

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **ORTA ÖĞRETİM PROJESİ**

**TARIM TEKNOLOJİLERİ**

**BİTKİLERDE BÜYÜME VE HAREKET  
FİZYOLOJİSİ**

**621EEH011**

**Ankara, 2011**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	iii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. BİTKİLERDE BÜYÜME VE GELİŞME FİZYOLOJİSİ .....	3
1.1. Çimlenme .....	3
1.2. Bitkilerin Büyümesi .....	4
1.3. Büyümeye Etki Eden Faktörler .....	4
1.3.1. Dış Faktörler .....	4
1.3.2. İç Faktörler .....	5
1.4. Büyüme ile İlgili Bazı Problemler .....	6
1.4.1. Bitkilerde Polarite .....	6
1.4.2. Bitki Organları Arasındaki Korelasyon .....	6
1.4.3. Dormansi .....	6
1.4.4. Bitkilerde Absisyon .....	6
1.4.5. Bitkilerde Gelişme Periyodisitesi .....	7
1.4.6. Bitkilerde Restitüsyon .....	7
UYGULAMA FAALİYETİ .....	8
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	10
ÖĞRENME FAALİYETİ- 2 .....	11
2. BİTKİLERDE HAREKET FİZYOLOJİSİ .....	11
2.1. Yer Değişim Hareketleri .....	11
2.1.1. Amöboik Hareket .....	11
2.1.2. Protoplazma Hareketi .....	11
2.1.3. Göçüm Hareketleri .....	12
2.2. Durum Değişirme Hareketi .....	12
2.2.1. Tropizmalar .....	12
2.2.2. İrganım (nastiler) .....	15
2.3. Periyodik Hareketler .....	17
2.4. Bitkilerin Cansız Dokularındaki Hareket .....	17
UYGULAMA FAALİYETİ .....	18
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	20
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	21
CEVAP ANAHTARLARI .....	23
KAYNAKÇA .....	24

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>621EEH011</b>
<b>ALAN</b>	<b>Tarım Teknolojileri</b>
<b>DAL / MESLEK</b>	<b>Alan Ortak</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Bitkilerde Büyüme ve Hareket Fizyolojisi</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Bitkilerde büyüme, gelişme ve hareket fizyolojisi konularının anlatıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	<b>40/ 16</b>
<b>ÖN KOŞUL</b>	Ön koşul yoktur.
<b>YETERLİLİK</b>	Bitkilerde büyüme ve hareket fizyolojisini incelemek
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında bitkilerdeki büyüme, gelişme ve hareket fizyolojisini anlayabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. İç ve dış faktörlerin etkilerine göre bitkilerde büyüme ve gelişme olaylarını kavrayabileceksiniz.</li><li>2. İç ve dış faktörlerin etkilerine göre bitkilerdeki hareket olaylarını kavrayabileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Tepegöz, yazı tahtası, internet ortamı, sınıf, sera <b>Donanım:</b> Televizyon, VCD, DVD, tepegöz, projeksiyon, bilgisayar, mikroskop
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Her canlı doğar büyür ve ölür. Bitkiler de canlıdır. Bu kural onlar için de geçerlidir. Ancak bazı bitkilerin ömürleri o kadar uzundur ki onların ölmediğini sanırız. 500-600 yıl yaşayan çınarlar bize bu duyguyu yaşatır.

Canlıların büyümesi hücre çoğalmasıyla mümkündür. Bitkilerde sürekli olan büyüme, bölünür dokular sayesinde gerçekleşir. Kök, gövde ve dal uçlarındaki bu dokular bitkinin boyuna büyümesini, kambiyum ise enine büyümeyi sağlar.

Bu modülde bir tohumun nasıl çimlendiğini, fidenin nasıl oluştuğunu, bir bitkinin nasıl meydana geldiğini öğreneceksiniz. Bitkinin büyürken hangi maddelere ihtiyaç duyduğunu, her bitkinin büyümesinin farklı olduğunu göreceksiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Gerekli ortam, alet ve malzeme sağlandığında, bitkilerde iç ve dış faktörlerin etkilerine göre büyüme ve gelişme olaylarını kavrayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Bitki organlarının yapısı ve işlevlerini araştırınız.
- Tohumlardaki çimlenmenin nasıl olduğunu araştırınız.
- Çimlenmeye etki eden faktörleri araştırınız.
- Bitkilerde büyümeye etki eden faktörleri araştırınız.
- Elde ettiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 1. BİTKİLERDE BÜYÜME VE GELİŞME FİZYOLOJİSİ

Her canlı gibi, bitkiler de doğar, büyüyüp farklılaşarak gelişir ve sonuçta ölür. Bitki veya bitki organlarına yeni maddelerin eklenmesiyle oluşan hacim artışı olayına büyüme denir. Büyüme sonucunda kazanılan yeni maddelerle hacim artışı olduğu gibi farklılaşma da meydana gelir. Büyüme olayı birbirini takip eden iki evreden oluşur. Bunlar:

- Büyüme
- Gelişme ve farklılaşma

Bu iki olay bitkilerin en küçük birimi olan hücrelerden en çok farklılaşma gösteren organlarına kadar bütün doku ve organlarda görülür.

### 1.1. Çimlenme

Tohumlar oluştukları ana bitkiden ayrıldıktan sonra serbest veya meyve içinde olarak belli bir süre dinlenme evresi geçirir. Bu sırada tohum soğuk ve sıcak gibi dış etkilere ve diğer mekanik darbelerle karşı direnç gösterecek yapıdadır. Tohumu yapan hücrelerin sitoplazmasının su miktarı en az düzeye inmiş, hayati işlevleri de ayırt edilemeyecek kadar azalmıştır. Tohum bu hâlde iken özel ve çeşitli olan araçları ile uzak veya yakın bir yolculuğa hazırdır. Tohum, çimlenmeye uygun ortam bulduğunda yaşam belirtileri hemen hızlanmaya başlar. Tohum içindeki bölünebilir, embriyonik hücrelerden yapılmış embriyonun gelişmesini sağlayacak bu biyolojik olaya **çimlenme** denir. Çimlenme için gereken ortamı iç ve dış şartlar olmak üzere iki kısımda toplamak mümkündür. İç şart, tohumun oluşumu ve yapısı

bakımından gelişebilme yeteneğidir. Dış şartlar ise başta su olmak üzere, ısı ve havanın oksijenidir. Ayrıca ileri devrelerde ışığa da ihtiyaç vardır.

Çimlenme, önce tohumun ortamdaki su alarak şişmesiyle başlar. Bunu tohumların besin dokularındaki maddelerin özel enzimler aracılığı ile eritilmesi, gerekli yerlere gönderilerek kullanılması gibi fizyolojik olaylar izler. Üçüncü kademede ise besin maddelerinin alınmaya başlaması ve bunların sağladığı büyüme ve gelişme olayları takip eder.

Bu olaylar sürecinde embriyonun genç, bölünebilen hücreleri bir taraftan hızla bölünerek embriyoda hücre sayısı artar. Diğer taraftan bir kısım hücreler uzar, genişler ve sonunda embriyonun çeşitli organları büyüyerek belirgin bir hâle geçer. Çimlenmede tohumdan dışarı çıkan ilk organ embriyonun kökçüğüdür. Bu esnada tohumun sert kabuğu şişme sonucunda çatlamış ve embriyo kısımlarının dışarı doğru uzanması sağlanmış olur. Kökçük, toprağa doğru uzanır ve hızla gelişir.

Genç bitkinin büyümesi için kendine gerekli besin maddelerini topraktan alacak olan organ köktür. Kökün gelişmesinden sonra gövde ve yaprakçıkların toprak üstünde yükseldiği görülür. Tohum embriyosundan meydana gelen kök, gövde ve yapraklardan oluşan genç bitkiye **fide** denir.

## 1.2. Bitkilerin Büyümesi

Tohum çimlenmesi ile gelişen fidede çeşitli organların her hücresi önce hacimce genişler, gelişir, farklılaşır ve sürekli bölünerek hücre sayısını artırır. Böylece embriyonun tüm büyümesi sağlanır. Bütün bu olayların tekrarı ve sürekli oluşumu ile fidecik gitgide daha gelişmiş duruma geçer. Fideciği yapan çeşitli organlar ve onları oluşturan hücreler de aynı büyüme ve gelişme kademelerini durmadan devam ettirerek daha yüksek gelişme ve farklılaşma evrelerine ulaşacak ana bitkiyi oluşturur. Kök, gövde ve yaprak gibi organların tam oluşup farklılaşması ile bitkinin yapısal büyüme ve gelişme dönemi biter.

## 1.3. Büyümeye Etki Eden Faktörler

Bitkilerin büyüme ve gelişme olayları, ortamın çeşitli faktörleri ve her bitkinin kendine özgü olan iç özelliklerine bağlıdır.

### 1.3.1. Dış Faktörler

Çeşitli dış faktörler büyüme ve gelişme üzerine farklı etkiler gösterirler. Özellikle ışık, sıcaklık, su ve yerçekiminin etkileri en önemli dış faktörlerdir.

#### 1.3.1.1. Işık

Yeşil bitkilerin, büyüme ve gelişmeleri için belli bir ışık gereklidir. Ancak bazı ilkel bitkiler ışık istemez. Fazla ve şiddetli ışık, çoğu zaman büyüme üzerinde durdurucu etki yapmaktadır. Fazla güneşli ortamlarda bitkilerin bodur oluşu bu sebeptendir. Buna karşılık ışsızlık büyümeyi hızlandırır. Bitkinin anormal gelişmesine neden olur. Karanlık ortamda yaşamaya zorlanan bir bitki fazla uzar, rengi sarı ve yaprakları küçük olur.



Her bitkinin yapısal büyümesinde gerek duyduğu ışık değişkendir ve ışık şiddeti büyümede önemli bir etkidir. Işık şiddeti isteği bitki türlerine göre değişir. Bu bakımdan bitkiler, gölge seven ve güneş seven bitkiler diye ayırt edilir.

### 1.3.1.2. Sıcaklık

Her bitkinin büyüüp gelişmesi için bulunduğu ortamda belli bir sıcaklığın olması gerekir. Genel olarak 0 ile 40 °C arasında bitkiler gelişme ve büyüme gösterebilir. Her bitkiye göre değişen uygun ısı derecelerinin altında ve üstünde gelişme ve canlılık sona erer. Her bitkinin soğuğa ve sıcağa dayanması farklıdır.

### 1.3.1.3. Su ve Nem

Su bitkilerin yaşaması için zorunlu maddelerden biridir. Bitkilerin büyüüp gelişmesi için belli miktarda suya ihtiyaç vardır. Su fazlalığı genel olarak büyümeyi hızlandırır. Buna karşılık kurak ortamlarda yetişen bitkilerde büyümede gerilik görülür. Dolayısıyla bodurluk göze çarpar. Su azlığı ayrıca farklılaşmayı olumsuz etkiler.

### 1.3.1.4. Yer Çekimi

Yerçekimi bitkilerde hormon salgısını hızlandırır. Bu olay büyüme ve gelişmeye etki eder. Dolayısıyla yer çekiminin etkisi dolaylı olarak gerçekleşir.

## 1.3.2. İç Faktörler

Her bitkinin genetik özellikleri büyüme ve gelişmede etkilidir. Bunun için dış ortam ne olursa olsun, bir bitki kendi kalıtsal yeteneğinin sonucu olarak kendi türüne uygun bir birey meydana getirir.

Bitkilerde büyüme ve gelişmeye etki eden faktörlerden biri de hormonlardır. Hormonlar, üretildikleri yerlerden başka tarafa taşınabilen, çok az olmalarına rağmen etkileri çok olan organik maddelerdir. Bitkisel hormonları üç farklı grupta inceleyebiliriz.

- **Büyüme hormonları:** Oksinler, giberellinler, sitokininler
- **Organ yapıcılar:** Bu hormonlar çiçek, kök , gövde, yaprak oluşumuna etki eder.
- **Yara hormonları:** Bitkinin yaralandığı durumlarda salgılanır. Yaranın iyileşmesini sağlar.

Bitkilerde büyüme ve gelişmeye etki eden faktörlerden biri de vitaminlerdir. Vitaminler, hormonlar gibi çok az miktarları bile büyüme ve gelişmeyi etkileyen organik bileşiklerdir.

## 1.4. Büyüme ile İlgili Bazı Problemler

### 1.4.1. Bitkilerde Polarite

Bitkilerde önemli problemlerden biri, büyüme ile ilgili üç boyutlu biçim ve farklılaşmanın oluşmasıdır. Gelişme esnasında embriyonik evrelerden itibaren gelişimin ilerlemiş olduğu kademelerde tek veya çok hücreli bütün organizmalar çeşitli biçimler kazanır. Bu biçimlerin kazanılması süresi içinde de asimetrik olan çeşitli bölgeler ortaya çıkar.

### 1.4.2. Bitki Organları Arasındaki Korelasyon

Bitkinin tümünü oluşturan özelliklerin, o bitkinin çeşitli organlarının özelliklerinin toplamından oluşmaktadır. Bir bitkinin farklı organlarının her biri kendine özgü özellikler ve davranışlar gösterir. Bu davranışların tümü bitkinin kendine özgü davranışlarını oluşturur. Öte yandan bu farklı özelliklere sahip çeşitli organlar bitkide uyum içinde çalışır. Ancak bir bitkiyi oluşturan değişik organların, herhangi birinin özellikle veya yanlışlıkla koparılması sonucunda bitkide belli bir değişimin olduğu da bilinmektedir.

Örnek olarak bir yaprağın ayası kesilirse yaprak sapının büyümesi önemli derecede azalır. Buna karşılık yaprak sapının saptan kopup düşmesi (**yaprak dökümü**) çabuklaşır. Yaprak ayasının eksikliği yaprak sapının uzamasına azaltıcı bir etki yaptığı hâlde, sapın dökülmesine sebep olan mantar dokusu gelişmesini hızlandırmıştır. Bu da bize, ayasının var olduğu zamanlarda sapın uzamasını hızlandırıcı etki, hâlbuki sapın dökülmesini sağlayan mantar dokusu gelişmesinde de durdurucu bir etki yarattığını açıklar.

### 1.4.3. Dormansi

Bitki organları büyüme ve gelişme bakımından yılın bazı dönemlerinde dinlenme evresine girer. Buna uyku hâli ya da dormansi denir.

Değişik ortam faktörleri ve çeşitli kimyasal maddeler işleme sokularak uyku hâli kırılır. Gelişme ve büyümenin o organda uyandırılması ve uyku hâlinin kısaltılması söz konusudur.

### 1.4.4. Bitkilerde Absisyon

Bitkilerin büyüme ve gelişmelerinin gözle görülen en belirgin belirtilerinden biri, ilkbaharda yapraklanıp sonbaharda yapraklarını dökmeleridir. Bitkilerin belli dış ve iç şartların etkisi altında yapraklarını kaybetmelerini sonuçlandıran olay (yaprak dökümü) absisyon diye tanımlanır. Bilhassa odunsu çift çenekli bitkilerde yaprak dökümü karakteristik bir özelliktir. Birçok hâlde otsularda da görülebilen yaprak dökümü bazen oldukça ani ve birden bazen ise yavaşça ve kademeli olarak gerçekleşir.

### 1.4.5. Bitkilerde Gelişme Periyodisitesi

Günlük hayatımızda ağaçların kış ve ilkbaharda yaşamsal faaliyetlerinde farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. Böyle bir periyodik gelişimin tamamen dış faktörlere bağlı olduğunu düşünemeyiz. Kesinlikle böyle bir dönüşümde dış ortam şartlarının rolü büyüktür. Fakat sadece dış şartları göz önüne alan görüşler her zaman gelişmedeki bu dönüşümü açıklayamaz. Çünkü sıcak iklime taşıdığımız bir bitkide kış olmamasına rağmen, yaprak dökümü ile gelişmede azalma ve anormallikler yine olur. Bundan dolayı sadece dış faktörler değil, iç faktörler de olaya katılıyor demektir.

Bitkiler, gerek bu periyodik gelişme sebebiyle gerekse daimi bölünebilen meristematik dokulara sahip bulduklarından hayvan ve insanlara göre sınırsız bir büyümeye sahiptir ve ömürleri çok daha uzundur. Nitekim bitkiler arasında bir hafta ömür sürenler, yıllık ve çok yıllık bitkiler kolaylıkla ayırt edilir. Ancak birçok ağacın çok uzun ömre sahip olduğu da bilinir.

### 1.4.6. Bitkilerde Restitüsyon

Bitkilerde, yaralanan bir bölgede, o bölgenin bölünmez doku hücrelerinin bölünebilme yeteneği kazanarak hızla bölünüp yarayı onardığı görülür. Hücrelerinin bölünmeye başlayıp yarayı kapatması olayı **regenerasyon** diye tanımlanır. Bazen bu yetenek sayesinde eksilen bir organ hatta bir doku parçasından tüm bir bitki oluşabilir. Regenerasyonun yardımıyla bir organ veya organların oluşumuna **restitüsyon** denir. Bu olayların pratik sonuçları tarımda geniş uygulama bulmuş olan aşı yapma tekniğini ortaya koymuştur.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Gerekli ortam, alet ve malzemeyi temin ederek bitkilerde iç ve dış faktörlerin etkilerine göre büyüme ve gelişme olaylarını inceleyiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Bitkide kuru madde oranını inceleyiniz.	➤ Bitki bünyesindeki organik bileşikleri araştırınız. ➤ Bitki bünyesindeki inorganik bileşikleri araştırınız.
➤ Çimlenmeyi inceleyiniz.	➤ Tohum ekim yerlerini hazırlayınız. ➤ Tohumları derin ekmeyiniz. ➤ Sulamaya dikkat ediniz.
➤ Büyümeye etki eden faktörleri inceleyiniz.	➤ Dış faktörlerin etkisini araştırınız. ➤ İç faktörlerin etkisini araştırınız. ➤ Işığın etkisini araştırınız. ➤ Sıcaklığın etkisini araştırınız. ➤ Suyun etkisini araştırınız. ➤ Yer çekiminin etkisini araştırınız.
➤ Büyüme ile ilgili problemleri inceleyiniz.	➤ Bitkilerde polariteyi araştırınız. ➤ Bitki organları arasındaki korelasyonu araştırınız. ➤ Bitkilerde dormansiye araştırınız. ➤ Bitkilerde absiyonu araştırınız. ➤ Bitkilerde gelişme periyodisitesini araştırınız. ➤ Bitkilerde restitüsyonu araştırınız.

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanmadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Bitki bünyesindeki organik bileşikleri araştırdınız mı?		
2	Tohum ekim yerlerini hazırladınız mı?		
3	Büyümeye etki eden suyun etkisini araştırdınız mı?		
4	Bitki organları arasındaki korelasyonu araştırdınız mı?		
5	Bitkilerde absisyonu araştırdınız mı?		
6	Çimlendirmede sulamaya dikkat ettiniz mi?		
7	Büyümeye etki eden sıcaklığın etkisini araştırdınız mı?		
8	Büyümeye etki eden dış faktörlerin etkisini araştırdınız mı?		
9	Bitkilerde dormansiyi araştırdınız mı?		
10	Bitkilerde restitüsyonu araştırdınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Tohum içindeki bölünebilir, embriyonik hücrelerden yapılmış embriyonun gelişmesini sağlayacak biyolojik olaya ..... denir.
2. Tohum embriyosundan meydana gelen kök, gövde ve yapraklardan oluşan genç bitkiye.....denir.
3. Fazla ışık çoğu zaman bitki üzerinde olumsuz etki yaparak bitkinin ..... kalmasına neden olur.
4. Bitkilerde en iyi gelişim .....ve..... sıcaklıkları arasında olur.
5. Yer çekimi ..... salgılanmasına neden olur.
6. Bitkilerin büyüme ve gelişmesine etki eden hormonlara ..... hormonları denir.
7. Bitkilerin belli dış ve iç şartların etkisi altında yapraklarını kaybetmelerine..... denir.
8. Bitkilerde diğer canlılar gibi .....,.....ve ölür.
9. Bitkilerde yaralanan yerlerin hücre bölünmesi ile iyileştirilmesine .....denir.
10. Çimlenmekte olan tohumun....., .....ve suya ihtiyacı vardır.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ- 2

## AMAÇ

Gerekli ortam, alet ve malzeme sağlandığında bitkilerde iç ve dış faktörlerin etkilerine göre hareket olaylarını kavrayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Bitki organlarının yapısı ve işlevlerini araştırınız.
- Bitkilerdeki yer değiştirmenin nasıl olduğunu araştırınız.
- Bitkilerdeki durum değiştirmenin nasıl olduğunu araştırınız.
- Elde ettiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 2. BİTKİLERDE HAREKET FİZYOLOJİSİ

### 2.1. Yer Değişim Hareketleri

Yüksek yapılı bitkiler kökleriyle toprağa bağlı olduklarından yer değiştiremezler. Ancak ilkel bitkiler ve tek hücreliler sitoplazmik hareketlerle yavaş da olsa yer değiştirebilir. İlkel bitkilerde görülen bu olay üç çeşittir.

#### 2.1.1. Amöboik Hareket

Bu hareket cıvık mantarlarda görülür. Cıvık mantarlarda sitoplazmanın üzerinde herhangi bir koruyucu kılıf yoktur. Bu canlılar sitoplazmadan çıkardıkları yalancı ayaklarla uzantılar meydana getirir. Bu uzantılar doğrultusunda yer değiştirebilir.

#### 2.1.2. Protoplazma Hareketi

Bitki hücrelerinde protoplazma normal şartlarda sürekli hareket halindedir. Örneğin bir su bitkisi olan Elodea, bir süre güneşte tutulduktan sonra mikroskopta incelendiğinde içine su alan bu bitkide protoplazmanın hareketleri gözlenebilir. Protoplazma hareketleri iki çeşittir:

- **Rotasyon:** Protoplazmanın hücre çeperini izleyerek her zaman aynı yönde hareket etmesidir.
- **Sirkülasyon:** Çok kofullu hücrelerde protoplazmanın çeşitli yönlere hareket etmesidir.

Protoplazma hareketleri sırasında organellerde yer değiştirir.

### 2.1.3. Göçüm Hareketleri

Bir hücreli ve bazı çok hücreli canlılar çeşitli maddelerin etkisinde yer değişim hareketi yapar. Bu olaya **taksis** denir. Canlıların bu hareketi yapmalarını sağlayan etmen ışık ve kimyasal maddelerdir. Bir canlının ışık etkisi altında hareket etmesine **fototaksis**, kimyasal maddelerin etkisinde hareket etmesine **kemotaksis** denir.

Fototaksisi basit bir deneyle inceleyelim. Çevrenizdeki bir su birikintisinden bir bardak su alıp etrafını siyah bir kılıf ile kapatalım. Bardağın üzerine bir delik açalım. Birkaç gün bu şekilde bekletelim. Siyah kabı bardağın üzerinden çektiğimizde delik bulunan kısımda yeşilimtrak bir görünüm oluşur. Su içindeki su yosunlarının bu kısma hareket ettiği görülür.

## 2.2. Durum Değişirme Hareketi

Bitkiler kökleriyle toprağa bağlı olduklarından hayvanlar gibi yer değiştiremez. Ancak içinde buldukları ortamdan daha fazla yararlanmak için durum değiştirme hareketleri yapar.

### 2.2.1. Tropizmalar

Durum değişim hareketleri uyarımın geliş yönü ile ilgili, uyarı yönünde veya uyarı yönüne ters yönde olabilir. Bu hareketlere tropizma denir. Kısacası tropizma, uyarımın yönüne bağlı durum değiştirme hareketleridir. Büyüme hormonu oksinin düzensiz dağılımına bağlı düzensiz büyümeden kaynaklanır. Tropizmalar uyarımın çeşidine göre adlandırılır.

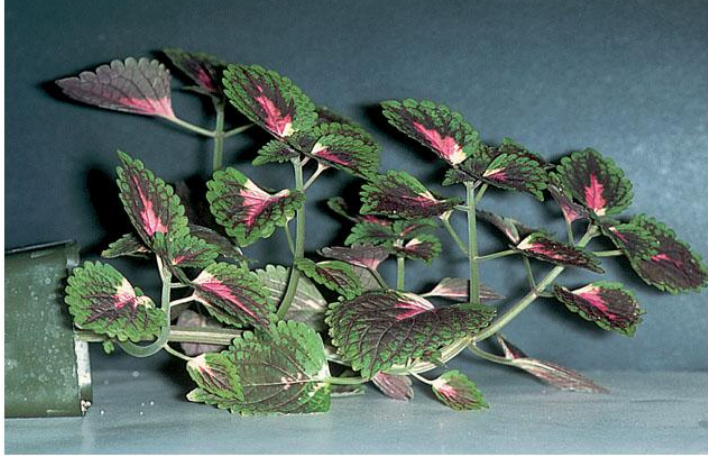
- **Fototropizma:** Bitkinin gövde ucundan salgılanan oksin hormonu ışığın olmadığı tarafta daha çoktur. Bu nedenle ışığın doğrudan geldiği tarafta oksin hormonu az, ışığın gelmediği tarafta çok birikir. Bunun sonucu olarak güneş görmeyen bölgelerde büyüme hızlı, güneş gören tarafta büyüme yavaş olur. Bu olayda bitkinin güneşe yönelmesini sağlar. Cam kenarına konan çiçeklerin yapraklarını cama doğru döndürmesi bu nedenledir. Bitki bir organını ışık kaynağına doğru çevirirse **pozitif fototropizma**, ışıktan uzaklaşırsa **negatif fototropizma** denir.





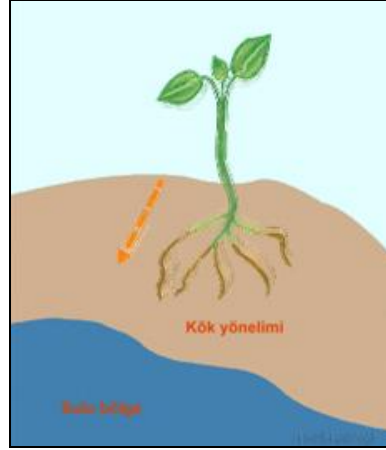
**Resim 2.1: Fototropizma**

- **Geotropizma:** Yer çekimine bağlı durum değiştirme hareketidir. Bitkinin kökünde pozitif geotropizma görülürken gövdede negatif geotropizma görülür. Kökteki pozitif tropizma bitkinin toprağa bağlanmasını sağlar.



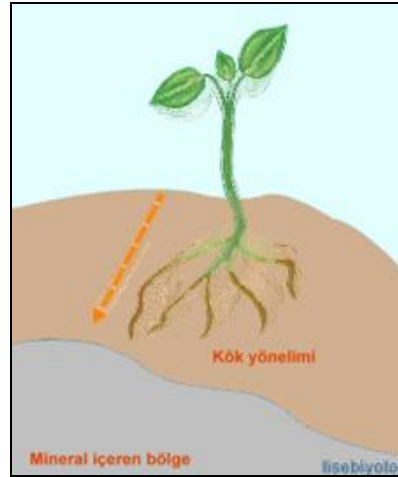
**Resim 2.2: Gövdede negatif geotropizma**

- **Hidrotropizma;** Suya yönelim hareketidir. Dere kenarındaki bitkilerin köklerinin suya yönelmesi örnek verilebilir.



**Resim 2.3: Hidrotropizma**

- **Travmatropizma:** Bitkilerin yaralanma uyarana g6sterdikleri y6nelim hareketidir. Eęer bitkinin k6k6nde yaralanma olmuşsa o b6lgede yara hormonu salgılanır. Bunun sonucunda k6k, yara y6n6n6n tersine doğru y6nelir.
- **Kemotropizma:** Bitki k6kleri topraktaki yararlı organik ve inorganik maddelere doğru b6y6r. Bu sırada zararlı maddelerden uzaklaşır. Bitkinin kimyasal maddelere yaklaşması ya da uzaklaşması hareketine kemotropizma denir.



**Resim 2.4: Kemotropizma**

- **Haptotropizma:** Bitkinin dokunma uyarısına karşı g6sterdiği tepkidir. Genellikle sarılıcı g6vdelerde g6r6l6r. Bitki dokunduğu yerde haptotropizma etkisi ile sarılarak b6y6mesini s6rd6r6r.

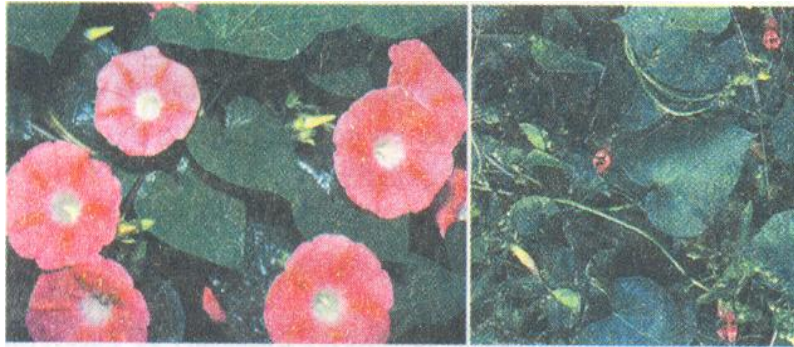


Resim 2.5: Haptotropizma

### 2.2.2. Irganım (nastiler)

Bitkilerde uyarının yönüne bağlı olmayan harekettir. Uyarın hangi taraftan gelirse gelsin bitkinin tepkisi aynı şekilde olur. Nasti hareketleri turgor basıncındaki ani değişmelerle gerçekleşir. Nasti çeşitleri şunlardır:

- **Fotonasti:** Işığın bitkilerde sebep olduğu hareketlerdir. Bazı bitkilerde ışık çiçeklerin kapanmasına, karanlık veya gölgede açılmasına sebep olur. Turgor değişimleri ile açılıp kapanan stomaların hareketleri de günün ışık veya karanlık olması ile ilgilidir. Bu olaya örnek olarak akşam sefası bitkisi verilebilir. Akşam sefası bitkisinde çiçekler, ışık nereden gelirse gelsin, çok ışıktaki kapanır, az ışıktaki açılır.



Resim 2.6: Fotonasti

- **Sismonasti:** Sarsıntının bitkilerde sebep olduğu hareketlerdir. Örnek olarak mimoza bitkisinde sarsılma ile yaprakların kapanması, birçok bitkinin dokununca tohumlarının uzağa fırlatması, küstüm otu sarsıntı olduğunda yapraklarını kapatıp ve aşağı doğru sarkıtması verilebilir.



**Resim 2.7: Sismonasti**

- **Termonasti:** Sıcaklığın etkisi ile oluşur. Örneğin, henüz açılmamış lale çiçekleri bulunduğu ortama göre 10-15 °C daha sıcak bir ortama getirilirse birkaç dakikada çiçek tam olarak açılır.



**Resim 2.8: Lale çiçeğinde termonasti**

- **Tigmonasti:** Dokunma uyarını ile oluşur. Sinek kapan bitkisi buna örnek verilebilir. Sinek kapanın yaprağına böcek konarsa dokunmanın etkisiyle yapraklar kapanır.



**Resim 2.9: Tigmonasti**

### 2.3. Periyodik Hareketler

Birçok bitkide görülen bazı hareketler gece ile gündüz arasında farklılık gösterir. Pek çok bitkide geceleri görülen yaprağı aşağı sarkıtma, çiçeklerini kapatma, gündüz ise çiçek açma ve yapraklarını dikleştirme hareketleri ritmik olarak devam eder. Bu hareketlere **pedriyodik hareketler** denir. Bu olay insanlarda gece uykusuna benzetilebilir. Periyodik hareketlere küstüm otu, akasya, ve fasülye bitkisinde görülen hareketleri örnek verebiliriz. Fasülye bitkisinde yapraklar geceleri aşağı doğru sarkarken, gündüz tam tersine yukarı doğru yönelme gösterir. Periyodik hareketler turgor basıncındaki değişmeler sonucu oluşur. Pek çok yerde bu hareketlere uyku hareketleri de denir.

### 2.4. Bitkilerin Cansız Dokularındaki Hareket

Bitkilerin canlı dokularında görülen hareketlerin dışında, cansız dokularda da bazı hareketler görülür. Cansız dokularda görülen hareketler asimetrik şişme sonucunda olur. Dönbaba bitkisinde görülen meyve kılıçındaki dönme hareketi, yaşlı kozalaklardaki açılıp kapanma hareketleri cansız dokulardaki harekete örnek verilebilir.

Cansız dokularda görülen bu hareket havanın nemi ve kuraklığı ile ilgilidir. Bitkinin her yerinde şişme aynı derecede olmadığından kıvrılma ve bükülme şeklinde oluşur.



**Resim 2.10: Dönbaba bitkisi**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Gerekli ortam, alet ve malzemeyi temin ederek bitkilerde iç ve dış faktörlerin etkilerine göre hareket olaylarını inceleyiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Yer değişim hareketlerini inceleyiniz.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Amöboik hareketini araştırınız.</li><li>➤ Protoplazma hareketini araştırınız.</li><li>➤ Göçüm hareketlerini araştırınız.</li><li>➤ Hareketleri bitki üzerinde gözlemleyiniz.</li></ul>
➤ Durum değiştirme hareketlerini inceleyiniz.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Tropizmaları araştırınız.</li><li>➤ İrganımı (nastiler) araştırınız.</li><li>➤ Hareketleri bitki üzerinde gözlemleyiniz.</li></ul>
➤ Periyodik hareketleri inceleyiniz.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Bitkileri gece inceleyiniz.</li><li>➤ Bitkileri gündüz inceleyiniz.</li><li>➤ Bitkilerin gece ve gündüz hareketlerini karşılaştırınız.</li></ul>
➤ Bitkilerin cansız dokularındaki hareketleri inceleyiniz.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Havanın nemini ölçünüz.</li><li>➤ Toprağın nemini ölçünüz.</li><li>➤ Toprak ve hava nemi ile orantılı olarak bitki hareketini inceleyiniz.</li></ul>



## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Amöboik hareketini araştırdınız mı?		
2	Protoplazma hareketini araştırdınız mı?		
3	Göçüm hareketlerini araştırdınız mı?		
4	Tropizmaları araştırdınız mı?		
5	İrganımı (nastiler) araştırdınız mı?		
6	Bitkilerin gece ve gündüz hareketlerini karşılaştırdınız mı?		
7	Havanın ve toprağın nemini ölçtünüz mü?		
8	Toprak ve hava nemi ile orantılı olarak bitki hareketini incelediniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Bir hücreli bitkilerde sitoplazmik uzantılar çıkarılarak yapılan harekete ..... denir.
2. Taksisler.....ve..... maddeler etkisiyle olur.
3. Bitkinin kökünde ..... geotropizma görülürken gövdede ..... geotropizma görülür..
4. Uyarının yönüne bağlı olarak yapılan hareketlere .....denir.
5. Fototropizma.....hormonunun etkisiyle olur.
6. Hidrotropizma.....yönelimdir.
7. Bitkilerin gece ve gündüz gösterdiği farklı hareketlere ..... hareketler denir.
8. Uyarının yönüne bağlı olmayan hareketlere .....denir.
9. Cansız dokularda görülen hareketin nedeni asimetrik .....dir.
10. Sinekkapan gibi böcekçil bitkilerde.....görülür.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru “Modül Değerlendirme” ye geçiniz.



# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Bitki organlarına yeni madde eklenerek hacimlerini artırmalarına.....denir.
2. Çimlenmenin başlaması için tohumun ortamdan .....alması gerekir.
3. Organ yapıcı hormonlar çiçek, ..... ve.....oluşumunu sağlar.
4. Bitkiler yılın belli zamanlarında dinlenme evresi geçirir. Buna.....denir.
5. Amöboik hareketler.....mantarlarda görülür.
6. Tohumdan çıkan ilk organ .....tür.
7. Bir hücrelilerin yer değiştirme hareketine .....denir.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

8. Bitkilerde güneş ışığı uyarınının etkisiyle oluşan harekete ne denir?  
A.) Fototropizma  
B.) Geotropizma  
C.) Hidrotropizma  
D.) Travmatropizma
9. Bitkilerde kimyasal maddeye yaklaşma veya uzaklaşma şeklindeki görülen hareket aşağıdakilerden hangisidir?  
A.) Fototropizma  
B.) Kemotropizma  
C.) Geotropizma  
D.) Haptotropizma
10. Küstüm otunda hangi tür nasti görülür?  
A.) Fotonasti  
B.) Termonasti  
C.) Sismonasti  
D.) Tigmonasti
11. I. Fotonasti      II.Fototropizma      III.Jeotropizma

Yukarıda verilen bitki hareketlerinden hangisi veya hangileri uyarıcının yönüne bağlı olan hareketlerdir?

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

12. Çimlenme için aşağıdakilerden hangisi gerekli değildir?
- A.) Su  
B.) Sıcaklık  
C.) Oksijen  
D.) Karbondioksit
13. Bitkilerde gece ve gündüz farklı hareket görülmesine ne denir?
- A.) Periyodik hareket  
B.) Tropizma  
C.) Vernilizasyon  
D.) Nutasyon
14. Tropizma hareketi için;  
I. Sitoplazma hareketidir. II.Bitkilerde görülür.  
III.Uyartının yönü hareketi etkiler. IV.Durum değiştirme hareketidir.  
ifadelerinden hangisi veya hangileri doğrudur?
- A.) I ve II  
B.) III ve IV  
C.) Yalnız II  
D.) II, III ve IV
15. Bitkilerin bodur kalmasının bir nedeni suyun az olmasıdır. Bir başka nedeni ne olabilir?
- A.) Işık  
B.) Sıcaklık  
C.) Yer çekimi  
D.) Hiçbiri

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Çimlenme
2	Fide
3	Bodur
4	25 - 35
5	Hormon
6	Büyüme
7	Absisyon
8	Doğar , büyür
9	Regenerasyon
10	Oksijen , sıcaklık

## ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Amöboik hareketler
2	Işık, kimyasal
3	pozitif , negatif
4	Tropizma
5	Oksin
6	Suya
7	Periyodik hareket
8	Nasti
9	Şişme
10	Tigmonasti

## MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	Büyüme
2	Su
3	Kök, gövde, yaprak
4	Dormansi
5	Cıvık
6	Taksis
7	Kök
8	A
9	B
10	C
11	C
12	A
13	A
14	D
15	A

## KAYNAKÇA

- KIZILCAN N. A., E. DÜZGÜN, C. YILMAZ, **Lise-2 Biyoloji Ders Kitabı** Düzgün Yayıncılık, İstanbul, 2001.
- GÜCÜN Ö., **Biyoloji -2 Ders Kitabı**, Penguen Yayınları, İstanbul, 1994.
- FEM Yayınları, **Biyoloji**, FEM Dergisi Yayınları, Ankara, 2011.
- AKKAYA S., O. ALBAYRAK, E. ÖZTÜRK, Ş. CAVAK, **Biyoloji**, Bediralp Matbaacılık, İstanbul, 2010.
- KADIOĞLU A., Y. KAYA, **Genel Botanik**, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Erzurum, 1991.
- KAHRAMANOĞLU K., **Genel Botanik**, Çağlayan Yayınevi, İstanbul, 1973.