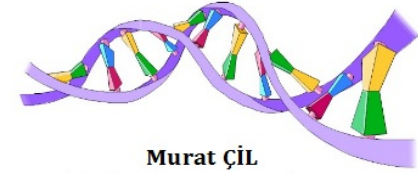




BİTKİ BİYOLOJİSİ

Biyoloji Olimpiyatları Web Sitesi



Murat ÇİL

www.biyolojiolimpiyat.wordpress.com

- I. Bitkilerin yapısı
- II. Bitkilerde Taşıma
- III. Bitkilerde Beslenme
- IV. Bitkilerde büyüme ve Hareket**
- V. Bitkilerde Eşeyli Üreme
- VI. Bitkilerde Çimlenme

III. BİTKİLERDE BÜYÜME VE HAREKET

Bitkiler, yaşamları boyunca buldukları yere bağlı olurlar, yer değiştiremezler. Fakat bitkilerinde bazı hareketleri vardır. Bu bölümde bitkilerin **büyümesine etki eden faktörleri, bitkisel hormonları ve bitki hareketlerini** öğreneceğiz.

A. BİTKİ BÜYÜMESİNDE ROL OYNAYAN FAKTÖRLER

Bitkilerin büyümesini etkileyen **ışık, sıcaklık, su gibi çevresel (dış) faktörler olduğu gibi, hormonal (iç) faktörlerde** bulunur.

1. ÇEVRESEL (DIŞ) FAKTÖRLER:

Bitki büyümesine etki eden çevresel faktörler; **sıcaklık, ışık, su, toprak, atmosferdeki gazlar ve yer çekimidir.**

○ SICAKLIK:

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. Bitkilerde büyümenin gerçekleşmesi için gerekli olan fotosentez ve solunum olaylarında sıcaklık önemli bir faktördür.

○ IŞIK:

Bitkilerde **fotosentez için ışık** çok önemlidir. **Işık şiddetindeki artış, fotosentez hızını arttırır.** Bitkilerde en iyi büyümeyi sağlayan **optimum ışık şiddeti**, bitkinin türüne göre değişir. Bitkilerde ışık sayesinde yapılan fotosentezle üretilen besin öncelikle bitki tarafından kullanılır. Fazlası depo edilir. Depo edilen besinler hayvanlar tarafından kullanılır. Işık, fotosentezden başka **klorofil üretimi, stoma mekanizması ve terleme gibi fizyolojik olayların gerçekleştirilmesi** içinde gereklidir. Bitki özellikle **görünen ışığı** kullanır. Bitkiler fotosentezde **en az yeşil** dalga boyundaki ışığı kullanır. **En çok kırmızı** ve **mor** dalga boyundaki ışığı kullanırlar. Ayrıca ultraviyole ve kısa dalga boyundaki ışıkların bitkilere zarar verdiğide tespit edilmiştir.

○ SU:

Bitkinin yaşamı için su çok önemli bir faktördür. Su, bitkinin gelişimini hızlandırır. Bitkilerde su; **yapıya tugal basıncıyla destek sağlama, hücreler arası madde taşınmasına yardımcı olma, sıcaklığı düzenleme** gibi işlevlerinin yanında **fotosentez** içinde gereklidir.

○ TOPRAK:

Tüm canlılar yaşamlarını sürdürebilmeleri için doğrudan yada dolaylı toprağa bağımlıdır. **Toprağı yapısı, içerdiği mineraller, pH'si** kökün uzamasına, bitkinin büyümesine ve gelişmesine etki eder.

○ ATMOSFERDEKİ GAZLAR:

Oksijen, korbondioksit, kükürtdioksit, azot, su buharı gibi gazlar atmosferin bileşiminde belli oranda bulunur. Bitkinin bulunduğu ortamda **bu oranın artması yada azalması** bitkinin büyüme ve gelişmesini olumsuz yönde etkiler.

○ YER ÇEKİMİ:

Bitkinin **büyümesini hızlandırıcı bir etkiye** sahiptir. Yer çekimi bitkilerin gelişmesinde rol oynayan oksin, giberellin gibi hormonların bitkide dağılımını etkiler. Kökün **toprak içine doğru, gövdenin ise aksi yönde** büyümesini sağlar.

2. BİTKİSEL HORMONLAR (İÇ FAKTÖRLER):

Bitkiler, büyüme ve gelişme için **hücreler arası iletişime** ihtiyaç duyarlar. İletişim **hormonlarla** sağlanır. Hormonlar bitki tarafından çok az yoğunlukta üretilir. Bu hormonlar kök ve gövde uçlarında, meyvelerde ve genç yapraklarda yer alan hücreler tarafından üretilir. Hormonların bir kısmı üretildikleri dokuda etkili olurken bir kısmında farklı bölümlerde etkili olurlar.

Hücre bölünmesi, çiçek ve meyve oluşumunu hızlandıran hormonlaryaprak dökümü, meyve olgunlaşması ve tropizma hareketlerinin gerçekleşmesinde de etkilidir. Günümüzde yapay hormonlarda üretilmektedir.

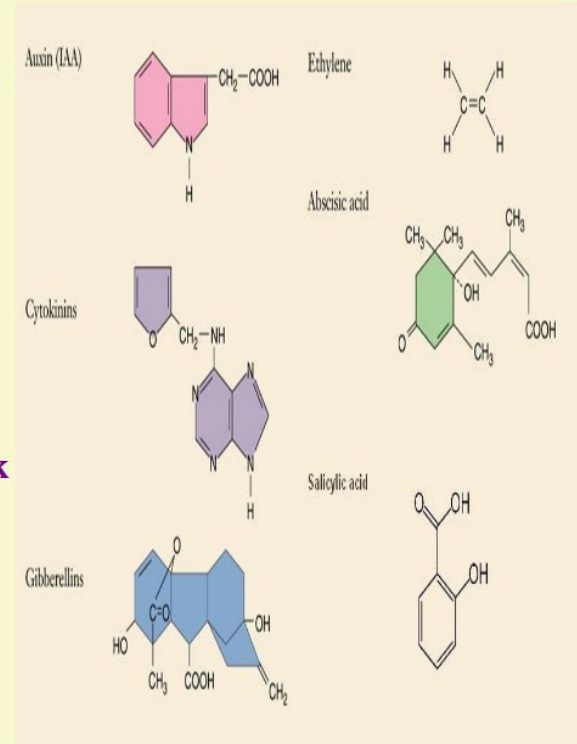
En iyi bilinen bitki hormonları **oksinler, giberellinler, sitokininler, absisik asit ve etilendir.**

Büyüme ve gelişmeyi hızlandıran hormonlar

- Oksinler
- Giberellinler
- Sitokininler

Büyüme ve gelişme dışında görev alan hormonlar

- Absisik asit
- Etilen



I. OKSİNLER

Bitkisel hormonlardan ilk defa oksinler keşfedilmiştir.

Büyüme ve gelişmede en etkili hormondur.

ÜRETİLDİĞİ YER:

Bitkinin **sürgün uçlarında (meristematik hücrelerde), genç yapraklarda, gelişmekte olan meyve ve tohumlarda** üretilir. Özellikle büyüme bölgesindeki hücreler tarafından üretilir.

ETKİLERİ:

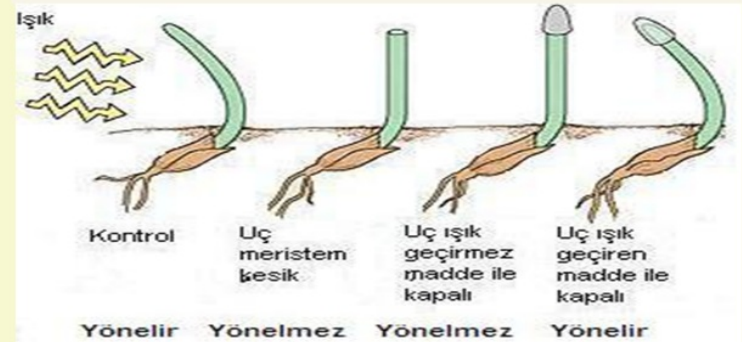
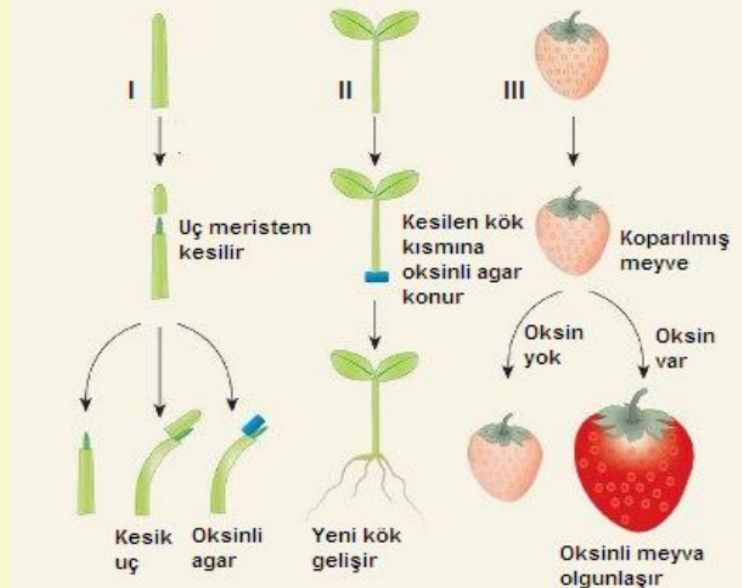
- **Hücre bölünmesini hızlandırır, bitkinin ışığa yönelmesini sağlar, büyüme, gelişme, yapraklanma, çiçek açma ve meyve oluşumunda görev yapar.**
- Oksin **çok fazla salgılandığında büyümeyi durdurur, az salgılandığında yapraklar dökülmeye** başlar. Bunu etilenin salgılanmasını teşvik ederek yapar. Etilen genel olarak uzamayı engelleyici bir hormondur.
- Döllenmiş çiçeğin dökülmesini önleyerek **meyve verimliliğini** artırır.
- Oksijenli solunum reaksiyonlarını hızlandırır.
- **Kesik kök ve gövdede saçak kök oluşumunu teşvik eder.**
- Doku kültürüyle bitki üretiminde rol oynar.
- Stomaların açılıp kapanmasında etkilidir.
- Çiçek açmada etkili olur.

ÇEVRESEL FAKTÖRLERE KARŞI GÖSTERDİĞİ TEPKİLER:

- Köklerin **aşağı** doğru, gövdenin (filizlerin) **yukarı** doğru büyümesini sağlar.
- Gövdenin ışığa doğru yönelmesinde etkilidir. **(FOTOTROPİZMA)**
- Bitki rüzgara mağruz kalırsa ikincil ksilem grubunun gelişimini sağlar. Bu ksilemler kalınlaşıp, kuvvetlenerek gövdenin yapısına katılır. Böylece **bitkinin rüzgara dayanıklılığını** artırır.

Oksin uygulanmış bitki

Oksin uygulanmamış bitki



II. SİTOKİNİNLER

ÜRETİLDİĞİ YER:

Sitokininlerin ana kaynağı köklerdir. **Kök uçlarında sentezlenir** ve ksileme meristem dokulara, tohumlara ve meyvelere taşınır.

ETKİLERİ:

- Hücre bölünmesi için **uyarıcı etki** yapar. Bu nedenle doku kültüründe; hücre bölünmesi, farklılaşması sitokinin ve oksinin etkileşmesi sonucu olmaktadır.
- **Sekonder meristemlerin** aktif hale gelmesini sağlar.
- Gövdenin alt kısımlarında **köklerin oluşmasını** sağlar.
- Koparılan yaprak ve meyvenin **geç bozulmasını** sağlar.
- Çimlenmenin **geciktirilmesini** sağlar.
- Eğer yeni kesilmiş bir ağaç dalına sitokinin uygulanırsa, yaprakları uzun süre yeşil kalır ve solmaz. Çiçekçiler tarafından **bitkinin yaşlanmasını geciktirmek** için de kullanılır.
- **Sitokininler ve oksinler, belli oranlarda uygulanarak bitkinin kök ve gövde gelişimi kontrol edilebilir.**

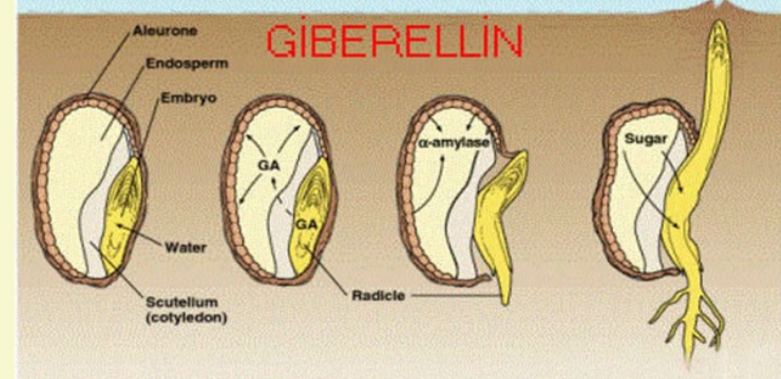
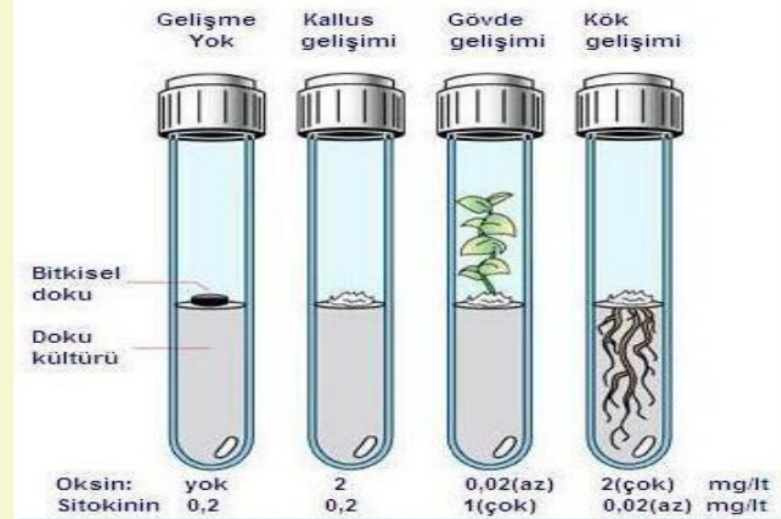
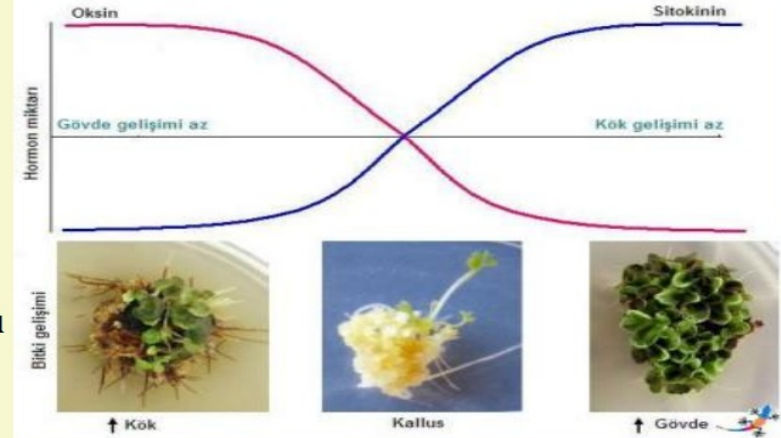
III. GİBERELLİNLER

ÜRETİLDİĞİ YER:

Köklerde, genç yapraklarda ve bitkilerin **embriolarında** üretilirler.

ETKİLERİ:

- Hücre bölünmesi ve hücre büyümesini uyararak **gövde ve yaprak uzamasını**, **çiçeklenmeyi** teşvik eder.
- Oksinlerden farklı olarak **gövdenin uzamasında** etkilidir.
- Hücreye su alımını kolaylaştırarak hücrelerin genişlemesini, uyku halindeki tohumun (dormansi) uyanmasını ve **çimlenmesini** sağlar.



- Eğer bitkilere giberellin verilirse **boyları anormal** uzar. Herhangi bir nedenle giberellin salgılanması engellenirse **cüce bitkiler** elde edilir.
- Uzun gün bitkilerinde çimlenme, çiçeklenme ve çekirdeksiz meyve gelişimine neden olur.
- Tarımda kullanılan önemli bir hormondur. **Salkım seyrelmek, çiçeklenme ve çekirdeksiz meyve oluşumunu** sağlamak için kullanılır. **Tane iriliğini** arttırmak amacıyla başta **üzüm** olmak üzere çeşitli meyvelerde kullanılır.

IV. ABSİSİK ASİT (ABA)

ÜRETİLDİĞİ YER:

Olgun yapraklarda üretilirler.

ETKİLERİ:

- Bitkinin çevreden gelen etkilere tepki göstermesini sağlar. Bundan dolayı bitkilerin **stress hormonu** olarak isimlendirilir. Örneğin uzun süreli susuzlukta bitkinin stomalarını kapamasını, terlemenin azaltılarak su kaybının azalmasını sağlar.
- ABA seviyesi yüksekse meristematik hücrelerde bölünme durur. **(büyümeyi engeller)**
- İlk gelişen yapraklardan tomurcuk kını oluşumunu sağlar. Böylece soğuk ve sert kış boyunca **meristemleri donmaktan ve kurumaktan** korur.
- Kış boyunca tohumu korur. Uygun olmayan şartlarda **çimlenmeyi engeller**. Tohumun uyku halinde (dormansi) kalmasını sağlar.

V. ETİLEN

ETKİLERİ:

- Bitkiler **kuraklık, su baskını, mekanik basınç ve enfeksiyon gibi stress durumlarında** etilen üretir. Aynı zamanda **mevyanın olgunlaşması** sırasında da üretilir.



- Etilen **gaz** halde bulunan bir hormondur. Bu nedenle sadece üretildiği bitkiyi değil, diğer bitkileri de etkiler.
- Etilen üretimi oksinle direk bağlantılıdır. Yani oksin çok üretilirse, etilen üretimi uyarılır ve oksinin etkisi bastırılır. **Etilen büyüme gelişmeyi durdurucu bir etki yapar.**
- **Meyve olgunlaşması** sırasında da üretilir. etilenin etkisiyle hücre çeperi bileşenlerinin enzimatik olarak parçalanması sonucunda nişastanın ve asitlerin şekere dönüşümü meyveyi tatlandırır. Meyve olgunlaşmış olur. Olgunlaşmadan sonra da etilen üretimi devam ederse meyve **çürür**. Etilen gaz olduğunda bulunduğu ortamdaki diğer meyveleri de çürütür.



B. BİTKİLERDE GÖRÜLEN HAREKETLER

Durum Değiştirme Hareketleri

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 asimetrinin** oluşturulması gerekir. Buna göre durum değiştirme hareketi iki grupta incelenir.

→ **Nutasyon hareketleri**; Asimetrik büyümenin neden olduğu durum değiştirme hareketidir.

→ **Varisyon hareketleri**; Bitki organlarındaki turgor asimetrinin neden olduğu durum değiştirme hareketidir.

Bitkiler hayvanlar gibi aktif hareket edemezler. Toprağa bağımlı olarak yaşarlar. Ancak çevreden gelen uyarılara değişik şekillerde tepki gösterirler.

Bitkilerde görülen hareketler uyarının yönüne bağlı (**tropizma**) ve uyarının yönüne bağlı olmayan (**nasti=ırganım**) hareketleri

TROPİZMA HAREKETLERİ

UYARAN	TROPİZMA ADI
IŞIK	FOTOTROPİZMA
YER ÇEKİMİ	GEOTROPİZMA
DOKUNMA	HAPTOTROPİZMA
KİMYASAL MADDE	KEMOTROPİZMA
YARALANMA	TRAVMATROPİZMA
SU	HİDROTROPİZMA

1. TROPİZMA HAREKETLERİ

Durum değişim hareketleri uyarının geliş yönü ile ilgili, uyarı yönünde (**pozitif tropizma**) veya uyarı yönüne ters yönde (**negatif tropizma**) olabilir. Bu hareketlere tropizma denir. Kısacası tropizma, **uyaranın yönüne bağlı durum değiştirme hareketleridir.**

Bitkilerin sadece **büyüyen ve uzayan kısımlarında** meydana gelir. Büyüme hormonu **oksinin** düzensiz dağılımına bağlı düzensiz büyümeden kaynaklanır. Tropizmalar uyarının çeşidine göre adlandırılır.

I. FOTOTROPİZMA

Bitkilerin **ışık uyarana** karşı **gösterdiği** yönelme hareketidir. Bitkinin gövde ucundan salgılanan oksin hormonu ışığın olmadığı tarafta daha çoktur. Bu nedenle ışığın doğrudan geldiği tarafta **oksin** hormonu **az**, ışığın gelmediği tarafta **ok** 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 nedendir. İçinde su bulunan bir kaptaki yetiştirilen bitkide gövde ışığa yönelir (**pozitif fototropizma**), kökleri ışığın tersine yönelir (**negatif fototropizma**).

II. GEOTROPİZMA (jeotropizma)

Yer çekimine bağlı durum değiştirme hareketidir. Bitkinin **kökünde pozitif geotropizma** görülürken, **gövdede negatif geotropizma** görülür. Kkteki pozitif geotropizma bitkinin toprağa bağlanmasını sağlar.

III. HAPTOTROPİZMA

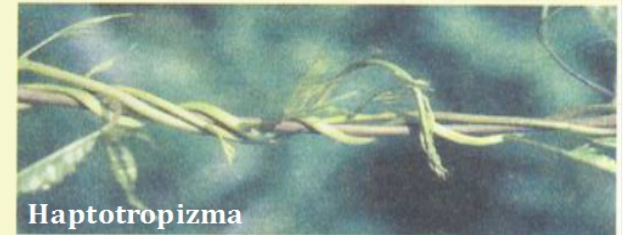
Bitkinin dokunma uyarısına karşı gösterdiği tepkidir. Özellikle sarılıcı bitkiler destek dokusu zayıf olduğu için dik duramaz ve destek arar. Genellikle **sarılıcı gövdelerde** görülür. Bitki dokunduğu yerde **pozitif haptotropizma** etkisi ile sarılarak büyümesini sürdürür.



Fototropizma



a. Bitki köklerinde pozitif, gövdesinde negatif jeotropizm görülür. b. Yan yatırılan bitkide negatif jeotropizm vardır.



Haptotropizma

IV. KEMOTROPİZMA

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. Bitkinin kökleri gübre ve besin maddelerine **pozitif**, tuza karşı **negatif kemotropizma** gösterir. Bitkilerin üreme sırasında polen tüpünün embriyo kesesine doğru ilerlemesi pozitif kemotropizma hareketidir.

V. TRAVMATROPİZMA

Bitkilerin **yaralanma uyarana** gösterdikleri yönelim hareketidir. Eğer bitkinin kökünde yaralanma olmuşsa o bölgede yara hormonu salgılanır. Bunun sonucunda kök, **yara yönünün tersine doğru** yönelir.

VI. HİDROTROPİZMA

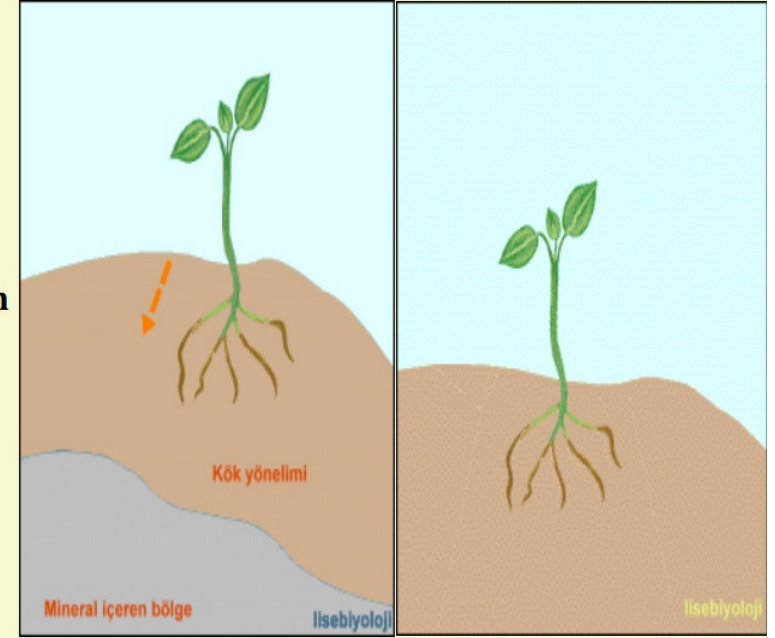
Bitkinin **suya yönelim** hareketidir. Dere kenarındaki bitkilerin köklerinin suya yönelmesi örnek verilebilir.

2. NASTİ (ırganım) HAREKETLERİ

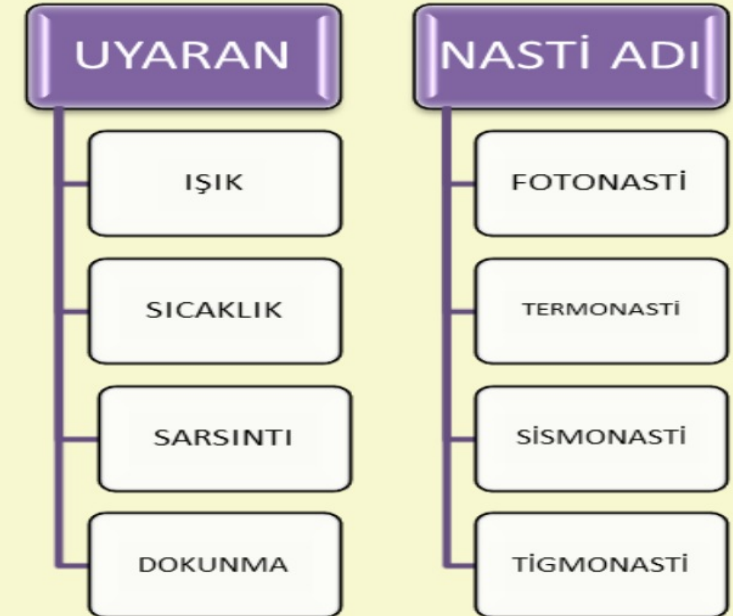
Bitkilerde **uyaranın yönüne bağlı olmayan** hareketidir. Uyarın hangi taraftan gelirse gelsin bitki **bütün kısımları ile uyarana tepki** gösterir. Nasti hareketleri **turgor basıncındaki ani değişmelerle** gerçekleşir. Nasti çeşitleri şunlardır.

I. FOTONASTİ

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.**



NASTİ HAREKETLERİ



II. TERMONASTİ

Sıcaklığın etkisi ile oluşur. Örneğin, lalelerin çiçekleri **yüksek sıcaklıkta** açılırken **düşük sıcaklıkta** kapanır.

III. SİSMONASTİ

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

IV. TİGMONASTİ

Dokunma uyararı ile oluşur. Sinek kapan bitkisi buna örnek verilebilir. Sinek kapanın yaprağına böcek konarsa dokunmanın etkisiyle yapraklar kapanır.

GÖÇÜM (taksis) HAREKETLERİ

Bir hücreli ve bazı çok hücreli canlılar çeşitli maddelerin etkisinde **yer değişim** hareketi yapar. Bu olaya **taksis (göçüm)** 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.

Fotonasti



Sismonasti



Tigmonasti



UYARAN

IŞIK

SICAKLIK

KİMYASAL

TAKSİS ADI

FOTOTAKSİS

TERMOTAKSİS

KEMOTAKSİSİ

C. FOTOPERYODİZM

Bitkilerin büyüme ve gelişmelerini etkileyen önemli faktörlerden biri de gün uzunluğudur. Bitkilerin gün uzunluğuna bağlı olarak gelişim göstermesi olayına **FOTOPERYODİZM** denir. Gelişim gösterdikleri evreye de **FOTOPERYOT** denir.

Fotoperyot, bitkilerde **büyüme, gelişme, çiçeklenme, yaprakların dökülmesi ve durgunluk döneminin başlaması** gibi fizyolojik olayları etkilemektedir. Ayrıca gün uzunluğu bazı bitkilerin dünya üzerindeki yayılışını da belirler.

UZUN GÜN BİTKİLERİ

Gündüzün geceye oranla daha uzun olduğu günlerde genellikle ilkbahar ve yaz aylarında çiçeklenen bitkilerdir. Bu bitkilerin çiçeklenebilmesi için günde en az **12-14 saat** ışık almaya ihtiyacı vardır. Ekvatordan uzak bölgelerde yaşayan bitkiler genellikle uzun gün bitkileridir. Bu bölgelerde yetişen kültür bitkileri yalnız gün ışığının yoğun olduğu yaz aylarında çiçeklenir. Aksi durumlarda çiçeklenme gecikir. Uzun bitkilerine örnek **arpa, buğday, dereotu, şeker pancarı, turp, çavdar ve ıspanak** verilebilir.

KISA GÜN BİTKİLERİ

Gecenin gündüzden daha uzun olduğu mevsimlerde çiçek açıp gelişen bitkilerdir. Kısa gün bitkilerine örnek **çilek, sütleğen, kazayağı, soya fasülyesi, tütün, patates ve kasımpatı** verilebilir.

NÖTR GÜN BİTKİLERİ

Gün uzunluğundan etkilenmeyen bitkilere nötr gün bitkileri denir. Nötr gün bitkilerinde **çimlenme fotoperyottan etkilenmez**. Bu nedenle bu bitkiler uzun gün ve kısa gün bitkilerinden daha avantajlıdır. Kültür bitkilerinden **pamuk, ayçiçeği** örnek olarak verilebilir.

Buğday uzun gün bitkisi



İspanak uzun gün bitkisi



Çilek kısa gün bitkisi



Soya fasülyesi kısa gün bitkisi



Pamuk nötr gün bitkisi

