu bakteriler besinlerini üzerlerinde yaşadıkları canlıdan sağlar. Patojen bakterilerin enfeksiyonuna karşı tedavi amaçlı kullanılan ilaçlar antibiyotiklerdir.



Araştırma

Bakterilerle mücadele için kullanılan penisilinin; yapısı, bulunuşu ve bakterilere karşı etkisini araştırınız. Araştırma sonuçlarınızı sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

Bakterilerin çeşitli hastalıklara sebep olduğunu okuma metnindeki örnek ile kavrayacaksınız.



Okuma Metni

Şarbon

Şarbon Etkisini Nasıl Gösteriyor?

Gerçekte şarbon, otla beslenen hayvanlara özgü bir hastalıktır. Hastalığa, *Bacillus anthracis* adlı bakteri neden oluyor. Bakteri genellikle, spor biçiminde ve toprakta bulunur. Bir hayvan bu sporları yuttuğunda ya da soluduğunda, sporlar “uyanır”. Şarbon bakterisi, yapısında üç çeşit protein bulunan bir zehir salgılar. Şarbon zehrindeki koruyucu madde hücrenin dış yüzeyindeki alıcıya bağlandıktan sonra, ölümcül faktörün ve ödem faktörünün hücrenin içine girmesini sağlıyor. Zehir, makrofaj adı verilen bağışıklık hücrelerinin içine girdiğinde, anahtar enzimleri yok ederek hücreyi öldürüyor. Bu ölümcül etkinin nasıl gerçekleştiği ise tam olarak bilinmiyor. Ölüm; iç kanama ve şokla gerçekleşiyor. Bakteri çoğaldıkça kana karışır ve kanda çoğalmayı sürdürür. Kurbanın zehir şokuna girerek ölmesine neden olan zehrini üretir. Hayvan ölünce çoğu şarbona karşı dirençli olan leş yiyici hayvanların saldırısına uğrar. Ölü hayvanın kanındaki şarbon bakterileri toprağa karışır ve sporlar oluşturur. Sporlar bir başka kurbanı rastlayıncaya kadar onlarca yıl yaşayabilir.

Şarbon Nasıl Bulaşır?

1. Derideki Kesik ya da Sıyrık Yoluyla

Hastalıklı hayvanların postunda ya da derisinde bulunan sporlar insanlara bulaştığında genellikle deri enfeksiyonuna neden olur. Hastalığın kuluçka dönemi olan 3 - 6 gün sonra deride döküntü başlar. Önce böcek ısırığına benzer bir kızarıklık olur. Bu kızarıklık, genellikle 1 - 3 santimetre çapında, ortası siyah bir yaraya dönüşür. Antibiyotikle kolayca tedavi edilir.

2. Solunum Yoluyla

Sporların insanlara solunması, normalde ender olarak gerçekleşir. Hastalığın ilk belirtileri, soğuk algınlığına benzer; ateş, baş ve kas ağrıları. Kısa sürede solunum güçlüğü ortaya çıkar, bunu şok ve ölüm izler. Antibiyotik tedavisi, ancak belirtiler ortaya çıkmadan önce başlarsa etkili olur.

3. Bağırsaklarda

Hastalıklı bir hayvanın etinin yenmesiyle geçer, bağırsaklarda iltihaplanmaya yol açar. Bulantı, iştah kaybı, ateş, karın ağrısı, kan kusma ve ishal gibi belirtileri vardır. Antibiyotikle tedavi edilir.

Şarbon nerelerde görülür?

Bir hayvan hastalığı olan şarbon, dünyanın her yerinde görülür. Ancak veterinerlik hizmetlerinin yeterli olmadığı yerlerde çok daha sık rastlanır.

Şarbon insana nasıl geçer?

Şarbon, insanlara genellikle hasta hayvanların etinin tüketilmesiyle, yünü ya da dokularıyla temas sonucu, derideki kesik ya da yaralardan geçer. İnsandan insana geçmez.

Şarbon nasıl korunulur?

Şarbon, hasta hayvanların ürünlerinden insanlara geçebilir. Hastalığın sık görüldüğü yerlerde; hayvan ürünleriyle temas edilmemeli, işlenmemiş ve tam olarak pişirilmemiş et ürünleri yenmemelidir. Hayvan ürünleriyle çalışan insanlar aşı olmalıdır.

Şarbon hastalığı nasıl teşhis edilir?

Kandan, ciltteki yaralardan, solunum yolları salgılarından *Bacillus anthracis* bakterisi izole edilerek ya da kandaki belli antikorlar ölçülerek teşhis edilir.

Şarbonun tedavisi var mı?

Antibiyotiklerle tedavi edilir. Ancak amacına ulaşması için tedavinin erken başlaması önemlidir.

Aslı ZÜLAL

Bilim ve Teknik, Sayı 409, s. 34-37.

(Düzenlenmiştir.)

Prokaryot hücre yapısına sahip bakterileri, etkinliği yaparak yakından tanıyalım.

ETKİNLİK

7

Etkinlik Adı: Bakterileri Tanıyalım



Etkinliğin Amacı: Çevremizde bulunan bakterileri gözleyebilme

Araç - Gereç: Mikroskop, lam, lamel, damlalık, çay kaşığı, ev yoğurdu

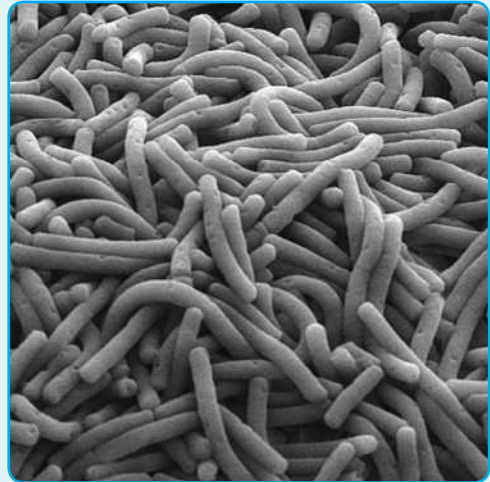
Etkinlikle İlgili Hazırlık: Etkinlikten bir gün önce temin ettiğiniz ev yoğurdunu oda sıcaklığında, açıkta bekletin.

Etkinliğin Yapılışı

1. Damlalıkla yoğurttan bir miktar alıp lam üzerine koyunuz.
2. Lamdaki örneğin üzerini lamelle kapatınız.
3. Preparatınızı, önce küçük, sonra büyük objektiflerle inceleyiniz.

Etkinlik Soruları

1. İnceleme sonunda herhangi bir mikroorganizmaya rastladınız mı?
2. Gördüğünüz mikroorganizmanın şekli nasıldı?



Yaptığınız etkinlikte yoğurttaki bakterileri incelemiş oldunuz.



Bunları Bilelim

Bakterilerin hücre duvarı yapısı bitki hücrelerinden farklıdır. Bakterilerin hücre duvarında selüloz bulunmaz. Hücre çeperinin dışında kapsül bulunan bakterilerin direnci diğer bakterilerden daha fazladır.

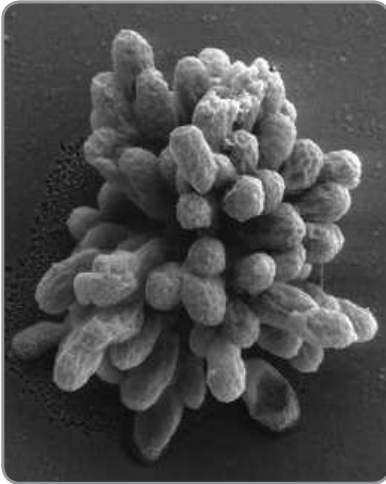
II. Arkebakteriler Âlemi

Yeryüzünde koşulların en zor olduğu yerlerde arkebakterilere (arkeler) rastlanmaktadır (Resim 2.28). Arkebakteriler oksijenin olmadığı aşırı sıcak ve bataklık bölgeler ile derin deniz diplerinde bulunmaktadır. Ribozomları ve DNA'ları hücre sitaplozmasında serbest hâdedir. Yaşam alanları otçul hayvanların sindirim sistemleri, tuzcul ortamlar, yanardağ çevreleri, aşırı soğuk ortamlar ve çöplüklerdir. Arkebakterilerin protein sentezi ve hücre duvarı yapıları bakterilerden farklıdır.

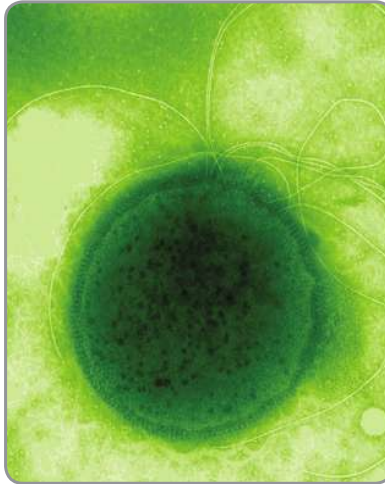


Resim 2.28: Arkebakterilerin bulunduğu ortam

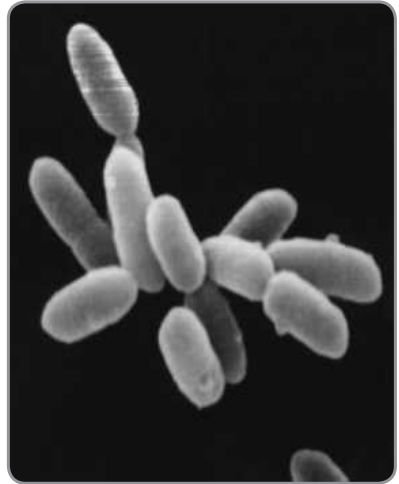
Arkebakterilerin metan üreten (Resim 2.29), oldukça sıcak veya soğuk ortamlarda (Resim 2.30) yaşayan ve tuzcul (Resim 2.31) olan çeşitli türleri bulunur.



Resim 2.29: Metan üreten arkebakteriler (Methanococcus)



Resim 2.30: Sıcağı seven arkebakteri (Thermococcus)



Resim 2.31: Tuzcul arkebakteriler (Halobacterium)

Arkebakterileri daha iyi tanımak onların biyolojik ve ekonomik önemlerini öğrenmek için aşağıdaki metni okuyunuz.



Okuma Metni

Arkeler

Onlar bakterilerle birlikte dünyamızın en eski sahipleridir. Yaşam sahnesine yaklaşık üç buçuk milyar yıl önce çıktıkları tahmin ediliyor. Fakat bilim insanları onların farkına ancak otuz yıl önce varabildi.

Bugün bu organizmalara “arkeler” denilmekte fakat ilk keşfedildikleri 1970’li yıllarda arkebakteriler (eski bakteriler) olarak tanımlanmışlardır. Çünkü bu canlıların doğadan yalıtılan ilk örneklerinin yaşadıkları ortamlar oksijensiz, bol kükürtlü ve sıcaklığın yüksek olduğu yerlerdi. Bunlar, dünyamızda yaşamın da başladığı kabul edilen ilk zamanlardaki yeryüzü koşullarına benziyordu. Ayrıca bu mikroorganizmalar, bakteriler gibi prokaryottu ve onlarla aynı ortamlarda yaşıyordu. Bu nedenle arkelere arkebakteriler, bakterilere de öbakteriler yani “gerçek bakteriler” adı verilmişti.

Fakat bir süre sonra, moleküler biyoloji tekniklerine dayalı moleküler sınıflandırma araştırmalarından elde edilen bulguların artmasıyla arkelerin bir tür bakteri olmayıp onlardan farklı bir prokaryot grubu olduğu anlaşıldı. Moleküler biyoloji devrimi, insanlığa ve bilim dünyasına bu kez yeni ve büyük bir canlı grubunu armağan ediyordu.

Arkelerin bulunması, bilim insanlarının doğaya bakışında önemli değişikliklerin meydana gelmesine yol açtı. Bu etki her geçen gün artarak devam etmektedir. Yaşadıkları olağan dışı ortamlar, diğer hiçbir canlıda görülmeyen genetik ve metabolik özellikleri, canlılığın kökeni ve biyolojik evrim konusunda sunduğu bilgiler, yüksek organizasyonlu canlılara (ökaryot) olan benzerlikleri, biyoteknolojik önemleri vb. özellikleriyle arkeler, insanlığın ilgi odağına girmeye başladı.

Araştırmacılar 1960’lı yıllardan başlayarak canlıların sınıflandırılmasında protein, DNA ve RNA moleküllerini kullanmaya başladı. Carl Woese (Kar Vas) ve George Fox (Corc Foks) 1977 yılında yayınladıkları bir makale ile canlıların hücrelerinde protein sentez fabrikası olarak iş gören ribozomların bileşiminde yer alan ribozomal RNA moleküllerinin nükleotit dizilerinin karşılaştırılması sonucu, dünyamızdaki tüm canlıların üç büyük üst âlem (domain) içinde yer aldığını açıkladılar. Bunlar;

- I. Bakteriler (Bacteria),
- II. Arkeler (Archaea)
- III. Ökaryotlar (Eukarya) idi.

Hücre Biyolojisi

Arkeler dünyanın her yerinde yaşamaktadır. Kaynar sularda, tuz ruhundan daha asit ortamlarda, oksijenin bulunmadığı yerlerde, memelilerin hatta termitlerin sindirim sistemlerinde, denizin binlerce metre altında, içinde elinizi bile tutmanızın mümkün olmadığı yüksek miktarda tuz içeren ortamlarda, Antartika denizlerinde, toprağın yüzlerce metre derinliklerinde ve bunların yanında, insanlar için normal olarak nitelenen, olağan koşullarda da yaşayan arkeleri bulmak olasıdır. Arkeler, bu kadar farklı ortamlarda yaşayabilmelerini, sahip oldukları özel hücresel yapılara borçludur. Bunların başında da hücrenin etrafını örten tabakalar geliyor.

Arkelerin sitoplazmik zarları diğer tüm canlıların zarlarından oldukça farklıdır. Bu farklılık temel olarak zarlarda yer alan yağ moleküllerinin yapılarından kaynaklanıyor. Yağ molekülündeki bu yapısal özelliklerin arkelerin yüksek sıcaklığa, asitliğe ve basınca dayanıklı olmasında önemli olduğu belirlenmiş bulunuyor.

Çok sıcaksever arkelerin üremesi için gerekli en uygun sıcaklık 80 °C'un üstündedir. Bu nedenle çok sıcakseverler, jeotermal yolla ısıyı yükseltmiş toprak veya sulardan (karasal volkanlar, termal kaynaklar, derin ve sığ deniz yüzeyindeki volkanlar) yalıtılıyor. Bu ortamlarda aynı zamanda bol miktarda elementel kükürt ve sülfid bulunmaktadır. Kükürt, ATP sentezinin gerçekleştiği oksijensiz solunumda, elektron alıcısı veya vericisi olarak kullanılıyor. Diğer bir deyişle bunlar kükürt soluyan mikroorganizmalardır. Bu nedenle çok sıcakseverlerin büyük bölümü, kükürde bağımlı mikroorganizmalar olarak tanımlanır.

Bu ortamların diğer önemli bir özelliği, genellikle oksijensiz olmalarıdır.

Çok tuzcul arkeler çok yüksek tuz derişimlerinde yaşayan canlılardır. Bunlar sıcak, kuru ve buharlaşmanın fazla olduğu tuz göllerinde, Ölü Deniz'de, tuz üretim tesislerinde ve balık, et gibi tuzlanmış yiyeceklerin yüzeyinde yaşarlar.

Çok tuzcul arkelerde, başka hiçbir canlı grubunda bulunmayan özel bir fotosentez yolu işlev görür. Bu sistemde ışık yoluyla fakat klorofil veya bakterioklorofil gibi diğer canlılarda bulunan pigmentler kullanılmadan ATP, yani enerji sentezi yapılıyor.

Çok tuzcullar, diğer arkelerden farklı olarak, ATP gereksinimlerini temel olarak oksijenli solunum yoluyla sağlarlar. Fakat ortamda oksijen ve organik besin kaynağı azaldığında, oksijenli solunum yapma olanağı ortadan kalktığı için enerji eldesi ve üremek amacıyla sahip oldukları bir molekül (bakteriorodopsin) kullanırlar.

Metan üreten arkeler, metan (doğal gaz ya da biyogaz) sentezi tüm canlılar arasında sadece bu grup tarafından gerçekleştirilir. Metan üreticilerinde bu olay büyük bir önem taşır. Çünkü bu grupta ATP sentezi sadece bu yolla yapılır. Bitkisel çöplerde ve hayvan gübresi üzerinde gelişebilen bu arkeler biyogaz olarak adlandırdığımız metan gazını oluşturur. Metan gazı, arkelerin metabolik işlem atığı olarak açığa çıkar. Metan sentezi kesinlikle oksijensiz bir koşul gerektirmektedir. Bu nedenle metan üreten arkeler, göl, nehir ve okyanusların diplerindeki çamur tabakasında, insan dahil hayvanların sindirim sistemlerinde ve arıtma tesislerinde yaşamaktadır.

Sonuç olarak arkeler, bizleri şaşırtan ve gelecekte insanlığa büyük yararlar sağlayacak bir canlı grubu olarak yükselişini sürdürüyor. Önümüzdeki yıllarda uzay biyolojisinde de aktif bir yer alacakları görülmektedir. Yer dışı yaşam araştırmaları sonucu uzayda bulunabilecek ilk canlıların arkelere benzemesi yüksek bir olasılıktır. Aynı şekilde güneş sistemimizde yer alan bazı gök cisimlerinin yaşanabilir yerler hâline dönüştürölme projelerinde de bu organizmaların öncelikli kullanılacağı kesindir. Görünen o ki gelecek, insanlık için büyük sürprizleri içinde saklıyor.

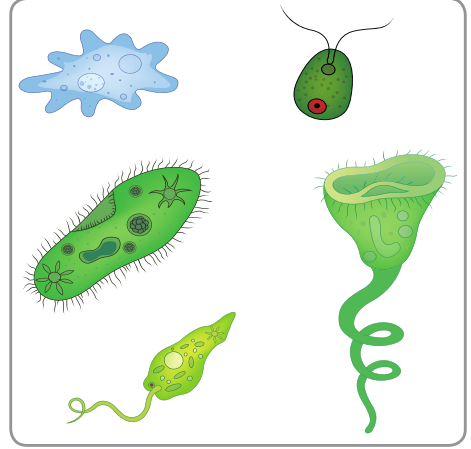
Arkelerin Biyoteknolojisi

Arkelerin biyoteknolojik önemleri her geçen gün artmaktadır. Örneğin bazı tuzcul arkeler; tuzlu besinler, özellikle de salamura balıkların, etlerin üzerinde yaşayarak bozulmaya yol açmaktadır. Araştırmalar, bazı safra tuzlarının halofillerin üremesini durdurduğunu ortaya çıkarmasından sonra bu maddeler, besinlerin korunmasında kullanılmaya başlanmıştır. Tuzcul arkelerin moleküler açıdan ökaryotlara benzemesi onların kanser araştırmalarında kullanılmalarına olanak vermiştir. Özellikle kanser tedavisi için geliştirilen sitostatik (hücre üremesini durduran) ilaçların denenmesinde bu canlılar, model organizma olarak işlev görmektedir. Tuzculların sahip olduğu molekülünü (bakteriorodopsin) elektronik endüstrisinde biyoelektronik elemanı, özellikle de optik kayıt materyali olarak holografik ortamlarda kullanılması söz konusudur. Çünkü bu enzimlerin artan ısıda daha yüksek aktivite göstermeleri, endüstriyel uygulamalarında tercih edilmelerine neden olmaktadır.

Bilim ve Teknik, Sayı 411, s. 94 - 97.
(Düzenlenmiştir.)

III. Protista Âlemi

Protista âlemindeki canlılar bir hücreli veya çok hücrelidir. Bu âlemdeki canlıların hepsinin hücreleri ökaryotiktir. Yani zarlı çekirdek ve diğer organellere sahiptir. Bir hücreli olanlarda, örneğin öglenda tüm metabolik aktiviteler hücre içerisinde gerçekleşir. Bu âlemde bulunan canlılar ototrof veya heterotroftur. Ayrıştırıcı görevi yapan protistler de vardır. Bazısı hayvanlara benzeyen özellik, bazıları ise bitkilere benzeyen özellikler gösterir. Hareketsiz ve hareketli olanları vardır. Hareketli olan türlerin yalancı ayak, kamçı, sil gibi yapıları bulunur. Çok geniş yayılış alanları olup oldukça fazla türe sahip bir âlemdir. Üremeleri eşeysiz veya eşeyli olarak gerçekleşir. Suda, toprakta, canlı bünyelerinde, nemli ortamlarda protista türleri yaşamını sürdürür. Deniz, akarsu ve okyanuslarda yaşayan algler protista âleminin en büyük grubunu oluşturur (Şekil 2.33).



Şekil 2.33: Protista örnekleri



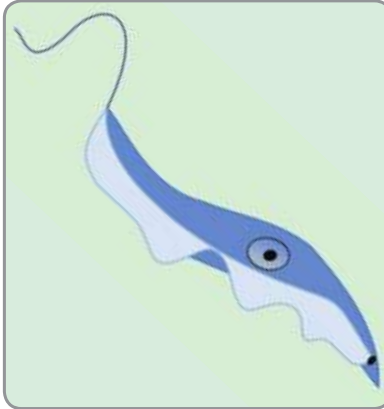
Araştırma

Protista âleminde yer alan amip ve öglenda hakkında araştırma yapınız. Dergi, ders kitabı, ansiklopedi ve “gov” ile “edu” uzantılı olan İnternet sitelerinden bu iki türün şekillerini, üremelerini, beslenmelerini ve hareketlerini araştırarak notlar alınız. Elde ettiğiniz bilgileri iki ayrı kartona yazınız. Kartonları sınıf panosuna asarak arkadaşlarınıza sununuz.

Kırmızı algler (Resim 2.32), sıtma hastalığı etkeni olan *Plazmodium*, uyku hastalığı etkeni *Trypanosoma gambiense* (Şekil 2.34) ve paramesyum (Resim 2.33) protista âleminin örnekleridir.



Resim 2.32: Kırmızı alg



Şekil 2.34: Uyku hastalığı oluşturan *Trypanosoma gambiense*



Resim 2.33: Paramesyum



Düşünelim, Tartışalım

Ototrof olan protistlerin yararlarının neler olduğunu düşünüyorsunuz? Arkadaşlarınızla tartışarak sonuca ulaşmaya çalışınız.

IV. Bitkiler Âlemi

Çiçek, yaprak, meyve, dal, gövde ve kök gibi yapılarıyla toprağa bağlı olan bitkilere, bahçelerde, dağlarda ve yol kenarlarında çok sık rastlamışsınızdır. Bitkilerin farklı yapılarda olduklarını gözlemişsinizdir. Bir kısmı otsu, bir kısmı odunsu, çiçekli veya çiçeksiz, geniş ya da iğne yapraklı olanları görmüşsünüzdür. Çöllerde, mağaralarda, taş üstlerinde, derin vadilerde ve dağların yüksek tepelerinde bile bitkilere rastlamak mümkündür.



Düşünelim

Bitkiler olmasaydı solunan oksijen ve temel besinler nereden sağlanırdı?



Bunları Bilelim

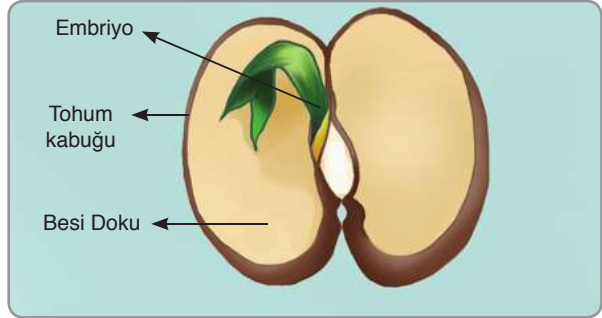
Deniz çayırılarının bitki olduğunu, denizlerde yaşadığını biliyor musunuz?

Gelişmiş organizasyonlu, ökaryot canlılar olan bitkiler çok hücreli ototraf canlılardır. Kloroplast denilen organellerinde besin ve oksijen üretirler. Yani fotosentez yapan canlılardır. Yeryüzündeki oksijenin üretimini alglerle beraber sağlarlar. En belirgin özelliklerinden birisi de zar dışında selülozdan yapılmış hücre duvarlarının bulunmasıdır. Bitkiler polisakkarit olan nişastayı hücrelerinde depolar. Hayvanlar gibi serbest hareket edemezler. Üremeleri eşeysiz veya eşeyli biçimde olur. Yeni bir bitkinin oluşumu spor (Resim 2.36) ya da tohumla gerçekleşir. Tohum, döllenme sonucu oluşan yapıdır. Bitkiler âleminin sınıflandırılmasında tohum oluşturup oluşturumaması esas alınır. Şekil 2.35'te bir tohumun kısımları gösterilmektedir. Tohumu koruyan yapı kabuktur. Besi doku, gelişen embriyonun besin ihtiyacını karşılar.

Embriyo yeni bitkiyi oluşturacak yapıdır. Bitkiler, kökleriyle aldıkları su ve mineraller ile yapraklarında sentezledikleri organik molekülleri tüm hücrelerine iletir. Bu iletimi gerçekleştirecek damarlı yapılara sahiptir. Damarların olup olmaması da tohum gibi dikkate alınarak sınıflandırmada kullanılır.



Resim 2.36: Eğrelti otunda sporlar



Şekil 2.35: Bir tohumun kısımları

Bitkiler âlemini, tohumlarının bulunup bulunmamasına göre aşağıdaki gibi sınıflandırabiliriz (Şekil 2.36).



Şekil 2.36: Bitkilerin sınıflandırılması

1. Tohumsuz Bitkiler

Tohumsuz bitkilerin üremeleri sporla gerçekleşir, tohum oluşmaz. İletim demetleri yani damar olup olmamasına göre damarsız tohumsuz ve damarlı tohumsuz olmak üzere iki grupta incelenir.

Damarsız tohumsuz bitkiler

Kara yosunları bu grubun bilinen örneğidir. Nemli bölgelerde, ağaç gövdelerinde kara yosunlarına sıkça rastlanır. Boyları küçük olup gerçek kök ve gövde bulunmaz. İletim demetleri gelişmemiştir. Üremeleri sporla olur. Resim 2.37’de kara yosunları görülmektedir.



Resim 2.37: Kara yosunları

Damarlı tohumsuz bitkiler

Bu gruptaki bitkilerde iletim demetleri gelişmiştir. Ancak üreme tohumla değil, sporla gerçekleşir. Ilık ve nemli yerler, dere kenarları ve ormanlar bu grubun yaşam alanlarıdır. En bilinen örneği eğrelti otlarıdır (Resim 2.38). Eğrelti otlarında yaprakların alt yüzeyinde üremeyi sağlayan sporlar bulunur. Eğreltilerin boyları değişmektedir. Birkaç metreyi bulanları vardır.

Bu gruptaki bitkiler, milyonlarca yıl evvel yeryüzünde geniş ormanlıklar meydana getirmiş ve bu bölgelerin bataklığa dönüşmesiyle günümüz kömür yataklarını meydana getirmiştir.



Resim 2.38: Damarsız tohumsuz bitkilerden eğrelti otu

2. Tohumlu Bitkiler

Kara ortamına uyum sağlamış olan bu gruptaki bitkilerde tohum bulunur. Erkek ve dişi gametlerin birleşmesiyle oluşan zigot gelişerek embriyoyu ve tohumu (Resim 2.39) oluşturur. Tohum, bitki taslağını taşır ve çimlenme için besin bulundurur. Tohumlar genellikle sağlam yapıda olup bir kabukla korunur. Tohumlu bitkiler yeryüzünde büyük yayılım gösterir. Kök, gövde ve yaprakları ile iletim demetleri gelişmiştir.

Tohumu meyve yaprağı ile sarılı olmayıp açıkta bulunanlar açık tohumlu, meyve yaprağı ile sarılı olup kapalı biçimde olanlar ise kapalı tohumlu bitkiler olarak adlandırılır.



Resim 2.39: Çeşitli tohumlar



Resim 2.40: Çam kozalakları

Açık tohumlu bitkiler

Kozalaklı bitkiler olarak da adlandırılır. Döllenme sonucu oluşan embriyodan gelişen tohum taslağı açıkta bulunur. Tohum taslakları kozalaklar (Resim 2.40) üzerindedir. Yaprakları iğne veya pulsu şeklindedir. Çok yıllık odunsu ve çalı yapısındadır. Yeryüzünde geniş alanlara yayılmışlardır. Çam, köknar, ladin, ardıç, servi açık tohumlu bitkilere örnektir (Resim 2.41).



Resim 2.41: Açık tohumlu bitkiler a. Çam b. Köknar c. Mavi ladin



Bunları Bilelim

Günümüzde yaşayan en eski açık tohumlu bitki *Ginkgo biloba*'dur. Çin ve Japonyada genellikle süs bitkisi olarak yetiştirilen bu bitkiden kozmetikte yararlanılır.



Kapalı tohumlu bitkiler

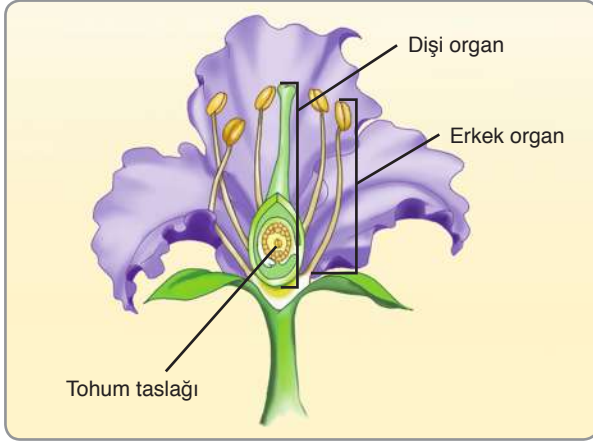


Düşünelim

Bitkilerin çiçeklerinin rengârenk ve kokulu olması sizce neden önemlidir? Sorusunun cevabını sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

Bitkiler âleminin en gelişmiş renkli ve göz alıcı grubunu kapalı tohumlu bitkiler oluşturur. Tek veya çok yıllık olabilir. Kapalı tohumlular otsu veya odunsu yapıdadır. Tohumlar meyve yapraklarıyla çevrelenmiş, korunmuştur. Kök, gövde, yaprak ve iletim demetleri iyi gelişmiştir.

Kapalı tohumlu bitkilere çiçekli bitkiler de denilmektedir. Kapalı tohumlu bitkilerde üremenin olabilmesi için önce tozlaşma, sonra döllenmenin olması gerekir. Erkek üreme hücreleri olan polenlerin, dişi üreme organlarına taşınmasına tozlaşma denir. Üreme organı olan çiçeklerin (Şekil 2.37) çok belirgin olması böcekleri üzerine çeker. Çiçeklere konan böcekler sayesinde tozlaşma gerçekleşir (Resim 2.42). Daha sonra döllenme görülür. Döllenme sonunda tohum oluşur. Tohumlar çevreye yayılabilecek özelliklere sahiptir ve zor şartlara dayanabilen, sağlam bir yapıdadır. Döllenme sonucu oluşan zigot, embriyo ya dönüşür. Embriyo yapısında henüz gelişmemiş tohum yapraklarını yani çenekleri bulundundur.



Şekil 2.37: Çiçek yapısı



Resim 2.42: Böcekler tozlaşmayı sağlar.

Kapalı tohumlu bitkilere buğday, mısır, kiraz, fasulye örnek olarak verilebilir (Resim 2.43).



Resim 2.43: Tohumlu bitki örnekleri a. Buğday b. Mısır c. Kiraz ç. Fasulye



Bilgi Köşesi

Tarım, nerdeyse tamamen kapalı tohumlu bitkilere dayalıdır.

Bir marketin meyve - sebze bölümünü ziyaret ederseniz şehir halkının bile çiftliklere bağımlı olduğunu anımsarsınız. Besinlerimizin hemen hemen tümünü çiçekli bitkiler sağlar. Meyvelerimizin ve sebzelerimizin tümü, kapalı tohumlu bitkilerdir. Mısır, pirinç, buğday ve diğer taneli yiyecekler, tahılların meyveleridir. Bir tahıl tohumunun besin dokusu, dünyadaki çoğu insanın ve evcil hayvanların ana besin kaynağıdır. Kapalı tohumlu bitkiler lif, ilaç ham maddesi, parfüm ve dekorasyon için de yetiştirilmektedir.

Önceleri insanlar, büyük olasılıkla, hayvanlar gibi yabani tohumları ve meyveleri de toplamıştır. İnsanlar daha güvenilir besin kaynağına sahip olmak için tohumları ekmeye ve bitki yetiştirmeye başlayınca tarım giderek gelişti. İnsanlar, kabak gibi belirli bitkileri evcilleştirdiklerinde, ürettikleri ürünlerdeki besinlerin miktarını ve kalitesini arttırmak için uyguladıkları seçici ıslah çalışmalarıyla bitki evrimini etkilemeye başlamışlardır. Tarım, insanlar ve hayvanlar arasındaki evrimsel ilişkinin eşsiz bir örneğidir.

Çevrenizdeki bitki örneklerini teşhis etmeniz amacıyla etkinliği yapınız.

ETKİNLİK

9

Etkinlik Adı: Bitkiler Âlemi Teşhis Anahtarı



Etkinliğin Amacı: Çevremizdeki bitkileri bilimsel açıdan tanıyabilme

Araç - Gereç: Büyüteç, kara yosunu, eğrelti otu, çeşitli çiçekler, kozalaklar, üzerindeki yapraklarıyla birlikte gövde veya dal parçaları, etiket ve kalem

Ön Hazırlık

Sınıf mevcudunuzu dikkate alarak altı grup oluşturunuz. Grubunuzla birlikte etkinlikten bir gün önceye kadar araç gereç kısmında verilen bitki örneklerinden toplayınız ve etkinlik günü sınıfa getiriniz.

Etkinliğin Yapılışı

• Grubunuzla birlikte getirdiğiniz bitki örneklerini etiketleyiniz (Dal ve gövde parçaları da dahil olmak üzere tüm bitkileri kolayca ayırt edebilmek için her bir örneğinize farklı harfler yazdığınız etiketi yapıştırınız.).

- Etiketlediğiniz örneklerinizi aşağıda verilen teşhis anahtarını kullanarak sınıflandırınız.
- Defterinize teşhis ettiğiniz örneklerinizin şeklini çizip ait olduğu grupları yazınız.

1. Çiçek, meyve ve tohum oluşturan bitkilerdir.....2
 2. Basit kara bitkileridir; sporla ürerler, gerçek yaprak, gövde ve kökleri yoktur Kara yosunları
 2. Damarlı bitkilerdir; gövdesi ve toprakaltı kökü vardır, yaprakların alt yüzünde spor keseleri bulunur.Eğreltiler
1. Çiçek, meyve ve tohum oluşturan bitkilerdir3
 3. Yaprığı iğne şeklinde, kozalaklı; üzüksü tip (bakka) meyvelidir Açık tohumlar
 3. Basit veya bileşik yapraklıdır; tohumlar meyve içinde yer alır Kapalı tohumlular

Not: Bitkilerin kısımlarını tanımak için aşağıdaki resim ve şekillerden de yararlanabilirsiniz.



Üzümsü meyve (bakka)



İğne yaprak



Basit yaprak



Bileşik yaprak

Etkinlik Soruları

1. Bitkileri teşhis ederken bitkilerin hangi özelliklerine dikkat ettiniz?
2. Diğer grupların teşhis ettikleri bitkiler ile kendi örneklerinizin teşhislerini karşılaştırınız. Benzerlik ve farklılıklarınızı belirleyip defterinize notlar alınız.

Çiçek, meyve, kök ve yaprak gibi özelliklerini dikkate alarak bitkiler âlemini sınıflandırmış olmanız.

Canlılığın devamını sağlayan bitkiler âlemini daha iyi tanımak için aşağıdaki metni okuyunuz.



Okuma Metni

Bir İhlamur Daha Lütfen

Günümüzde doğal olarak yetişen veya süs amaçlı yetiştirilen birçok bitki türü “zehirli” kabul edilir. Eski Yunan ve Roma uygarlıklarından beri bu tip özelliklere sahip bitkiler dikkat çekmiş, Hititler dönemindeyse bu bitkilerin sınıflandırılması konusunda çalışmalar başlatılmış. Kızılderililer ve eski Ön Asya yerlileri de hastalarını tedavi etmek için çeşitli bitkilerden yararlanmışlardır. Hemen her yerde iyi gelen bu karışımlar çoğunlukla bir sır gibi gizli tutulmuştur.

Bitkiler de tıpkı bizler gibi canlılıklarını sürdürmek için bünyelerindeki enzimler yardımıyla çeşitli fizyolojik reaksiyonlar gerçekleştirir. Belli fizyolojik reaksiyonlar sonucunda da bünyelerinde özel kimyasallar sentezlerler. Bitkilerin ikincil metabolitleri olarak bilinen bu kimyasal maddeler, bitki hücreleri içinde depolanan yedek veya artık maddeler olup vakuol (kesecik) içindeki hücre özsuyunda ve çoğunlukla koloidal (büyük moleküllerden oluşmuş) çözelti hâlinde bulunur. Bu maddelerin büyük çoğunluğu, bitkilere “şifalı” niteliklerini veren essa maddelerdir. Örneğin reçine ve balsamlar antiseptik özelliklere, meyan kökü bitkisinin köklerinden elde edilen bir *glikoz* olan glisirizin öksürük dindirici özelliğe sahiptir. Tanenlerse genellikle sinir uyarıcı ve keyif verici maddeler olmalarının yanı sıra, boya sanayisi ve dericilikte de kullanılıyor. Yağlar enerji bakımından zengin maddeler olup bitkinin farklı organlarında (kök, gövde, yaprak veya çiçek) depo ediliyor. Zeytin, soya, mısır, ayçiçeği, haşhaş ve susam gibi bitkilerden elde edilen yağlar oda sıcaklığında sıvı hâlde bulunurken kakao gibi bazı bitkilerden elde edilen yağlar, oda sıcaklığında katı hâlde bulunuyor.

Alkaloid içeren bitkilerin büyük çoğunluğu “zehirli bitkiler” kapsamına girer ve hayvanlar, besin olarak bu bitkileri tercih etmez. Zehirli olmakla birlikte, belirli hastalıkların tedavisinde düşük miktarlarda kullanılır. Alkaloid bakımından zengin olan bazı bitkiler ve bunlardan elde edilen önemli alkaloidler arasında en çok bilinenleri şunlardır:

Haşhaş (*Papaver somniferum*) - morfin, kodein ve papaverin

Tütün (*Nicotiana tabacum*) - nikotin

Çay (*Camellia sinensis*) - tein

Kahve (*Coffea arabica*) - kafein

Güzeldavratotu (*Atropa belladonna*) - atropin

Kınakına (*Cinchona officinalis*) - kinin

Koka (*Erythroxylum coca*) - kokain

Hintyağı (*Ricinus communis*) bitkisinde bulunan ve risin olarak bilinen bir bitkisel toksin, insan için bilinen en zehirli maddedir. Zehirler, bitkilerin doğal metabolik ürünleri oldukları için metabolizmayı etkileyebilecek olan her tür koşul (mevsim, hava koşulları, toprak yapısı, bitkinin yaşı) onları da etkiler. Ayrıca zehirli maddelerin bitki bünyesindeki dağılımı da çeşitli organlarda farklılık gösterir. Bitkisel kökenli birçok madde, çeşitli ilaçların yapımında, özellikle de yakı ve merhemlerde kullanılır.

Kereviz (*Apium graveolens*); böbrek hastalıklarına, gut hastalığına ve romatizmaya karşı son derece yararlıdır. Ayrıca kerevizin kaynatılmasından elde edilen su da kepeğe karşı oldukça etkilidir.

Ökse otu (*Viscum album*); baş ağrısı, baş dönmesi, kramp, nefes darlığı, damar sertliği, gut, romatizma, idrar yolu taşları ve böbrek ağrıları gibi birçok rahatsızlığa deva olur. Dıştan kullanıldığında sarmaşık yaprakları terlemeyi sağlar ve ateşi düşürür; cilt rahatsızlıklarına ve yanıklara karşı da iyi geldiği bilinir.

Mısır (*Zea mays*) bitkisinin püskülleri, kusursuz bir doğal idrar söktürücüdür. Nane (*Mentha sylvestris*) bitkisi, kalbimizin ve sinir sistemimizin en iyi dostlarından biri; spazm giderici özelliği nedeniyle öksürük, astım ve bronşit gibi solunum sistemi rahatsızlıklarına, baş ağrılarına ve uykusuzluğa karşı birebirdir.

Elma (*Pyrus malus*); vücudumuz için tam anlamıyla bir doping kaynağıdır. Kabuğundan yapılan tonikler cilt için son derece yararlıdır. Ayrıca özellikle pişmiş hâli, etkili bir bağırsak yumuşatıcı. Bunların yanı sıra çeşitli toksinlerin vücuttan atılmasına yardımcı olur, karaciğer ve böbrek rahatsızlıklarına iyi gelir, damar sertliğine, egzama ve diğer cilt hastalıklarına karşı kullanılır.

Kekik (*Thymus serpyllum*) bitkisinin özellikle Akdeniz mutfağında baharat olarak geniş ölçüde kullanılmasının en büyük nedenlerinden biri, bu bitkinin gerçek bir mide ve sindirim sistemi dostu olması. Bunun yanı sıra kekik, her türlü solunum sistemi rahatsızlığına ve idrar yolları hastalıklarına karşı etkilidir. Bir diğer özelliği de kurt düşürücü olmasıdır.

Modern bilim bile insan vücudunun ve zihninin sağlığı için stresi azaltmak yollarının bitkilerden ve bitkisel kaynaklı besinlerden (vitamin ve mineraller dâhil) geçtiğinin farkına vardı. İşlevsel besinler olarak da bilinen “nutrasötikler”; sarımsak, limon, portakal ve domates gibi geleneksel bitkileri içermektedir. Bunun yanı sıra, insan sağlığına faydalı maddelerce zenginleştirilmiş çeşitli besin maddeleri de (kalsiyumca zenginleştirilmiş portakal suları veya lif içeriği zenginleştirilmiş margariner gibi) bu kapsama giriyor. Bir sonraki basamak, yüksek miktarda beta - karoten içeren havuçlar veya yüksek düzeyde kolesterol düşüren sarımsaklar gibi genetik olarak modifiye edilmiş sebze ve meyveler olacaktır.

Deniz CANDAS
Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü
Bilim ve Teknik, Sayı 414, s. 74 - 75.
(Düzenlenmiştir.)

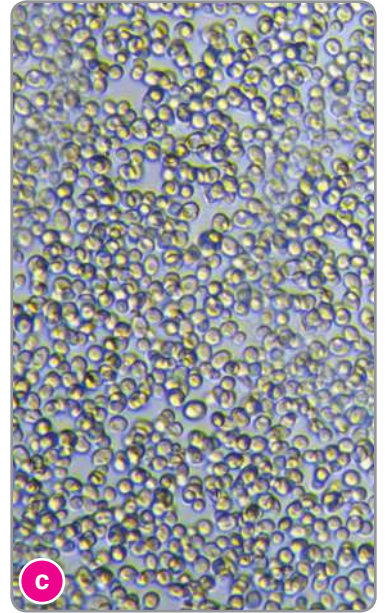
V. Mantarlar Âlemi

Bu âlemi oluşturan türler heteretrof canlılardır. Hücresel yapıları, üremeleri ile diğer ökaryotik canlılardan farklılık gösterir. Bazı mantarlarda sindirim, hücre dışında gerçekleşir. Enzimleri vasıtasıyla parçaladıkları besinleri hücre içine emerek alır. Bazıları parazit, bir kısmı da simbiyoz olarak yaşar. Hücrelerinde klorofil bulunmaz. Mantarların bir kısmı insanda ve diğer canlılarda hastalıkların oluşmasına neden olur (Resim 2.34). Genellikle hücre çeperlerinde kitin bulunur ve hücreleri çok çekirdekli. Eşeyli veya eşeysiz olarak ürer. Maya mantarları dışındaki mantarların yani küf ve şapkallı mantarların yapılarında hif denilen iplikçikler bulunur. Hifler bir araya gelerek miselyum denilen mantarlara özgü yapıyı oluşturur.



Resim 2.34: Mantar hastalıkları

Bazı mantarlardan besin olarak yararlanılır. Mantarlar diğer canlılar için zehir etkisi de gösterebilir. Bazı şapkallı mantarların yenildiğinde zehirlenmelere neden olduğu bilinmektedir. Bazı mantarlar da besinlerin bozulmasına sebep olur. Bunlar organik moleküllerin parçalanıp inorganik hâle dönüşmesinde rol oynar. Mantarlar ağaç gövdelerinde, nemli ortamlarda, taşların üzerinde, organizmaların dokularında yaşar. Maya mantarları, şapkallı mantarlar ve küfler bu âlemin üyeleridir (Resim 2.35).



Resim 2.35: Mantarlar âlemi üyeleri a. Şapkallı mantar b. *Penicillium* cinsi küf mantarı c. Maya mantarı

Mantarlar âlemindeki türleri tanımak için aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK

8

Etkinlik Adı: Mantarları Tanıyalım



Etkinliğin Amacı: Mantarların yapısı gözleme

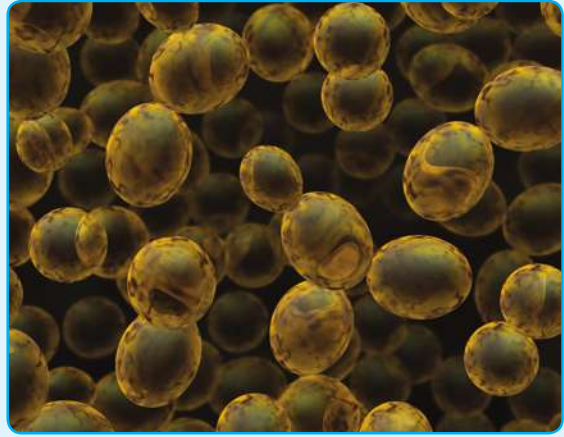
Araç - Gereç: 1 çay kaşığı salça, 1 dilim ekmek, maya hücreleri, 1 çay kaşığı toz şeker, 3 adet lam, 3 adet lamel, mikroskop, kürdan ve üç adet kapaklı petri kabı, damlalık ve su

Ön Hazırlık

Kapaklı petri kaplarından ilkinde ılık suyla karıştırılmış salça, ikincisine ılık suyla ıslatılmış ekmek, üçüncüsüne de ılık su ve toz şekerle birlikte maya hücreleri ilave ediniz. Daha sonra petri kaplarının ağzını kapatıp ılık ortamda üç gün bekletiniz.

Etkinliğin Yapılışı

1. Kürdan yardımıyla birinci petri kabındaki salçadan bir miktar alıp lam üzerine koyunuz. Üzerine birkaç damla su damlatınız. Mikroskopta önce küçük, sonra büyük objektifle inceleyiniz.



2. Kürdan yardımıyla ikinci petri kabındaki ekmekten bir miktar alıp lam üzerine koyunuz. Üzerine birkaç damla su damlatınız. Mikroskopta önce küçük, sonra büyük objektifle inceleyiniz.

3. Üçüncü petri kabı için de aynı işlemleri yapınız.

4. Mikroskopta gördüğünüz hücrelerin şekillerini defterinize çiziniz.

Etkinlik Soruları

1. Tek veya çok hücreli organizmalar gözlediniz mi?
2. Hücrelerin birbirinden farklı yapıları nelerdir?

Yaptığınız etkinlikle mantarlar âleminde yer alan maya hücreleri ile küf mantarlarını gözlemlemiş olmalısınız.



Bunları Bilelim

2000 yılında Oregon'da bulunan bir mantarın (*Armillaria ostoyae*) 3.4 mil çapında devasa miselyuma sahip olduğu ve 2200 dönümlük bir ormana yayılabildiği görülmüştür. Bu büyüklük 1600 futbol sahasından daha fazladır. Dünyanın en büyük ve en yaşlı organizması kabul edilen bu mantarın 22 400 yıllık olduğu düşünülmektedir.

VI. Hayvanlar Âlemi

Koyun, tavuk ve eşek gibi canlıları besler, onlardan çeşitli biçimlerde faydalanırız. Evlerimizde de kedi, kuş besleriz. Bu canlıları diğer canlı âlemlerinden ayıran özellikleri hiç düşündünüz mü?

Hayvanlar âlemini oluşturan türler besinlerini dışarıdan hazır alır. Aktif olarak hareket eder. Bitkiler genellikle sınırsız büyümekte iken bu âlemdeki türlerin büyümeleri sınırlıdır. Hayvanlarda organize olmuş ve gelişmiş doku, organ ve sistemler bulunur. Bilhassa duyu organları iyi gelişmiştir. Hayvanlar genellikle eşeyli ürerler. Döllenme sonucu oluşan zigot; bölünür, büyür ve gelişir. Yeni canlıyı meydana getirir. Vücutlarına desteklik veren bazı yapılara sahiptir. Ayrıca birçoğunda vücudu örten ve su kaybını önleyen deri tabakaları vardır.

? Araştırma, Paylaşım

Hayvanlar âleminde nadir de olsa serbest hareket etmeyen türler olup olmadığını dergi, kitap, İnternet gibi kaynaklardan araştırınız. Araştırma sonucunu rapor hâline getirerek sınıf arkadaşlarınızla sununuz.

Hayvanlar âleminin sınıflandırılmasında iskelet yapısı yani omurganın bulunup bulunmaması dikkate alınır. Buna göre hayvanlar âlemi iki grupta incelenir:



1. Omurgasız Hayvanlar

Hayvanlar âleminin en fazla türe sahip grubu omurgasız hayvanlardan oluşur. Omurgasız hayvanlar karada ve suda yaşar. Vücutlarını dıştan saran, dış iskeletleri bulunur. Kan, vücutta açıkta dolaşır.

Üremeleri eşeyli veya eşeysizdir. Heterotrof canlılardır. Omurgasızların vücutlarında omurga ve bunun içerisinde de sinir dokusu bulunmamaktadır. Buna göre omurgasız hayvanlar; süngerler, solucanlar, sölenlerler, eklem bacaklılar, yumuşakçalar ve derisi dikenliler olmak üzere altı şubeye ayrılır. Kelebek, örümcek, sinek, yengeç, denizanası, sünger, sülük, arı, salyangoz ve kırkayak omurgasız hayvan türlerine örnektir (Resim 2.44).

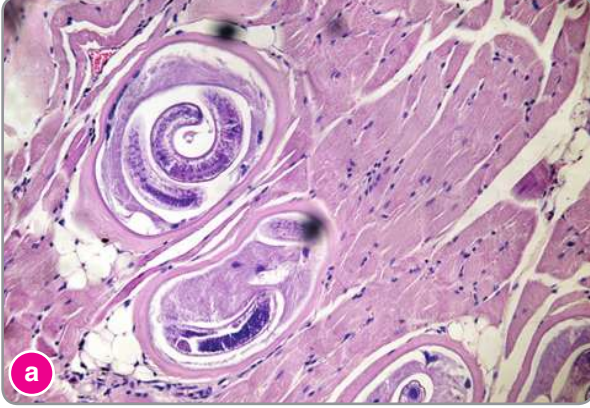


Resim 2.44: Omurgasız hayvanlar a. Kelebek b. Denizanası c. Akrep ç. Süngerler d. Kırkayak

Solucanlar

Vücutlarında iskelet bulunmaz. Sucul ortamlarda ve karada yaşarlar. Hastalık yapıcı, parazit olanları da vardır. Solucanlar vücut yapılarına göre yuvarlak, halkalı ve yassı olmak üzere üç gruba ayrılır.

Yuvarlak Solucanlar: Bu grupta bağırsak solucanı, kıl kurdu, trişin, kancalı kurt bilinen yuvarlak solucanlardır (Resim 2.45).



Resim 2.45: Yuvarlak solucanlar a. Trişin b. Bağırsak solucanı



Bunları Bilelim

4,5 dönümlük bir arazide ortalama olarak 50.000 kadar solucan bulunur. Bunlar bir yılda 12,5 tonluk kaliteli bahçe toprağı üretir.

Besin ve oksijeni vücut yüzeylerinden difüzyonla alırlar. Vücutları silindirik, yumuşak yapıdadır ve çoğu parazittir. İnsan ve hayvanlarda hastalık yaparlar. Denizlerde, tatlı sularda ve karada yaşayan türleri vardır. Solucanlar içerisinde en geniş yayılış gösteren gruptur. Doğadaki madde döngüsünde önemli görev yaparlar.

Halkalı solucanlar: Vücutları yassı, yuvarlak veya uzundur. Toprak solucanı ve sülük bilinen halkalı solucanlardır (Resim 2.46). Toprak solucanı toprağın havalanmasını, dolayısı ile toprağın veriminin artmasını sağlar. Halkalı solucanlarda sindirim, sinir ve dolaşım sistemleri gelişmiştir.



Resim 2.46: Halkalı solucanlar a. Toprak solucan b. Sülük

Yassı solucanlar: Nemli bölgelerde, tatlı ve tuzlu sularda yaşarlar. Sırt ve karın bölgeleri yassı olup vücutları incedir. Genellikle parazitlerdir. Parazit olanlar insan ve omurgalıların bağırsak, karaciğer vb. organlarında yaşarlar. Karaciğer kelebeği, planarya ve tenya bilinen yassı solucan türlerine örnektir (Resim 2.47). Bazı türlerde sindirim organları bulunmaz. Solunum organları yoktur. Gaz alış verişini vücut yüzeyinden difüzyonla yaparlar. Vücutlarında tek açıklık bulunur. Üreme sistemleri gelişmiştir. Yassı solucanlar insanlarda hastalığa neden olur.



Resim 2.47: Yassı solucanlardan a. Tenya b. Planarya

Eklem bacaklılar

9. sınıf biyoloji dersinde eklem bacaklılardan sadece böcekleri öğreneceksiniz.

Böcekler: Hayvanlar âleminde en fazla türe böceklerde rastlanır. Kan dolaşımı, açık olarak gerçekleşir. Genellikle iki kanat, üç çift bacakları bulunur. Vücutları; baş, karın ve göğüs bölgelerinden oluşur. Dünyanın her yöresinde bulunur. Genellikle dış iskelete sahiptir. Solunumları trakelerle gerçekleşir. Genellikle karada yaşar. Yaşamlarında başkalaşım evresi (metamorfoz) görülür. Yumurtadan çıkan larva, gelişimini tamamladıktan sonra ergin hâle gelir. Böcekler örnek olarak karınca, çekirge, arı, kelebek ve sinekler verilebilir (Resim 2.48).



Resim 2.48: Böcek türlerinden a. Çekirge b. Karınca c. Bal arısı



Düşünelim, Araştıralım

Böceklerle uğraşan biyolojinin alt bilim dalına entomoloji denildiğini duydunuz mu? Araştırınız. Araştırma sonucu elde ettiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

Böceklerin vücutlarında salgı yapan çeşitli bezler bulunur. Duyu organları iyi gelişmiştir. Duyu almaçları vücudun çeşitli bölgelerindedir. Baş bölgesinden çıkan antenlerinin beslenme, avlanma, düşmandan kaçma gibi görevleri vardır. Böceklerin çok hızlı hareket etmelerinin sebebi çizgili kaslara sahip olmalarıdır.

Böcekleri tanımak ve sınıflandırmak için aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK

10

Etkinlik Adı: Bazı Böcekler İçin Teşhis Anahtarı



Etkinliğin Amacı: Böcek sınıflandırmasını kavrayabilme

Araç - Gereç: Farklı görünüşte 8 adet böcek, büyüteç, kavanoz, beyaz A4 kâğıdı

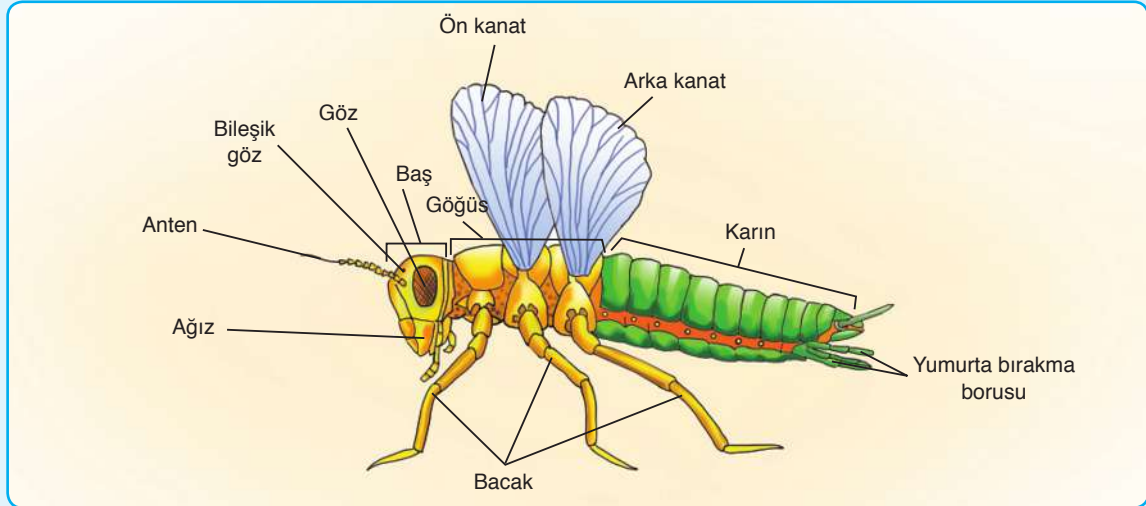
Etkinlikle İlgili Hazırlık

A. Sınıf mevcudunuza göre altı grup oluşturunuz. Grubunuzla birlikte 8 farklı böceği önceden toplayarak kavanoza koyup etkinlik günü sınıfınıza getiriniz.

B. Sınıflandırma yapabilmenizi sağlamak amacıyla aşağıdaki bilgileri okuyunuz.

Bir böceğin (çekirge) vücut yapısı aşağıda verilmiştir. Böceklerde vücut üçe ayrılır:

1. Baş: Vücudun ön kısmıdır. Burada antenler, gözler ve ağız parçaları vardır.
2. Göğüs: Baş ile karın bölgesi arasında yer alan kısımdır. Buradan iki çift kanat ve üç çift bacak çıkar.
3. Karın: Vücudun son kısmıdır. Buradan üye çıkmaz ama çekirgelerde olduğu gibi yumurta bırakma borusu çıkabilir.



Etkinliğin Yapılışı

- Teşhis yaparken belli başlı vücut kısımlarını daha kolay görebilmeniz için kavanozdaki böceklerin cansız olmalarına dikkat ediniz.
- Böceğin kısımlarını daha net görebilmeniz için büyüteçten de faydalanabilirsiniz.

Böcekler sınıfı içinde yaklaşık otuz takım yer almaktadır. Bu takımlardan en geniş (tür sayısı en fazla) olan sekizinin teşhis anahtarı aşağıda verilmiştir. Bu anahtarı kullanarak örneklerinizin sınıflandırmadaki yerini bulunuz.

1. 1a. Kanatlar bütünüyle zar şeklinde2'ye git
1b. Kanatlar zar şeklinde değil, ön kanatlar boynuzsu (keratinimsi) veya derimsi.....
.....6'ya git
2. 2a. İki kanatlı, arka kanatlar denge organına (halter) dönüşmüşSinek
2b. Dört kanatlı 3'e git
3. 3a. Kanatlar pullar ile örtülüKelebek
3b. Kanatlar pullar ile örtülü değil 4'e git
4. 4a. Arka kanatlar ön kanatlar ile eşit uzunluktaHelikopter böceği
4b. Arka kanatlar ön kanatlardan daha kısa 5'e git
5. 5a. Kanatlar arka tarafta sert ve çadır biçiminde eğik duruyorEş kanatlı
5b. Kanatlar arka tarafta çadır şeklinde eğik durmuyor, bel ince Arı - karınca
6. 6a. Ön kanatlar derimsi veya yarı derimsi şekilde7'ye git
6b. Ön kanatlar boynuzsu Kın kanatlı
7. 7a. Ön kanatlar derimsi, arka kanatlar yelpaze şeklindeÇekirge
7b. Ön kanatlar derimsi, başın hemen arkasından arkaya doğru üçgen biçiminde uzanır
..... Yarım kanatlı

• Teşhis ettiğiniz örneklerinizin şeklini genel hatları ile defterinize çizip arkadaşlarınıza ve öğretmeninize gösteriniz.

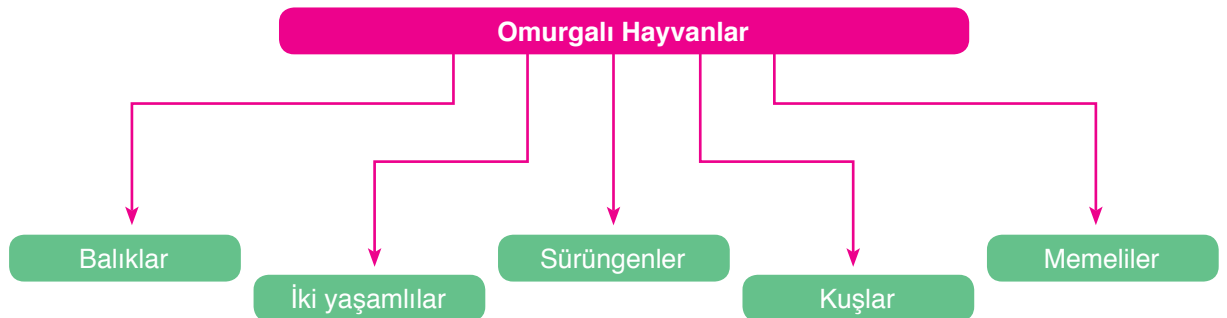
Etkinlik Soruları

1. Böceklerinizi teşhis ederken hangi özelliklere dikkat ettiniz?
2. Teşhis ettiğiniz böceklerin kanat görüntülerindeki farklılıklar nelerdir?

Yaptığınız etkinlikle çevrenizdeki böcekleri tanıyıp teşhis ettiniz. Bunun için kullanılan çeşitli kriterleri öğrendiniz.

2. Omurgalı Hayvanlar

Bu gruptaki canlılarda sırt bölgesinde omurga ve omurgayı oluşturan omurların içinde sinir dokusu yani omurilik bulunur. Gelişmiş kafatası ve sinir sistemleri vardır. Kapalı dolaşım sistemi görülür. Gelişmiş doku, organ ve sistemlere sahiptir. İç iskelet, kıkırdak ya da kemikten oluşmuştur. Suda yaşayanlar solungaç, karada yaşayanlar akciğer solunumu yapar. Boşaltım böbreklerle olur, kanları hemoglobin taşıdığından kırmızı renklidir. Vücut deri ile örtülüdür. Omurgalı hayvanlar; balıklar, iki yaşamlılar, sürüngenler, kuşlar ve memeliler olmak üzere beş grupta incelenmektedir.



Balıklar

Suda yaşayan hayvanlardır. Yeryüzündeki tüm deniz, göl ve akarsularda yayılış gösterir. Yaşam biçimleri ve yapıları su yaşamına uygun adaptasyon gösterir. Kalpleri iki odacıklı ve soğukkanlı canlılardır. Su içerisinde erimiş oksijeni, solungaçları ile alırlar. Yüzgeç, kuyruk ve pulları sayesinde su içerisinde rahat ve hızlı hareket eder. Bazı balıklarda pullar bulunmaz. Genellikle dış döllenme görülür. İskeletleri kıkırdak veya kemikten yapılmıştır (Resim 2.49).



Resim 2.49: a. Kıkırdaklı balık (köpek balığı) b. Kemikli balık (somon)

Balıklar, iskelet yapıları dikkate alınarak kıkırdaklı veya kemikli olmak üzere iki grupta incelenir.

Kıkırdaklı balıklar: Kıkırdaklı balıklarda iç iskelet kemik değil, kıkırdaktan yapılmıştır. Yüzme keseleri bulunmaz. Kıkırdaklı balıkların bir kısmında iç döllenme görülür. Hızlı yüzerler, duyu organları gelişmiştir. Tuzlu sularda yaşarlar. Vatoz (Resim 2.50), köpek balığı ve tırpana balığı kıkırdaklı balıklara örnektir.



Resim 2.50: Vatoz

Kemikli Balıklar: Sazan, lüfer, yılan balığı, hamsi, somon, denizati ve alabalık kemikli balıklara örnektir (Resim 2.51). Bu grupta tür sayısı oldukça fazladır. Çoğunda yüzme keseleri bulunur. Üremeleri dış döllenme ile olmakta ancak nadiren de olsa iç döllenme ve doğurma ile üreyen türleri de vardır. Kemikli balıklardan bazısı solungaçla birlikte akciğer solunumu da yapar.



Resim 2.51: Kemikli balık örnekleri a. Hamsi b. Yılan balığı c. Alabalık

İki Yaşamlılar

Bu gruptaki omurgalı hayvanların larvaları solungaç, erginleri ise akciğer ve deri solunumu yapar. Larvaları başkalaşım geçirdikten sonra ergin bireyler oluşur. Dış döllenme ile ürerler. Derileri nemli ve yumuşaktır. Kalpleri üç odacıklı ve vücut sıcaklıkları değişken canlılardır. Karada ve sularda yaşar. Amfibi olarak da adlandırılan iki yaşamlılara örnek olarak kurbağa ve semender verilebilir (Resim 2.52).



Resim 2.52: İki yaşamlı örnekler a. Kurbağa b. Semender

Sürüngenler

Vücutları keratin içeren pul veya kemik plaklarla kaplı canlılardır. Su ve karada yaşarlar, üyeleri körelmiş veya yere çok yakındır. Akciğer solunumu yaparlar. Genellikle yumurtlama ile ürerler. Vücut sıcaklıkları değişkendir. Kalp, timsahlarda dört, diğer sürüngenlerde üç odacıklıdır. Kış uykusuna yatarlar.

Timsah, yılan, kaplumbağa (Resim 2.53) ve kertenkeleler bu grubun bilinen türleridir.



Resim 2.53: Sürüngen örnekleri a. Timsah b. Yılan c. Kaplumbağa

Kuşlar

Rengârenk görünüşleri ve çıkarttıkları ahenkli seslerle kuşlar hepimizin sevdiği hayvanlardır. Akciğer solunumu yapar.

Kalpleri dört odacıklı olup vücut sıcaklıkları sabittir. Çok hızlı metabolizmaları vardır ve hareketleri seridir. Vücutları, uçmayı kolaylaştıran adaptasyonlara sahiptir. Kanat yapısı, tüyleri, akciğerlerindeki hava keseleri ve kemiklerin yapısı uçmayı kolaylaştırır. İç döllenme görülür. Yumurtlayarak ürerler. Bir çoğu kuluçkaya yatar. Görme, denge ve işitme yetenekleri iyi gelişmiştir. Dişleri bulunmaz, ağız gaga şeklini almıştır. Vücutları tüylerle kaplıdır. Yavru bakımı görülür.

Kaz, deve kuşu, kartal, akbaba, güvercin, papağan, leylek ve bülbül en bilinen kuş türleridir (Resim 2.54).



Resim 2.54: Kuş örnekleri a. Papağan b. Leylek c. Deve kuşu ç. Kaz

Memeliler

Hayvanlar âleminin en organize olmuş ve gelişmiş grubu memelilerdir. Dişileri, yavrularını süt bezlerinde oluşan sütle besler. Vücutları kıllarla kaplıdır. Kalpleri dört odacıklıdır. Vücut sıcaklıkları sabit ve çevreden bağımsızdır. Alyuvarları olgunlaştığında çekirdeklerini kaybeder ve hemoglobini taşır. Ağız, diş yapıları özelleşmiştir. İç döllenme görülür. Genellikle yavrularını doğurur. Sinir sistemleri çok gelişmiştir. İskelet kemik yapısındadır. Karada ve suda yaşar. Akciğerlerinde gaz alış-verişini kolaylaştıran, göğüs boşluğu ile karın boşluğunu birbirinden ayıran ve diyafram denilen tabaka bulunur. En büyük memeli balina, en küçük memeli ise bir yarasa türüdür. Ayı, sincap gibi bazı memeliler kış uykusuna yatar. Keçi, balina, dağ aslanı, sincap, ayı, kirpi, fok, fil, kanguru ve yarasa memeli türleridir (Resim 2.55).



Resim 2.55: Bazı memeli örnekleri a. Fok b. Yarasa c. Balina ç. Ayı d. Sincap



Araştırma

Memeli canlıları embriyo gelişimlerdeki farklılıklara göre nasıl sınıflandırıldıklarını kitap, dergi, İnternet gibi kaynaklardan araştırınız. Araştırma sonucunu sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

Hayvanları daha iyi tanımak, onların akıl almaz özelliklerini öğrenmek için aşağıdaki metni okuyunuz.



Okuma Metni

Merak Ettikleriniz

İlk önce, yağların metabolizmada yakılırken bir miktar suyun açığa çıktığını belirtmemiz gerekiyor. Su, yağda bulunan hidrojen atomlarının oksijenle birleşmesi sonucu oluşuyor. Kısacası metabolizmadaki yanma dehidrasyon tepkimesinin tersi değil.

Yağlar yakıldığında ortaya çıkan su vücutta kullanılıyor ama yağ dokusunun temel işlevi gerektiğinde enerji ihtiyacını karşılamak için bir besin deposu olması. Hörgüçlerindeki bu yağ dokusu sayesinde develer uzun süre açlığa dayanabiliyor.



Açlığa ve susuzluğa dayanıklılık, çevrede çok az miktarda su ve yiyeceğin olduğu, gündüzlerin de çok sıcak geçtiği çöl ortamında hayatta kalabilmek için çöl hayvanlarının sahip olmaları gereken bir özelliktir. Örneğin bir deve 5 - 7 gün hiçbir şey yemeden ya da içmeden durabilir. Bu hayvanların susuzluğa uzun süre nasıl dayanabildikleri sorusuna gelince ilk önce, her hayvan gibi develerin de içtikleri suyu kanlarında depoladıklarını ve ihtiyaçları olduğunda bu suyu kullandıklarını belirtelim. Her çöl hayvanı gibi develer de suyu en iyi şekilde kullanabilmek için değişik birçok strateji geliştirmiştir. Fakat bu stratejilerden ikisi susuzluğa dayanmada develeri olağanüstü hayvanlar arasına sokuyor. Bunlardan birincisi, develerin yüksek miktarda su içebilmeleridir. Erişkin bir devenin, 10 dakika içinde 100 litre suyu rahatlıkla içebildiği söylenir. Böylece kanlarının hacimlerini %30 oranında artırabiliyorlar. Başka hiçbir hayvanın dolaşım sistemi, kanın bu oranda seyreltilmesine dayanamaz.

Burada neyin olağanüstü olduğunu anlamak için diğer hayvanların niye fazla miktarda su alamadıklarını anlamamız gerekiyor. Temel tehlike, osmoz diye adlandırılan bir olaydan kaynaklanıyor. Canlı hücrelerin zarları yarı geçirgendir. Yani su gibi bazı moleküller, hücre zarından rahatlıkla geçebildikleri hâlde diğer birçok molekül geçemez. Böyle bir durumda, hücre zarından geçebilen molekül tiplerinden biri, hücre zarının iki tarafında farklı oranlarda bulunuyorsa fazla olan taraftan az olan tarafa doğru net bir geçiş olur. Bu olaya osmoz deniyor.

Çok su içtiğimizde, kandaki su oranı diğer maddelere oranla artar. Kan hücrelerinin içinde daha az oranda su olduğu için hücre dışarıdan su emmeye başlar. Suyun emilmesi, her iki ortamda eşit oranda su bulununcaya kadar devam eder. Uzun süre banyoda kaldıktan sonra derinizin bu şişen hücreler nedeniyle buruştuğunu hatırlayınız. Fakat eğer kandaki su oranı çok fazlaysa hücreler aşırı şekilde şişerek patlar. Bu nedenle çok miktarda su almak canlılar için ölümcüldür. Develerin kanlarındaki su miktarını yüksek oranda artırmalarına olanak veren şey, kan hücrelerini çevreleyen özel bir protein tabakasıdır. Bu tabaka osmoz nedeniyle şişen hücrelerin zarlarındaki basıncı karşılayarak hücrelerin parçalanmasını engelliyor.

Develerin ikinci olağanüstü özelliği de vücut sıcaklığındaki değişikliklere karşı büyük tolerans göstermeleri. İnsanlarda, vücut sıcaklığı 37 °C'tur. Vücuttaki kimyasal tepkimeler için en iyi sıcaklık budur. Sıcaklıktaki değişiklikler zararlı ve genellikle ölümcüldür. Vücut sıcaklığı herhangi bir nedenle arttığı zaman, vücut kendini soğutmak için derhâl harekete geçer. En sık kullanılan yöntem bir miktar suyu dışarıya atıp buharlaştırmaktır. Bildiğiniz gibi suyu buharlaştırmak için suya bir miktar ısı vermek lazımdır. Deri üzerindeki su da buharlaştığında (ya kendiliğinden ya da esen bir rüzgâr nedeniyle buharlaştırıldığında çevreden ısı alır ve vücut soğur. Terleme olarak bildiğimiz bu olay, vücudun sabit bir sıcaklıkta çalışmasını sağlar.

Fakat develer, ilginç bir şekilde, vücutlarının çalışma sıcaklığını gerektiğinde 6 derece kadar yükseltebiliyor. Böylece sıcak ama fazla sıcak olmayan ortamlarda terleyerek kendilerini soğutma gereksinimi duymuyor. Bu vücutlarının su kaybını önemli ölçüde azaltılıyor. Ortam çok daha sıcaksa terleme kaçınılmaz olarak gerçekleşiyor ama birçok diğer canlıdan daha az miktarda su kaybederek.

Develer susuzluğa dayanabilmek için sadece bu özellikler ile donatılmış değildir. Diğer birçok anatomik özellik, bu hayvanların çöl ortamında yaşayabilmeleri için yardımcı oluyor. Bacaklarının çok uzun olması ve ayaklarının altında kalın bir deri tabakasının olması kumun sıcaklığından daha az etkilenmelerini sağlıyor. Buna ek olarak metabolizmalarının daha az su kullanarak çalıştığını ve idrarlarının daha az miktarda su içerdiğini de ekleyelim.

Hörgüçlerdeki yağ dokusunun, bu hayvanların susuzluğa dayanıklılıklarına mutlaka bir katkısı var. Ama görünen o ki develer gereksiz su kaybını önlemek amacıyla birçok değişik fizyolojik ve anatomik özelliğe sahiptir.

Sadi TURGUT

Bilim ve Teknik, Sayı 407, s. 98.

(Düzenlenmiştir.)

b. Canlı Âlemlerinin Biyolojik Süreçlere ve Ekonomiye Katkıları



Düşünelim, Araştırılmalı

Tek başına dağlarda, ovalarda, mağaralarda veya deniz diplerinde yaşayan canlıların temel ihtiyaçlarını nasıl ve nereden temin ettiğini hiç düşündünüz mü? Canlıların oksijen ve besin olmadan yaşamlarını sürdürüp üreyebilmeleri mümkün olabilir mi? Araştırınız ve araştırma sonuçlarınızı sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

Yeryüzünde milyonlarca canlı türü olduğunu biliyorsunuz. Canlılar âlemindeki tüm bireyler hem birbirleriyle hem de diğer canlılarla sürekli etkileşim hâlinindedir. Biyolojik süreçlere doğrudan veya dolaylı katkıda bulunur ve doğal dengenin kurulmasını sağlarlar.

Şimdi canlı âlemlerin biyolojik süreçlere ve ekonomiye katkılarını inceleyelim.

Arkebakteriler, amino asit ve antibiyotik üretilmekte ve gıdalarda katkı maddesi olarak yararlanılmaktadır. Gübre sanayinde arkebakteriler kullanılmaktadır. Ayrıca kirli hava ve suyun temizlenmesinde, bazı atıkların zehirlerinin azaltılmasında arkebakterilerden yararlanılmaktadır. Otçul hayvanların mide-lerinde bulunan arkebakteriler selülozun sindirimine yardımcı olmaktadır.

Bakterilerin sofralarımızın vazgeçilmez besini olan yoğurdun oluşumunu sağladığını bilirsiniz. Endüstriyel fermantasyonda, ekmek, sirke, peynir, turşu yapımında, gen ve kanser tedavilerinde bakterilerden yararlanılmaktadır. Havanın serbest azotunu toprağa bağlayarak azotun devrinde rol oynarlar. Ayrıca organik molekülleri, inorganik moleküllere parçalayarak madde döngülerine yardımcı olur ve toprağın zenginleşmesini sağlar. Bakterilerden ilaç, serum, hormon ve aşılar üretilmektedir. Bakteriler sayesinde çöpler parçalanıp çevrenin temizlenmesi, petrol atıklarının ve haşerelerin yok edilmesi mümkün olmaktadır. Bakteriler biyoteknolojide geniş kullanım alanına sahiptir. İnsan bağırsağında çok faydalı bakteriler sindirime yardımcı olmakta, vitamin yapımını sağlamaktadır.

Bakterilerin olumsuz etkileri de var. Bakteriler hayvan ve bitkilerde hastalık oluşturarak verimin düşmesine, üretimin azalmasına hatta ölümlere neden olabilmektedir. İnsanlar için de hastalık etkeni olup enfeksiyon oluşturarak ciddi sağlık sorunlarına neden olmaktadır.

Protistalar madde döngüsünü sağlamaktadır. Ölü organizmaları parçalayarak inorganik hâle getirirler. Ayrıca atıkları parçalayarak çevre kirliliğinin engellenmesine yardımcı olurlar. Bitkiler ve protista aleminden algler, yeryüzündeki oksijenin kaynağını oluşturur. Algler hem sulardaki canlıların hem de insanların besin kaynağıdır. Gıda, kozmetik ve boya sanayinde alglerden yararlanılmaktadır. Bazı protistalar parazit olup insan, hayvan ve bitkilere zarar vermekte, onları hastalandırmaktadır. Ayrıca bitkisel ve hayvansal ürünlerin bozulmalarına neden olmaktadır. Göllerde bulunan ve aşırı çoğalan bazı algler ortamı kirletmekte, diğer canlılara da zarar vermektedir (Resim 2.56).



Resim 2.56: Algler aşırı çoğalarak suları kirletmektedir.

Mantarlar, hamuru mayalandırarak ekmek oluşumunu sağlar (Resim 2.57). İlaç yapımında bilhassa antibiyotiklerin üretiminde mantarlardan yararlanılmaktadır. Mantarlar, bitki ve hayvan kalıntılarındaki organik molekülleri parçalayarak inorganik hâle getirir. Böylece doğadaki madde döngüsüne katkıda bulunur.



Resim 2.57: Mantarlar hamuru kabartarak ekmek oluşumunu sağlar.

Şapkaklı mantarlar besin değeri oldukça yüksek organizmalardır. Ancak zehirli türlerinde bulunduğu dikkate alınmalı ve zehirlenme olasılığına karşı besin olarak doğadaki mantarlar yerine kültür mantarları tüketilmelidir. Mantarlar bitki ve hayvanlara zarar verebilmektedir. İnsanlarda ciddi sağlık sorunlarına neden olmaktadır. Mantarların insanlarda oluşturduğu hastalıklara mikoza denilmektedir. Pamukçuk, saçkıran, benekli cilt hastalığı ve ayak mantarı gibi hastalıkların kaynağı mantarlardır. Genital bölgelerdeki enfeksiyonlar ile astım ve alerjiye bazı mantarların neden olduğu bilinmektedir.

Bitkiler yeryüzündeki tüm canlıların besin kaynağıdır (Resim 2.58). Tüketilen oksijenin büyük bölümü bitkiler tarafından üretilmektedir. Doğal ve yapay ilaçların ham maddesinin büyük bölümü de bitkilerden sağlanmaktadır. Doğal dengenin korunmasında, sürdürülebilmesinde bitkiler önemli ölçüde rol oynar. Yaban hayatı ve on binlerce tür, bitkiler sayesinde yaşamını sürdürür. Mobilya, kereste, kâğıt, tekstil ve kozmetik sanayinde bitkilerden yararlanır. Karbon, oksijen, azot ve suyun döngüsü bitkiler sayesinde gerçekleşir. Bitkiler hava kirliliğini, erozyonu ve çölleşmeyi önler, suyu tutar ve iklimi düzenler. Bütün bunların yanında bitkilerin estetik, ruhsal, sosyal ve ekonomik katkıları olduğu unutulmamalıdır.



Resim 2.58: Bitkisel besinler



Bunları Bilelim

Şişe mantarları ağaç kabuklarından yapılır.

Hayvanlar diğer hayvanların ve bilhassa insanların temel besin kaynaklarından (Resim 2.59). Hayvanlar âlemi madde döngüsünde oldukça önemli yer tutar. Aşı ve serum yapımında, biyolojik mücadelede hayvanlar kullanılmaktadır. Hayvanların gücünden yararlanılır, giyim ve süs eşyası olarak faydalanılır. Bitkilerin üremeleri için gerekli olan tozlaşma hayvanlar tarafından gerçekleştirilir. Bir kısım hayvanların dışkıları tabii gübre olarak kullanılmaktadır. Bazı hayvanlar hastalık etkeni taşıyıcı ve insan sağlığını ciddi biçimde tehdit eder. Bazı eklem bacaklı hayvanların ve yılanların zehri insanların ölümüne neden olabilmektedir.



Resim 2.59: Hayvansal besinler

Temel besin kaynaklarımızdan olan yoğurdun özelliklerini öğrenmek için aşağıdaki metni okuyunuz.



Okuma Metni

YOĞURT

Yoğurdun Tanımı ve Tarihçesi

Türk Gıda Kodeksi'ne göre yoğurt *Lactobacillus bulgaricus* bakterisinin laktik asit fermentasyonu ile meydana gelen (TSE) bir süt ürünüdür.

Yoğurt üretiminin ilk defa ne zaman, nerede, kimler tarafından ve nasıl gerçekleştirildiği tam olarak bilinmemektedir. Bu konuda birçok görüş olmasına karşın, yoğurdun çok eski çağlardan beri Orta Asya kavimleri ile İskitlerin temel tüketim maddeleri arasında yer aldığı, Ural Dağı etekleri ile Karadeniz ve Hazar Denizi arasında kalan bölgede Türkler tarafından tüketildiği bilinmektedir. Günümüzde yaygın olan düşünceye göre, yoğurt bir Türk buluşudur. Türk egemenliği ve Türk kültürü yaşayan bölgelerden göç yolları ile önce Balkanlar'a ve Orta Doğu'ya, oradan da Avrupa'ya yayılmıştır.

Yoğurdun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Yoğurdun kimyasal bileşimi, üretildiği sütte ve uygulanan teknolojik işlemlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir.



Buna göre yoğurdun bileşiminde, süte göre oransal artışlar ve azalmalar meydana gelmektedir. Kuru madde artırımında kullanılan yöntemle ilgili olarak süt bileşenlerindeki artış oranları farklılık gösterse de yoğurt, üretildiği inek sütünden daha çok protein ve laktoz içermektedir. Laktik asit bakterilerinin fermentasyonundan dolayı orijinal sütün bileşimindeki değişiklikler şu şekilde özetlenebilir:

- Laktozdan → Laktik asit
- Proteinlerden → Peptit ve amino asitler
- Yağlardan → Yağ asitleri üretimi

Yoğurdun Beslenme ve Sağlık Açısından Önemi

Yoğurt, laktik asit bakterileri tarafından süt bileşenlerinin insan beslenmesinde yararlı olan metabolik ürünlere dönüştürüldüğü tüm bileşenleri içermektedir.

Yoğurt protein, kalsiyum, fosfor, B₁ (tiamin), B₂ (riboflavin) ve B₁₂ vitaminleri içeriği bakımından oldukça zengin bir üründür. Ayrıca yoğurdun folik asit, niasin, magnezyum ve çinko değerleri de süte oranla oldukça yüksektir. Dolayısıyla düzenli yoğurt tüketimi ile özellikle çocuklar ve gençler için günlük önerilen vitamin A, folik asit, vitamin B₁₂, kalsiyum ve magnezyum miktarlarının önemli bir bölümü karşılanabilmektedir.

Laktoz fermentasyon sırasında monosakkaritlere parçalanmakta ve bu monosakkaritler ince bağırsakta absorbe edilerek vücut tarafından enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Özellikle laktoz intoleransı olan kişiler, süt yerine yoğurt benzeri ürünleri rahatlıkla tüketebilmektedirler. Laktoz intoleransı (bir maddeye karşı oluşturulan tepki) insan vücudunda laktozu parçalayan enzimin yetersizliğinde görülmekte ve laktoz içeren ürünleri tüketen bu kişilerde birtakım bağırsak rahatsızlıkları meydana gelmektedir.

Sade ve meyveli yoğurt üretiminde kullanılan tatlandırıcılar ve stabilizerler farklı mekanizmalar ile insan sağlığı üzerine etkili olmaktadır. Bu maddeler, bağırsak hareketliliğini artırarak bağırsakların çalışmasını hızlandırmakta, kalın bağırsakta oluşan toksik maddeleri absorbe ederek dışarı atılmasını sağlamaktadır. Ayrıca kolesterol seviyesini düşürmekte ve kan şekeri seviyesini korumaktadır.

Yoğurt yapımı sırasında sütün kuru maddesindeki artış, süt proteinleri konsantrasyonunu da artırmaktadır. Dolayısıyla hem protein içeriğinin yüksek olması hem de proteinlerin yüksek biyolojik yararlanılabilirliği nedeniyle yoğurdun beslenme açısından önemi artmaktadır.

Her ne kadar yağın kalp-damar hastalıklarını teşvik edici özelliği bilinse de yoğurdun dengeli bir beslenme için günlük diyetle belirli ölçülerde yer alması gerekmektedir. Özellikle çocuk ve gençlerin gereksinim duyduğu enerjinin bir kısmı süt yağı aracılığıyla karşılanmaktadır. Literatürlerde düzenli yoğurt tüketimine bağlı olarak yetişkinlerde immün (bağışıklık) sisteminin güçlendiği yönünde pek çok bilgi mevcuttur. Bu etki, asidik bir ürün olan yoğurdun bağırsaklarda asitliği artırmasına paralel olarak zararlı mikroorganizmaların gelişimini inhibe etmesi ve yoğurt bakterilerinin bağırsak çeperlerine tutunarak ortama hakim olmalarından dolayı zararlı mikroorganizmaların gelişimini engellemeleri şeklinde açıklanmaktadır. Hatta yoğurdun özelliği nedeniyle antibiyotik etkisinin olduğu da bildirilmektedir.

Her ne kadar yoğurt tüketimi ile kanser hücrelerinin oluşumu arasındaki ilişki tam olarak aydınlatılmamışsa da yapılan çalışmalarda düzenli yoğurt tüketimi ile meme ve rahim kanseri riskinin azaltılabildiği görülmüştür.

Yoğurt; yağ oranına, yapım tekniğine, aromasına ve yapılan işlemlere göre çeşitli şekilde sınıflandırılmaktadır. Piyasada satışa sunulan yoğurtlar ise sınıflandırma yöntemine göre çeşitli şekillerde isimlendirilmektedir. Örneğin kaymaklı yoğurt (tam yağlı), homojenize yoğurt (yağlı ve yapım tekniği farklı), light yoğurt (yağsız), meyveli yoğurt, süzme (torba) yoğurt vb.

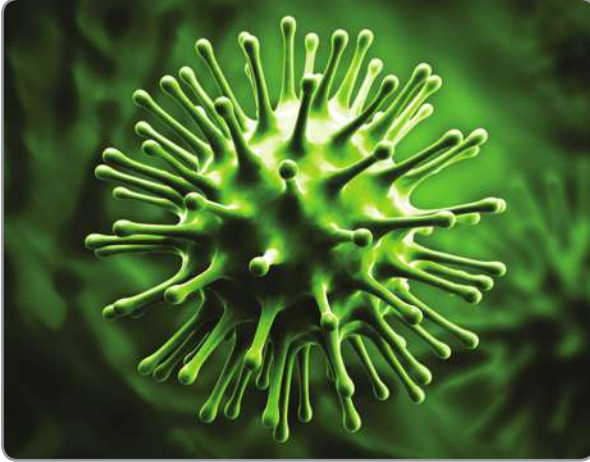
www.meb.gov.tr

c. Virüsler

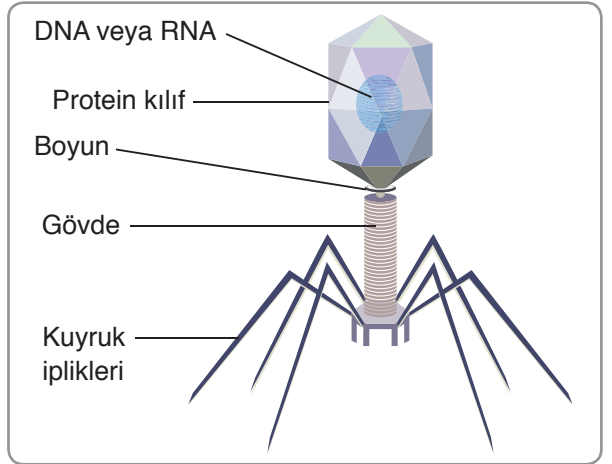
? Düşünelim, Tartışalım

Yakın zamanda grip oldunuz mu? Bu hastalığa hangi varlıkların neden olduğunu biliyor musunuz? Cevabınızı sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

Elektron mikroskopunun keşfiyle virüslerin varlığı daha iyi anlaşılmıştır. İlk olarak tütün bitkilerinde hastalık etkeni olan ve tütün mozaik virüsü denilen virüs tanımlanmıştır. Virüsler çok küçük varlıklardır (Resim 2.60). Bir virüsün yapısında dış tarafta protein kılıf ve bunun içerisinde DNA veya RNA'dan oluşan nükleik asit bulunur (Şekil 2.38).



Resim 2.60: Virüs



Şekil 2.38: Bir virüsün şekli

Organelleri ve metabolik faaliyetler için enzimleri olmayan virüsler, canlı bir hücre gibi faaliyette bulunamaz. Yaşamaları ve üremeleri için mutlaka canlı hücreye ihtiyaç duyarlar. Virüslerin girdiği hücreye konakçı denir. Virüsler konakçı hücrenin zarını eriterek kendi nükleik asitini aktarır. Konakçı hücrenin, nükleik asitini kendi lehine kullanır ve kendisine ait kopyaları çıkarttırır. Ayrıca konakçı hücreyi protein kılıf oluşturması için de kullanır. Böylece birçok virüs oluşmuş olur.

Virüsler hücre dışında cansız özellikleri göstermektedir. Hücresel yapıları olmadığından kristalleşerek cansız varlıklara benzer ve çok uzun süre bu konumda kalabilirler. Bu yüzden canlı olarak kabul edilmezler ve canlı sınıflandırmasında yer almazlar.

Virüsler; protista, bitki ve hayvanlarda birçok hastalığın etkenidir. Virüsler, bakteriler için de çok ciddi tehdit oluşturur ve ölmelerine neden olur. Bakteri hücrelerine girerek onları parçalayan ve çoğalan virüslere bakteriyofaj (faj) denir. Bakteriye tutunan bu virüsler, genetik materyallerini bakteriye aktararak canlının tüm metabolik faaliyetlerini kendi denetimleri altına alır (Şekil 2.39).



Şekil 2.39: Bakteriyofajın bakteriye genetik materyalini aktarması

Grip, çiçek, kuduz, kızamık, çocuk felci, AIDS ve tütün mozaik hastalıklarının etkeni virüslerdir. Bazı kanser türlerinde hastalık etkeninin virüsler olduğu günümüzde kabul edilmektedir. Virüslerin sebep olduğu hastalıklara viral hastalıklar denir. Bu hastalıklar genellikle bulaşıcı ve sağlığı tehdit edici niteliktedir. Virüslerin; mutasyona uğramaları, antibiyotiklerden etkilenmemeleri ve hücre içerisinde olmalarından dolayı neden oldukları hastalıkların tedavileri zordur. Virüslere karşı alabileceğimiz en etkili tedbir sağlığımızı korumaktır. Bunun için de bağışıklık sisteminin korunması, aşı yaptırılması, spor yapılması ile dengeli ve yeterli beslenilmesi gerekmektedir.

Virüsler birçok bitkisel ve hayvansal ürüne de zarar vererek ekonomik kayıplara neden olur.

Virüsler bazı hormonların üretiminde kullanılmaktadır. Hücre ile ilgili araştırmalarda ve genetik çalışmalarda virüslerden yararlanılmaktadır. Günümüzde virüslerin kanser tedavilerinde kullanılması ile ilgili ciddi çalışmalar yapılmaktadır.



Araştırma, Paylaşım

İnterferon hakkında “edu” ve “gov” uzantılı İnternet sitelerinden, ansiklopedilerden bilgi toplayınız. Elde ettiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınıza kısa bir sunumla aktarınız.

İnsanlarda görülen kuduz, grip, hepatit, AIDS ve herpes gibi hastalıkların etkeni virüslerdir. Şimdi bu hastalıkların bulaşma yollarını ve korunma için neler yapılması gerektiğini görelim.

I. Kuduz

Hayvanlardan insana bulaşan virütik, bulaşıcı ve tehlikeli bir hastalıktır. Virüs, beyin ve omuriliğe yerleşerek ölüme neden olur. Genellikle yarasa, kurt, kedi, köpek gibi hayvanlar kuduz virüsü taşır. Hastalık felç ve kasılmalarla kendini gösterir. Kuduz ihtimali olan kişilerin hemen aşı yaptırması, acilen bir sağlık kuruluşuna başvurması gerekir. Evcil hayvanların kayıtları tutulmalı ve aşıları rutin olarak yaptırılmalıdır (Resim 2.61). Kırsal bölgelerdeki yaban hayvanlarının insanlara zarar vermesi önlenmelidir.



Resim 2.61: Evcil hayvanlara aşı yaptırılmalıdır.

II. Grip

Grip; baş ağrısı, ateş, öksürük ve hâlsizlik gibi belirtilerle kendini gösterir. Bebek, yaşlı ve hastalıklı kişilerde daha ağır seyreder. Hasta kişilerle temasla, öksürük, aksırıkla etrafa virüs yayılır ve sağlam kişilere bulaşır.

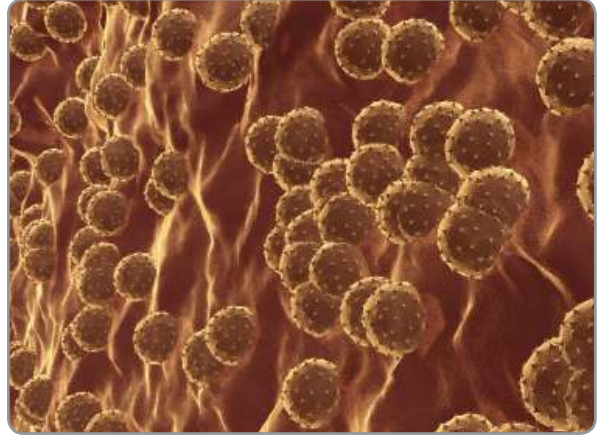
Gripten korunmak için mevsim şartlarına uygun giyinilmeli, sulu gıdalar alınmalı, hasta kişilerle temastan kaçınılmalıdır. Tedavisi için kesin yatak istirahati önerilmektedir (Resim 2.62).



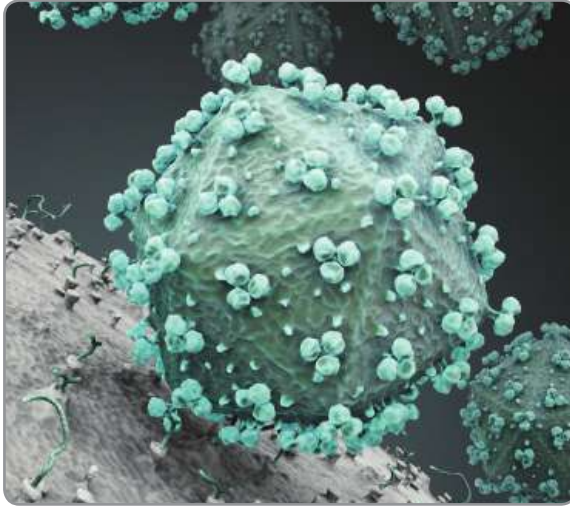
Resim 2.62: Gripte yatak istirahati gereklidir.

III. Hepatit

Hepatit bir karaciğer hastalığıdır. Virüsler (Resim 2.63), bazı kimyasal maddeler, ilaçlar ve alkol karaciğerin iltihaplanmasına yol açar. Sarılık, bulantı, kusma, ateş, kas ve eklem ağrıları, ciltte kaşıntı ile kendini gösterir. Tedavi için acilen bir sağlık kuruluşuna başvurulması gerekmektedir.



Resim 2.63: Hepatit virüsü



Resim 2.64: Hücreye saldıran HIV virüsü

IV. AIDS

AIDS'in Türkçe açılımı "Edinsel Bağışıklık Yetmezliği Sendromu"dur. HIV virüsünün (Resim 2.64) neden olduğu bir hastalıktır. Kan yoluyla ve cinsel ilişkiyle bulaşır. Virüs vücutta bağışıklık sistemini yok eder, direnci düşürür. Elisa testi denilen yöntemle virüsün varlığı tespit edilir. AIDS; ateş, zayıflama, vücudun değişik yerlerinde çıkan yaralar, akciğer rahatsızlıkları ve lenf bezlerinin büyümesi gibi belirtiler verir. Günümüzde bu hastalığın kesin tedavisi olmamakla birlikte hastayı rahatlatan bazı ilaçlar kullanılmaktadır. AIDS testi yaptırılmış kan kullanılması, güvenli cinsel ilişkide bulunulması, dövme yaptırılmaması ve tek eşliliğin özendirilmesi bu hastalığın korunma yollarındandır.

V. Herpes (Uçuk)

Herpes; virüslerin sebep olduğu, ciltte kendini gösteren bulaşıcı bir hastalıktır. Uçuk olarak da bilinir. Herpes virüsü genellikle ağız ve burun çevresine, genital bölgelere yerleşerek kızarıklık yapar, içi su ile dolu keseler şeklinde görülür (Resim 2.65).

Ağrılı şekilde seyreder. Öpüşme, cinsel ilişki ve hastanın kişisel eşyalarının kullanılmasıyla sağlam kişilere bulaşır. Yetersiz beslenme, alkol tüketimi, bağışıklık sistemini bozan bazı hastalıklar bu hastalığı tetiklemektedir.

Tedavide öncelikle korunma önemlidir. Hastalığın günümüzde kesin tedavisi bulunamamaktadır. Ancak bazı antiviral ilaçlar ve merhemler kullanılmaktadır.



Resim 2.65: Herpes

ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRME SORULARI

A) Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Prokaryot ve ökaryot hücre arasındaki fark nedir?
2. Canlıların sınıflandırılması neden önemlidir, açıklayınız.
3. Sınıflandırmada kullanılan basamaklar nelerdir?
4. Arkebakterilerin biyolojik süreçlere katkısı nelerdir?
5. Mantarlardan hangi alanlarda yararlanınız, açıklayınız.
6. Kapalı ve açık tohumlu bitkiler arasındaki farklar nelerdir?
7. Böceklerin, bitki âlemine katkıları nelerdir?
8. Memeli canlıların özellikleri nelerdir?
9. Virüslerin tedavisi neden bakterilerden daha zordur, açıklayınız.
10. Aktif taşımanın özellikleri nelerdir?
11. Kloroplast ile mitokondrinin benzerlikleri nelerdir?
12. Hücre zarının görevleri nelerdir?
13. Kök hücreler hangi alanlarda kullanılmaktadır?

B) Aşağıdaki ifadeler doğru ise başındaki kutucuğa “D”, yanlış ise “Y” yazınız.

1. ☐ Bakteriler ökaryotik canlılardır.
2. ☐ Osmoz suyun difüzyonudur.
3. ☐ Algler heteretrof organizmalardır.
4. ☐ Virüsler ekonomik değeri olan canlılardır.
5. ☐ Memelilerin vücut sıcaklıkları sabittir.
6. ☐ Kuşlar dış döllenme ile ürer.
7. ☐ Çam ve ladin ağaçları açık tohumludur.
8. ☐ Tür kavramını ilk kez Aristo kullanmıştır.
9. ☐ Kloroplastı bulunan bir hücre, bitki hücresidir.
10. ☐ Mitokondrilerin kendi DNA'ları vardır.

C) Aşağıdaki “yapılandırılmış grid”de bazı terim ve kavramlar numaralandırılarak verilmiştir. Bu numaraları dikkate alarak soruları cevaplandırınız.

Keçi ①	Amip ②	Bakteri ③
Gül ④	Akrep ⑤	Eğrelti otu ⑥
Öğlena ⑦	Mavi - Yeşil Alg ⑧	Sülük ⑨
Kara Yosunu ⑩	Zürafa ⑪	Köknar ⑫

1. Bu canlılardan hangileri prokaryot hücrelidir?
2. Bu canlılardan hangileri tohumlu bitkilerdir?
3. Bu canlılardan hangileri tohumlu bitkilerdir?
4. Bu canlılardan hangileri omurgasızdır?
5. Bu canlılardan hangileri omurgalıdır?
6. Bu canlılardan hangileri protista âleminde yer alır?

D)

hücre duvarı	ağız	solungaç
enerji	salgı	ökaryot
diş	ATP	prokaryot
kloroplast	memeli	
böcekler	kültür ortamı	

Aşağıdaki boş bırakılan yerleri kutucuktaki kavramlardan uygun olanıyla tamamlayınız.

1. Ökaryotlarda yapılan organel Golgi aygıtıdır.
2. Mitokondriler hücreye sağlayan organellerdir.
3. Aktif taşımada enerjisi kullanılır.
4. Organ veya dokuların kısımları geliştirilebilmektedir.
5. Memeli canlıların ve yapıları özelleşmiştir.
6. Protista âlemindeki bireylerin hepsi hücreye sahiptir.
7. Bitkiler âlemindeki canlıların hücrelerinde ve bulunur.
8. Hayvanlar âleminde en fazla tür sınıfında görülür.
9. Balıklar solunumu yapar.
10. Kirpi ve kanguru türleridir.

E) Aşağıda verilen çoktan seçmeli soruları cevaplandırınız.

- 1.** I. Mitokondri
II. Golgi aygıtı
III. Lizozom
IV. Kloroplast

Yukarıda verilenlerden hangileri kendini eşleyerek çoğalabilir?

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

2. Aşağıda verilenlerden hangisi memelilere ait bir özelliktir?

- A) Solungaç solunumu yapma
B) Vücut sıcaklıklarının değişken olması
C) Yavrularını sütle emzirme
D) Açık kan dolaşımı gösterme
E) Başkalaşım geçirme

3. Aşağıdakilerden hangisi hücre zarının en önemli özelliğidir?

- A) Maddeleri enerji harcamadan geçirmesi
B) Zarda protein bulunması
C) Zarda lipit bulunması
D) Zarın gergin olması
E) Seçici geçirgen olması

4. Aşağıdakilerden hangisi bitki ve hayvanlar âlemindeki canlıların ortak özelliği değildir?

- A) Aktif taşıma yapma B) ATP sentezleme C) Salgı yapma
D) Protein sentezleme E) Ototrof beslenme

- 5.** I. Yeşil alg
II. Elma
III. Şapkallı mantar
IV. Sülük

Sıralanan canlılardan hangileri besinlerini kendileri sentezler?

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

6. Aşağıdakilerden hangisi virüslerin sebep olduğu bir hastalık değildir?

- A) Kuduz B) Çocuk felci C) AIDS
D) Su çiçeği E) Frengi

7. Hücrenin keşfi ile ilgili çalışmalara aşağıdaki bilim insanlarından hangileri öncü olmuştur?

- A) Virchow - Mendel B) Schleiden - Schwann C) Hooke - Leeuwenhoek
D) Watson - Crick E) Linnaeus - Ray

8. Fotosentez yapan bir bakteride;

- I. Ribozom
II. Klorofil
III. Sentrozom
IV. Çekirdekçik

oluşumlarından hangileri bulunur?

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

(1996 –ÖSS)

9. Suda yaşayan bir canlı kolonisinin bazı özellikleri şunlardır:

- I. Birer çift kamçı taşıyan 16 hücreden oluşmuştur.
II. Hücrelerin işlevleri birbirlerinin aynıdır.
III. Hücreler, jelatinimsi bir kılıfla bir arada tutulmuştur.
IV. Hücreler, koloniden ayrıldıklarında da bir birey gibi canlılıklarını sürdürebilmektedir.

Yukarıdaki özelliklerden hangileri, bu koloninin çok hücreli canlı olmadığının kanıtlarıdır?

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

(1999 –ÖSS)

10. Aşağıdaki tabloda bazı canlı türlerinin kromozom sayıları verilmiştir.

Canlı Türü	Kromozom Sayısı
Arı	32
Ayı	76
Tavuk	78
Köpek	78
Eğrelti otu bitkisi	500

Bu tablodaki bilgilere göre;

- I. İki canlı türünün kromozom sayılarına bakılarak akrabalıkları hakkında karar verilemez.
II. Bir canlı türünün kromozom sayısı, onun hangi sınıfa (Classis) ait olduğunu belirler.
III. Bir canlı türünün kromozom sayısının az da çok olması gelişmişlik düzeyini belirlemez.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

(2007 –ÖSS)

11. Aralarındaki ortak özellikler en fazla olan canlılar, aşağıdaki filogenetik sınıflandırma basamaklarından hangisinde bulunur?

- A) Tür B) Cins C) Familya
D) Takım E) Sınıf

(2007 –ÖSS-1)

12. İki canlının aynı tür olduğunu söyleyebilmek için aşağıdaki koşullardan hangisi tek başına yeterlidir?

- A) Çiftleşebilme
B) Aralarında verimli döller verebilme
C) Aynı sayıda kromozoma sahip olma
D) Benzer anatomik yapıya sahip olma
E) Aynı ekosistemde yaşama

(2010 - YGS)

13. Hücre zarının;

- I. Elektrik yüklü olması,
II. Zar lipitlerinin iki tabakalı dizilmesi,
III. Zar lipitlerinin hareket hâlinde olması,
IV. Yüzey proteinlerine karbonhidratların eklenmesi,

özelliklerinden hangisi özgünlüğünü sağlar?

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

(2010 - YGS)

14. İkili adlandırma ile ilgili verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- I. İlk ad türü ifade eder.
II. İkinci ad küçük harfle başlar.
III. İkili adlandırma italik yazılır.
IV. İkinci ad cinsi ifade eder.

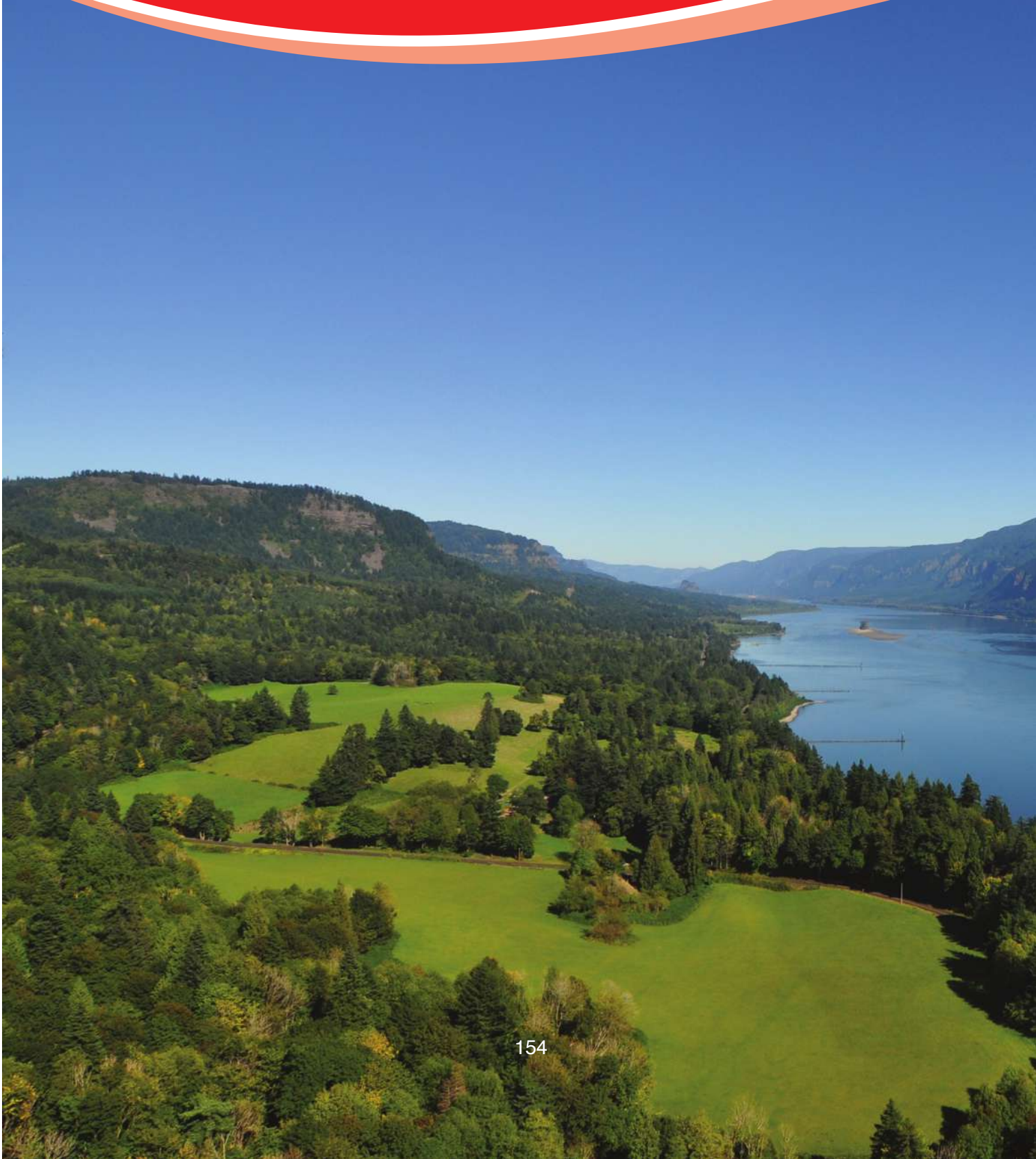
- A) I ve II B) I ve III C) I ve IV
D) II ve III E) III ve IV

15. Memelilere ait olan özellik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dış döllenme görülür.
B) Akciğer ve solungaç solunumu yaparlar.
C) Vücut sıcaklıkları değişkendir.
D) Vücutlarında kıl bulunur.
E) Derileri her zaman kaygandır.

3. Ünite

GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI



ÜNİTE KONU BAŞLIKLARI

A. GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARININ SEBEPLERİ VE SONUÇLARI

B. DOĞAL KAYNAKLAR

Ünitenin Amacı

Bu ünite de insan faaliyetlerinin çevre üzerine olumsuz etkilerinin farkında olmanız ve bu sorunlara çözüm önerileri sunabilmeniz, çevre sorunlarının insan sağlığına etkilerini anlamanız amaçlanmıştır.

Ünite de Öğreneceğiniz Kavram ve Terimler

Kirlilik, ekolojik ayak izi, asit yağmurları, karbon ayak izi, küresel iklim değişikliği, endemizm, gen bankası, sürdürülebilirlik.

A. GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARININ SEBEPLERİ VE SONUÇLARI

Yeryüzünde yaşayan canlıların yaşadıkları süre içerisinde ilişkilerini sürdürdükleri dış ortama çevre denir.

Canlılar ile çevre birbiriyle sıkı ilişki hâlinindedir. Biri olmadan diğeri düşünülemez. Karşılıklı olarak madde alış veriş yapacak biçimde birbirine etki eden canlılarla, cansız maddelerin bulunduğu doğa parçasına ekosistem denir (Resim 3.1).

Doğal çevre ile bu çevre içinde yaşamlarını sürdüren canlılar arasındaki etkileşimi inceleyen bilim dalına ekoloji denir.

Canlılar yaşamlarını devam ettirirken çevreyi olumsuz yönde etkileyecek çeşitli faaliyetlerde bulunurlar. Beslenme, barınma vb. amaçlı yaptıkları bu faaliyetler kirliliğe ve çevrenin tahrip olmasına sebep olabilir.



Resim 3.1: Canlılar ve bulundukları cansız çevre birbiriyle etkileşim hâlinindedir.

Hızla değişen dünyanın gündemindeki önemli sorunlardan biri de çevre kirliliği ve çevrenin tahrip edilmesidir. Çevre kirliliği 1970'li yılların başından beri git gide artarak insanlığın en büyük endişesi hâline gelmiştir (Resim 3.2). Ülkemizde de genellikle nüfus artışı ile birlikte görülen sanayileşme, sağlıksız kentleşme ve hızlı ekonomik gelişme süreci birtakım çevre sorunlarına sebep olmaktadır. Bunlar hava su, toprak, besin kirliliği, radyoaktif kirlilik, gürültü kirliliği, orman yangınları, asit yağmurları, doğal hayat alanlarının tahribi, küresel iklim değişikliği, ozon tabakasındaki incelme ve erozyon gibi çevre sorunlarıdır.



Resim 3.2: Çevre kirliliği gittikçe artan bir sorundur.

Aşağıdaki etkinlikte çevre sorunlarını, sebeplerini, sonuçlarını, insan sağlığı üzerindeki etkilerini araştırarak bu konuda bilgi ve bilinç sahibi olabilirsiniz.

ETKİNLİK

1

Etkinlik Adı: Panel

Etkinliğin Amacı: Çevre sorunlarını araştırmak ve bu konuda bilinç oluşturmak.

Etkinliğin Yapılışı

1. Sınıfın mevcuduna göre gruplar oluşturunuz. Oluşturduğunuz gruplardan aşağıdaki konulardan birini ya da birkaçını seçmesini isteyiniz.

- Hava kirliliği; kirliliğin sebepleri, sonuçları ve insan sağlığı üzerindeki etkileri
- Su kirliliği; kirliliğin sebepleri, sonuçları ve insan sağlığı üzerindeki etkileri
- Toprak kirliliği; kirliliğin sebepleri, sonuçları ve insan sağlığı üzerindeki etkileri
- Gürültü kirliliği; kirliliğin sebepleri, sonuçları ve insan sağlığı üzerindeki etkileri
- Erozyonun sebepleri, sonuçları ve insan sağlığı üzerindeki etkileri
- Besin kirliliği; kirliliğin sebepleri, sonuçları ve insan sağlığı üzerindeki etkileri
- Radyoaktif kirlilik; kirliliğin sebepleri, sonuçları ve insan sağlığı üzerindeki etkileri
- Orman yangınları; sebepleri, sonuçları ve insan sağlığı üzerindeki etkileri
- Asit yağmurları; sebepleri, sonuçları ve insan sağlığı üzerindeki etkileri
- Doğal hayat alanlarının tahribi; sebepleri, sonuçları ve insan sağlığı üzerindeki etkileri
- Küresel iklim değişikliği; sebepleri, sonuçları ve insan sağlığı üzerindeki etkileri

2. Grup olarak araştırmanız için bir plan oluşturunuz. Bu planda yapılacak işleri, gerekiyorsa görevli kişileri belirleyerek görev ve sorumluluklarınızı yerine getiriniz.

3. Seçtiğiniz konu hakkında araştırma yapınız. Araştırma için İnternet, kitap, dergi gibi kaynaklardan faydalanabilirsiniz. Varsa konu ile ilgili kurum ya da kuruluşlara gidip bilgi, broşür vb. lerini edinebilirsiniz.

4. Araştırma sonuçlarınızı rapor, poster, slayt vb. şekilde hazırlayarak sınıfta sununuz.

5. Sunumunuz sonunda arkadaşlarınızdan gelen soruları ve aşağıda yer alan etkinlik sorularını cevaplayınız.

Kitabınızın 192 ve 193. sayfalarında yer alan “Performans Görevi Öz Değerlendirme Formu” ve “Grup Değerlendirme Ölçeği”, yaptığınız çalışmanın hangi ölçütlere göre değerlendirileceği konusunda sizlere bilgi vermek için hazırlanmıştır. Panel çalışmanızı hazırlarken ve sunum aşamasında, burada verilen ölçütler size yol gösterici olacaktır.

Etkinlik Soruları

1. Çevrenizden güncel çevre sorununa örnek verebilir misiniz? Cevabınız “evet” ise bu sorunun sebebini ve ortaya çıkaracak sonuçları tartışınız.

2. Çevre sorunlarının oluşumunda sizin nasıl bir rolünüz olmuştur?

3. Araştırdığınız çevre sorunlarının günlük yaşantınızı nasıl etkileyeceğini tartışınız.

4. Çevre sorunlarından herhangi birini çözebilme pozisyonunda olsaydınız neler yapardınız?

İnsanoğlu, yüzyıllar boyunca gereksinimlerini karşılamak için çevreyi değiştirmiş, akarsu, toprak gibi doğal kaynakları kullanmıştır. Ancak özellikle nüfusun artması, kentleşme, sanayi ve teknolojiye gelişmelerle insanın çevresine olumsuz etkisi zaman geçtikçe artmış, gezegenimizdeki insan faaliyetleri yıkıcı bir hâle gelmiştir.

Geçtiğimiz son yüzyılda tüm dünyada gündemi oluşturan çevre sorunları için hükümetler ve bilim insanları çözüm aramaktadır. Uluslararası anlaşmalar ve yasal düzenlemelerle çevre sorunları çözümlenmeye çalışılmaktadır. Bireyler ve toplumlar bilinçlenmeden arayışların yeterli olmayacağı unutulmamalıdır.

a. Hava Kirliliği

Atmosferin yeryüzüne yakın katmanlarının %78'i azot, %21'i de oksijenden oluşur. %1 ise su buharı, argon, karbondioksit, neon, helyum, metan, kripton, hidrojen, ozon, ksenon gibi bileşik ve elementlerden oluşur. Bu oranların üzerine çıkan ya da bunların dışında kalan her türlü katı, sıvı ya da gaz şeklindeki madde kirlletici olarak adlandırılır. Örneğin karbondioksit, atmosferde doğal olarak bulunan oranın (%0,03) çok üzerine çıktığında kirliliğe neden olur. Atmosferi karbonmonoksit, sülfürlü bileşikler, nitrik asit, hidrokarbonlar, kurşun, toz ve kül gibi maddeler de kirlletir. Hava kirliliği (Resim 3.3), havadaki kirlletici maddelerin, canlıların sağlığını olumsuz yönde etkileyecek biçimde normalin üzerinde miktar ve yoğunluğa ulaşmasıdır.



Resim 3.3: Hava kirliliği

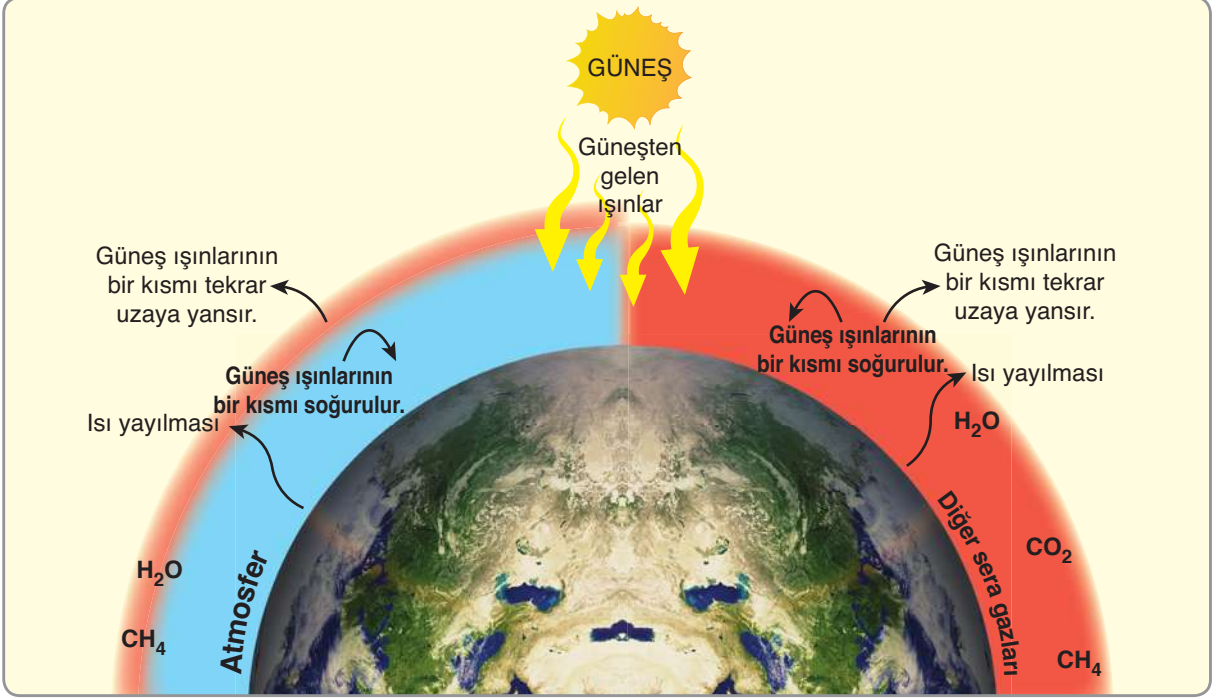
Hava kirliliği en çok ısınma, sanayi ve motorlu taşıtların kullanımı gibi insan faaliyetlerinden bazen de volkanik faaliyetler gibi doğal nedenlerden kaynaklanmaktadır. Nüfus, kentleşme ve sanayileşmenin artmasıyla havaya karışan kirlleticilerin oranı, doğal yollarla temizlenemeyecek boyutlara ulaşmaktadır. Özellikle kömür ve petrol gibi fosil yakıtların yanması sonucu atmosfere karbonmonoksit, sülfürlü bileşikler ve nitrik asit gibi kirlleticiler yayılmaktadır. Isınma amaçlı olarak kükürt oranı yüksek, kalitesi düşük kömür kullanılması, sanayi tesislerinde baca filtresi, arıtma işlemlerinin olmaması gibi yanlış uygulamalar atmosfere verilen kirlleticilerin oranını artırmaktadır. Ayrıca nüfus artışına bağlı olarak motorlu taşıtların daha yoğun kullanılması da fazla oranda kirlletici içeren egzoz gazları ile hava kirliliğinin artmasına neden olmaktadır.

Hava kirliliği, astım, akciğer amfizemi ve akciğer kanseri gibi hastalıkların ortaya çıkmasına neden olur. Son yıllarda yapılan araştırmalar, hava kirliliğinin kalp ve damar hastalıklarının artışında da önemli bir etken olduğunu göstermiştir. Kirli havada yoğun olarak bulunan karbonmonoksit ve kurşun gibi maddelerin insan sağlığı üzerindeki pek çok olumsuz etkisi son yıllarda açıkça anlaşılmıştır. Örneğin kurşun; kan hücrelerinin oluşmasını ve gelişmesini, bebeklerde beyin gelişimini olumsuz etkiler; karbonmonoksit,

kandaki hemoglobin ile birleşerek oksijenin hücrelere taşınmasını engeller ve zehirlenmelere neden olur.

Hava kirliliği; doğrudan insan ve diğer canlıların sağlığını olumsuz etkilemesinin yanı sıra asit yağmurları, ozon tabakasının incilmesi, ozon kirliliği, küresel iklim değişikliği gibi diğer bazı çevre sorunlarına da yol açmaktadır. Şimdi bu çevre sorunlarını inceleyelim.

I. Küresel İklim Değişikliği



Şekil 3.1: Sera etkisi

Sera etkisi, dünya atmosferinin doğal bir özelliğidir. Sera etkisi olmasaydı yeryüzünün sıcaklığı -18°C civarında olurdu ve bu sıcaklık Dünya'daki canlı yaşamı için uygun olmazdı. Peki, sera etkisi nasıl oluşur? Bu etkiye sera etkisi adı verilmesinin nedeni ne olabilir?

Güneş ışınlarının bir kısmı atmosferden geçerek yeryüzüne ulaşır ve soğurulur. Güneş'ten gelen ışınların bir kısmı ise Dünya ve atmosfer tarafından yansıtılır. Bu yansıyan ışınlar, başta karbondioksit, metan ve su buharı olmak üzere atmosferde bulunan bazı gazlar tarafından tutularak yeryüzüne geri yansıtılır. Bir seranın camları ile ısısının korunması gibi Dünya atmosferinin ısısı da bu gazlar sayesinde korunur. Bu doğal duruma sera etkisi denir (Şekil 3.1).

Dünya tarafından soğurulan ve uzaya yansıtılan ışınlar arasındaki denge, Dünya üzerindeki yaşam için uygun olan sıcaklığın oluşmasını sağlar. Geçtiğimiz 100 yıl boyunca Dünya yüzeyine yakın hava sıcaklığında yaklaşık $0,74^{\circ}\text{C}$ 'luk bir artış olmuştur. Sıcaklıktaki bu artışın nedeni, doğal sera etkisindeki artıştır. Fosil yakıtların kullanımının artması ile atmosferde karbondioksit, metan, azotoksit, kloroflorokarbon gibi gazların miktarı artmaktadır. Sera gazları adı verilen bu gazlar, sera etkisini artırarak Dünya atmosferinde tutulan ısıyı artırır. Bunun sonucu olarak da küresel iklim değişikliği ortaya çıkar.

Küresel iklim değişikliği, Dünya'nın her yerinde hava sıcaklıklarının artması anlamına gelmez. Dünya ikliminde meydana gelen değişiklikler nedeniyle Dünya'nın bazı yerlerinde aşırı yağışlar, kasırgalar, seller ve taşkınlar, bazı yerlerinde ise şiddetli kuraklıklar ve çölleşme (Resim 3.4) olayları gözlemlenir.



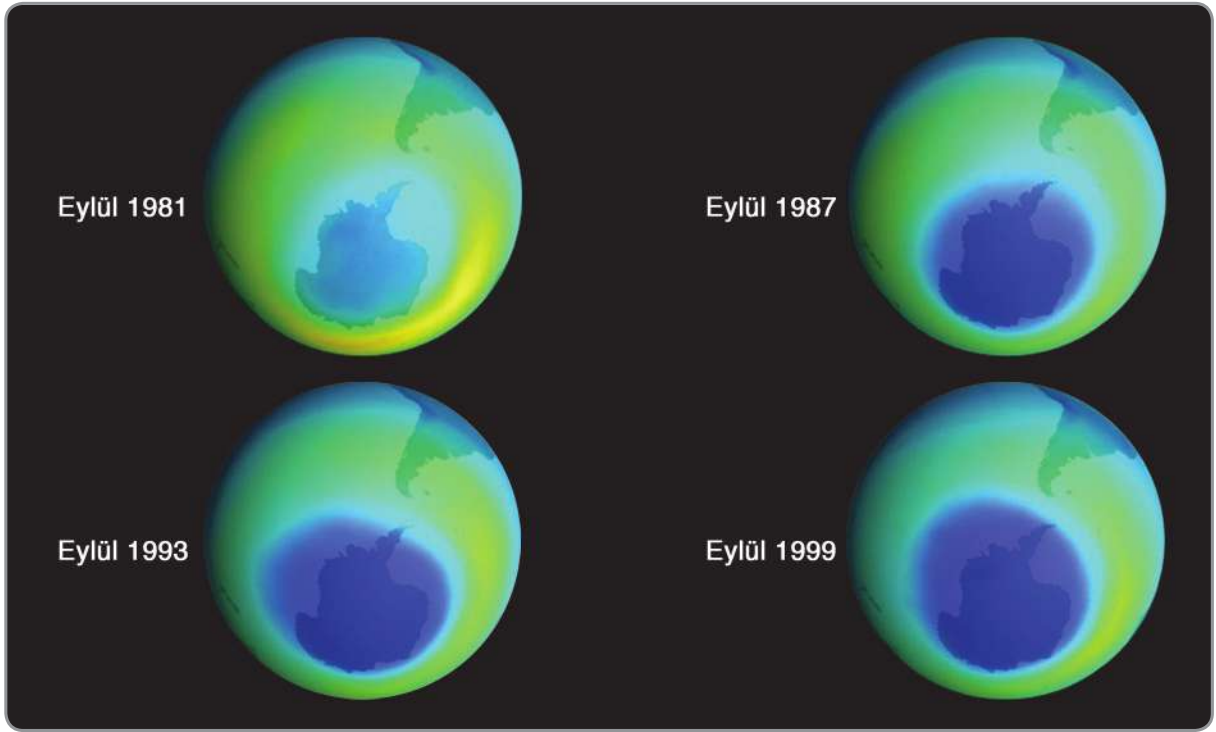
Resim 3.4: Çölleşme

Küresel iklim değişikliği, kutupların bazı bölgelerinde sıcaklığın 0°C 'un üzerine çıkmasına ve buzulların erimesine neden olmaktadır. Eriyen buzullar deniz seviyesini yükselteceğinden Dünya'nın bazı bölgeleri sular altında kalabilir.

Küresel iklim değişikliği sonucunda meydana gelen kuraklık ve buzulların erimesi gibi olaylar, canlıların yaşam ortamlarını da etkilemektedir. Ayrıca sıcaklık değişimlerine hassas canlı türlerinin yakın bir gelecekte yok olması söz konusu olabilecektir. Bütün bunlar, küresel iklim değişikliğinin, biyolojik çeşitlilik üzerindeki olası etkilerindendir.

II. Ozon Tabakası

Atmosferin üst katmanlarında oksijen molekülü (O_2) Güneş'ten gelen UV (ultraviyole) ışınlarının etkisi ile parçalanarak oksijen (O) atomlarına dönüşür ve bu oksijen atomları UV etkisi ile tekrar O_2 ile birleşerek ozon (O_3) tabakasını meydana getirir. Ozon tabakası olmadan Dünya'da yaşam var olamaz. Güneş'ten gelen ışınlar, hücreler üzerinde yıkıcı etkisi olan mor ötesi (Ultraviyole), UV ışınlarını da içerir. UV ışınları bütün yaşayan organizmalar üzerinde zararlı etkilere sahiptir. Örneğin bitkilerin büyüme hızını azaltır, insanlarda cilt kanserine sebep olur ve göze zarar verir. İşte bu zararlı ışınları bir süzgeç gibi süzen tabaka, ozon tabakasıdır. Eğer ozon tabakası, zararlı ışınları süzme görevini yerine getirmezse canlılar yaşamını sürdüremez. Ozon tabakası hem canlıları korumakta hem de yeryüzünün fazla ısınmasına engel olmaktadır. Atmosferde UV etkisi ile ozon oluşumu sürekli. Ozon tabakası zarar görse de yeniden oluşabilir. Ancak ozonun bozulma hızı, yenilenme hızını geçerse ozon tabakasında incelmeler meydana gelir.



*Resim 3.5: Antarktika yüzeyindeki ozon incelmesi.
(Ozon tabakasındaki incelme mavi renkle yıllara göre gösterilmiştir.)*

Yeryüzünde günlük yaşamın bir parçası olan soğutucular, klimalar, deodorantlar ve sanayide temizleyici olarak kullanılan kimyasal çözücüler, CFC (Kloro Floro Karbon) gazları gibi zararlı maddeleri içerirler. Bunlar insanlar tarafından kullanıldıkça atmosfere salınan zararlı klor bileşikler, atmosferin yukarı katmanlarına kadar taşınmakta ve ozonun en yoğun bulunduğu ozon tabakasına kadar ulaşabilmektedir. Burada yüksek enerjili UV ışınlarının katkısıyla ozon molekülünü parçalayarak oksijen molekülü ve oksijen atomu şekline dönüştürmektedirler. Sonuç olarak parçalanmış ozon atomları nedeniyle ozonun yoğunluğu azalmakta ve güneş ışınlarının zararlı etkilerinin yeryüzüne kadar ulaşmasına neden olmaktadır. CFC gazlarının ozon tabakasında incelmeye neden olduğunun anlaşılmasından sonra bu gazların kullanımı ülkemizde ve birçok ülkede yasaklanmıştır.

Antarktika Kıtası üzerindeki ozon tabakasının incelmesi gözlenmiştir (Resim 3.5). Ozon tabakasındaki incelme bu şekilde devam ederse bugün de yaşamakta olan kanser gibi hastalıkların artışı, canlıların bağışıklık sistemlerinin bozulması gibi sorunlar çok büyük boyutlara ulaşacaktır. Bitki ve hayvan yaşamındaki olumsuz etkilerinden dolayı ozondaki incelmeye tehlikeli boyutlara ulaşması biyolojik çeşitliliği de olumsuz etkilemektedir.

Atmosferin yeryüzüne yakın kısımlarında, ozonun artması canlılara zarar vermektedir. Ozon kirliliği veya kötü ozon denilen bu durumun, canlıların yaşamı üzerinde ciddi etkileri söz konusudur. Egzoz gazında bulunan kükürtdioksit (SO_2) gibi bileşikler ozon kirliliğine neden olmaktadır. Ozon kirliliği bitkiler, hayvanlar ve özellikle insanlar için çok tehlikelidir. Havada oranı, belli bir eşiği aştığı zaman zehir etkisi gösterir. Yapılan araştırmalar, canlıların ozon kirliliğine maruz kaldıkça ölüm risklerinin arttığını göstermiştir. Ozon kirliliği, insanlarda göz, burun, boğaz gibi organları ve solunum sistemini tahriş eder. Akciğerlerdeki hava keselerinin esnekliğinin azalmasına yol açar. Bitkilerde yaprakların hızlı bir şekilde yaşlanmasına ve fotosentezin azalmasına neden olur.

III. Asit Yağmurları



Resim 3.6: Hava kirliliği asit yağmurlarına neden olabilmektedir.



Resim 3.7: Asit yağmurları bitkilerin kurumasına sebep olabilir.

Birinci ünite de değindiğimiz gibi normalde yağmur suyunun pH'si 5,5-5,6'dır (hafif asidik). Bunun nedeni CO_2 ve H_2O 'nun tepkimeye girmesiyle meydana gelen karbonik asittir. (H_2CO_3). Kömür ve petrol gibi fosil yakıtların yakılması sonucu atmosferde kükürtdioksit (SO_2) ve azotdioksit (NO_2) gazları birikir (Resim 3.6). Volkanik patlamalar gibi doğal olaylar da bir miktar NO_2 'in atmosfere karışmasına neden olur. Bu gazlar, havadaki su buharıyla birleşince bir kimyasal tepkime meydana gelir. Bu tepkime sonucunda meydana gelen sülfürik asit (H_2SO_4) ve nitrik asit (HNO_3) bulutlardaki su damlacıklarına katılarak yağmur suyunun asitliğinin artmasına neden olur. Çok miktarda kükürt ve azot içeren bu tip yağmurlara "asit yağmurları"denir. Atmosferdeki asit, yalnızca yağmurlarla değil kar, sis, havadaki gazlar ve tanecikler yoluyla da yeryüzüne iner.

Asit yağmurları, toprağın yapısını bozarak bitkilerin (Resim 3.7) ve toprakta yaşayan mikroorganizmaların ölmesine neden olmaktadır. Ayrıca asit yağmurlarının akarsu ve göllerdeki sulara karışmasıyla bu suların asitliği artar. Bu durumdan su bitkileri, balıklar ve diğer su canlıları olumsuz etkilenir. Böylece doğadaki denge bozulur ve canlıların yaşamı tehlikeye girer. Toprakta ve suda biyolojik çeşitlilik azalır.

Sadece bitkiler ve diğer canlılar değil, tarihî eserler ve yapılar da asit yağmurlarından zarar görür. Heykeller ve tarihi binaların yapısında bulunan kalsiyum karbonat (CaCO_3), asitler ile tepkimeye girerek bozulmaya uğrar. Bu nedenle asit yağmurları, tarihî eserlerin daha erken dönemlerde yıpranmasına ve yok olmasına neden olur.

IV. Karbon Ayak İzi

İnsan faaliyetleri ile açığa çıkan CO_2 gazının, küresel iklim değişikliğinin nedenleri arasında olduğu öğreniniz. Atmosfere verilen CO_2 gazı "karbon salınımı" olarak ifade edilir. Peki, karbon salınımında sizin bireysel rolünüz ne kadardır?

Soluk verirken açığa çıkardığınız CO₂, bitkiler tarafından fotosentez olayında kullanılır. Aslında solunum ve fotosentez olayları arasındaki denge, binlerce yıldır atmosferdeki CO₂ oranının fazla değişmeden kalmasını sağlamıştır. Ancak teknolojik gelişmelere bağlı olarak solunum dışındaki faaliyetlerle açığa çıkardığınız CO₂ giderek fotosentezde tüketilen miktarın çok üzerine çıkmaktadır. Evinizi fosil yakıtlarla ısıttığınızda atmosfere CO₂ salınır. Kullandığınız benzin gibi fosil yakıtlarla çalışan taşıtlar da CO₂ açığa çıkarır. Satın aldığınız gıdalar ve diğer tüketim malzemelerinin üretim aşamalarında da yine CO₂ salınımı olur. Bu ve benzeri faaliyetlerinizden doğan CO₂ salınımındaki katkınız, sizin karbon ayak izinizdir. Karbon ayak izi, yıllık üretilen kg ya da ton cinsinden CO₂ olarak hesaplanır. Örneğin bilgisayarcınızı 32 saat çalıştırmanız atmosfere 1 kg CO₂ eklenmesine neden olur.

İnsanoğlunun doğada bıraktığı karbon ayak izi korkutucu boyutlara gelmiştir. Doğada bıraktığınız bu izinizi azaltmak için bireysel olarak sizlere de bazı sorumluluklar düşmektedir. Alışkanlıklarınızı değiştirmedığınız sürece doğadaki kaynakların hızla tükeneceğini ve insanoğlunun yaşanabilir başka bir gezegen aramaktan başka şansının kalmayacağını unutmayınız.

Çevre sorunlarının çözümüne bireysel olarak nasıl katkı sağlayabileceğinizi öğrenmek için aşağıdaki etkinliği yapınız.

ETKİNLİK

2

Etkinlik Adı: Geri Dönüşüm

Etkinliğin Amacı: Karbon ayak izinizi küçülterek geri dönüşüm uygulamalarına katkı sağlamak.

Etkinliğin Yapılışı

1. Sınıfınızda çalışma grupları oluşturunuz.
2. Grup olarak aşağıda verilen konu başlıklarından birini araştırma konusu seçiniz.
 - Geri dönüşüm ne anlama gelmektedir? Geri dönüştürülebilir atıklar hangileridir?
 - Ülkemizde geri dönüşüm konusunda yapılan çalışmalar nelerdir?
 - Geri dönüşümün biyolojik ve ekonomik açıdan sağladığı yararlar nelerdir?
3. Grup içinde iş bölümü yaparak çalışmanızı planlayınız.
4. Araştırma konunuzla ilgili İnternet, kitap, yetkili kişi ve kuruluşlardan bilgi, resim, broşür toplayınız.
5. Grup içinde sorumluluğunuzu yerine getirmeye özen göstererek araştırmanızı verilen süre içinde tamamlayınız ve bir rapor hâlinde arkadaşlarınıza sununuz.
6. Yakın çevrenizde geri dönüşüm kutuları bulunmayan alanları belirleyerek, bu kutuların yerel yönetimler aracılığıyla nasıl temin edildiğini öğreniniz. Öğretmeninizin, okul idarenizin, aile bireylerinizin ve yetkili kişilerin yardımlarını alarak okulunuza, apartmanınıza ya da oturduğunuz sitenize geri dönüşüm kutularından kazandırılmasını sağlayınız.

Etkinlik Soruları

1. Geri dönüşüm uygulamalarının karbon ayak izinizin küçülmesine nasıl katkıda bulunabileceğini düşünüyorsunuz? Açıklayınız.
2. Geri dönüşümün yaygınlaştırılması ve uygulanması konularında önerileriniz nelerdir?



Resim 3.8: Geri dönüşüm kutularını kullanarak çevre kirliliğinin önlenmesine katkı sağlamalıyız.



Bunları Bilelim

Bir cam şişe doğada 4000 yıl, plastik 1000 yıl, sakız 5 yıl, teneke kutu 10-100 yıl, sigara izmariti 2 yılda yok olmaktadır.

Yaptığınız etkinlikte geri dönüşüm uygulamalarının (Resim 3.8) çevre sorunlarının çözümüne ne şekilde katkı sağlayabileceğini öğrendiniz. Aslında çevre sorunlarının birçoğu birbirine bağlıdır ve alınabilecek basit önlemler, birden fazla çevre sorununun çözümüne katkı sağlar (Resim 3.9).



Resim 3.9: Karbon ayak izimizi küçülterek çevrenin temiz kalmasını sağlayabiliriz.



Bunları Bilelim

Bir ton kullanılmış beyaz kağıt, geri kazanıldığında 16 adet çam ağacının; bir ton kullanılmış gazete kağıdı, geri kazanıldığında ise 8 adet çam ağacının kesilmesi önlenmiş olacaktır.

b. Su Kirliliği

İnsanoğlu, bir yandan sulardan faydalanmış, bir yandan da endüstrileşmenin ve kentleşmenin sonucu olarak ortaya çıkan atıklarını sulara dökmüştür. Fakat zamanla sulara atılan her şeyin yok olmadığı ve bunun sonuçlarından da yine insanların zararlı çıkacağı anlaşılmıştır. Yeryüzünde sular; okyanuslarda, denizlerde, göllerde, akarsularda ve yer altında bulunur. Ayrıca atmosfer de buhar hâlinde su içerir. Yeryüzünde ve yeraltındaki sular, güneş enerjisi etkisi ile sürekli bir dolaşım içinde bulunur. Yeryüzünden buharlaşarak atmosfere çıkan sular, yoğunlaşarak tekrar yeryüzüne döner. İnsanlar, yaşamlarını sürdürebilmek ve ekonomik ihtiyaçlarını giderebilmek için suyu bu dolaşımdan alır, kullandıktan sonra yine aynı dolaşıma verirler. Bu olaylar sırasında suya karışan maddeler, suların doğal yapısını ve bileşimini bozabilir. Suyun doğal yapısı ve bileşiminin, insanı ve diğer canlıları olumsuz etkileyecek şekilde değişmesi su kirliliği olarak adlandırılır (Resim 3.10).



Resim 3.10: Sulardaki kirlilik, suda yaşayan canlıların ölümüne neden olabilmektedir.

Bütün canlıların yaşayıp gelişmesi için suya ihtiyacı vardır. Gün geçtikçe kullanılabilecek ve içilebilecek su miktarı azalmaktadır. Bunun nedenlerinden biri de su kirliliğidir. Temiz ve sağlıklı su kaynaklarının azalması ile su kirliliği, son yılların en güncel çevre sorunlarından biri hâline gelmiştir.

Su kirleticilerinden en yaygın olanlar, kimyasal gübreler, tarım ilaçları, deterjanlar, iyi arıtılmamış fabrika atıkları ve evsel atıklardır. Kirlletici maddeler, doğrudan suya değil toprağa veya atmosfere de verilebilir. Buralardan da yağışlar ve yer altı sularıyla akarsulara, denizlere ve göllere karışır. Daha önce değindiğimiz asit yağmurları da su kirliliğinin bir diğer nedenidir.

Arıtılmadan çevreye bırakılan evsel ve endüstriyel atıklar yüksek oranda organik bileşik içerir. Bu organik atıklar (atık yağlar, gübreler, deterjanlar vb.) suda mikroorganizmalar tarafından ayrıştırılır. Kirlletici maddelerin sudaki canlılar tarafından zararsız hâle getirilerek suyun temizlenme kapasitesi, su kaynağının büyüklüğüne ve akarsularda akıntı hızına göre değişmektedir. Kirlletici madde miktarı ne kadar artarsa kirlleticilerin ayrıştırılması da o kadar zorlaşır. Artan su kirliliği, yeryüzündeki suların sahip oldukları kendi kendini temizleme kapasitesinin azalmasına veya yok olmasına yol açar.

Canlıların gereksinim duyduğu fosfor ve azot gibi elementler, doğal canlı yaşamının sürmesi için su ve toprakta yeterince vardır. Fakat bazı durumlarda insan etkisi ile göllerde ve denizlerde bu elementlerin artışı gözlenir. İnsan etkisine örnek olarak tarımsal verimliliği artırmak için toprağa atılan, buradan da yer altı suları ile denizlere, göllere karışan fosfat ve azotlu gübreler verilebilir. Bu olumsuz koşullarda sudaki bazı canlılar yaşamlarını sürdüremez. Kirli suların içme suyu olarak kullanılması ya da sucul canlıların besin olarak tüketilmesi yoluyla karadaki canlılar da su kirliliğinden olumsuz etkilenir. Çeşitli yollarla kirlenen su kaynakları hem sudaki hem de karadaki canlılarda zehirlenmelere, bulaşıcı hastalıkların yayılmasına neden olabilir.

Kimyasal gübre vb. kirleticilerin içerdiği fosfor ve azotlu bileşikler bakteri, alg, bitki gibi organizmaların sayıca artmasına neden olmaktadır. Suda yeşil ve bulanık bir görüntü oluşturan bu olaya ötrofikasyon denilmektedir. Ötrofikasyonun olduğu yerde yaşayan canlılar yeterince ışık ve oksijen alamazlar. Bunun sonucunda canlılar ya bu bölgeden göç eder ya da ölürlür.

Günlük hayatınızda bireysel olarak su kaynaklarını hangi amaçlarla ne sıklıkla kullandığınızı, bu suların çevreye ne şekilde bırakıldığını bir düşününüz. Evsel atık, deterjan, yağ, katı atıklar, nehir, deniz ve göllere ulaşarak su kaynaklarını kirlitebilir. Ayrıca aşırı su tüketimi, var olan temiz su kaynaklarının azalmasına yol açar. İçme suyu olarak tükettiğiniz, evinizin, okulunuzun temizliğinde kullanılan suyun yanı sıra tarım alanında ve satın aldığınız gıda maddelerinin üretilmesinde de su kullanılır. Su gereksinimini karşılayabilmek için su kaynaklarını artırma olanağı yoktur. Bu nedenle var olan su kaynakları korunmalı ve tasarruflu kullanılmalıdır. Suyu doğrudan ve dolaylı tüketen insanların, her zamanki tüketim alışkanlıklarını değiştirmesi, su kaynaklarını korumaya yönelik ilk adımın atılmasını sağlayacaktır. Örneğin atık yağların bir yerde toplanarak geri dönüşüme kazandırılması, su kaynakları çevresinin temiz tutulması, plastik ambalaj, poşet gibi maddelerin sulara bırakılmaması, suları kirletenlerin uyarılması, su kullanımında israftan kaçınılması bireysel ve toplumsal sorumluluklardan bazılarıdır.

Kirlenmiş suları içmek ya da kullanmak, kirleticilerle maddeye göre insan sağlığını farklı şekilde etkiler. Sudaki ağır metaller, zehirlenmelere hatta kanser gibi ölümcül hastalıklara neden olabilir. Zararlı bakterilerin ürediği suları içmek kolera, tifo, dizanteri gibi bulaşıcı hastalıkların insana geçmesine neden olur. Benzer şekilde bu kirli sularla yıkanmış ya da sulanmış meyve ve sebzelerin tüketilmesi de bulaşıcı hastalıklara yakalanmanın nedenlerindendir.



Bunları Bilelim

2025 yılında dünya nüfusunun üçte ikisinin su kıtlığı çekeceği tahmin ediliyor. Bu tarihte su sıkıntısı çekmeye başlayacak ülkeler arasında Türkiye de yer alıyor.

c. Toprak Kirliliği

İnsanlar ve diğer pek çok canlı, toprağa bağlı bir yaşam sürer. Besinlerin büyük bir kısmı topraktan elde edilir. Toprak, bünyesinde bitkileri ve daha pek çok canlıyı barındıran doğal bir kaynaktır. İnsanlığın geleceği, toprağı nasıl kullandığına bağlıdır. Toprak, yerine konulamayan, üretilmesi olanaksız doğal kaynakların başında gelmektedir. Toprağın özelliklerini bozan, içinde yaşayan canlılar ve insan için olumsuz etkileri bulunan her türlü madde, toprak kirliliğine neden olur (Resim 3.11).



Resim 3.11: Toprak kirliliği



Bunları Bilelim

18 cm kalınlığındaki bir toprak tabakasının oluşumu için 1400-7000 yıla ihtiyaç var.

Toprak kirliliğine neden olan etmenlerin başında tarım ilaçları gelmektedir. Tarım ilaçları, topraktaki biyolojik dengeyi bozar, sebze ve meyvelerde kalıntı bırakarak bunlarla beslenen insan veya diğer canlıların hayatını tehdit eder. Bunun yanı sıra tarımda kullanılan gübrelerin de aşırı dozlarda ve uygun olmayan topraklarda kullanımı toprağın yapısını bozar.

Büyük şehirlerin civarındaki endüstri atıklarının toprağa karışması da toprak kirliliğinin nedenleri arasındadır. Ayrıca yerleşim yerlerine yakın alanlardaki çöpler, zamanla zararlı organizmaların ürettiği, insan sağlığını tehdit eden ortamlar oluşturmaktadır. Uygun şekilde depolanmamış çöplüklerde ayrıştırıcı mikroorganizmaların faaliyeti ile biriken metan gazı, patlamalara sebep olmaktadır. Tüm bunların yanı sıra hava ve suyu kirlüten maddeler de toprak kirliliğine neden olur. Örneğin atmosferdeki kirlilikten oluşan asit yağmurları toprağa düşerek asitleşmesine neden olmaktadır. Yukarıda sayılan tüm bu nedenlerle kirlenen toprağın rengi ve bileşimi değişir, verim düşer. Toprak kirliliğinin ortaya çıkmasında birey olarak bizlerin de rolü vardır. Bir ayda yaklaşık kendi ağırlığınız kadar çöp ürettiğinizi, kullandığınız gıda ve diğer tüketim maddelerinin üretilmesi sırasında toprağa bırakılan kirleticileri bir düşününüz. Tüketim alışkanlıklarınızda yapacağınız basit değişiklikler bile toprak kirliliğinin azaltılmasına katkı sağlayacaktır. Örneğin alışverişe gittiğinizde bir file, bez torba veya bir sepeti beraberinizde götürürseniz aşırı plastik tüketimini en aza indirmiş olursunuz. Daha önce değindiğimiz gibi evinizde ya da okulunuzda oluşan çöpleri, ayrı ayrı biriktirerek bir ayırma yaparsanız kendi üretmiş olduğunuz atıkların, fazla değer kaybetmeden geri kazanılmasını sağlamış olursunuz.

Toprak kirliliğinin bitki örtüsünün zarar görmesi, toprakta yaşayan mikroorganizma ve hayvanların yaşamlarının tehlikeye girmesinin yanı sıra insan sağlığına da olumsuz etkileri vardır. Bunların başında tarım ilaçlarının kalıntılarıyla kirlenmiş meyve ve sebzelerin olumsuz etkileri gelir. Meyve ve sebzelerdeki bu zararlı kimyasal kalıntılar, besin zinciri yoluyla insan ve hayvanların vücutlarına geçer; zehirlenmelere, alerjilere, karaciğer bozukluklarına neden olur.

Uygun şekilde depolanmamış çöpler, atıklar; insanlarda sarılık, tifo, gıda zehirlenmesi, dizanteri, kolera gibi hastalıklara neden olan zararlı mikroorganizmaların ve bağırsak solucanı, tenya gibi bağırsak parazitlerinin kistleri ile karasineklerin yumurta veya larvalarının üreme ortamıdır.



Bunları Bilelim

Organik ortamda yani kirlenmemiş ortamda yetiştirilen besin maddesi % 50 daha fazla vitamin, mineral, enzim ve faydalı elementler içerir.

ç. Erozyon



Resim 3.12: Su ya da rüzgâr erozyona neden olabilmektedir.

Yaşamın devamlılığı ve insanoğlunun geleceği için bu kadar önemli olan, toprağı tehdit eden tek faktör kirlilik değildir. Her yıl Kıbrıs Adası'nı 5 cm kalınlıkta örtbilecek kadar toprağımızı erozyonla kaybetmekteyiz. Erozyon sonucu çölleşmenin önümüzdeki yıllarda Türkiye'nin büyük bölümünü etkisi altına alabileceğı düşünölmektedir.

Verimli üst toprak katmanının akarsu, çığ, rüzgâr ve yağış gibi etkilerle aşınması, yer değıştirmesi erozyon (Resim 3.12) olarak adlandırılır. Eğimli ve bitki örtüsünden yoksun alanlarda yağmur sularının toprak tarafından emilemeyen bölümü toprağı sürükleyerek akarsu, göl, baraj ve denizlere taşır. Çığ oluşumunu sağlayan büyük kar kütlelerinin hareketi de bir bölüm toprağın aşınıp taşınmasına neden olur. Karların erimesiyle kar suları toprağı çok daha uzak mesafelere taşıyabilir.

Erozyonun bir diğör nedeni de rüzgârın etkisiyle gevşek yapıdaki ince taneli toprağın taşınmasıdır. Konya'nın Karapınar ilçesi, son yıllarda rüzgâr erozyonu ile çölleşmiştir. Özellikle bitki örtüsünün zayıf olduğı ya da hiç bulunmadığı alanlarda, rüzgâr erozyonu ile toprak, kıtalar arasında bile taşınabilmektedir. Verimli arazilere bina, fabrika yapılması, tarım arazilerinin yanlış kullanımı, aşırı otlatma, ormanların tahrip edilmesi doğal bitki örtüsünü yok etmekte ve erozyonla toprak kaybı artmaktadır. Günümüzde Türkiye topraklarının %63'ü çok şiddetli ve şiddetli, %20'si ise orta şiddetli erozyon tehlikesiyle karşı karşıyadır.

Erozyonun en büyük olumsuz sonucu, oluşumu binlerce yıl alan verimli üst toprak örtüsünün yok olmasıdır. Verimli toprakların azalması sonucu tarım alanları ve meraların azalması, köyden kente göçün başlıca nedenlerindendir.

Bu durum kentlerdeki ekonomik, sosyal ve çevresel sorunları daha da artırmaktadır. Erozyonun bir başka etkisi de barajları dolduran toprak nedeniyle barajların ekonomik ömürlerinin kısılmasıdır.

Aşağıda okuyacağınız metinde erozyonu önlemek için yapılabilecek projelere örnekler yer almaktadır.



Okuma Metni

Sürekli Toprak Kaybediyoruz

GAP bölgesi ciddi bir tuzlanma tehdidiyle karşı karşıyadır. Sorun, suyun yanlış kullanımından kaynaklanıyor. Bu yanlış kullanım GAP'ta erozyona ve bu nedenle toprağın hızla elden çıkmasına yol açıyor. Geleceğimiz olan toprak, ellerimizin arasından kayıp gidiyor. Bölgenin ağaçlandırılması konusunda projelerimiz var. Bunların bazılarını şöyle özetleyebiliriz: 10 bin 745 hektar alanda, 3 milyon 714 bin fidan dikimi ve erozyon önleme amaçlı çalışmalar yapılması; Adıyaman'da uygulanacak "Kuyulu Köyü Gom Deresi Mevkii Erozyon Kontrol Uygulama Projesi" ile erozyondan şiddetli biçimde etkilenmiş bulunan 125 hektar alanın rehabilite edilerek tarımsal üretime kazandırılması, alan çevresindeki tarım arazilerinin ve 6 yerleşim biriminin su taşkınlarından korunmasıdır. Şanlıurfa'da, toplam 467 hektar alanda uygulanacak olan "TEMA Akçakale Odun Tarımı Uygulama Projesi" ve "GAP Bölgesi Özel Şahıs Odun Tarımı Projesi" ile de bölgede hızla artacak odun ham maddesi talebinin karşılanmasına katkı sağlanması, yerel girişimcilere örnek olunması öngörüöüyor. TEMA, bir başka proje ile de bölgedeki DSİ kanallarının kenarlarının ağaçlandırılmasını öngörüöüyor. Bu projeyle toplam uzunluğu 4 bin 200 kilometreyi bulan drenaj ve sulama kanallarının çevresindeki 3 bin 360 hektar alana, 2 milyon 800 bin fidan dikilmesi planlanıyor.

Hayrettin KARACA Bilim ve Teknik,
Sayı 401, s. 92. (Düzenlenmiştir.)

d. Radyoaktif Kirlilik

Günlük hayatın hemen her alanında, gerek doğal yollardan, gerekse teknolojik gelişmelerin getirdiği kolaylıkların belki de bir bedeli olarak sürekli radyasyona maruz kalınmaktadır. Radyasyon seviyesinin insan ve diğer canlıların sağlığını tehdit edecek düzeye ulaşması radyoaktif kirlilik adı verilen çevre sorununa yol açmaktadır.

Radyasyon, bazı maddeler tarafından ışınlar ya da dalgalar hâlinde yayılan enerjidir. Örneğin radyoaktif element adı verilen uranyum, plütonyum gibi elementlerin atom çekirdeğinin kendiliğinden parçalanarak etrafa yaydığı alfa, beta ve gama ışınları ile elektrikli aletlerden yayılan elektromanyetik dalgaların tamamı radyasyon olarak adlandırılır.

Günlük hayatın bir parçası olan güneş ışığı, kızıl ötesi ışınlar, mikrodalgalar, elektronik cihazlardan yayılan elektromanyetik dalgalar canlıların sağlığını olumsuz etkileyecek seviyelere ulaştığında radyoaktif kirliliğe neden olur.

Kullanılan elektrik akımını taşıyan kablolar, baz istasyonları, yüksek gerilim hatları (Resim 3.13), mikrodalga yayan ev aletleri, elektronik cihazlar günümüzde elektromanyetik kirliliği artıran etkenlerdir. Gözle görülmeyen bu kirliliği, cep telefonunuz çalarken radyo ya da televizyonunuzdan çıkan hışırtılı sestən anlayabilirsiniz.

Teknoloji yaşamı kolaylaştırırsa da her geçen gün daha fazla manyetik alanın etkisinde kalmaktayız. Buna bağlı olarak elektromanyetik alanlardaki radyasyonun ölçülmesi, insan sağlığı üzerindeki etkileri günümüzdeki en önemli araştırma konularındandır.

X ışınları ve nükleer reaksiyonlarla radyoaktif maddelerin parçalanması sonucu ortaya çıkan ışınlar, radyoaktif kirliliğe sebep olmaktadır. Radyasyonun varlığını gösteren uyarı işareti yandaki fotoğrafta verilmiştir (Resim 3.14).



Resim 3.13: Yüksek gerilim hatları



Resim 3.14: Bulunulan alanda radyasyonun varlığını gösteren işaret

Radyoaktif kirliliğin insanlarda stres, uykusuzluk ve depresyon gibi etkileri olduğu bilinmektedir. Elektronik aletler, çevrelerine büyük miktarda ısı yayar. Örneğin cep telefonları ile uzun süre konuşulduğunda bir ısınma hissedilir. Bu ısı, hücre ya da dokuların hasarına ve ölümüne yol açabilir.

Tıbbi amaçlı uygulanması gereken radyasyon dışında insanların doğrudan radyasyona maruz kalmaları kesinlikle önerilmez. Radyasyon, DNA'yı ve hücre yapısını bozarak kısa ve uzun vadede canlılara ciddi zararlar verir (Resim 3.15). Bu zararlar, alınan doza ve maruz kalma süresine göre değişebilir. Radyasyon, hamile kadınların bebeklerinde de ciddi sağlık sorunlarına, düşüklere, büyüme, gelişme ve zekâ geriliğine yol açabilir.



Resim 3.15: Genetik yapısı bozulmuş, çift başlı kaplumbağa.

Dünya'nın oluşumundan beri canlılar, doğal radyasyon kaynakları olan güneş ışınları ve yer kabuğundaki radyoaktif maddelerden kaynaklanan radyasyonla birlikte yaşamaktadır. Ancak günümüzde en önemli enerji üretim seçeneklerinden biri olan nükleer enerji, radyoaktif kirlilik konusunda endişeler yaratmaktadır. Bir nükleer enerji santralinde atomların parçalanması sırasında ve sonrasında radyoaktif atıklar oluşur. Bu atıkların zararsız hâle getirilmesi, günümüz teknolojisi ile mümkün değildir. Bu nedenle nükleer santrallerde ortaya çıkan atıkların güvenli bir şekilde depolanması gerekmektedir.

Nükleer santrallerde yeterli güvenlik önlemleri alınmazsa neler olabileceği 1986 yılında Ukrayna'nın Çernobil kentinde meydana gelen nükleer reaktör kazası ile çok iyi anlaşılmıştır (Resim 3.16). Çernobil'de atmosfere yayılan maddeler çok sayıda insanın ölümüne, kanser vakalarının artmasına ve embriyonik dönemde zarar görmüş sakat çocukların doğmasına sebep olmuştur. Birçok çevre kirliliği sorunu gibi nükleer felaketler de ülke sınırlarını aşarak başka ülkeleri de etkilemektedir. Örneğin bazı çevreler, ülkemizin Karadeniz Bölgesi'nde kanser vakalarında görülen artışı Çernobil'deki kazaya bağlamaktadır.



Resim 3.16: Çernobil kenti

Nükleer enerji ile sadece elektrik enerjisi üretilmekle kalmayıp bazı ülkeler nükleer silah üretmişlerdir. Nükleer silahlar, diğer patlayıcılardan çok daha fazla zarar verme amaçlı kullanılır ve bir kenti ya da bir ülkeyi canlı, cansız ne varsa tamamen yok edecek güçtedir. Dünya tarihinde, ABD tarafından Japonya'nın Hiroşima ve Nagazaki kentlerine atılan nükleer silahlar bunun örnekleridir.

Nükleer patlamalar sonucu saçılan radyoaktif maddeler, yağmur bulutlarıyla dünyanın çeşitli yerlerine taşınabilir. Bu maddeler, doğrudan soluma yoluyla insanlara geçebilir. Ayrıca radyoaktif maddelerle kirlenmiş toprak ve sudan önce bitkilere sonra da besin zinciri yoluyla hayvanlara ve insanlara radyoaktif maddeler geçebilir.

İnsanlar, röntgen gibi tıbbi amaçlı tanı ve tedavi yöntemleri kullanıldığında da bir miktar radyasyona maruz kalır. Ayrıca hava alanlarında ve alışveriş merkezlerinde bulunan X-ışınları ile çalışan dedektörler de radyasyon yaymaktadır. Cep telefonu ile uzun süre konuşmak, televizyon ve bilgisayar ekranı yakınında çok uzun süre kalmak, bulunduğunuz ortamlarda elektronik cihazları uzun süre açık bırakmak, bireysel olarak radyasyonun olumsuz etkilerine daha çok maruz kalmanıza yol açabilir. Bu gibi yanlış davranışlardan kaçınarak radyasyonun etkilerini en aza indirebilirsiniz. Bunun dışında hem bireylerin hem toplumların hem de yöneticilerin alması gereken önlemler bulunmaktadır. Bireylerin ve toplumun elektromanyetik veya radyoaktif kirlilik konularında bilinçlendirilmesi, atılacak ilk adımdır.

Aşağıda radyasyonla ilgili bilinç oluşturma amacıyla bir okuma metni verilmiştir.



Okuma Metni

Düşük Düzeyde Radyasyonun Zararları

Nükleer santraller bir kaza anında örneğin Çernobil kazasında olduğu gibi milyonlarca kişinin düşük dozlu radyasyona maruz kalmasına neden olabilir.

Radyasyonun en önemli özelliklerinden biri, canlı hücrelerinde kalıtsal bilgiyi içeren DNA molekülünde değişiklikler yaparak kuşaktan kuşağa aktarılabilen mutasyonlar oluşturmalarıdır. Canlıların tüm özellikleri genler tarafından belirlendiği için gen mutasyonlarının etkileri fiziksel ve zekâ sağlığımızın hemen hemen her yönünü içine alırlar. Kalıtsal açıdan, üreme hücrelerinde oluşan mutasyonlar önem taşırlar. Çünkü bu mutasyonlar bir sonraki kuşaklara aktarılabilmektedir. Vücut hücrelerinde oluşan mutasyonlar ise kansere neden olabilecekleri için önem taşırlar.

Radyasyonun kalıtsal etkileri hakkında yapılan araştırmalar sonucunda kalıtım bilimcilerinin vardığı ortak nokta, zararsız olan hiçbir radyasyon dozu olmadığıdır.

Düşük düzeyde radyasyona maruz kalan bir insanda mutasyon oluşması olasılığı çok az olabilir. Fakat milyonlarca insanın her biri böyle bir doza maruz bırakılırsa mutlaka bazı mutasyonlar meydana gelecektir. Şayet az sayıda insan, düşük dozda radyasyon alıyor ise bunun bireysel riski oldukça küçüktür. Ama milyonlarca insan düşük dozlu radyasyona maruz kalıyor ise toplumsal risk söz konusudur.

Bir de toplumda bireyler arasında radyasyona duyarlılık bakımından farklar bulunmaktadır. Örneğin; Ataxia teleangiectasia (Ataksiya telengistesya) adlı hastalık genetik bir hastalıktır ve bir çift çekinik gen tarafından kontrol edilir. Bu geni taşıyan bireylerde DNA onarım sistemi iflas etmiştir. Bu hastalığın toplumda görülme sıklığı 40.000’de birdir fakat bu geni tek olarak taşıyan heterozigot bireyler ise 100’de birdir. 50 milyonluk toplumda 500.000 kişi Ataxia teleangiectasia geni bakımından heterozigottur. Yani geni tek olarak taşırlar ve normal görünümündedirler. Fakat bu bireylerin kanser olma riskleri normal insanlara göre 5 kat daha fazladır. DNA onarım sistemi ile ilgili onlarca mutasyon olabileceğini düşünürsek toplumda radyasyona duyarlı bireylerin sayısının bir hayli yüksek olduğunu görebiliriz.

Çevre politikalarının oluşturulmasında, herhangi bir etmenin çevreye geri dönülemez, onarılmaz bir zararı söz konusu ise bu konuda yeterli veri yoksa bile, zararın kesin olduğu yaklaşımı geçerlidir. Buna, “Tedbirlilik İlkesi” denir. Türkiye’de nükleer santral yapımıyla ilgili çevre politikalarında bu ilkenin göz önünde bulundurulması, insan gen kaynaklarının korunması anlamına gelecektir.

Prof. Dr. Aykut KENCE

Bilim ve Teknik, Sayı 338, s. 52.

(Düzenlenmiştir.)

e. Besin Kirliliği

Sağlığınız için sağlıklı ve dengeli beslenmeniz gereklidir. Sağlıklı beslenmek için vücuda alınan besinlerin güvenli olması gerekir. Besin güvenliği, besinin insan sağlığına zarar verebilecek her türlü etkenden arındırılarak tüketime uygun hâle getirilmesi demektir. Besinin güvenli ve sağlıklı olma özelliğini kaybetmesi, besin kirliliği olarak bilinir (Resim 3.17). Besin kirliliği, besinin güvenliğini tehdit etmekte ve insan sağlığını olumsuz etkilemektedir. Hızlı nüfus artışına bağlı olarak daha fazla besin üretilirken bir yandan da besinlerin çeşitli şekillerde kirlenmesi söz konusu olabilir. Besinlerin kirlenmesi aşağıda belirtildiği gibi üç farklı şekilde meydana gelebilir:

- Cam kırıkları, saç, tırnak vb. yabancı maddeler ile besinin fiziksel olarak kirlenmesi.
- Tarım ilaçları, ağır metaller, deterjanlar, besin ambajlarında kullanılan maddeler ile besinin kimyasal olarak kirlenmesi.
- Virüs, bakteri, küf mantarları vb. zararlı mikroorganizmalar ya da zehirli mantar gibi bazı besinlerin yapısında doğal olarak bulunan zehirli bileşikler ile besinin biyolojik kirlenmesi.

Besinlerin çeşitli etmenler tarafından kirlenmesinin önlenmesi için gıdaların üretimi sırasında ve tüketimine kadar geçen tüm aşamalarda hijyen standartlarına uygun davranılmalıdır. Satın alınan meyve ve sebzeler bol su ile yıkandıktan sonra tüketilmelidir.

Besin kirliliği, besinin hazırlanışından tüketilmesine kadar her evresinde gerçekleşebileceğine göre besin kirliliğinin ortaya çıkmasında sizin de rolünüz olabilir. Besinleri satın alırken, hazırlarken ve tüketirken kirliliğe neden olabilecek etkenlerden hangilerine dikkat edip etmediğinizi bir düşününüz. Örneğin aldığınız besinin son tüketim tarihine ve içeriğine dikkat ediyor musunuz? Tüketici olarak besin güvenliğini sağlamada bize de bazı görevler düşmektedir. Her şeyden önce besin güvenliği konusunda tüketici bilincine sahip olmamız gerekmektedir.

Besinlerin zararlı mikroorganizmalar tarafından biyolojik olarak kirletilmesi, özellikle yaz aylarında yaygın olarak gıda zehirlenmelerine yol açmaktadır. Besinlerle alınan hastalık etkeni mikroorganizmalar, ağız yoluyla alındıktan sonra sindirim kanalına yerleşir ve enfeksiyonlara yol açar. Gıda zehirlenmelerinin en önemli belirtileri mide bulantısı, karın ağrısı, kusma ve ishaldir. Besinlerdeki biyolojik kirlilik, dizanteri, sarılık ve kolera gibi hastalıkların etkeni olan mikroorganizmaların, bağırsak solucanı, tenya gibi parazitlerin yumurta ve kistlerinin insana geçmesine neden olabilir.

f. Gürültü Kirliliği

Gürültü kirliliği, insan ve diğer canlıların yaşamını olumsuz etkileyen doğal ya da insan kaynaklı rahatsız edici ses veya sesler topluluğudur. Günümüzde gürültü kirliliği, özellikle büyük şehirlerde insan sağlığını olumsuz etkileyen bir çevre sorunu hâline gelmiştir. Motorlu araçların sesleri, sirenler, yol ve inşaat makineleri, demir yolu ve hava yolu taşıtları, çok yüksek sesle dinlenen müzik, yüksek sesle konuşan insanlar, araba alarmları, çeşitli ev aletleri gibi birçok ses kaynağı (Resim 3.18) gürültü kirliliğine neden olur.



Resim 3.17: Çürümüş ve küflenmiş besinler



Resim 3.18: Ses üreten araçlar gürültü kirliliğine neden olur.

Sesin şiddeti desibel (dB) cinsinden ölçülür. “0” dB insan kulağının işitebileceği en düşük ses olarak kabul edilir. “180” dB ise bir roketin fırlatılış anında çıkardığı ses olarak ölçülür. Uzmanlara göre 85 dB’in üzerindeki sesler sürekli işitildiğinde insan sağlığı için tehlikeli olabilir.

Aşağıdaki Tablo 3.1’de çeşitli seslerin şiddetleri yaklaşık olarak verilmiştir.

Sesler	Ses şiddeti (dB)
İnsan kulağının duyabileceği en düşük ses	0
Fısıltı	30
Normal konuşma	60
Yoğun taşıt trafiği	70
Elektrikli testere, asfalt delme makinesi	100
Motosiklet	110
Jet motoru	140

Tablo 3.1: Çeşitli seslerin düzeyleri

Gürültü kirliliği; insan sağlığını, davranışlarını fizyolojik ve psikolojik olarak etkiler. Ses kirliliğinin fizyolojik etkileri arasında geçici ya da sürekli işitme kaybı, yüksek tansiyon, kulak çınlaması, dolaşım ve solunum bozuklukları sayılabilir. Stres, sinir, saldırganlık, uyku bozuklukları, dikkat dağınıklığı ve iş veriminin düşmesi ses kirliliğinin psikolojik etkilerindendir.

Yoğun trafiğin, endüstrinin olduğu, demir yolları ve havaalanlarına yakın yerlerde yaşayan insanlar gürültü kirliliğinden daha çok etkilenir. Son yıllarda, okyanuslarda da gürültü kirliliğinin tehlikeli boyutlara vardığı anlaşılmıştır. Deniz canlılarının pek çoğu yiyecek, eş, yön ve yol bulmak için sestten faydalanmaktadır. Gemilerden gelen sonar dalgaları, deniz kıyısındaki eğlence mekânlarından gelen yüksek sesler denizlerdeki canlıların davranışlarını da olumsuz etkilemektedir.



Düşünelim, Tartışalım

Resimde gördüklerinizden hangileri gürültüyü önler? Neden? Sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.



Gürültü kirliliğini önlemek için kapalı yerlerde ses yalıtımı yapılmalıdır. Pencereelerde çift cam kullanımı ısı yalıtımını da sağlar. İş yerlerinde ses düzeyleri mümkün olduğunca az indirilmelidir. Havaalanları, sanayi kuruluşları vb. şehir dışına kurulmalı, gereksiz seslerden kaçınılmalıdır. Gürültülü eğlence merkezlerine denetimler getirilmelidir.

g. Orman Yangınları



Düşünelim, Tartışalım

Artan orman yangınlarının nasıl önlenebileceğini sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

Ormanlar, birçok canlı için eşsiz yaşam alanları olmalarının yanı sıra erozyonu, sel ve taşkınları önlemeleri, iklimi dengelemeleri, atmosferdeki CO₂'i tutarak sera etkisini azaltmaları bakımından da çok önemli doğal kaynaklardır. Ayrıca ormanlar, kereste ve kâğıtlık odun üretimi ile de ekonomik fayda sağlayan alanlardır.

Kaçak yapılaşma, odun kesimi, ağaçlarda meydana gelen salgın hastalıklar ormanların tahrip olmasına neden olmaktadır. Ormanları tehdit eden faktörlerin en önemlilerinden biri ise orman yangınlarıdır (Resim 3.19).



Resim 3.19: Yanan bir orman

Yıldırım düşmesi, yanardağ patlaması, yüksek sıcaklık gibi doğal nedenlerle veya sigara, tarımsal faaliyetler, ormanda ateş yakma gibi insan kaynaklı nedenlerle çıkan orman yangınları vardır. Ormanların yanması ekolojik olarak birçok zarara sebep olur. Canlıların yaşam alanlarının yok olması, iklim değişikliği ve kuraklık bunlardan başlıcalarıdır. Orman yangınlarının çıkış sebeplerinin başında insanların olumsuz tutum ve davranışları gelmektedir. Bu nedenle ormanların korunması için öncelikle insanların bu önemli doğal kaynaklara sahip çıkması gerekmektedir. Ülkemizde orman yangınlarının %94'ü insan kaynaklı kasıt, ihmal ve dikkatsizlik gibi faktörler nedeniyle meydana gelmektedir. Orman ve Su İşleri Bakanlığının verilerine göre 1988 - 2010 yılları arasında ülkemizde 266.841 hektar orman alanı yanarak yok olmuştur. Orman ekosistemlerinin biyolojik çeşitlilik bakımından önemini hatırlayacak olursak ülkemizin doğal zenginliklerinin orman yangınları ile nasıl kaybedildiğini daha iyi anlarız.

Orman yangınlarının en önemli sebeplerinden biri de anız yakımıdır (Resim 3.20). Ekin biçildikten sonra tarlada kalan köklü sapa anız denir. Çiftçiler, anızı yakarak hem kolay ve masrafsız olarak yok ederler hem de tarlalarının bir sonraki ekim için sürülmesini kolaylaştırırlar. Fakat anız yakmanın zararlı tarafı göz ardı edilir. Orman yangınlarına neden olmasının yanı sıra anız yakıldığında topraktaki organik madde azalır, toprak verimsizleşir, birçok canlı yaşam ortamlarıyla beraber yok edilir. Ülkemizde anız yakımı kanunlarla yasaklanmıştır. Anız yakımının engellenmesi için çiftçilere bunun faydadan çok zarar getirdiğinin anlatılması en etkili yollar-
dan biridir.



Resim 3.20: Yanan anızlar

Ormanları yangınlara karşı korumak için, ormanlara cam ve cam kırıkları atmamak, ormanda ateş yakmamak, yangın gördüğümüz zaman 110, eğer bu bir orman yangınıysa 177 numaralı orman yangını ihbar hattına bildirmek bireysel sorumluluklarımızdandır.



Bunları Bilelim

- Hava kirliliğinin yaklaşık % 50'si ormanlar tarafından temizlenir.
- 1 m³ orman toprağı yaklaşık 200 L su depolar.
- 1 m³ orman toprağı, erozyonu önleyecek yaklaşık 100 km uzunluğundaki ağaç köklerini içerir.
- Endüstri bölgelerinde 1 m³ havada 500 000 adet toz ve is parçacığı bulunduğu halde orman alanlarında bu sayı 500 adettir.
- 1 hektar ladin ormanı yılda 30 ton, kayın ormanı 68 ton, çam ormanı 30-40 ton toz emer.

ğ. Doğal Hayat Alanlarının Tahribi



Düşünelim

Bazı insanlar, doğal çevreyi istedikleri gibi sınırsız kullanabileceklerini düşünürler ve canlıların yaşam ortamına bilinçsizce müdahale ederler. Siz, bu konuda ne düşünüyorsunuz?

Doğal yaşam alanlarındaki bitki ve hayvanların oluşturduğu hayat birliği yaban hayatı olarak adlandırılır. Sulak alanların (Resim 3.21) kurutulması, aşırı avlanma gibi insan faaliyetlerinin sonucu yaban hayatının tahrip edilmesi önemli bir çevre sorunudur.

Ekosistemler, yaban hayatı için doğal yaşam alanlarını barındırmaktadır. Daha önce de değindiğimiz gibi ekosistemler; doğal afetler, iklim, canlılar arasındaki av - avcı ilişkileri gibi insan dışındaki faktörlerin etkisini zaman içinde dengeleyebilmektedir. İnsan da diğer canlılar gibi bulunduğu ekosistemin bir parçasıdır. Ancak artan insan nüfusu, sanayileşme ve gelişen teknoloji, ekosistemlerdeki insan etkisinin dengelenememesine yol açmaktadır. Bunun sonucu olarak da günümüzde yeryüzündeki ekosistemlerin neredeyse tamamı insan faaliyetlerinin tehdidi altındadır. Bizler, duyarlı ve bilinçli bireyler olarak doğal hayatı korumanın sorumluluğunu taşımamızdır. Bunun için öncelikli olarak doğal alanları ve bu alanlarda var olan yaban hayatını tehdit eden faktörleri bilmemiz ve engellememiz gereklidir.

Bitki ve hayvanların yaşamlarını sürdürmek için gereksinim duydukları havanın, suyun ve toprağın kirlenmesi, birçok canlı türü sayısının azalmasına hatta nesillerinin yok olma tehdidiyle karşı karşıya kalmasına neden olmaktadır.

Çevre kirliliğinin yanı sıra yaban hayatını tehdit eden, canlıların yaşam alanlarının bozulması ve yok edilmesine neden olan insan kaynaklı başka faktörler de vardır. Bu faktörlerden en önemlileri kentleşme, tarım ilaçlarının yaygın ve yanlış kullanımı, sulak alanların kurutulması, aşırı avlanma veya toplama yapılması, yabancı türlerin doğal yaşam alanlarına sokulmasıdır.



Resim 3.21: Sulak alan

Tarımda, ekonomik zarara yol açan ayırık otları, böcekler ve mikroorganizmalara karşı mücadele edilmesi kaçınılmazdır. Ancak zararlılarla mücadele ederken canlılar arasındaki etkileşimler de unutulmamalıdır.

Tarım ilaçları yalnızca çevreyi kirletmekle kalmaz, biyolojik birikim yoluyla insan ve diğer canlılara da zarar verir. Ayrıca bilinçsiz ve aşırı tarım ilacı kullanımı ile böcekler, bu ilaçlara dayanıklı ırklar geliştirerek nesillerini devam ettirebilir. Fakat daha hassas yapıya sahip zararsız hatta faydalı böcek türleri zehirlenerek nesilleri yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalabilir. DDT (diklorofenil trikloroetan) gibi tarım ilaçlarının kullanımı, besin zinciri yoluyla insan dâhil birçok canlıda zehirlenmelere ve ölümlere yol açabilir.

Sulak alanlar, başta su kuşları olmak üzere birçok bitki, balık, böcek ve diğer canlıların yaşama alanlarıdır. Ayrıca bu alanlar, bulundukları bölgenin su rejimini düzenler, iklimini yumuşatır. Sulak alanların sulama suyu elde etmek veya tarım alanları açmak gibi amaçlarla kurutulması, bu alanlara uyum sağlamış binlerce canlının da yok olması anlamına gelmektedir. 1950'li yıllardan itibaren tüm Dünya'da sıtmaya neden olan sivrisineklerle mücadele için sulak alanlar kurutulmaya başlanmıştır. Bu amaçla gelişen teknoloji ve artan nüfus nedeniyle yeni tarım alanlarının açılması da eklenince Akdeniz ülkelerinde sulak alanların % 70'e yakını kaybedilmiştir.

Türkiye'nin zengin sulak alanları da kurutulma çalışmalarından payını almıştır. Örneğin Hatay'daki Amik Gölü, Burdur'daki Kestel Gölü ve Kahramanmaraş'taki Gavur Gölü sıtmayla mücadele ve tarım alanı elde etmek için kurutulmuştur.

Bilinçsiz ve kaçak avcılık dünyada ve ülkemizde çok sayıda hayvan türünün yok olmasının, birçoğunun da nesillerinin tükenme tehlikesiyle karşı karşıya kalmasının en büyük nedenlerindendir. Anadolu parısı ve Hazar kaplanı nesli tükenmiş, Akdeniz fokusu, yaban koyunu ve alageyik ise nesli tükenmekte olan hayvan türlerine verilebilecek örneklerden sadece birkaçıdır. Özellikle büyük vücutlu ve düşük üreme hızına sahip hayvanların avlanması nesillerinin tükenmesine sebep olmaktadır. Günümüzde karada yaşayan en büyük hayvan olan Afrika fillerinin sayısı fil dişi için yapılan kaçak avcılık nedeniyle son 50 yılda oldukça azalmıştır.

Birçok canlı türünün ticari amaçlarla toplanması da yaban hayatını ve biyolojik çeşitliliği tehdit etmektedir. Örneğin ülkemizin doğal zenginliklerinden olan tıbbî ve ekonomik önemi bulunan lale, orkide gibi soğanlı bitkilerin aşırı toplanması ve ticaretinin yapılması, çoğu endemik olan bu türlerin yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmasına sebep olmaktadır. Anadolu orkidelerinin toprak altı yumruları, salep yapımı için bilinçsiz olarak toplanmaktadır.

Yaban hayatının korunması için en etkili yol, canlı türlerinin doğal yaşam alanlarının korunmasıdır. Günümüzde bütün dünyada biyolojik çeşitlilik açısından önemli olan doğal yaşam alanlarının korunması için milletlerarası anlaşma ve sözleşmeler uygulamaya konulmakta, bunları takip edecek kuruluşlar oluşturulmaktadır. Ülkemizde de bu amaçla oluşturulan Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları, temel olarak yaban hayatının korunması için korunan alanlardır. Antalya Düzlerçamı bölgesinde alageyik ve yaban keçisi; Ankara Nallıhan, Emremsultan'da yaban koyunu; Samsun Terme'de sülün; Ardahan Posof'ta dağ horozu; Şanlıurfa'da Ceylan, Yaban Hayatı Geliştirme Sahalarında korunan türlerden bazılarıdır.

• Ekolojik Ayak İzi



Düşünelim

Günlük hayatınızda kullandığınız kâğıt, ahşap gibi ürünlerden tutun da tükettiğiniz besin maddelerine kadar birçok ürünün doğadan elde edilirken doğal yaşam alanlarına zarar verildiğini söyleyebilir miyiz? Doğal yaşam alanları üzerinde kendi payımıza düşen tahribatı azaltmak ve çevrenin korunmasına katkıda bulunmak için nasıl bir tutum sergilemeliyiz?

Doğal yaşam alanlarını tehdit eden en büyük faktör insan olduğuna göre çevrenin korunması da yine insan eliyle olacaktır. Bu amaçla doğal yaşam alanlarının korunmasındaki sorumluluğumuzu anlamalı ve diğer insanlara da anlatmalıyız. Dünyamızın sunduğu su, toprak, hava gibi doğal kaynakları yeryüzündeki diğer canlılarla paylaştığımızı kavramazsak çevre sorunları kaçınılmazdır. Çevre sorunlarının nedenlerini irdelerken bu sorunlara yol açan en büyük etkenin insanoğlunun bilinçsiz ve duyarsız davranışları olduğunu fark etmiş olmalısınız.

Doğal kaynakların kullanımı konusunda yeni yerleşmeye başlamış bir kavram olan ekolojik ayak izi kavramı, yukarıdaki soruların cevaplanmasını kolaylaştırmaktadır. Bu kavram, öğrendiğiniz tüm çevre sorunlarındaki bireysel rolünüzü daha iyi anlamanızı sağlayacaktır.

Ekolojik ayak izi; karbon ayak izi, doğal kaynakların kullanımı, çevreye bıraktığımız atıklar gibi doğada bıraktığımız tüm izlerin toplamını ifade eder. Bir insanın ya da toplumun üretim ve tüketimleri sonucunda oluşan etkilerin toplamı onun ekolojik ayak izini oluşturur. Ekolojik ayak izi, aslında insanların yaşayabilmeleri için gereken kaynakların üretimi ve atıkların yok edilmesi için kullandıkları biyolojik alanı gösteren bir ölçüdür. Örneğin hepimizin temel gıda maddelerinden biri olan ekmeği ele alalım. Ekmeğin yapıldığı buğdayın tarlada yetişmesi için bir alan gereklidir. Ayrıca buğdayın işlenmesi, unun taşınması ekmeğin yapımı ve satışı için de belirli alanlar kullanılır. Tarladaki buğdaydan ekmek yapımına ve satın alınarak tüketimine kadar işleme, taşıma ve üretim aşamalarında kullanılan enerji, bir miktar karbon salınımına yol açar. Aynı zamanda tüm bu süreçlerde oluşan atıkların temizlenmesi için de belirli bir biyolojik alana ihtiyaç vardır. Tüm bu alanların toplamı bir ekmeğin dünya üzerinde bıraktığı ekolojik ayak izidir. Teknolojik gelişmeler, ekolojik ayak izinin artmasına neden olmaktadır. Örneğin bir buğday tarlasının elle ve orakla değil de makine ile hasat edilmesi daha çok karbon salınımına yol açarak ekmeğin ekolojik ayak izini artırır.

Tükettiğiniz tüm ürünler ve enerjiyi düşündüğünüzde sizin dünya üzerindeki ekolojik ayak iziniz ne kadardır?



Bilgi Köşesi

1972 yılında İsveç'in Stockholm kentinde yapılan Birleşmiş Milletler Çevre Konferansı'nda alınan bir kararla, 5 Haziran günü "Dünya Çevre Günü" olarak kabul edildi. Dünya Çevre Günü kapsamında yapılan çalışmalar ile insanların bilinçlenmesi sağlanıp ekolojik ayak izinin küçülmesi hedeflenmektedir.



B. DOĞAL KAYNAKLAR

Doğada var olan insan eli, aklı ve tekniğinin ürünü olmayan bütün zenginlik kaynaklarına doğal kaynak denir. Kısacası doğada bulunan ve insanların gereksinimlerini karşılayan toprak, su, besinler, meralar, çayır, ormanlar gibi her şey doğal kaynaktır (Resim 3.22). İlk çağlardan beri doğal kaynaklardan çeşitli şekillerde faydalanan insanoğlunun artık bu kaynakları israf etmeden ölçülü biçimde kullanması ve koruması gerekmektedir.



Resim 3.22: Bazı doğal kaynaklar a. Orman b. Çayır c. Su

Doğal kaynakları, doğanın kendini yenilemesine izin verecek şekilde kullanmak ve böylece gelecek kuşakların da bu kaynaklardan yararlanabilmelerini sağlamak sürdürülebilirlik olarak adlandırılır. Metal, cam, plastik, kâğıt gibi atıkların biriktirilerek geri dönüşümünün sağlanması, suların kirletilmemesi ve aşırı tüketilmemesi, toprağın korunması, orman alanlarının yenilenmesi, atık suların arıtılması sürdürülebilirliğe verilecek örneklerdendir. Ayrıca canlıların doğal yaşamlarına zarar verilmeden, soyları tüketilmeden, barınma, beslenme vb. ihtiyaçlarının giderilmesi de sürdürülebilirlik örneklerindendir. Sürdürülebilirlik doğal kaynakların kaybedilmeden, korunarak gelecek nesillere aktarılmasının yanı sıra ülkenin gelişip kalkınmasını amaçlar. Sürdürülebilir kalkınma için eğitim; kişi, topluluk ve ülkelerin sürdürülebilir kalkınma lehine değerlendirme ve tercihler yapma yeteneklerini geliştirir. Bu eğitim, çocukluk döneminde başlayıp gençleri ve yetişkinleri de içine alan ve yaşam boyu devam eden bir süreçtir.

Doğal kaynakları tüketmeden kullanmak için bölgesel, ulusal ve uluslararası düzeyde kamu ve sivil toplum kuruluşlarının iş birliği gerekmektedir. Çevrenin korunması ülkelerin kalkınma planlarının ayrılmaz bir parçasıdır. Kalkınma, doğal kaynakların devamlılığını gözetmeli ve ekolojiye zarar vermemelidir. Ülkemizde bu sorumluluğu üstlenmiş resmi kurumlardan biri T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatıdır (DPT). Bu kurum belli zaman dilimlerini kapsayan kalkınma planları, yıllık programlar ve yatırım planları hazırlar. Bu plan, program ve yatırımlar tüm ülke genelini kapsamaktadır. Sürdürülebilirlikte bölgesel uygulamalar da mevcuttur. Örneğin İzmir ili, Buca ilçesine bağlı Karaağaç köyünde organik tarım uygulamaları desteklenerek yaygınlaştırılmaya çalışılmıştır. Böylece hem sürdürülebilirlik hem temiz bir çevre hem sağlıklı besin üretimi hem de kişilerin ekonomik gelir elde etmeleri sağlanmıştır.



Araştırma

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının sürdürülebilir kalkınmaya örnek olacak uygulamalarını araştırarak bir poster hazırlayınız. Hazırladığınız posteri okul panosunda sergileyiniz.

a. Biyolojik Çeşitlilik

Yeryüzünde yaşayan birbirinden farklı bütün canlılar biyolojik çeşitliliği oluşturur. Yeryüzündeki bütün canlılar birbirleriyle ve hava, su, toprak gibi cansız çevre ile etkileşim hâlinindedir. Fotosentez ile besin üreten bitkiler, topraktaki ayrıştırıcı canlılara ve azot bağlayan bakterilere; tüketici grubundaki hayvanlar ise bitkilere ve diğer hayvanlara yaşamlarını sürdürmek için gereksinim duyar. Canlılar arasındaki bu etkileşimin besin zinciri olarak adlandırıldığını daha önceki yıllara ait bilgilerinizden anımsayınız. Besin zincirindeki bir canlının eksilmesi, zincirin diğer halkalarındaki canlıları etkilemektedir, bu da dengenin bozulması demektir.

Biyolojik çeşitlilik, insanoğlunun sahip olduğu en büyük zenginliktir. İnsanlar, başta gıda olmak üzere gereksinimlerini karşılamak için biyolojik çeşitliliğe muhtaçtır. Bugün üretimi yapılan buğday, mısır, arpa, domates ve daha yüzlerce tarımsal ürün ile inek, koyun, keçi gibi evcil hayvanların temeli doğadaki yabani akrabalarına dayanır. İnsanoğlu yabani türleri binlerce yıl boyunca ıslah ederek bugün kullandığımız kültür bitkisi ve evcil hayvan ırklarını elde etmiştir. Günümüzde hâlâ yeni tarım ürünleri geliştirmek ve var olan çeşitleri iyileştirmek için yabani bitki türlerinden yararlanılmaktadır.



Tartışalım

Bulunduğunuz bölgedeki canlı çeşitliliğini ve bunun önemini sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

Dünyada, tarım yapılabilir alanların ve su kaynaklarının giderek azalması nedeniyle bilim insanları gelecekte ciddi bir gıda sorunu ile karşı karşıya kalacağımız görüşündedirler. Gıda sorununu çözenin en etkili yolu, yeni çevresel koşullara uyabilecek çeşitlerin üretilmesidir. Çevresel baskılara dayanıklı ve verimli çeşitlerin geliştirilmesi için doğada bulunan yabani çeşitlerden yararlanılacaktır. Bu durumda ülkelerin sahip olduğu biyolojik zenginliklerin günümüzde en büyük güçlerden biri olduğunu söyleyebiliriz.

Biyolojik çeşitliliğin azalması, gelecekte milyonlarca insanın hastalıklara ve kuraklığa dayanıksız gıda kaynaklarına sahip olmasına neden olacaktır. Dünya'da keşfedilmeyi bekleyen daha yüzlerce bitki ve hayvan türünün olduğu bilinmektedir. Belki de bunlardan bazılarının daha keşfedilmeden nesilleri tükenmektedir. Kimbilir, belki de yağmur ormanlarında yaşayan bir kurbağa türünün zehiri ya da bir bitkinin salgı maddeleri gelecekte ölümcül bir hastalığın tedavisinde kullanılabilecektir. Biyolojik çeşitliliği koruyabilmek için doğadaki her canlının önemli olduğunu, insan olarak doğanın hâkimi ve kullanıcısı değil, var olan sistemin bir parçası olduğumuzu kavramamız gereklidir.



Resim 3.23: Tropikal mercan resifleri

Bilim insanları, yeryüzünde 5 ile 30 milyon canlı türünün yaşadığını tahmin etmektedirler. Şu ana kadar tanımlanan canlı türü sayısı 2 milyona yakındır. Özellikle mikroorganizmalar ve sucul canlı türlerinden henüz bilinmeyen pek çok tür olduğu düşünülmektedir. Örneğin arkeler yakın bir zamana kadar bilinmiyordu. Bu mikroorganizmaların keşfedilmeyen daha birçok türü olduğu öngörülmektedir. Tropikal mercan resifleri (Resim 3.23) ve yağmur ormanları, dünyada biyolojik çeşitliliğin en yüksek olduğu alanlardır. Bu alanlarda biyolojik çeşitlilik kesin rakamlarla ortaya konulamamıştır. Buralarda araştırmalar devam ettikçe yeni türler keşfedilmektedir. İşin ilginç ve bir o kadar da üzücü yanı ise buraların, hızla tahrip edilen alanların başında gelmesidir. Bu da demek oluyor ki birçok tür henüz biz keşfetmeden yeryüzünden yok olmaktadır.

b. Ülkemizdeki Biyolojik Çeşitlilik



Düşünelim, Tartışalım

Türkiye’de 13.000’e yakın bitki, 120 memeli, 400’den fazla kuş, 130’a yakın sürüngen ve yaklaşık 400 balık türü yaşamaktadır. Ülkemizin biyolojik çeşitlilik bakımından bu kadar zengin olmasının nedenleri neler olabilir? Bu soruya vereceğiniz cevabı sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

Türkiye, biyolojik çeşitlilik bakımından çok zengin bir ülkedir. Ülkemiz, Avrupa Kıtası’nda biyolojik çeşitlilik açısından 9. sırada yer alır.

Ülkemizin sahip olduğu farklı coğrafi koşullarda yer alan doğal alanların bitki örtüsü, iklim ve yükseklikleri de farklıdır. Ekosistemlerdeki bu çeşitlilik canlı türlerinin çeşidi ve sayısını da etkilemiştir. Türkiye’nin deniz, göl, akarsu, orman gibi çeşitli yaşam ortamlarına sahip olması; bölgeler arasındaki iklim, yükselti, jeolojik yapı farklılıkları biyolojik zenginliğimizin nedenlerindendir (Resim 3.24).



Bunları Bilelim

Ülkemizde 500 civarında mantar türü bulunmaktadır.



a



b



c

Resim 3.24: Farklı yaşam ortamlarında farklı canlılar yaşar. a. Tuz Gölü b. Fırat Nehri c. Karadeniz ormanları

Yeryüzündeki karalar ve denizler, milyonlarca yıl önce bugünkü şeklinde değildi. Anadolu, milyonlarca yıl kadar önce oluşmaya başladığında kıta hareketlerinin bir sonucu olarak Kuzey Anadolu ve Toros sıradağları oluştu. Bu dağlar, birçok canlı türüne fiziksel bir engel etkisi yaptı ve canlı toplulukları birbirinden ayrılarak o bölgeye uyum sağlayan farklı türlerin ortaya çıkmasına neden oldu. Coğrafi bölgeler arasındaki ova, akarsu, dağ gibi yeryüzü şekilleri, deniz etkisi, toprak ve kayaç yapısı, iklimlerin farklılığı, farklı ekosistemlerin ortaya çıkmasını sağladı.

Bugün Anadolu, kumlarla kaplı kıyılardan, karla kaplı dağlara, derin vadi tabanlarından kıraç ve kayalık yamaçlara kadar değişen çok çeşitli ekosistemleri ve bu ekosistemlerde yaşayan oldukça çok canlı çeşidini barındırmaktadır. Örneğin Avrupa Kıtası'nda yaklaşık 13 000 bitki türü bulunmasına rağmen Anadolu'da yaklaşık 9000 kadardır. Bunların da 3.000 kadarı endemiktir. Sadece o bölgede yaşayan, yetişen yani o bölgeye özgü olan canlı türüne endemik tür, bu olaya ise endemizm denilir.

Endemik bitkilerin çoğu ekonomik önem taşımaktadır. Örneğin Avrupa ve Orta Doğu'da en fazla orkide çeşidi Türkiye'de bulunmaktadır ve bunların %13'ü endemiktir. Orkidelerin (Resim 3.25) kök yumrularından dondurma ve tatlı yapımında kullanılan salep elde edilir. Yabani orkidelerin bilinçsizce toplanması nedeniyle son yıllarda nesilleri tehlike altındadır. Türkiye'nin güneybatı bölümünde yayılış gösteren nesli tehlike altında bulunan sığla (günlük) ağacı da endemik bir türdür. Sığla ağacından uçucu yağlar elde edilmektedir. Parfümeri ve ilaç sanayinde kullanılan bu ağacın yöre halkı için ekonomik değeri vardır. Hayvanlar için de durum pek farklı değildir. Van Gölü'nde yaşayan endemik bir tür olan inci kefali yöre halkı tarafından hem besin olarak tüketilmekte hem de satışı yapılarak gelir elde edilmektedir. Birecik'in simgesi kelaynaklar, (Resim 3.26) Fırat ve Dicle havzalarında yaşayan Fırat kaplumbağası, Akdeniz fokı, Çoruh engereği, Burdur Gölü'nün simgesi dik kuyruk bunlardan sadece birkaçıdır. Bunlardan başka anavatanı Türkiye olmakla birlikte bazı canlılar diğer ülkelere götürülerek yetiştirilmiştir. Buğday, arpa, pancar, nohut, armut, badem, siklamen, lale gibi bitkiler ile sülün (Resim 3.27) ve alageyik gibi hayvanlar bu canlılardan bazılarıdır. Ayrıca ülkemizde, endemik olmamakla birlikte nesli tehlike altında pek çok bitki ve hayvan türü de bulunmaktadır.



Resim 3.25: Orkide



Resim 3.26: Kelaynak



Resim 3.27: Sülün



Bunları Bilelim

Son iki yüz yıl içerisinde Türkiye'de sekiz endemik bitki türünün soyu tükenmiş ve 550 bitki türünün de nesli tehlike altındadır.

c. Biyolojik Çeşitliliğin Korunması

Birçok tür için en önemi olumsuz etken, yaşam alanlarının tahrip edilmesidir. Yol yapımı, tarla açma, kimyasal ilaç ve gübre kullanımı, otlatma, orman yangınları, çevre kirliliği ve aşırı avlanma canlı türlerini tehdit eden faktörlerin başında gelmektedir. Biyolojik çeşitliliği koruyabilmek için bu faktörlerin önüne geçilmelidir. Her bireyin bu konuda bilinçli olması sağlanmalıdır.

Farklı özelliklere sahip yerli türler korunmalıdır. Bir türün ait olduğu alanda yaşamını sürdürmesinin büyük bir önem taşıdığı bilinmelidir.

Tarımsal biyolojik çeşitlilik başta olmak üzere biyolojik çeşitliliğin korunmasında uygulanabilecek etkili yöntemlerin başında organik (ekolojik) tarım gelmektedir. Türkiye’de ekolojik tarım 1984’te önceleri Avrupalı bazı şirketlerin gereksinim duydukları ürünleri anlaşmalı çiftçilerle yetiştirmek ve elde edilen ürünleri Türk ihracatçıları vasıtasıyla kendi ülkelerine ithal edebilmek için projeler oluşturmalarıyla başlamıştır. Önceleri Türkiye’nin geleneksel ihraç ürünlerinden kuru incir ve kuru üzüm ile Ege bölgesinde gerçekleştirilen organik tarım uygulamalarına daha sonra, kuru kayısı, fındık gibi ürünler de katılarak farklı bölgelere yayılmıştır.

Tarımsal üretimde yabancı türler yerine yerli türlerin ıslahı yoluna gidilmesi bir koruma yönetimi olarak görülmektedir.

Biyolojik çeşitlilik açısından nadir, endemik ve nesli tehlike altında bulunan türlerin yer aldığı öncelikli ve önemli alanlar belirlenerek, buralar yerinde korunmalıdır.

Her farklı ekosistem için yeterli büyüklükte alanlar koruma altına alınmalıdır.

Biyolojik çeşitliliğin korunması çalışmalarına ayrılan mali kaynaklar arttırılmalıdır.

Zarar görmüş veya bozulmuş ekosistemlerin geri kazanımı için plan ve uygulamalar yapılmalıdır.

Kültür türlerinin genetik çeşitliliğinin korunması, erişim konusunun sıkı kontrolünün sağlanması, bunların kullanımından doğan bilgi, yarar ve yeniliklerin ülkemize geri dönüşümü sağlanmalıdır.

Doğa ile ilgili geleneksel bilgi ve deneyimler derlenip korunmalıdır.

Koruma alanlarında yaşayan halk için alternatif geçim kaynakları belirlenerek halk desteklenmelidir.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından Türkiye’nin birçok bölgesi değişik özellikleri dikkate alınarak “Yaban Hayatı Geliştirme Sahası” olarak yasalarla koruma altına alınmıştır. “Doğal Yaşam Alanlarının Tahribi” konu başlığında bu sahalara örnek verilmişti.

Ülkemizin, gurur duyduğumuz biyolojik zenginliklerini korumak ve gelecek nesillere aktarmak bilinçli bireyler olarak hepimizin sorumluluğudur. Siz de bilinçli bireyler olarak Türkiye’deki biyolojik çeşitliliğin ve endemik türlerin korunması ile ilgili çözüm önerileri geliştirebilir, çevrenizdeki bireylerin bilinçlendirilmesine katkı sağlayabilirsiniz. Biyolojik çeşitlilik ve doğal çevreyi koruma amaçlı kurulmuş olan “Doğal Hayatı Koruma Vakfı”, “Türkiye Çevre Koruma ve Yeşillendirme Kurumu”, “Doğal Hayatı Koruma Derneği” gibi sivil toplum kuruluşlarının çalışmalarını yakından takip edip bu çalışmalara katılabilirsiniz.



Bunları Bilelim

Biyolojik çeşitlilik ilk olarak 1992 yılında Rio de Janeiro’da (Riyo dö Jeneriyo) yapılan Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Zirvesi’nde gündeme gelmiştir. “Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi” birçok ülke tarafından imzalanıp 2010 yılı “Biyolojik çeşitlilik Yılı”, 22 Mayıs günü de “Biyolojik çeşitlilik Günü” olarak ilan edilmiştir.

Kaybolan ya da tehlike altında olan biyolojik çeşitliliğimizle ilgili bilgiyi aşağıda verilen okuma metni ile edinebilirsiniz.



Okuma Metni

Soyu Tükenen Memeliler

Anadolu'da yapılan paleontolojik çalışmalar ülkemizin jeolojik devirlerdeki biyolojik çeşitliliği ve yaban hayatı bakımından ilginç veriler sunuyor. Kahramanmaraş'ta yapılan bir çalışmada bulunan ve şu anda MTA Tabiat Tarihi Müzesinde sergilenen fil fosili, bir zamanlar Anadolu'da filin de yaşadığını gösteriyor. Bilimsel adı *Elaphas indicus* olan ve Maraş fili adı verilen bu fil türünün günümüzden yaklaşık 3.000 yıl kadar önce yaşadığı sanılıyor.

Bunun yanı sıra, Anadolu'nun pek çok bölgesinde zürafa, mamut, su aygırı ve gergedan fosillerine rastlanıyor.

Yine bugün belgeselerde ya da hayvanat bahçelerinde gördüğümüz ve sadece Afrika'ya veya Asya'nın bize çok uzak kısımlarına özgü olduğunu sandığımız yaban hayatına ait türlerin pek çoğunun, bir zamanlar Anadolu'da yaşadıkları biliniyor.

Bu hayvanların başında vahşi kedi türleri geliyor. Vahşi kediler deyince de doğal olarak ilk akla gelen, kedigillerin ve diğer tüm hayvanların en güçlüsü aslandır (*Panthera leo*). Günümüzde pek çok yerde ortadan kalkan ve sadece Afrika'da bulunan aslanların *Panthera leo persica* (İran Aslanı) alt türü eskiden İç Anadolu'nun bir kısmını ve Güney ve Doğu Anadolu bölgelerini içine alacak şekilde Anadolu'da da geniş yayılış alanına sahipken, daha sonraları ülkemizde soyları tükenmiştir.

Tıpkı aslanlar gibi ülkemizde daha önceleri yaşamış olan diğer vahşi kedi türleri de kaplanlar (*Panthera tigris*) ve çitalardır (*Acinonyx jubatus*).

Leoparlar (*Panthera pardus*) Anadolu'da yaşamış, hatta hâlâ yaşadığına ilişkin önemli kanıtlar bulunan yırtıcı memelilerden bir başkası 1,5 m kadar olan boylarıyla leoparlar ülkemizde yaşadığı bildirilen en iri vahşi kedilerden birisidir.

Panther ya da pars da denilen leoparların bugün pek çok yerde soyları tükenmiş. Yurdumuzda yaşayan ve bilimsel çevrelerde Anadolu leoparı ya da Anadolu parsi olarak bilinen bu canlılar eskiden Anadolu'da pekçok bölgede görül-müş. Bugün Güney Ege ile Batı Karadeniz ve Hakkari ili civarında hâlâ zaman zaman görülüyorlar. Ayrıca bu bölgelerde dışkılarına ve izlerine rastlanması, yaşıyor olduklarının bir işaretidir. Ancak sayılarının ülkemizde birkaç tane olduğu sanılıyor.

Yurdumuzda yaşayan orta boy kedilerden vaşaklar (*Lynx lynx*) dünya üzerinde geniş yayılışa sahip kedi türlerinden birisidir. Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika'da yaygın olarak görülüyorlar. Ülkemizde yaşayan vaşakların alttür olarak Kuzey Kafkas vaşağı olarak bilinen *Lynx lynx dinniki* olduğu sanılıyor. Kuzey - Güney Anadolu ve Ege başta olmak üzere, yurdumuzun hemen her bölgesindeki dağlık kesimlerde bu hayvanlara rastlanıyor. Ancak sayıları geçmişe oranla çok azalmış ve azalmaya da devam etmektedir. Bunun yanında özellikle Karadeniz Bölgesi'nde görülen benekli vaşak (*Lynx pardina*) için de aynı durum geçerlidir.



Kaplan (*Panthera tigris*)

Vaşağa benzeyen ama renkleri, kuyruk ve ayak yapıları ile onlardan farklı olan karakulaklar-
da (*Caracal caracal*) ciddi tehdit altındadır. Bilim-
sel isimleri, Türkçe isimlerinden yani “Karakulak”
kelimesinden köken alan bu hayvanların kulakları
siyah olduğu için bu adı alıyorlar. Karakulaklar na-
dir rastlanan bir kedi türüdür.

Ülkemizde yaşayan diğer bir vahşi kedi türü,
saz kedisi ya da bataklık vaşağı olarak bilinen *Felis chaus*’tur. Bunlar orta irilikte bir köpek büyük-
lüğündedir. Vaşaklara benzedikleri ve suya yakın
bölgelerde yaşadıkları için bunlara bataklık vaşağı
deniyor.

Afrika ile birlikte Suriye ve Arabistan’da yaşadığı için Arap vaşağı adını alan *Felis ocreata*’da
yasalarla korunan bir türdür. Bu hayvanlarda yaşam yeri olarak saz kedileri gibi bataklık, göl ve ne-
hir kenarlarını ve seyrek çalılarla örtülü alanları tercih ediyorlar. Yurdumuzda Güneydoğu ve Doğu
Anadolu Bölgesi’nin güney kısımlarında yaşıyorlar.

Ülkemizde ormanlık ve çalılık alanlarda görebileceğimiz bir diğer kedi de, evcil kedilerin atası
olan *Felis silvestris* yani yaban kedileridir. Bunlar ev kedilerinden biraz daha iridir. Vücutları ev ke-
dilerine göre daha tombul, kılları daha sık ve kalındır.

Çift toynaklı memelilerden geyikgiller ailesinin
3 türü ülkemizde de bulunuyor. Bunlar, ulugeyik
(*Cervus elaphus*), alageyik (*Dama dama*) ve kara-
ca (*Capreolus capreolus*).

“Kızılgeyik” adı da verilen ulugeyiklerin Tür-
kiye’deki doğal yayılış alanları Trakya, Karadeniz
ormanları, İç Anadolu’nun kuzey kısmı, Eskişehir,
Kütahya ve Afyon çevresindeki ormanlar, Artvin
civarı ve Doğu Anadolu ormanlarıdır. Ancak, yur-
dumuzda önceleri çok geniş yayılışa sahip olan bu
türün sayıları çok azalmıştır. Günümüzde sadece
Eskişehir ve çevresindeki ormanlarda, Ilgazlar’da
ve Antalya çevresinde görülüyorlar. Şu anda avlanmaları yasak türler içinde yer alıyorlar. Eskişehir’in
Mihalıççık ilçesinde bulunan Çatacık ormanlarında koruma altına alınmışlar. Soylarının devamı için
bu şekilde Anadolu’nun uygun olan diğer bölgelerinde de üretilmeleri gerektiği düşünülüyor.

Diğer bir adı “Yağmurca” olan alageyikler, dünya üzerinde Avrupa ve Asya’da yayılmışlar. Ül-
kemizdeyse Akdeniz kıyılarındaki ormanlarda, İzmir ve Gonen’de, Trakya’da Keşan civarında bu-
lunuyorlar. Adana çevresinde de görülüyorlar. Yurdumuzda soyları tükenme tehlikesiyle karşı
karşıyadır. Antalya Düzlerçamı bölgesinde koruma altına alınan birkaç alageyiğin üretimi sonucunda
günümüzde yüzlerce sayıya ulaşmışlar. Aynı şekilde Manavgat - Gökova’daki koruma istasyonunda
da güven altındadırlar.



Karakulak (*Caracal caracal*)



Alageyik (*Dama dama*)

Karacalar, Avrupa'nın ve ülkemizin en küçük geyik türüdür. Dünya üzerinde Avrupa ve Asya'da, İran ve Kuzey Irak'ta bulunurlar. Ülkemizde daha çok Karadeniz ormanlarında, Trakya ve Ege'de, Doğu'da Kars ve Erzurum çevresindeki ormanlarda ve Suriye sınırında yaşarlar. Bunun yanında diğer bölgelerde de kayıtları vardır. Ancak avlanma nedeniyle bunların sayısı da çok azalmış durumdadır.

Bunların yanısıra ülkemizde yaban hayatına ait yırtıcı memeli türlerinden tilkiler (*Vulpes vulpes*), sırtlanlar (*Hyaena hyaena*), bozayılar (*Ursus arctos*), kurtlar (*Canis lupus*) da sayıları azalan türler arasındadır.

Ülkemizde tüm bölgelerde bulunan tilkilerin en büyük düşmanları insanlardır. Kürkleri çok değerli olduğu için çok sayıda tilki avlanmaktadır.

Sırtlanlar ise yurdumuzda Marmara'nın güneyi, Ege, Akdeniz ve Güneydoğu bölgelerimizde küçük popülasyonlar hâlinde bulundukları sanılıyor.

Bozayılar, Anadolu'nun hemen her bölgedeki ormanlık alanlarda bulunuyorlar. Yoğunlukları Doğu Anadolu ve Doğu Karadeniz'de daha yüksektir.

Ülkemizde tüm bölgelerde görülen kurtların da sayıları azalmaktadır. Anadolu insanının "canavar" adını verecek kadar zararlı bildiği bu hayvanları korumaya yönelik ciddi bir önlem bugüne kadar alınmamıştır. Ama gelecekte bazı Avrupa ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de bu türün yasalarla korunması gerekebilir.

Sansargillerden kokarca (*Mustela putorius*), alacasansar (*Vormela peregusna*), ağaçsansarı (*Martes martes*), susamuru (*Lutra lutra*) gibi türlerin de gerek çevre kirliliği gerekse avlanma nedeniyle sayılarının giderek azaldığı bilinmektedir.

Yine çift toynaklı memeliler içinde incelenen yaban keçileri (*Capra aegagrus*), dağ keçileri (*Rupicapra rupicapra*), yaban koyunları (*Ovis gmelini anatolica*) ülkemizin doğal türleri arasındadır. Özellikle Doğu Karadeniz ve Doğu Anadolu'da görülen dağ keçileri, bugüne kadar tüm bölgelerimizde kaydedilen yabani keçiler ile evcil koyunun atası olan, şu anda sadece Konya Bozdağ'da bulunan ve bu bölgede koruma altına alınan yaban koyunları da tehlike sınırları içinde olan türlerdir. Bu yüzden bu türlerin yasayla korunmalarına ve



Bozayı (*Ursus arctos*)



Tilki (*Vulpes vulpes*)



Dağ keçisi (*Rupicapra rupicapra*)

üretilmelerine devam edilmesi, yok olmalarını önlemek için izlenecek en iyi yoldur. Tabii bu arada doğal yaşam alanlarındaki günümüz yayılışlarının iyi belirlenmesi ve bu bölgedeki populasyonların kontrol altında tutulması gerekmektedir.

Dağ keçileri, yabanikeçiler ve yaban koyunlarıyla aynı familyada yer alan ceylanlar (*Gazella subgutturosa*) ülkemizde daha önce geniş bir yayılışa sahipken şu anda sadece Urfa'nın güneyinde Ceylanpınar Devlet Üretme Çiftliği'nde yaşıyorlar. Suriye sınırında küçük bir populasyon hâlinde bulundukları da biliniyor.

Özellikle ekonomik önemleri nedeniyle geçmişte çok fazla avlanmış balina ve yunus türleri ile foklar hızla yok oluyor. Ülkemizin tüm denizlerinde en sık ve bol bulunan memeli türleri yunus (*Delphinus delphis*), mutur (*Phocoena phocoena*) ve afaledir (*Tursiops truncatus*). Şu anda yoğunlukları çok düşük olmasa bile hızla azaldıkları ve yakın bir gelecekte tehlike sınırına yaklaşabilecekleri de biliniyor.



Afaledir (*Tursiops truncatus*)

Bunların yanı sıra Akdeniz'de görülen kaşalot (*Physeter catodon*), beyazburunlu yunus (*Lagenorhynchus albirostris*) ve yuvarlakbaşı yunusların (*Grampus griseus*) sayılarının hızla düştüğüne dair pek çok kanıt var.

Dünya üzerinde artık birkaç yüz tane kalan Akdeniz fokları, Türkiye'de daha çok Akdeniz kıyılarında ve Karadeniz'in güney sahillerinde görülüyorlar. Balıkçıların ağlarını parçaladıkları için balıkçılar tarafından öldürülüyorlar. Ayrıca turizmin yaygınlaşması ve buna bağlı olarak yaşam alanlarının bozulması da sayılarının azalmasının bir başka nedenidir.

Tüm bölgelerimizde yaygın olan kirpi ile Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde yayılış gösteren oklu karpillerinde populasyon yoğunlukları çok düştüğü için yok olma sürecine girmişlerdir.

Yurdumuzda yaşayan iki kemirici türünden Trakya Bölgesi'nde ve Artvin civarında bulunan kırmızı sincap (*Sciurus vulgaris*) ve hemen tüm bölgelerimizde görülen Kafkas sincabı (*Sciurus anomalus*) şu an yasayla korunan türlerden ikisidir.

Uçan memeliler olarak bilinen yarasalar dan nalburunlu yarasa, cüce yarasa, bıyıklı yarasa gibi pek çok türün de soyları tehlikedir.



Kirpi (*Erinaceus concolor*)

Koruma Çalışmaları

Soyu tükenme tehlikesi altında bulunan türler, yaklaşık 30 yıldan beri bazı değişimlerle birlikte eski adı Uluslararası Doğayı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği, şimdiki adı Dünya Doğayı Koruma Birliği olan IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) tarafından hazırlanan Red Data Book'da (Kırmızı Liste) yayınlanmaktadır.

Bunun yanı sıra, tehlike altında olan türler WCMC (World Conservation Monitoring Centre - Dünyanın Korunmasını İzleme Merkezi) tarafından izlenmektedir. UNEP (United Nations Environment Programme - Birleşmiş Milletler Çevre Programı) kuruluşu olan bu merkez UNEP, IUCN ve Dünya Doğayı Koruma Vakfı olan WWF (World Wildlife Fund) ile ortak çalışmalar yürütmektedir.

Nesli tehlike altında olan türleri korumaya yönelik bir sözleşme de BERN sözleşmesi, Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşam Ortamlarını Koruma Sözleşmesi (Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats) olan bu sözleşmede tehlike altında olan türler SPFS (Strictly Protected Fauna Species - Kesinlikle korunması gereken hayvan türleri) ve PFS (Protected Fauna Species - Korunması gereken hayvan türleri) şeklinde gruplara ayrılarak iki ek altında toplanmıştır.

Tüm hayvanlarla ilgili en büyük uluslararası koruma sözleşmesiye, 1 Temmuz 1975'te yürürlüğe giren ve ek listelerinde yer alan 30.000'den fazla bitki ve hayvan türünün uluslararası ticaretini düzenleyen CITES'tir (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora).

CITES, et, deri, post ya da başka nedenlerle ticareti yapılan hayvanların soyunu korumaya yönelik bir sözleşme ve "Soyu Tehlikede Olan Yabani Bitki ve Hayvan Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme" anlamına gelmektedir.

CITES kapsamında yer alan bir türün ticaretinin yapılabilmesi için düzenlenmesi gereken izin ve belgeler ancak sözleşmede belirtilen şartların yerine getirilmesi hâlinde verilebiliyor.

Sözleşme şu anda 156 ülkeyi kapsıyor. Türkiye 134. taraf ülke olup sözleşme ülkemizde 22 Aralık 1996 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Ülkemizde sözleşmenin yürütülmesinde Orman ve Su İşleri Bakanlığı ile Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı yönetim mercileri olarak, TÜBİTAK ise bilimsel merci olarak belirlenmiştir.

Mete Mısırlıoğlu

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

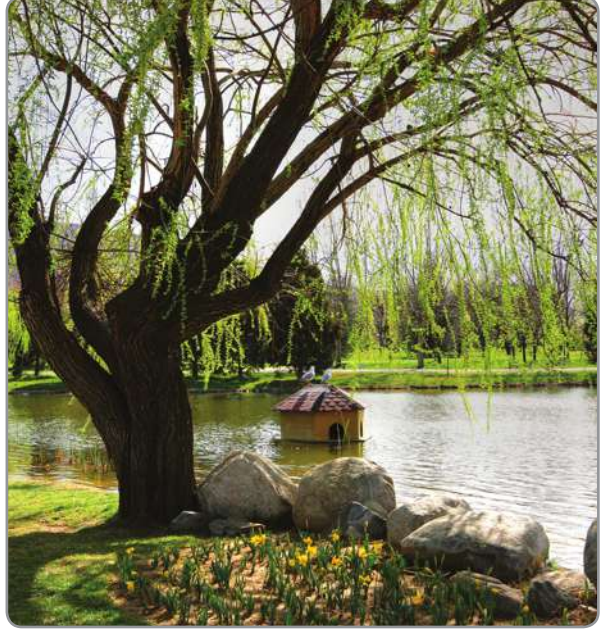
Biyoloji Bölümü

(Düzenlenmiştir.)

Biyolojik çeşitliliğin korunması için canlılar doğal yaşam alanlarında veya doğal yaşam alanlarının dışında koruma altına alınabilirler. Tabiatı koruma alanları ve millî parklar (Resim 3.28) canlıların doğal yaşam alanlarında korunmalarına birer örnektir. Bitki türlerinin doğal yaşam alanları dışında korunmalarına ise botanik bahçeleri (Resim 3.29) örnek verilebilir. Ayrıca canlı çeşitliliğinin korunması amacıyla gen bankaları oluşturulabilir.



Resim 3.28: Soğuksu millî parkı



Resim 3.29: Bursa botanik parkı

• Gen Bankaları



Araştırma

Ülkemizdeki gen bankalarını araştırarak bunların sağladığı yararları rapor hâline getirip sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

Bir canlının tamamının ya da tohum, DNA, doku gibi kısımlarının uygun sıcaklık, nem gibi kontrollü şartlar altında saklanması gen bankalarıyla sağlanabilir. Böylece bölge ve ülke ekonomisi açısından, biyolojik açıdan önemli bitki ve hayvanlar koruma altına alınabilir.

Özellikle tarımsal önemi olan buğday, arpa gibi türlerin ülkemize ait yerel çeşitleri ve yabani çeşitleri ile endemik bitki türlerinin tohumları, tohum gen bankalarında saklanır. Bunun için tohumlar temizlenip kurutulduktan sonra özel ambalajlarda paketlenir. Genellikle 0- 5 °C’ta 20 yıla kadar, “-18” – “-20” °C’ta ise 50 yıla kadar saklanabilmektedir.

Ülkemizde İzmir, Menemen’de ve Ankara’da olmak üzere iki büyük tohum gen bankası bulunmaktadır. Bu merkezler sahip olduğumuz genetik kaynakları gelecek nesillere aktarmanın yanı sıra kuraklığa, soğuğa dayanıklılık gibi özelliklerin de korunmasını sağlar. Böylece gelecekte ıslah yoluyla değişen iklim koşullarına uyum sağlayabilecek yeni bitki çeşitlerinin geliştirilmesi mümkün olabilecektir. Örneğin doğada bulunan ve tehlike altında olan bir tür bugün önemini bilmediğimiz ancak gelecekte tarım bitkilerinin yeni koşullara uyum sağlamasında önem kazanacak genetik özelliklere sahip olabilir. Böylece gen bankaları gelecek nesillerin gıda güvencesini sağlayabilir .

Bir bitki özel olarak ayrılmış alanlarda muhafaza edilebilir. Ülkemizde özellikle asma, narenciye, zeytin gibi ekonomik öneme sahip meyve ve sebze türleri arazi gen bankalarında yetiştirilerek koruma altına alınmaktadır. Tarımsal Araştırma Enstitülerinde bitkilerin üretime uygun biçimde tarla koşullarında korunduğu arazi gen bankaları vardır. Örneğin Samsun'da meyve genetik kaynaklarının korunması amacıyla kiraz, vişne, elma, karayemiş, Trabzon hurması ve kestane türlerine ait arazi gen bankası bulunmaktadır. Yalova, Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsünde (Resim 3.30); elma, armut, şeftali, çilek, ahududu, böğürtlen, ceviz, kestane, kızılıçık, sofralık zeytin, kiraz gibi bitkilerin çeşitleri arazide koruma altındadır.

Hayvan genetik kaynakları günümüz çevresel koşullarına bağlı olarak hızla azalarak yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmaktadır. Buna bağlı olarak sahip olduğumuz ve pek çok açıdan önem arz eden genetik çeşitlilik de azalmaktadır. Son yıllarda pek çok ülke, hayvan genetik kaynaklarının korunmasına yönelik çalışmalara ağırlık vermektedir. Hayvan ırkları et, süt, deri gibi üretim potansiyellerinden gelecekte de yararlanmak amacıyla korunmalıdırlar. Bitki genetik kaynaklarında olduğu gibi gelecekte iklim, barınak, yem gibi koşullarının ne durumda olacağı bilinmediğinden mevcut biyolojik çeşitliliğin korunması gereklidir.

Tehlike altında bulunan hayvanların DNA, hücre, doku, embriyo, sperm gibi canlı parçaları hayvan gen bankalarında korunur. Ülkemizde özellikle yabancı türlerin üretiminin yaygınlaşması ile bazı evcil hayvan ırklarının nesilleri tehlike altındadır. Nesli tükenmek üzere olan koyun, keçi, sığır, manda ve at ırklarına ait yaklaşık 1350 hayvanın hücre, sperm ve embriyo gibi canlıya dönüşebilecek materyalleri, Ankara, Lalahan'da bulunan gen bankasında muhafaza altına alınmıştır.



Resim 3.30: Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü



Bunları Bilelim

Malatya'da bulunan Kayısı Araştırma İstasyonu Müdürlüğü bünyesindeki gen bankasında 360 çeşit kayısı ağacı koruma altına alınmıştır.

ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRME SORULARI

A) Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Hava kirliliği olan bir ilin belediye başkanı olduğunuzu düşünün. Buradaki hava kirliliğini önlemek için neler yaparsınız?
2. Su kirliliğinin insan sağlığı üzerindeki etkilerini açıklayınız.
3. Doğal hayat alanları neden tahrip edilir? Bu tahribatın olası sonuçları nelerdir?
4. Ekolojik ayak izi ne demektir? Ekolojik ayak izi nasıl küçülür? Açıklayınız.
5. Doğal kaynakları sınıflandırınız.
6. Doğal kaynakların sürdürülebilirliği konusunda birey olarak neler yapabilirsiniz?
7. Endemik türe ülkemizden üç örnek veriniz.
8. Ülkemizin biyolojik çeşitliliğini nasıl koruruz?

B) Aşağıdaki ifadeler doğru ise başındaki kutucuğa “D”, yanlış ise “Y” yazınız.

1. ☐ Küresel iklim değişikliği, asit yağmurları ve ozon tabakasının incilmesi hava kirliliğinin sonucudur.
2. ☐ Hızlı nüfus artışı sebebiyle ormanlar yerleşime açılmalıdır.
3. ☐ Karbondioksit, azotdioksit gibi gazlar küresel iklim değişikliğine sebep olur.
4. ☐ Tarımda kullanılan böcek öldürücüler toprağı kirletmez.
5. ☐ Erozyonun oluşmasında insan etkisi yoktur.
6. ☐ Doğal kaynakları tüketmeden kullanmak için bölgesel, ulusal ve uluslararası düzeyde kamu ve sivil kuruluşların iş birliği yapması gerekir.
7. ☐ Kâğıtların geri dönüşümünü sağlamak sürdürülebilirliğe örnektir.
8. ☐ Yerli bitki türleri yerine yabancı türleri yetiştirerek ülkemizin biyolojik çeşitliliğini koruyabiliriz.

C) Aşağıdaki “yapılandırılmış grid”de bazı terim ve kavramlar numaralandırılarak verilmiştir. Bu numaraları dikkate alarak soruları cevaplandırınız.

Besin ①	İklim ②	Erozyon ③
Radyoaktif kirlilik ④	Çayır ⑤	Dizanteri ⑥
Jeolojik yapı ⑦	Astım ⑧	Isparta gülü ⑨
Kelaynak ⑩	Gürültü ⑪	Organik tarım ⑫

1. Hangisi / hangileri çevre sorunlarındandır?
2. Hangisi / hangileri hava kirliliği sonucu oluşan hastalıktır?
3. Hangisi / hangileri doğal kaynaklarımızdandır?
4. Hangisi / hangileri sürdürülebilirliğe örnektir?

5. Hangisindeki / hangilerindeki farklılık ülkemizin biyolojik çeşitlilik açısından zengin olmasının nedenlerindendir?

6. Hangisi / hangileri nesli tükenmekte olan canlılardandır?

D)

hava kirliliği	sera	gen
fiziksel	sürdürülebilirlik	desibel
biyolojik çeşitlilik	kimyasal	biyolojik

Aşağıda boş bırakılan yerleri kutucuktaki kavramlardan uygun olanıyla tamamlayınız.

1. Küresel iklim değişikliğinin en önemli nedeni gazlarıdır.
2. Radyasyon canlılardaki yapısının bozulmasına neden olur.
3. Toplu taşıma araçlarını kullanmak karşı alınacak önlemlerden biridir.
4. Sağlıklı besin, ve yönden kirlenmemiş besindir.
5. Sesin şiddeti cinsinden ölçülür.
6. Doğal kaynakları, doğanın kendini yenilemesine izin verecek şekilde kullanmak ve böylece gelecek kuşaklarında yararlanmasını sağlamak olarak adlandırılır.
7. Yağmur ormanları en zengin olduğu alanlardır.

E) Aşağıda verilen çoktan seçmeli soruları cevaplandırınız.

1. I. Motorlu araçların egzoz gazları
II. Isınma amacıyla kullanılan kömürler
III. Fabrikalar

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri hava kirliliğine yol açar?

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

2. I. Organik tarımın teşvik edilmesi
II. Otlak alanların ve ormanların korunması
III. Evsel atıkların düzenli toplanarak imha edilmesi

Sıralanan önlemler özellikle aşağıdaki kirliliklerden hangisini engellemeye yöneliktir?

- A) Hava kirliliği B) Su kirliliği C) Toprak kirliliği
D) Gürültü kirliliği E) Besin kirliliği

3. I. Ağaçlardan dökülen yapraklar
II. Tarımsal ilaç ve gübreler
III. Kloroflorokarbon gazı

Sıralanan faktörlerden hangisi ya da hangileri toprak kirliliğine yol açar?

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

4. Aşağıdakilerden hangisi karbon ayak izini artırıcı değildir?

- A) Fosil yakıtların kullanılması
- B) Otomobillerin kullanılması
- C) Elektrik tüketiminin artması
- D) Üretici canlı sayısının artması
- E) Tüketici canlı sayısının artması

5. I. Orman yangınları

II. Endüstriyel atıkların arıtılmadan toprağa karışması

III. Biyolojik çeşitliliğin artması

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri yaban hayatını olumsuz etkiler?

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

6. Aşağıdakilerden hangisi Türkiye'deki biyolojik zenginliğin nedenlerinden değildir?

- A) Jeolojik yapıdaki farklılıklar
- B) Gen bankalarının kurulması
- C) İklimsel farklılıklar
- D) Kuşların göç yollarına sahip olmamız
- E) Yükselti farklılıkları

7. I. Nesli tehlike altında olan hayvanlar avlanmamalıdır.

II. Nesli tehlike altında olan bitkiler doğadan toplanmamalıdır.

III. Tarım alanları ve ormanlar yerleşime açılmamalıdır.

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri biyolojik çeşitliliğin ve türlerin korunmasını sağlar?

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

8. Doğanın korunmasıyla 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 - ÖSS)

CEVAP ANAHTARI

1. ÜNİTE

B	1. D 2. Y	3. Y 4. D	5. Y 6. D	7. D 8. Y	9. Y 10. D
C	1. (4, 10) 2. (2, 9)	3. (1, 7) 4. (11, 14, 15)	5. (5, 8, 12, 13, 16) 6. (5, 12)	7. (16) 8. (11, 14)	9. (6)
D	1. canlı 2. büyüme	3. hipotez 4. biyoloji(de)	5. besin/tüketici 6. metabolizma	7. inorganik 8. çözücü	9. nükleik asit 10. pH değeri
E	1. C 2. B	3. A 4. E	5. B 6. D	7. E 8. A	9. C 10. E

2. ÜNİTE

B	1. Y	3. Y	5. D	7. D	9. Y			
	2. D	4. Y	6. Y	8. Y	10. D			
C	1. (3, 8)	3. (6, 10)	5. (1, 11)					
	2. (4, 12)	4. (5, 9)	6. (2, 7)					
D	1. salgı	4. kültür ortamı(nda)	7. kloroplast / hücre duvarı	9. solungaç				
	2. enerji	5. ağız / diş		10. memeli				
	3. ATP	6. ökaryot	8. böcekler					
E	1. C	3. E	5. A	7. C	9. D	11. A	13. B	15. D
	2. B	4. E	6. E	8. A	10. D	12. B	14. C	

3. ÜNİTE

B	1. D 2. Y	3. D 4. Y	5. Y 6. D	7. D 8. Y
C	1. (3, 4, 11) 2. (8)	3. (1, 5) 4. (12)	5. (2, 7) 6. (10)	
D	1. sera 2. gen(lerin) 3. hava kirliliği(ne)	4. fiziksel, kimyasal, biyolojik 5. desibel 6. sürdürülebilirlik	7. biyolojik çeşitlilik	
E	1. E 2. C	3. B 4. D	5. A 6. B	7. E 8. D

EK - 1**Performans Görevi Öz Değerlendirme Formu**

Performans görevlerinizi aşağıdaki formu doldurarak değerlendiriniz. Bu form kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı en doğru yansıtan seçeneğe “X” işareti koyunuz.

Adı ve soyadı :

Hazırladığım görev konusu :

Değerlendirmeye Esas Olan Uygulamalar	Puan		
	Her zaman (1)	Bazen (2)	Hiçbir zaman (3)
1. Araştırma planı yaptım.			
2. Görevlerimi sıraladım.			
3. Araştırmada çeşitli kaynaklardan yararlandım.			
4. Etkinlikleri hazırladım.			
5. Kişilerle görüşürken zorluk yaşadım.			
6. Araştırma yaparken zorluklar yaşadım.			
7. İlgili herkesin fikrini aldım.			
8. Çalışmalarım esnasında insanlarla görüştim.			
9. Çalışmalarım esnasında kütüphanelerden yararlandım.			
10. Çalışmalarım esnasında aile büyüklerimden ve öğretmenimden yararlandım.			
11. Görevimi tam ve doğru olarak yaptım.			
12. Çalışmalarımı etkin şekilde sundum.			

Grup Değerlendirme Ölçeği

Grubun adı :

Tarih :

Sınıfı :

Etkinlik :

Beceriler	Dereceler				
	Hiçbir zaman (1)	Nadiren (2)	Bazen (3)	Sıklıkla zaman (4)	Her zaman (5)
Grup üyeleri birbirleriyle yardımlaşır.					
Grup üyeleri birbirlerinin düşüncelerini dinlerler.					
Grup üyelerinin her biri çalışmalarda rol alır.					
Grup üyeleri birbirlerinin düşüncelerine ve çabalarına saygı gösterir.					
Grubun her üyesi birbirleriyle etkileşim içerisinde tartışır.					
Grup üyeleri ulaştıkları sonucu birbirlerine iletir.					
Grup üyeleri bireysel sorumluluklarını yerine getirir.					
Grup üyeleri bilgilerini diğerleriyle tartışır.					
Grup üyeleri birbirlerine güvenir.					
Grup üyeleri birbirlerini cesaretlendirir.					
Grup üyeleri söz hakkının adil bir biçimde paylaşılmasına özen gösterirler.					
Grupta birbiriyle çatışan görüşler olduğunda, gruptakiler bunları tartışmaya açarlar.					
Çalıştıkları konuda, grup üyeleri ortak bir görüş oluşturur.					
Grup verimli bir şekilde çalışır.					
Grup üyeleriyle birlikte çalışmaktan hoşlanır.					

ULUSLARARASI BİRİM SİSTEMİ (SI)

Tüm dünyadaki bilim insanları Uluslararası Birim Sistemini (SI birim sistemini) kullanırlar. Laboratuvarıda yaptığınız ölçme çalışmalarında SI birimlerini sıkça kullanacaksınız.

SI ondalık sistemdir. Bir başka deyişle SI birimleri arasındaki ilişki 10'un katları şeklindedir. Örneğin SI'da uzunluk için temel birim metredir. Bir metre 100 cm'ye ya da 1000 milimetreye eşittir. Bir metre aynı zamanda 0,001 kilometredir. Tablo 1'de yaygın olarak kullanılan SI birimlerinin katsayıları, ön ekleri ve sembolleri verilmiştir.

Tablo 1. SI Ön Ekleri

Ön ek	Sembol	Temel birimin katsayısı
giga	G	1.000.000.000
mega	M	1.000.000
kilo	k	1.000
hekto	h	100
deka	da	10
desi	d	0,1
santi	c	0,01
mili	m	0,001
mikro	μ	0,000001
nano	n	0,000000001

Türetilmiş Birimler

Yüzey alanı, hacim, hız gibi büyüklükler türetilmiş birimler ile ifade edilir. Tablo 2'de biyolojide karşılaşılabileceğiniz türetilmiş birimler verilmiştir. Türetilmiş birimler ön eklerle birlikte kullanılabilir.

Tablo 2. Türetilmiş SI Birimi Ön Ekleri

Türetilmiş büyüklük	Birim	Sembol
Alan	metrekare	m ²
Hacim	metreküp	m ³
Yoğunluk	kilogram / metreküp	kg / m ³
Hız	metre / saniye	m / s
Celsius sıcaklığı	derece celsius	°C

Laboratuvarda genellikle hacmi santimetre küp (cm³) cinsinden ifade edeceksiniz. Dereceli silindirler, mililitre ya da santimetreküp ile derecelendirilmiştir. Bir metrekare 10.000 cm² ye eşittir. Büyük alanlar ölçümü genellikle hektar (ha) cinsinden ifade edilir. Bir hektar 10.000 m² ye eşittir.

Eş değer Ölçümler ve Birimlerin Dönüşümleri

SI birimleri arasındaki dönüşümler, katsayıların dönüşümünü gerektirir. Örneğin metreyi santimetreye dönüştürmek için metre ve santimetre arasındaki ilişkiyi bilmeniz gerekir.

$$1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m} \text{ ya da } 1 \text{ m} = 100 \text{ cm'dir.}$$

15,5 santimetrelik ölçümü metreye dönüştürmeniz gerekirse aşağıdaki iki yoldan birini uygulayabilirsiniz.

$$15,5 \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 0,155 \text{ m} \text{ ya da } 15,5 \times \frac{0,01 \text{ m}}{1 \text{ cm}} = 0,155$$

Aşağıda uzunluk, alan, kütle ve hacim için bazı eş değer ölçümler verilmiştir.

UZUNLUK
1 km = 1000 m
1 m = temel uzunluk ölçüsü birimi
1 cm = 0,01 m
1 mm = 0,001 m
1 mikrometre (µm) = 0,000001 m

ALAN
1 km ² = 100 ha
1 ha = 10.000 m ²
1 m ² = 10.000 cm ²
1 cm ² = 100 mm ²

KÜTLE
1 kg = temel kütle ölçü birimi
1 kg = 1000 gram (g)
1 g = 0,001 kg
1 miligram (mg) = 0,001 g
1 mikrogram (µg) = 0,000001 g

SIVI HACMİ
1 kilolitre (kL) = 100 mL
1 litre (L) = temel sıvı hacim birimi
1 mililitre (mL) = 0,001 L
1 mililitre (mL) = 1 cm ³

SÖZLÜK

A

- alt tür** : Bir tür içerisinde bazı ayırıcı karakterler ile birbirinden ayrılan bireylerden oluşan topluluğu gösteren bir terim.
- analiz** : Çözümleme. Bir konuyu temel öğelerine ayırıp, daha sonra parçaları ve aralarındaki ilişkileri tanımlayarak sonuca ulaşma.
- Angström** : Elektron mikroskobunda incelenen yapıların ölçülmesinde kullanılan, mikronmetrenin (mikron) on milyonda biri olan bir uzunluk ölçüsü birimi.
- ara filament** : Çeşitli hücrelerin sitoplazmasında bulunan proteinden yapılmış ipliksi yapılar.
- ayırıştırıcı mikroorganizma** : Ölü ya da kokmuş organik maddelerle beslenen ve bu maddeleri inorganik moleküllere dönüştüren organizma.

B

- baz istasyonu** : Cep telefonu haberleşmesi için elektromanyetik sinyalleri yayınlayan veya alan mobil ağ sistemi.
- biyolojik çeşitlilik** : Bir bölgedeki bitki ve hayvan türlerinin ve çeşitlerinin sayıca zenginliği.
- boşaltım kofulu** : Kontraktil koful. Özellikle tatlı sularda yaşayan bir hücrelilerde organizmaya giren fazla suyu dışarı atarak ozmotik basıncı ayarlayan yapı.
- botanik bahçesi** : Bitki gruplarını barındıran canlı ortam, koleksiyon.
- broşür** : Bir işletmenin, firmanın ürün ve hizmetlerini tanıtan kitapçık, reklam aracı.

Ç

- çığ** : Genellikle bitki örtüsü olmayan engebeli, dağlık ve eğimli arazilerde, vadi yamaçlarında tabakalar hâlinde birikmiş olan kar kütlesinin aşağı doğru hızla kayması.

D

- dehidrasyon** : Gerçekleşen reaksiyon sonucunda suyun çıkması, oluşması.
- depresyon** : Duygularda elem tarzında çökkünlük, ilgi ve istek kaybı, olumsuz düşünceler ve davranış bozuklukları ile çeşitli ruhsal, bedensel belirtilerle kendini gösteren psikiyatrik hastalık.
- derişim** : Çözeltideki çözünmüş madde miktarı (konsantrasyon).
- diyafram** : Memelilerde, akciğerlerde gaz alış verişini kolaylaştıran göğüs boşluğu ile karın boşluğunu ayıran kas tabakası.
- diyare** : İshal, dışkının sık ve sıvı şekilde artması.
- drenaj** : Herhangi bir bölgeden, yapıdan, birikmiş olan suyun doğal veya yapay yollarla uzaklaştırılması işlemi.

E

- embriyo** : Yumurtanın döllenmesi sonucu oluşan zigotun gelişimiyle oluşan canlı taslağı.

embriyoloji : Bir canlının oluşumu sırasında geçirdiği gelişim evrelerini inceleyen bilim dalı.

endemik : Bir bölgeye özgü, yerli olan.

endemik tür : Bir bölgeye özgü olan tür.

endüstriyel fermentasyon : Mikroorganizmaların ve ürünlerinin endüstriyel alanlarda kullanılması.

enfeksiyon : Hastalık yapıcı özellikteki mikroorganizmanın insan vücuduna girip, herhangi bir dokuda veya organda yaşaması, çoğalması.

F

farmasotik botanik : Eczacılığın temel bilim dallarından biri, tıbbi bitkilerin sistematigi. İnsan ve hayvan sağlığına faydalı olan tıbbi bitkileri, bunlardan elde edilen ürünleri ve kullanıldığı yerleri inceler.

G

gen kaynakları : Bir bölge ya da ülkedeki populasyonlar ile bunların akrabalarının nesilden nesile geçen kalıtsal özellikleri.

gen mutasyonu : DNA'da bir veya birkaç baz dizisinin kopması, yer değiştirmesi ya da başka bazların eklenmesi ile meydana gelen değişimler.

genom : Prokaryot ve ökaryot organizmalardaki genetik materyalin hepsi.

geri dönüşüm : Atık ürünlerin fiziksel ve kimyasal işlemlerle ikincil ham maddeye dönüştürülerek tekrar üretim sürecine dahil edilmesi.

H

hasat : Ürün kaldırma, ekin biçme işi.

hektar : 10. 000 m² ye eşit alan ölçü birimi.

hemoglobin : Hematin ve globinin birleşmesiyle meydana gelmiş ve omurgalı hayvanların alyuvarlarında bulunan, bileşiminde demir olan, oksijen ve karbondioksit taşıyan kırmızı solunum pigmenti.

hidroliz : Bir molekülün su etkisiyle ikiye ayrılmasını sağlayan tepkime, su ile parçalanma.

hif : Mantarlardaki miselyumun yapısını oluşturan tüp şeklinde filament.

I

ırk : Bir tür içinde belirgin bir farklılık gösteren birey grubu, alt tür.

ıslah : Bitki veya hayvan türlerinden daha iyi ve çok verim alabilmek için yapılan çalışma.

i

immersiyon yağı : Mikroskoplarda büyük objektifle net görüntü almak için kullanılan yağ.

iyon : Pozitif veya negatif yüklü bir atom.

J

jeolojik devir : Yer yuvarlağının geçirdiği uzun sürecin ayrıldığı zaman dilimleri.

K

- kereste** : Ağacın ticari maksatla kullanılabilir duruma getirilmiş olması.
- klonlama** : Moleküler biyoloji teknikleriyle bir DNA dizisine eş DNA üretmek veya bir hücreden genetik olarak birbirine eş hücre grubunun oluşturulması.
- konjugasyon** : Bir hücreli organizmaların geçici ya da devamlı bir araya gelmesi.
- kriminal inceleme** : Suç ve suçluyu bilimsel yöntemlerle inceleme, araştırma.

L

- larva** : Başkalaşım gösteren böceklerde yumurtadan çıkan ve pupa evresine girmemiş olan kanatsız, genel olarak kurt biçimindeki evre, tırtıl, kurtçuk.

M

- makromolekül** : Proteinler, polisakkaritler, nükleik asitler gibi molekül ağırlığı büyük organik moleküller.
- mercan resifi** : Yıllık ortalama deniz suyu sıcaklığı 20°C üzerinde bulunan bölgelerde kıtasal kenardaki adaların sığ sahillerinde, kalkerli bitkisel ve hayvansal organizmalar yığını.
- mikrofilament** : Ökaryot hücrelerin iskeletini oluşturan iplikler.
- mikron** : Milimetrenin binde biri büyüklüğünde mikroskopik ölçü birimi. Mikrometre.
- mikrotübül** : Hücre iskeletini oluşturan proteinden yapılmış silindirik yapı, kamçı ve sil-lerin iç yapısını oluşturan tüpçükler.
- minyatür** : Küçük boyutlu renkli resimler.
- miselyum** : Mantarlarda hif kümelerinden oluşmuş gövde yapısı.
- mutasyon** : Genomik DNA dizilerinde kendiliğinden ya da ışın, kimyasal maddeler gibi etkenler sebebiyle meydana gelen herhangi bir değişiklik.

N

- nesil** : Döl. Oğul birey.
- nükleer radyasyon** : Atom çekirdeklerinden açığa çıkan ışınlımlar, parçacıklar ve enerji.
- nükleer reaksiyon** : Çekirdek tepkimesi, yüksek enerjili bir parçacıkla atom çekirdeğinin özelliğinin değişmesi.
- nükleer santral** : Nükleer reaktörlerde, yakıt olarak radyoaktif maddelerin kullanılarak elektrik enerjisi üretildiği yerler.
- nükleer silah** : Nükleer enerji ile yıkım gücü sağlayan (ısı, ışık, radyasyon) silah.
- nükleik asitler** : Nükleotit denilen pürin ve pirimidin bazlarının biri, riboz ya da deoksiriboz şekerinden biri ve bir fosforik asitten oluşan birimlerin tekrarlanması ile meydana gelen, çekirdekte ve sitoplazmada bulunan asitler. DNA, RNA.

O

- objektif** : Mikroskoplarda cisimden gelen ışını yansıtan mercek.
- oküler** : Işık mikroskopunda gözle bakılan mercek.

Ö

- ön yargı** : Önceden edinilmiş olumlu veya olumsuz görüş, peşin yargı. Koşulsuz destekleme ya da reddetme.
- östrojen** : Dişilerde plâsenta ve yumurtalıklardan üretilip salgılanan hormon.

P

- paleontoloji** : Fosil bilimi. Fosillerle yeryüzündeki eski hayatın incelenmesi.
- performans** : Kişinin veya nesnenin başarısı.
- populasyon** : Belli bir bölgede yaşayan bir türün bireyleri.
- preparat** : İnceleme için önceden hazırlanmış ve doku veya hücre örneğinden oluşmuş nesne.

S

- simbiyoz** : İki organizmanın birbirinden karşılıklı yararlanarak beraber yaşaması.
- sinaps** : Sinir hücresinin uzantılarının diğer sinir hücresiyle veya kas, epitel hücreleriyle temas yerleri.
- sistematik (sınıflandırma)** : Organizmaların çeşit ve farklılıkları ile akrabalıkları arasındaki prensip ve kurallara göre incelenmesi.
- soğurma** : Bir maddenin başka bir maddeyi kendi içerisine alması, ışınların madde üzerinde tutularak ısıya dönüşmesi.
- sonar** : Suda yayılan ses dalgalarının yardımıyla cisimlerin boyutunu ve uzaklığını ölçebilen alet.
- stres** : Günlük yaşamda karşılaşılan olayların, insan ilişkilerindeki baskının sonucu hissedilen sıkıntı, zorlama durumu.
- sulak alan** : Biyolojik çeşitlilik bakımından zengin ıslak çayırlar, bataklıklar, turbalıklar ve derinliği 6 metreyi geçmeyen deniz suları.
- süngerler** : Çok hücrelilerden, parazoa bölümünden, vücut biçimleri olmayan, iskeletlerinde spikül denilen iğnelerle, spongin denilen teller bulunan bir şube.

T

- taksonomi** : Canlıların sınıflandırılması, bu sınıflandırmada kullanılan kural ve prensipler.
- testosteron** : Erkek eşey hormonu.
- tiyamin** : B vitamini grubundan, suda çözünen bir vitamin. B1 vitamini.
- toynaklılar** : Memeliler sınıfının, otla beslenen, büyük boylu, azı dişleri geniş ve üzeri topuzcuklu ya da taçlı, parmakları toynak denilen tırnaklarla sonlanan, dünyanın her tarafında yayılmış türleri olan bir üst takım.

Y

- yüksek gerilim hattı** : Santral ve yerleşkeler arasında üzerinde 1000-154 000 volta kadar gerilim taşıyabilen enerji hattı.

DİZİN

- Adaptasyon, 137, 138,
AIDS, 147, 148, 151
Aktif taşıma, 55, 60, 79, 81, 90, 94, 95, 149, 150,
151
Aktivasyon enerjisi, 57, 77
Akyuvar, 80, 95, 98
Âlem, 79, 111, 113, 114, 115, 119, 120, 122, 123,
124, 125, 128, 130, 132, 134, 139, 141, 142, 149,
150, 151
Alg, 56, 86, 107, 122, 150, 122, 125, 142, 149, 151
Alyuvar, 80, 98, 100, 104, 103, 105, 139
Amfibi (iki yaşamlılar), 138
Amip, 32, 35, 81, 95, 103, 107, 114, 122, 150
Anabolizma, 13, 32, 74
Antibiyotik, 116, 117, 118, 142, 143, 145, 147
Arkebakteriler, 79, 86, 115, 119, 120, 142, 149
Asit, 13, 24, 38, 40, 42, 43, 44, 48, 52, 54, 55,
56, 57, 58, 60, 62, 64, 66, 67, 68, 74, 75, 76,
77, 94, 101, 104, 110, 120, 142, 144, 145, 146,
155, 157, 159, 190
Asit yağmurları, 44, 45, 155, 156, 157, 159, 162,
165, 167, 190
Aşı, 26, 144, 147, 142, 149
ATP, 13, 38, 47, 48, 60, 69, 74, 77, 94, 95, 100,
103, 121, 151
Ayrıştırıcı, 116, 122, 167, 179
Azot, 37, 38, 43, 44, 46, 51, 53, 55, 67, 116, 142,
143, 158, 159, 162, 165, 179, 190
Bakteri, 25, 26, 52, 57, 56, 60, 63, 64, 65, 75, 79,
81, 83, 86, 87, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120,
121, 142, 145, 146, 150, 152, 166, 172, 179
Baz, 13, 24, 38, 40, 42, 43, 43, 67, 68, 68, 73, 169
Bazik, 42, 43, 59
Besin kirliliği, 156, 157, 172, 191
Beslenme, 13, 25, 27, 31, 32, 33, 34, 44, 45, 54,
56, 70, 71, 72, 73, 74, 107, 115, 135, 145, 148,
151, 156, 172, 178
Bilim, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 23, 26, 27,
28, 29, 73, 74, 75, 83, 85, 88, 89, 109, 111, 112,
113, 115, 118, 131, 134, 156, 158, 171, 179,
180
Bilimsel yöntem, 13, 14, 14, 15, 16, 17, 23, 27, 74,
Bitkiler, 19, 21, 25, 27, 32, 34, 36, 38, 39, 40, 43,
50, 64, 65, 73, 79, 86, 87, 91, 101, 102, 109, 111,
112, 115, 122, 124, 125, 126, 127, 128, 129,
130, 142, 143, 144, 150, 160, 161, 162, 163,
166, 170, 179, 181, 189, 192
Biyolog, 22, 28, 29
Biyolojik çeşitlilik, 46, 160, 162, 174, 176, 179,
180, 182, 182, 191
Biyoteknoloji, 23, 27, 28, 120, 121, 142
Boşaltım, 13, 31, 33, 34, 35, 107, 109, 136
Böcekler, 52, 128, 134, 135, 136, 149, 150, 176
Bulaşıcı, 147, 148, 165, 166
Büyüme ve gelişme, 13, 31, 36, 54, 56, 70, 71
Canlılık, 13, 18, 27, 32, 34, 38, 44, 73, 130, 152
Cins, 11, 37, 114, 153, 173
Çekirdek, 14, 67, 68, 86, 87, 95, 97, 99, 101, 103,
106, 122, 123
Çekirdekçik, 68, 104, 108, 152
Çiçek, 31, 32, 34, 36, 102, 124, 128, 129, 130, 147
Çözücü, 41, 55, 56, 74, 89, 161
Damarlı bitki, 129
Dehidrasyon, 49, 50, 51, 53, 55, 140
Deney, 14, 15, 16, 17, 17, 18, 21, 22, 23, 47, 66,
73, 75, 76, 85, 91, 103
Dengeli beslenme, 13, 44, 71, 73, 172
Deoksiriboz, 49, 67

Difüzyon, 89, 90, 91, 133, 149
Dipeptit, 55
Disakkarit, 48, 49, 50
DNA, 13, 23, 24, 45, 46, 60, 64, 66, 67, 68, 75, 76, 84, 86, 89, 101, 103, 104, 113, 115, 119, 120, 146, 149, 170, 171, 188, 189
DNA parmak izi, 76
Doku, 14, 22, 36, 42, 45, 46, 47, 54, 55, 56, 62, 64, 65, 70, 79, 80, 88, 98, 100, 101, 107, 108, 109, 110, 117, 125, 129, 132, 136, 140, 141, 150, 170, 188, 189
Doymamış yağ, 53, 54
Doymuş yağ, 53, 54
Eklem bacaklılar, 52
Ekoloji, 27, 156, 178
Ekosistem, 153, 156, 174, 175, 180, 181, 182
Ekzositoz, 95, 96
Element, 37, 38, 45, 46, 48, 73, 74, 107, 108, 121, 158, 165, 167, 169
Embriyo, 20, 22, 26, 27, 45, 46, 65, 88, 89, 109, 113, 125, 127, 128, 139, 189
Endemik tür, 181, 182, 190
Endositoz, 95, 96
Endospor, 115
Enzim, 13, 27, 38, 45, 46, 47, 50, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 73, 77, 88, 91, 95, 97, 98, 98, 99, 101, 104, 117, 119, 123, 130, 145, 146, 167
Erozyon, 143, 156, 157, 167, 168, 174, 175, 190
Fagositoz, 95, 96, 98
Familya, 113, 114, 153, 186
Fosfat, 45, 67, 69, 73, 76, 165
Fotosentez, 48, 50, 55, 101, 107, 116, 121, 125, 152, 161, 163, 179
Fruktoz, 58
Galaktoz, 49, 50, 91
Gen bankası, 155, 188, 189

Genetik, 15, 22, 23, 24, 26, 26, 27, 28, 60, 66, 67, 68, 71, 72, 88, 89, 113, 115, 120, 131, 146, 147, 170, 171, 182, 188, 189
Genom projesi, 23, 24, 89
Glikojen, 48, 50, 51, 73, 75
Glikoz, 48, 49, 50, 51, 73, 74, 75, 77, 89, 90, 91, 100, 107, 130
Gözlem, 14, 15, 15, 16, 17, 20, 23, 73, 74, 85
Granüllü endoplazmik retikulum, 98, 99
Granülsüz endoplazmik retikulum, 99
Gürültü kirliliği, 156, 157, 172, 173, 191
Hareket, 13, 31, 32, 34, 35, 46, 57, 72, 86, 88, 91, 92, 109, 116, 125, 132, 137
Hava kirliliği, 25, 143, 157, 158, 159, 162, 175, 190, 191
Hayvanlar, 19, 20, 21, 26, 27, 32, 34, 36, 38, 50, 52, 54, 64, 74, 79, 84, 109, 112, 115, 117, 119, 122, 125, 129, 130, 132, 133, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 146, 147, 150, 151, 161, 167, 170, 175, 176, 179, 181, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 192
Heksoz, 49
Hemoglobin, 45, 46, 55, 56, 136, 139, 159
Heterotrof, 32, 132
Hidrokarbon, 158
Hidroliz, 50, 50, 52, 56
Hif, 123
Hipertonik, 92, 93, 102
Hipotez, 15, 16, 17, 75, 193
Hormon, 13, 26, 46, 47, 54, 55, 56, 69, 70, 72, 87, 88, 89, 97, 142
Hücre, 13, 16, 18, 22, 23, 24, 27, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 70, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104,

105, 106, 108, 109, 115, 116, 117, 118, 122, 123, 125, 128, 130, 140, 141, 146, 148, 150, 158, 159, 160, 170, 171, 189, 193	Lökoplast, 101, 102
Hücre duvarı, 51, 60, 86, 87, 93, 94, 108, 116, 118, 119, 150	Maltaz, 57
Hücre zarı, 18, 38, 45, 49, 52, 54, 55, 60, 64, 86, 89, 96, 98, 140	Maltoz, 49, 57, 75, 77
Hücre teorisi, 79, 84	Mantarlar, 51, 79, 83, 86, 115, 123, 124, 143, 144, 149, 172
İklim değişikliği, 25, 155, 156, 157, 159, 160, 162, 174, 190, 191	Memeliler, 11, 55, 120, 136, 139, 149, 151, 153, 183, 184, 185, 186
İnorganik, 13, 38, 42, 44, 46, 58, 73, 74, 115, 116, 123, 142, 143, 193	Metabolizma, 13, 32, 38, 43, 45, 46, 49, 56, 57, 60, 61, 62, 63, 64, 74, 86, 87, 103, 115, 131, 138, 140, 141, 193
İnsülin hormonu, 46, 70, 72	Mikroorganizma, 19, 22, 25, 50, 56, 83, 96, 118, 120, 121, 145, 162, 165, 167, 172, 176, 180
İyon, 42, 43, 45, 60, 66, 84	Mikroskop, 15, 79, 81, 83, 85, 93
İzotonik, 92	Mineral, 13, 32, 38, 40, 43, 44, 73, 97, 104, 125, 131, 167
Kalıtım, 67, 68, 86, 84, 104, 171	Mitokondri, 97, 100, 101, 106, 149, 150, 151
Karbonhidrat, 13, 32, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 53, 55, 63, 73, 87, 99, 102, 153	Monosakkarit, 48, 50, 51, 145
Katabolizma, 13, 32	Nişasta, 47, 48, 50, 51, 75, 74, 77, 89, 90, 102, 125
Klorofil, 48, 101, 121, 123, 152	Nükleik asit, 24, 47, 48, 56, 64, 67, 68, 69, 74, 76, 101, 104, 146, 193
Kloroplast, 101, 106, 125, 149, 150, 151	Nükleotit, 46, 64, 67, 69, 73, 97, 120
Koenzim, 58, 61, 62, 64, 69	Obezite, 13, 49, 71, 72, 73
Kofül, 34, 35, 94, 95, 96, 98, 98, 102, 106	Omurgalılar, 134
Kolestrol, 131	Organ, 20, 21, 22, 24, 34, 36, 54, 55, 56, 60, 70, 72, 108, 109, 113, 135, 136, 137, 142, 161
Konakçı, 146	Organel, 27, 55, 79, 86, 87, 98, 101, 103, 122, 125, 146
Konjugasyon, 115	Organik, 13, 24, 38, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 53, 55, 57, 58, 61, 62, 67, 73, 74, 76, 100, 115, 116, 121, 123, 125, 142, 143, 165, 167, 174, 178, 182, 191
Kök hücre, 79, 91, 109, 110, 149	Organizasyon, 107, 108, 120, 125
Kromoplast, 101	Orman yangınları, 156, 157, 174, 182, 192
Kromozom, 24, 68, 104, 105, 152, 153	Ozmotik basınç, 76
Kuşlar, 54, 73, 136, 138, 149, 176, 192	Osmoz, 79, 90, 91, 92, 93, 140, 141
Laktoz, 49, 50, 145	
Lam, 85, 93, 108, 124	
Lamel, 82, 85, 93, 96, 97, 108, 118, 124	
Lipit, 46, 47, 51, 53, 54, 55, 64, 70, 73, 74, 87, 99, 100, 151, 153	
Lizozom, 96, 97, 98, 100, 106, 151	

Otçul, 50, 142, 119
Otoliz, 98
Ototrof, 32, 116, 122, 151
Ökaryot, 79, 86, 87, 97, 100, 103, 106, 120, 121, 122, 123, 125, 149, 150, 193
Patojen, 116
Pentoz, 49, 67
Pinositoz, 95, 96, 98
Plazmoliz, 93, 94
Preparat, 82, 93, 97, 106, 108, 118
Prokaryot, 79, 86, 106
Prokaryotik, 86
Protista, 86, 87, 102, 114, 115, 122, 142, 146, 150
Radyoaktif kirlilik, 156, 157, 169, 170, 171, 190
Ribozom, 55, 66, 68, 86, 98, 99, 100, 101, 104, 106, 115, 119, 120
RNA, 13, 45, 67, 68, 74, 76, 101, 104, 115, 120, 146
Selüloz, 50, 118, 125, 142
Sentrozom, 105, 106, 152
Sınıf, 24, 28, 48, 52, 57,
Sınıflandırma, 22, 27, 79, 111, 112, 113, 115, 125, 135, 145, 146
Sistematik, 14, 18, 22, 27, 112, 114
Sitoplazma, 68, 86, 87, 95, 96, 98
Solunum, 13, 31, 32, 34, 49, 55, 60, 62, 63, 64, 73, 96, 100, 101, 109, 117, 118, 121, 131, 134, 136, 137, 138, 161, 163, 173
Su, 13, 27, 31, 32, 34, 38, 39, 40, 42, 43, 47, 48, 49, 50, 53, 55, 58, 62, 85, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 97, 101, 115, 122, 131, 132, 137, 138, 140, 157, 170, 178, 179, 182, 187, 191
Su kirliliği, 157, 165, 190, 191
Substrat, 56, 57, 58, 59, 60, 77
Sürdürülebilir kalkınma, 178
Sürdürülebilirlik, 155, 178, 191

Sürüngeçler, 136, 138, 113
Şube, 113, 114, 132
Takım, 113, 114, 135, 153, 156
Taksonomi, 22, 27, 112
Tohum, 50, 60, 65, 102, 111, 125, 126, 127, 128, 129, 149, 150, 188
Toprak kirliliği, 157, 166, 167, 191
Turgor basıncı, 94
Tuz, 13, 38, 38, 42, 44, 51, 55, 56, 66, 74, 93, 97, 110, 120, 121, 137, 180
Tüketici, 32, 74, 172, 179, 192
Tür, 19, 22, 25, 36, 38, 39, 50, 55, 56, 61, 104, 107, 111, 112, 113, 114, 115, 119, 119, 120, 122, 123, 124, 127, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 141, 143, 160, 172, 175, 176, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 192
Uyarılara tepki, 13, 31, 34
Uyum, 13, 16, 31, 35, 57, 58, 73, 88, 127, 176, 181, 188
Üreme, 13, 19, 22, 31, 32, 34, 36, 54, 56, 70, 74, 80, 84, 89, 107, 115, 121, 125, 126, 128, 134, 137, 146, 167, 171, 176
Üretici, 32, 121, 192
Virüs, 7, 146, 147, 148, 149, 151, 172
Vitamin, 13, 16, 17, 25, 38, 47, 54, 58, 61, 62, 63, 64, 65, 71, 89, 97, 131, 142, 145, 167
Nötral yağ, 52, 54, 75

KAYNAKÇA

- Akay, Turan, Sitoloji, Palme Yayıncılık 2007.
- Bahar, M., Komisyon, Fen ve Teknoloji Öğretimi, Pegem A Yayıncılık, 2006.
- Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 338.
- Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 401.
- Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 407.
- Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 409.
- Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 414.
- Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 441.
- Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 444.
- Boşgelmez, Ayşe, Ekoloji - 1, ISVAK, Ankara, 1997.
- Campbell, N.A., Reece, J.B., Biyoloji (Çeviri Editörleri Gündüz, E., Demirsoy, A., Türkan, I.) Palme Yayıncılık, 2006.
- Demirsoy, Ali, Yaşamın Temel Kuralları (Genel Biyoloji), Cilt I / Kısım I Meteksan Yayınları, Ankara, 2006.
- Demirsoy, Ali, Yaşamın Temel Kuralları (Omurgalılar), Cilt 2 / Kısım I Meteksan Yayınları, Ankara, 2005.
- Demirsoy, Ali, Yaşamın Temel Kuralları (Omurgalılar), Cilt 3 / Kısım I, Meteksan Yayınları, Ankara, 2001.
- Demirsoy, Ali, Yaşamın Temel Kuralları (Omurgalılar), Cilt 3 / Kısım II Meteksan Yayınları, Ankara, 2003.
- Demirsoy, Ali, Yaşamın Temel Kuralları (Omurgasızlar / Böcekler), Cilt 2 / Kısım II Meteksan Yayınları, Ankara, 2006.
- Ekim, Tuna, Türkiye'nin Nadir Endemikleri, İş Bankası Yayınları, Ankara, 2009.
- Elçin, E., Erkoç, F., Sarıkaya, R., Selvi, M., Atik, A.D., Öztekin, M., Molekülden Hücreye, Dokudan Fizyolojiye Biyoloji Deneyleri, Palme Yayıncılık, 2010.
- Elçin, E., Erkoç, F., Sarıkaya, R., Selvi, M., Atik, A.D., Öztekin, M., Biyoloji Laboratuvarının Temelleri, Palme Yayıncılık, 2010
- Güneş, T., Genel Biyoloji, Anı Yayıncılık, 2010.
- Kızıroğlu, İ., Genel Biyoloji, Okutman Yayıncılık, Ankara, 2010.
- Kızıroğlu, İ., Ekolojik Potpuri. TAKAV Yayınları, Ankara, 2001.
- MEB, Ortaöğretim 9. sınıf Biyoloji Dersi Öğretim Programı, Ankara, 2007.
- Odum, E.P., Barret, G.W., Ekolojinin Temel İlkeleri (Çeviri Editörü Işık, K.). Palme Yayıncılık, 2008.
- Öğretmen El Kitabı, Pegem A Yayıncılık, Ankara, 2007.
- Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A. Minorsky, P.V., Jackson, R.B., Biyoloji (Çeviri Editörleri Gündüz, E., Türkan, İ.) Palme Yayıncılık, 2013.
- TDK Biyoloji Terimleri Sözlüğü, Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara, 2007.
- TDK Türkçe Sözlük, Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara, 2011.
- TDK Yazım Kılavuzu, Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara, 2012.
- Yıldırım, C., Bilim Tarihi. Remzi Kitapevi, İstanbul, 1991.

İnternet Kaynakları

1. <http://temelsaglik2.saglik.gov.tr/dosya/Yayinlar/Besinguvenligi.pdf>, Erişim Tarihi: 19.05.2012.
2. <http://www.rshm.saglik.gov.tr/hki/pdf/hava.pdf>, Erişim Tarihi: 28.05.2012.
3. http://www.biltektubitak.gov.tr/bilgi_paketleri/hucre, Erişim Tarihi: 02.06.2012.
4. <http://www.bcs.gov.tr>, Erişim Tarihi: 06.07.2014.
5. <http://www.ormansu.gov.tr>, Erişim Tarihi: 06.07.2014.
6. <http://www.aoc.gov.tr>, Erişim Tarihi: 14.07.2014.
7. <http://www.ogm.gov.tr>, Erişim Tarihi: 28.06.2014.
8. <http://www.meb.gov.tr>, Erişim Tarihi: 25.07.2014.

BU KİTAP İÇİN ÇİZDİRİLEN RESİMLER

s.39 (1. görsel), s.41, s.58, s.67, s.68, s.69, s.76, s.90, s.91 (1 ve 3. görsel görsel) s.94 (1. görsel), s.95, s.96, s.98, s.99 (1. görsel), s.100 (1. görsel), s.103 (2 ve 3. görseller), s.109 (1. görsel), s.113, s.114, s. 123 (2. görsel) s.126 (1. görsel), s.135, s.159

İNTERNETTEN ALINAN GÖRSEL KAYNAKÇA

<http://www.shutterstock.com/>: s.12, s.14, s.15, s.18, s.19 s.20 (1 ve 2. görseller), s.23, s.24, s.25, s.26, s.27, s.28, s.30, s.32, s.33, s.34, s.35, s.36, s.38, s.39 (2. görsel), s.40, s.44, s.47, s.48, s.49, s.50, s.51, s.52, s.54, s.61, s.62, s.63, s.64, s.65, s.66 (3. görsel) s.70, s.71, s.72, s.78, s.80, s.81, s.84 (4 ve 5. görseller), s.85, s.86, s.87, s.91 (2. görsel), s.93, s.94 (2. görsel), s.97, s.100 (2. görsel), s.101, s.102, s.103 (1. görsel), s.104, s.105, s.106, s.107 (2. görsel), s.108, s.109 (2. görsel), s.111, s.114, s.116 (1, 2 ve 3. görseller), s.119 (1. görsel), s.122 (1, 3 ve 4. görsel), s.123, s.124, s.125, s.126, s.128, s.130, s.131, s.132, s.133, s.134 (1, 3, 4 ve 5. görseller), s.137, s.138, s.139, s.140, s.142, s.143, s.144, s.146, s.147, s.148, s.154, s.156, s.158, s.160, s.162, s.164, s.165, s.166, s.167, s.169, s.170, s.172, s.174, s.175, s.177, s.178, s.179, s.180, s.181, s.183, s.184, s.185, s.186, s.189

- s.16, <http://www.sisoft.com.tr/haber/page?SYF=Detay&hb=1893>
- s.21, (1. görsel) <http://islambilimtarihi.wordpress.com/tag/ibn-i-sina/>
- s.21, (2. görsel) <http://ilgiliforum.com/biruni-kimdir-hayati-t90072.0.html>
- s.22, (1. görsel) <http://www.neden.web.tr/neden-kuduz-oluruz/>
- s.22, (2. görsel) <http://biology.about.com/od/mendeliangenetics/ss/lawofsegregation.htm>
- s.45, <http://radiopaedia.org/articles/rickets>
- s.46, http://www.resimyukle.com/guatr-hasta-kadin_1vi1
- s.58, Campbell, N.A., Reece, J.B., Biyoloji (Çeviri Editörleri Gündüz, E., Demirsoy, A., Türkan, I.) Palme Yayıncılık, 2006.
- s.66, (1 ve 2. görsel) Campbell, N.A., Reece, J.B., Biyoloji (Çeviri Editörleri Gündüz, E., Demirsoy, A., Türkan, I.) Palme Yayıncılık, 2006.
- s.82, http://www.ebilge.com/272419/Mikroskopun_bolumleri_nelerdir.html

s.83, (1. görsel) <http://www.einfopedia.com/who-discovered-the-cell.php>

s.83, (2. görsel) http://www.turkcebilgi.com/ansiklopedi/robert_hooke

s.83, (3. görsel) http://en.wikipedia.org/wiki/File:Jan_Verkolje_-_Antonie_van_Leeuwenhoek.jpg

s.83, (4. görsel) http://en.wikipedia.org/wiki/Antonie_van_Leeuwenhoek

s.84, (1. görsel) http://en.wikipedia.org/wiki/File:Jan_Verkolje_-_Antonie_van_Leeuwenhoek.jpg

s.84, (2. görsel) http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Matthias_Jakob_Schleiden_Litho.jpg

s.84, (3. görsel) http://en.wikipedia.org/wiki/File:Theodor_Schwann_Litho.jpg

s.92, <http://www.gencdiyaliz.com/forum/showthread.php?tid=2427>

s.99, (2. görsel) <http://www.eatthedamncake.com/2010/08/24/not-having-any-idea-how-smart-you-are-is-more-fun/>

s.107, (1. görsel) <http://sd-64701.dedibox.fr/page/news/pandorina>

s.110, (1. görsel) <http://www.answers.com/topic/artificial-heart-large-image-1>

s.110, (2. görsel) http://openwetware.org/wiki/Artificial_Heart_Valves

s.110, (3. görsel) <http://www.wetlab.jp/product-information/blood-vessel-model>

s.112, (1. görsel) http://en.wikipedia.org/wiki/John_Ray

s.112, (2. görsel) http://en.wikipedia.org/wiki/Carl_Linnaeus

s.115, http://www.lookfordiagnosis.com/mesh_info.php?term=salmonella+typhi&lang=1

s.116, (4. görsel) <http://evrimarsivi.wordpress.com/2011/08/14/yasamin-kisa-bir-tarihi-gorselli-anlatim/>

s.118, <https://carmelourso.wordpress.com/2013/06/15/>

s.119, (2. görsel) <http://standardsingenomics.org/index.php/sigen/article/view/sigs.1052813/351>

s.119, (3. görsel) <http://piecubed.co.uk/conan-bacterium-radiation/>

s.119, (4. görsel) http://filebox.vt.edu/users/chagedor/biol_4684/Microbes/halo.html

s.122, (2. görsel) http://www.meades.org/fish/fish_2006.3/fish_2006.3.html

s.134, (2. görsel) <http://www.karidesdunyasi.com/2012/02/planarya-akvaryum-kurtlar-planaria.html>

s.161, <http://www.resimle.net/resim11746.html>

s.173, <http://www.piramitsungerfiyatları.com/ev-sinema-salonu-ses-yalitimi.html>

s.188, (1. görsel) <http://www.parklarimiz.com/soguksu-milli-parki.html>

s.188, (2. görsel) <http://fotograf.bursa.com.tr/botanik-park/>