

T C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

BAHÇECİLİK

BİTKİLERDE BÜYÜME GELİŞME

ANKARA 2007

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR.....	ii
GİRİŞ.....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ- 1.....	3
1. BİTKİLERDE BÜYÜME VE GELİŞME FİZYOLOJİSİ.....	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, Ömür ve Ölüm.....	7
1.4.6. Bitkilerde Restitüsyon.....	7
UYGULAMA FAALİYETİ.....	8
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	9
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).....	14
2.3. Periyodik Hareketler.....	16
2.4. Bitkilerin Cansız Dokularındaki Hareket.....	16
UYGULAMA FAALİYETİ.....	17
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	18
MODÜL DEĞERLENDİRME.....	20
CEVAP ANAHTARI.....	22
ÖNERİLEN KAYNAKLAR.....	23
ÖNERİLEN KAYNAKLAR.....	23
KAYNAKÇA.....	24

AÇIKLAMALAR

KOD	621EEH011
ALAN	Bahçecilik
DAL / MESLEK	Ortak Alan
MODÜLÜN ADI	Bitkilerde Büyüme Gelişme
MODÜLÜN TANIMI	Bitkilerde büyüme, gelişme ve hareket fizyolojisi konularının anlatıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/ 24
ÖN KOŞUL	Ön koşul yoktur.
YETERLİLİK	Bitkilerde büyüme ve hareket fizyolojisini araştırmak.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında bitkilerdeki büyüme, gelişme ve hareket fizyolojisini anlayabileceksiniz. Amaçlar 1. İç ve dış faktörlerin etkilerine göre bitkilerde büyüme ve gelişme olaylarını kavrayabileceksiniz. 2. İç ve dış faktörlerin etkilerine göre bitkilerdeki hareket olaylarını kavrayabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Tepegöz, yazı tahtası, internet ortamı, sınıf, sera Donanım: Televizyon, VCD, DVD, tepegöz, projeksiyon, bilgisayar, mikroskop
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modülün içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Modülün sonunda ise kazandığınız bilgi, beceri, tavırları ölçmek amacıyla öğretmen tarafından hazırlanacak ölçme araçları ile değerlendirileceksiniz.

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 öğreneceksiniz. Bitkilerde gelişimi etkileyen faktörleri öğrenerek üretiminizi ona göre ayarlayacaksınız.

Hepimiz bitkilerin hareket etmediğini sanırız. Oysa her canlının kendine özgü hareketleri vardır. Bitkiler yer değiştiremez ama durum değişikliği yapabilir. İşte bu modülde bunları öğreneceksiniz.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

İç ve dış faktörlerin etkilerine göre bitkilerde büyüme ve gelişme olaylarını kavrayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bitki gelişimine etki eden faktörler nelerdir? Araştırma yapıp sınıfta tartışınız.

1. BİTKİLERDE BÜYÜME VE GELİŞME FİZYOLOJİSİ

Her canlı gibi, bitkiler de doğarlar, büyüyüp farklılaşarak gelişirler ve sonuçta ölürlər. Bitki veya bitki organlarına yeni maddelerin eklenmesiyle oluşan hacim artışı olayına büyüme denir. Büyüme sonucunda kazanılan yeni maddelerle hacim artışı olduğu gibi farklılaşmada meydana gelir. Büyüme olayı birbirini takip eden iki evreden oluşur;

- 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 halde 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 ortamdan 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 hale 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 onu yapan çeşitli organların her hücresi önce hacimce genişler. Gelişir, farklılaşır ve bir çokları sürekli bölünerek hücre sayısını artırır. Böylece embriyonun tüm büyümesi sağlanır.Bütün bu olayların tekrarı ve sürekli oluşumu ile de 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.

1.3.1.1. Işık

Yeşil bitkilerin, büyüme ve gelişmeleri için belli bir ışık gereklidir.Ancak bazı ilkel bitkiler ışık istemez.Fazla ve şiddetli ışığın çoğu zaman büyüme üzerinde durdurucu etki yaptığı da bilinen bir gerçektir.Fazla güneşli ortamlarda bitkilerin bodur oluşu bu sebeptendir.Buna karşılık ışıksızlık büyümede hızlandırma yapar. Bitkinin anormal gelişmesine neden olur. Karanlık ortamda yaşamaya zorlanan bir bitki fazla uzar, rengi sarı ve yaprakları küçük olur.Böylece anormal bir gelişme gösterir.

En uygun ışık şiddeti, bitki türlerine göre değişir. Bu bakımdan bitkiler, gölge seven ve güneş seven bitkiler diye ayırt edilir. Demek ki, her bitkinin yapısal büyümesinde gerek duyduğu ışık değişkendir ve ışık şiddeti büyümede önemli bir etkidir.

1.3.1.2. Sıcaklık

Her bitkinin büyüüp gelişmesi için bulunduğu ortamda belli bir sıcaklığın olması gerekir. Genel olarak 0⁰ ile 40⁰ 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 ve 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 bitkinin 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 hormonlar:** 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 asimetric olan çeşitli bölgeler ortaya çıkar. Bu durum biyolojide “Bir eksenin karşılıklı uçlarda morfolojik ve fizyolojik bir asimetrinin bulunmasıdır.” şeklinde açıklanır.

1.4.2. Bitki Organları Arasındaki Korelasyon

Bitkinin tümünü teşkil eden özelliklerin, o bitkinin çeşitli organlarının özelliklerinin toplamından oluştuğu bilinmektedir. 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 yapan 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. Şu halde, yaprak ayasının eksikliği yaprak sapının uzamasına azaltıcı bir etki yaptığı halde, sapın dökülmesine sebep olan mantar dokusu gelişmesini hızlandırmıştır. Bu da bize, ayasının var olduğu zamanlarda sapın uzamasını hızlandırıcı etki, halbuki 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 hali ya da dormansi denir.

Değişik ortam faktörleri ve çeşitli kimyasal maddeler işleme sokularak uyku hali kırılır. Gelişme ve büyümenin o organda uyandırılması ve uyku halinin 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 hallerde otsularda da görülebilen yaprak dökümü bazen oldukça ani ve birden, bazen ise yavaşça ve kademeli olarak gerçekleşir.

1.4.5. Bitkilerde Gelişme Periyodisitesi, Ömür ve Ölüm

Günlük hayatımızda ağaçların kış ve ilkbaharda yaşamsal faaliyetlerinde farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. Böyle bir periyodik gelişimi tamamen dış faktörlere bağlı olduğunu düşünemeyiz. Kesinlikle böyle bir periyoditede dış ortam şartlarının rolü büyüktür. Fakat sadece dış şartları göz önüne alan görüşler her zaman gelişmedeki bu periyodizmayı açıklayamaz. Çünkü sıcak iklime taşıdığımız bir bitkide dahi ortamın bozulması diye kabul ettiğimiz kış olmamasına rağmen, yaprak dökümü ile gelişmede azalma ve anormallikler yine olur. Bundan dolayı sadece dış faktörler değil, iç faktörlerde 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. Fakat her canlının sonu ölümdür.

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

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<ul style="list-style-type: none">➤ Çimlendirilecek bir tohum seçiniz.➤ Çimlendirme ortamı hazırlayınız.➤ Tohumu ekiniz.➤ Çimlenme ihtiyaçlarını belirleyiniz.➤ Çimlenme döneminde inceleme yapınız.➤ Çimlendirme esnasında ısı, ışık ihtiyaçlarına göre ortam ayarlaması yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Tohumu seçerken ortam şartlarına dikkat ediniz.➤ Tohumu bir kaç farklı yere ekiniz.➤ Isı, ışık gibi ihtiyaçları belirlemek için kontrollü deney yapınız.➤ Dikkatli gözlem yapınız.➤ Tohumlarda çimlenme olmadıysa nedenlerini araştırınız.➤ Farklı tohumlarla işlem basamaklarını tekrarlayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen değerlendirme sorularını cevaplandırarak faaliyete ilişkin bilgilerinizi ölçünüz.

ÖLÇME SORULARI

Aşağıda boşı bırakılan yerlere uygun ifadeleri getiriniz.

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 gelişimve..... 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 gibive ölür.
9. Bitkilerde yaralanan yerlerin hücre bölünmesi ile iyileştirilmesinedenir.
10. Çimlenmekte olan tohumun.....,ve suya ihtiyacı vardır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ediniz. Hatalı yanıtlarınız için konuyu tekrar ediniz. Tamamen doğru ise değerlendirme ölçeğine geçiniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulama faaliyetinde kazandığınız bilgi ve beceriler doğrultusunda tohum çimlendirme uygulaması yapınız. Yapmış olduğunuz çalışmayı aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz.

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		Evet	Hayır
1	Çimlenecek tohumu seçtiniz mi?		
2	Çimlendirme yapmak için kasaları hazırladınız mı?		
3	Kasaları farklı ortamlara yerleştirdiniz mi?		
4	Kontrol grubu için kasa ayırdınız mı?		
5	Gözlemlerini yapıp, gerekli notları tuttunuz mu?		
6	Tohumlarınız çimlendi mi?		
7	Çimlenme oranını tespit ettiniz mi?		

Tohumlarınızın % 50' si çimlendiyse uygulama testini başarıyla geçtiniz. Tebrik ederiz.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayısını belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Hatalı yanıtlar için bilgi konularını tekrar ediniz. Tüm yanıtlar doğru ise bir sonra ki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ- 2

AMAÇ

İç ve dış şartların etkisine göre bitkilerdeki hareket olaylarını kavrayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Işığa yönelim ve yer çekimine yönelimi deney düzenleyerek gösteriniz. Sonucu sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

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 yavaşta 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. Bitkilerde bu hareketi görmek için su bitkisi olan elodea bitkisini ele alalım. Elodea bitkisi 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 Değiştirme Hareketi

Bitkiler kökleriyle toprağa bağlı olduklarından hayvanlar gibi yer değiştiremez. Ancak içinde buldukları ortamdan daha fazla yararlanmak için durum değiştirme hareketleri yapar. Durum değiştirme hareketi yapabilmek için bitkide aksi yönde büyüme veya turgor bakımından asimetrisinin yaratılması gerekir. Buna göre durum değiştirme hareketi iki grupta incelenir.

- **Nutasyon hareketleri;** Asimetrik büyümenin neden olduğu durum değiştirme hareketidir.
- **Varisyon hareketleri;** Bitki organlarındaki turgor asimetrisinin neden olduğu durum değiştirme hareketidir.

2.2.1. Tropizmalar

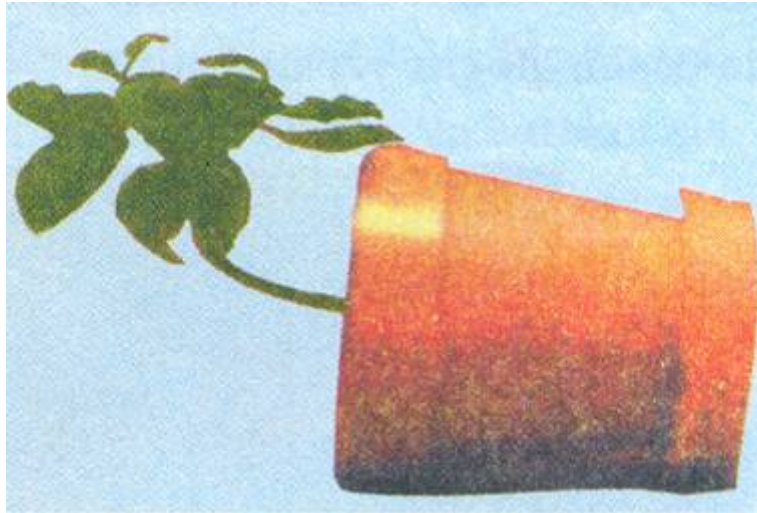
Durum değişim hareketleri uyarının geliş yönü ile ilgili, uyarı yönünde veya uyarı yönüne ters yönde olabilir. Bu hareketlere tropizma denir. Kısacası tropizma, uyarının yönüne bağlı durum değiştirme hareketleridir. Büyüme hormonu oksinin düzensiz dağılımına bağlı düzensiz büyümeden kaynaklanır. Tropizmalar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



Fotoğraf 2.1: Bitkilerde fototropizma

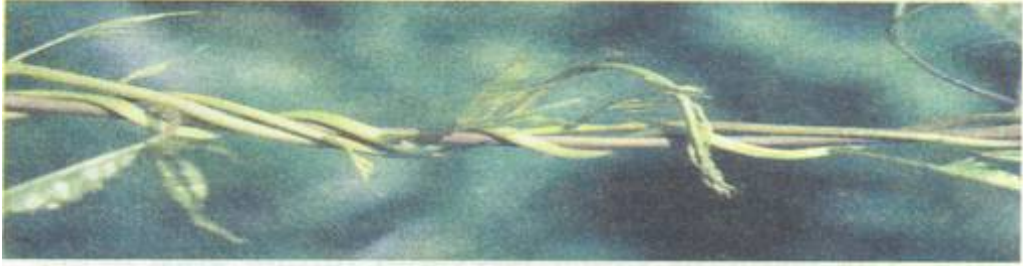
- **Geotropizma:** Yer çekimine bağlı durum değiştirme hareketidir. Bitkinin kökünde pozitif geotropizma görülürken, gövdede negatif geotropizma görülür. Kökteki pozitif tropizma bitkinin toprağa bağlanmasını sağlar.



Fotoğraf 2.2.: Gövdede negative geotropizma

- **Hidrotropizma;** Suya yönelim hareketidir. Dere kenarındaki bitkilerin köklerinin suya yönelmesi örnek verilebilir.
- **Travmatropizma;** Bitkilerin yaralanma uyarana gösterdikleri yönelim hareketidir. Eęer bitkinin kökünde yaralanma olmuşsa o bölgede yara hormonu salgılanır. Bunun sonucunda kök, yara yönünün tersine doğru yönelir.

- **Kemotropizma;** Bitki kökleri topraktaki yararlı organik ve inorganik maddelere doğru büyür. Bu sırada zararlı maddelerden uzaklaşır. Bitkinin kimyasal maddelere yaklaşması ya da uzaklaşması hareketine kemotropizma denir.
- **Haptotropizma;** Bitkinin dokunma uyarısına karşı gösterdiği tepkidir. Genellikle sarılıcı gövdelerde görülür. Bitki dokunduğu yerde haptotropizma etkisi ile sarılarak büyümesini sürdürür.



Fotoğraf 2.3: Bitkide 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 değişimlerle gerçekleşir. Nasti çeşitleri şunlardır.

- **Fotonasti:** Işık uyarını ile oluşur. Bu olaya örnek olarak mimoza ve akşam sefası bitkisi verilebilir. Akşam sefası bitkisinde çiçekler ışık nereden gelirse gelsin çok ışıktaki kapanır, az ışıktaki açılır.



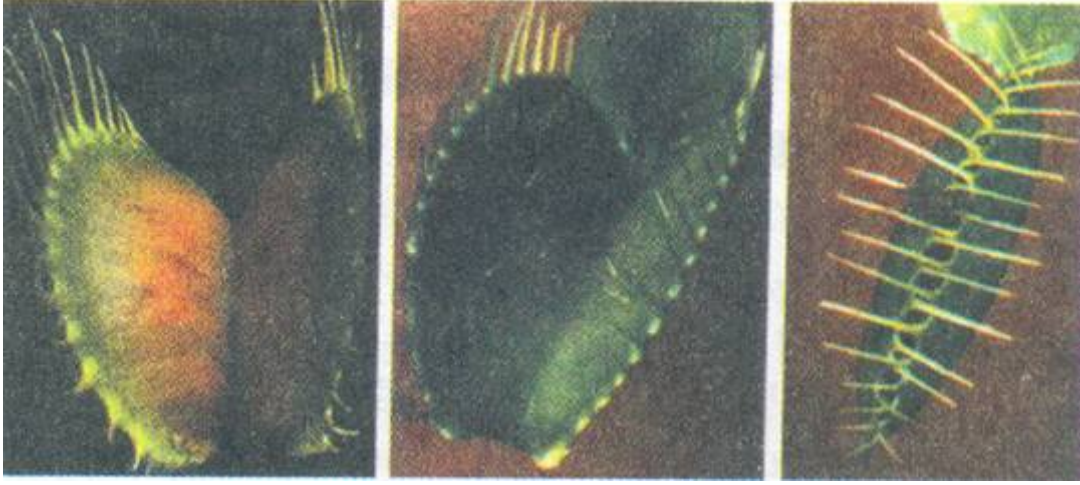
Fotoğraf 2.4: Bitkilerde fotonasti

- **Sismonasti:** Sarsıntı uyararı ile oluşur. Örnek olarak küstüm otu verilebilir. Küstüm otu sarsıntı olduğunda yapraklarını kapatır ve aşağı doğru sarkıtır.



Fotoğraf 2.5: Bitkilerde sismonasti

- **Termonasti:** Sıcaklığın etkisi ile oluşur. Örneğin, lalelerin çiçekleri yüksek sıcaklıkta açılırken düşük sıcaklıkta kapanır.
- **Tigmonasti:** Dokunma uyararı ile oluşur. Sinek kapan bitkisi buna örnek verilebilir. Sinek kapanın yaprağına böcek konarsa dokunmanın etkisiyle yapraklar kapanır.



Fotoğraf 2.6: Bitkilerde tigonasti

2.3. Periyodik Hareketler

Birçok bitkide görülen bazı hareketler gece ile gündüz arasında farklılık gösterir. Pek çok bitkide geceleri görülen yaprağını aşağı sarkıtma, çiçeklerini kapatma, gündüz ise çiçek açma ve yapraklarını dikleştirme hareketleri ritmik olarak devam eder. Bu hareketlere periyodik 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 değişimler 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. Dön baba 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.

UYGULAMA FAALİYETİ

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<ul style="list-style-type: none">➤ Akvaryumculardan elodea bitkisi alınız.➤ Elodeanın yapraklarını bir süre güneşte bırakınız.➤ Elodea bitkisinin bir parçasını lam üzerine koyup üzerine su damlatınız.➤ Lameli kapatıp preparatı mikroskoba yerleştiriniz.➤ Elodea da hücre içi hareketi gözlemleyiniz.➤ Bir saksı bitkisi alınız.➤ Saksıdaki bitkinin yaprakları oda içine dönük olacak şekilde pencere önüne yerleştiriniz.➤ Yaprakların hareketini gözlemleyiniz.➤ Bir saksı bitkisi alınız.➤ Saksıyı yan yatırarak bir kaç gün bu şekilde tutunuz.➤ Saksıdaki bitkinin gelişimini izleyiniz.➤ Çevrenizdeki bitkileri gece ve gündüz inceleyerek durumlarını rapor ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Elodea bitkisinin kurumamasına dikkat ediniz.➤ Mikroskopta inceleme yaparken hızlı olmaya çalışınız.➤ Gözleminizi çizgisiz bir deftere çiziniz.➤ Hücre içindeki su hareketini gözlemleyiniz.➤ Seçtiğiniz bitkinin çok yapraklı olmasına dikkat ediniz.➤ Yaprakların ışığa yönelme nedenini araştırınız➤ Yan durumda bıraktığınız saksının düşmemesine dikkat ediniz.➤ Bitkileri sulamayı unutmayınız.➤ Çevrenizdeki bitkileri iyi gözlemleyiniz.➤ Bitkilerin gece ve gündüz hareketlerini karşılaştırınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen değerlendirme sorularını cevaplandırarak faaliyete ilişkin bilgilerinizi ölçünüz

ÖLÇME SORULARI

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere uygun ifadeleri getiriniz

1. Bir hücreli bitkilerde sitoplazmik uzantılar çıkarılarak yapılan harekete denir.
2. Taksisler.....ve..... maddeler etkisiyle olur.
3. Varisyon hareketleri asimetric.....etkisiyle olur.
4. Uyarının yönüne bağlı olarak yapılan hareketleredenir.
5. Fototropizma.....hormonunun etkisiyle olur.
6. Hidrotropizma.....yönelimdir.
7. Bitkilerin gece ve gündüz gösterdiği farklı hareketlere hareketler denir.
8. Uyarının yönüne bağlı olmayan hareketleredenir.
9. Cansız dokularda görülen hareketin nedeni asimetricdir.
10. Sinek kapan gibi böcekçil bitkilerde.....görülür.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ediniz. Hatalı yanıtlarınız için konuyu tekrar ediniz. Tamamen doğru ise değerlendirme ölçeğine geçiniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulama faaliyetinde kazandığınız bilgi ve beceriler doğrultusunda bitkilerin ışığa yönelimi uygulamasını yapınız. Yapmış olduğunuz çalışmayı aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz.

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		Evet	Hayır
1	Bitkiyi pencere önüne yerleştirdiniz mi?		
2	Günün belli saatlerinde yaprakların durumunu gözlemlediniz mi?		
3	Bitkiyi yan konuma getirdikten sonra suladınız mı?		
4	Bitkilerdeki değişimleri incelediniz mi?		
5	Bitkilerin yaşamsal faaliyetleri için ışığa ihtiyaç duyduğunu öğrendiniz mi?		

Aynı deneyi başka bitkiyle tekrarlayınız.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayısını belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Hatalı yanıtlar için bilgi konularını tekrar ediniz. Tüm yanıtlarınız doğru ise modül değerlendirmeye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen değerlendirme sorularını cevaplandırarak modüle ilişkin bilgilerinizi ölçünüz.

1. Bitki organlarına yeni madde eklenerek hacimlerini artırmalarına.....denir.
2. Çimlenmenin başlaması için tohumun ortamdakialması 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 organtür.
7. Bir hücrelilerin yer değiştirme hareketinedenir.
8. Bitkilerde güneş ışığı uyarısının etkisiyle oluşan harekete ne denir?

- A.) Fototropizma
- B.) Geotropizma
- C.) Hidotropizma
- 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.) A)Fotonasti
- B.) B)Termonasti
- C.) C)Sismonasti
- D.) 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. Uyarının yönü hareketi etkiler.
- IV. Durum değiştirme hareketidir.

İfadelerinden 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 anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayısını belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Hatalı yanıtlar için bilgi konularını tekrar ediniz. Tüm yanıtlar doğru ise bir sonra ki modüle geçiniz.

Modülü tamamladınız. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ -1		ÖĞRENME FAALİYETİ -2	
1	Çimlenme	1	Amöboik hareketler
2	Fide	2	Işık, kimyasal
3	Bodur	3	Büyüme
4	25 - 35	4	Tropizma
5	Hormon	5	Oksin
6	Büyüme	6	Su
7	Absisyon	7	Periyodik hareket
8	Doğar , büyür	8	Nasti
9	Regenerasyon	9	Şişme
10	Oksijen , sıcaklık	10	Tigmonasti

MODÜL DEĞERLENDİRME 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

ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- **Lise 1,2,3 Biyoloji ders kitapları**

KAYNAKÇA

- Kızılcan N. A., E Düzgün., C Yılmaz. **Lise-2 Biyoloji Ders Kitabı** Düzgün yayıncılık-İstanbul 2001
- Süs bitkileri A. M .Lisesi **Bitki Fizyolojisi Ders Notları** Yalova 2005