

BITKİLERDE BESLENME, BÜYÜME VE HAREKET

BITKİSEL HAREKETLER

-genel olarak bitkiler toprağa bağlıdır. Bitkiler aktif hareket etme veya yer değiştirme hareketi yapmazlar.
-bitkiler **yönelim** hareketleri veya **ırganım** hareketlerini gerçekleştirirler.
-yani bir uyarı karşısında bazı hareketleri gerçekleştirme kapasiteleri vardır.
-karasal bitkiler kara yaşamında **durum değiştirme** hareketi yani yönelme, ırganım hareketlerini gerçekleştirirler. Bitkilerde durum değiştirme hareketleri tropizma (yönelme) ve nasti (ırganım) olmak üzere iki grupta incelenir.

Bitkilerde durum değiştirme hareketleri

a-Tropizma (yönelme) hareketleri	b-Nasti (ırganım) hareketleri
I- Fototropizma	I-Fotonasti
II- Geotropizma	II-Termonasti
III- Hidrotropizma	III- Sismonasti
IV-Kemotropizma	
V- Haptotropizma	
VI-Travmatropizma	

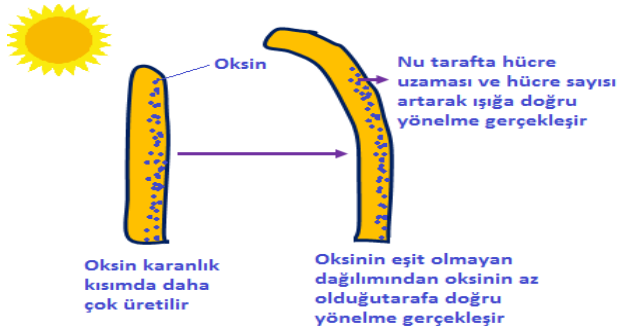
a-Tropizma Hareketleri (Yönelme Hareketleri):

-tropizma kelime anlamı olarak Yunanca "dönme" anlamına gelmektedir. **Uyarının yönüne bağlı olarak** meydana gelen durum değiştirme hareketleri olarak bilinir. **Tropizma** hareketleri bitkinin büyüyen ve uzayan kısımlarında meydana gelir. Tropizma hareketleri **oksin hormonun eşit olmayan** dağılımından (asimetrik dağılım) kaynaklanır. Tropizma hareketleri uyarana doğru gerçekleşirse buna **pozitif tropizma (+)** denirken uyarandan uzaklaşma şeklinde olursa buna da **negatif tropizma (-) hareketi** denir. Tropizma hareketleri esasında bitkinin durumu, yönü, pozisyonu gibi bazı özellikleri değişir.

Tropizmanın gerçekleştiği bitki kısmı	Tropizmaya oyal açan uyarın çeşidi	Tropizma hareketinin gerçekleştiği yön	Tropizma hareketinin adı
Gövde kısmı	Işık uyarını	Pozitif (uyarana doğru)	Fototropizma
Kök kısmı	Işık uyarını	Negatif (uyarandan uzaklaşma)	Fototropizma
Gövde kısmı	Yer çekimi uyarını	Negatif (uyarandan uzaklaşma)	Geotropizma
Kök kısmı	Yer çekimi uyarını	Pozitif (uyarana doğru)	Geotropizma
Kök kısmı	Kimyasal maddeler uyarını	Pozitif (uyarana doğru)	Kemotropizma
Gövde kısmı	Destek-sarıma uyarınları	Pozitif (uyarana doğru)	Haptotropizma
Kök kısmı	Su uyarını	Pozitif (uyarana doğru)	Hidrotropizma
Kök kısmı	Yaralana uyarını	Negatif (uyarandan uzaklaşma)	Travmatropizma

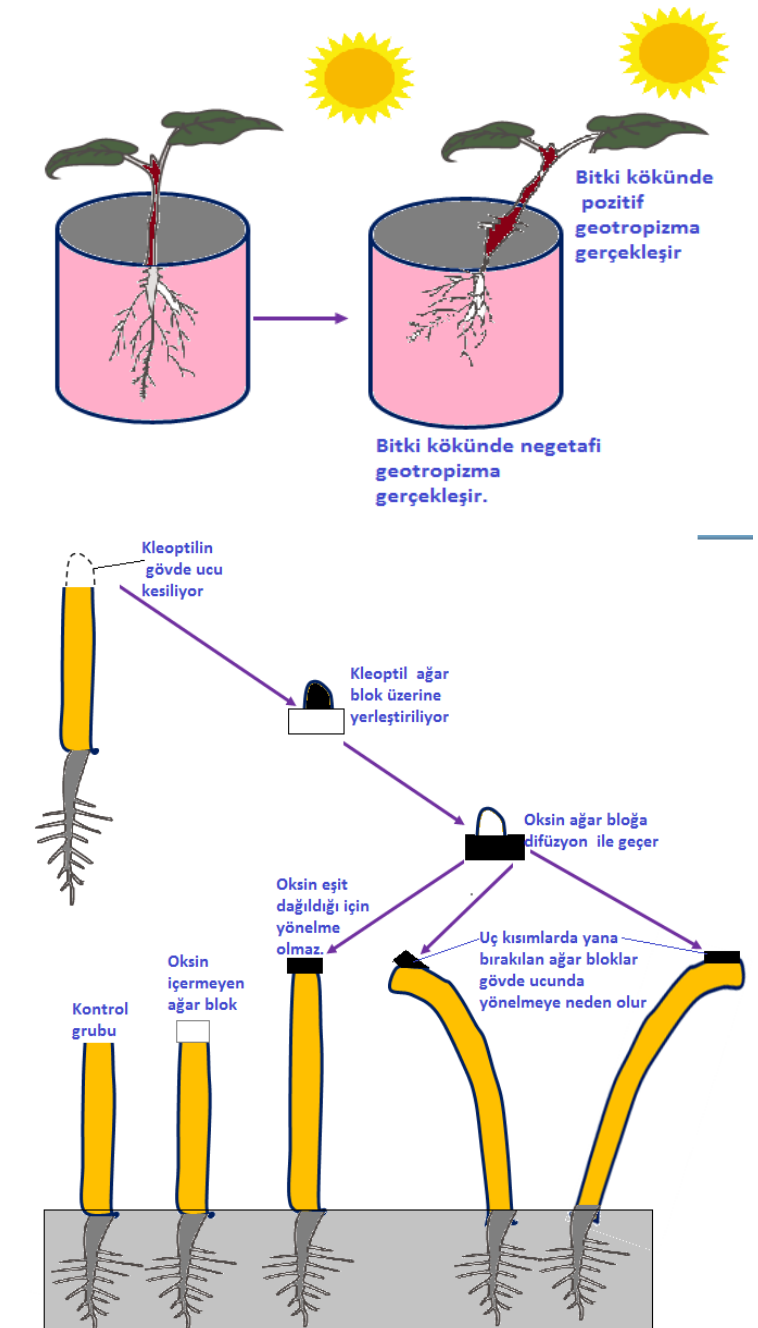
I- Fototropizma Hareketi:

-bitkilerin ışığa karşı gösterdiği yönelme durum değiştirme hareketine verilen isimdir.
-ışığa **bağlı olarak** meydana gelen durum değiştirme hareketidir.
-fototropizma hareketinin asıl nedeni uyarana karşı **oksin hormonun eşit olmayan dağılımının** olmasıdır.
-genellikle ışık altında oksin hormonun eşit olmayan dağılımının neden olduğu durum değiştirme hareketidir.
-gövde ve yapraklar ışığa doğru pozitif tropizma hareketini gerçekleştirirken kökler ışığa karşı negatif tropizma hareketini gerçekleştirir.
-oksin hormonu ışık almayan tarafta aşağı doğru taşınarak burada bulunan hücrelerin büyüme ve gelişmesini daha fazla sağlayarak yönelme hareketinin gerçekleşmesini sağlar.
-yani gövde ucuna tek taraflı ışık tutulursa gövde ucunun ışık almayan tarafta oksin üretimi artar. Artan oksin hormonu **parankima hücreleriyle tek yönlü aşağı doğru taşınır**. Yani ışık alamayan tarafta oksin artışına bağlı olarak büyüme gelişme ışık alan tarafa göre daha fazla olur. Büyümedeki bu farklılık yönelmeyi meydana getirir.
-bitkide oksin taşınımı daima tepe tomurcuğundan daha aşağıdaki kısımlara doğru olur. Yani oksin taşınımında yer çekiminin bir etkisi yoktur. Oksin taşınımına polar olmayan taşınım denir.
-yani bitkinin ışık almayan tarafındaki oksin miktarı ışık alan taraftakine göre daha fazladır.
-fototropizma deneylerinde genellikle **yulaf** gibi otsu bitkiler kullanılır. Örneğin bir çimen fidesinin gövde ucu **koleoptil** adı verilen bir **kılla** sarılır.
-genellikle koleoptil denirken asıl kastedilen **bitki gövde ucudur**.
-yani bir bitkinin gövde ucunda tropizma hareketinin olması için ilgili yerde oksinin **eşit olmayan dağılımının** sağlanması gerekir.
-ör: karanlık bir ortamda bir koleoptilin gövde ucu kesilip yine aynı gövde ucunda biraz kenara doğru bırakılacak olursa oksinin eşit olmayan dağılımı meydana geldiği için yönelme hareketi meydana gelir.
-oksinle yapılan deneylerde: oksin hormonu **difüzyonla agar bloklarına** ve jelatine geçebilmektedir yani agar bloklar ve jelatin maddesi oksin geçişine izin verirken **mika** adlı maddeler oksin geçişine izin vermez.



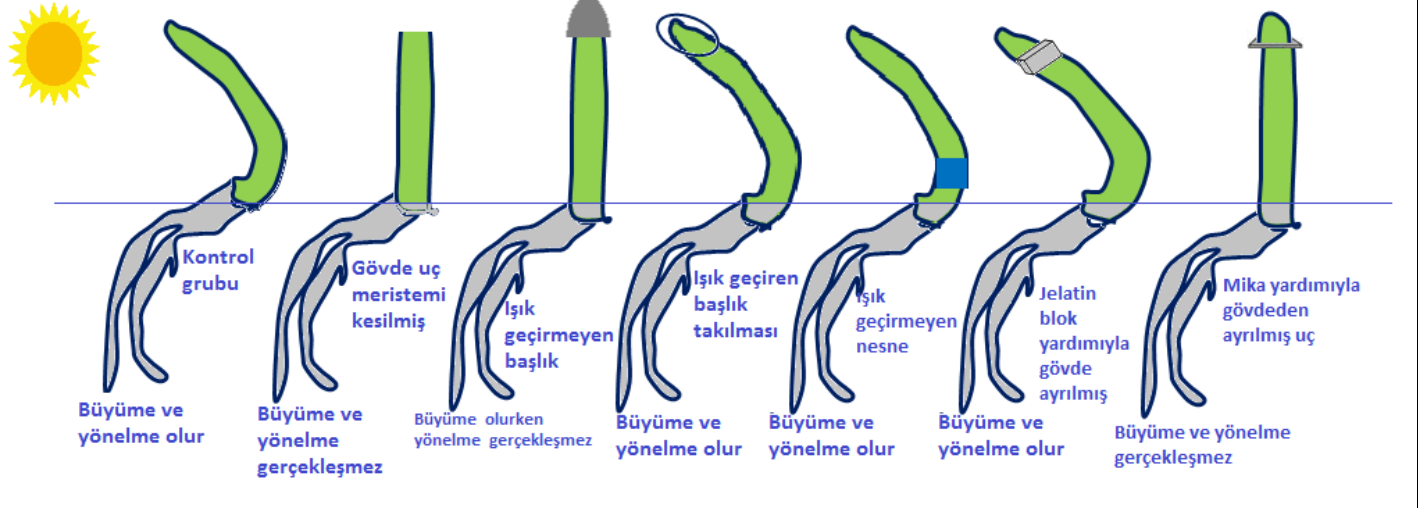
Oksinin ışık karşısındaki konumu

Oksin etkisiyle gerçekleşen fototropizma hareketleri



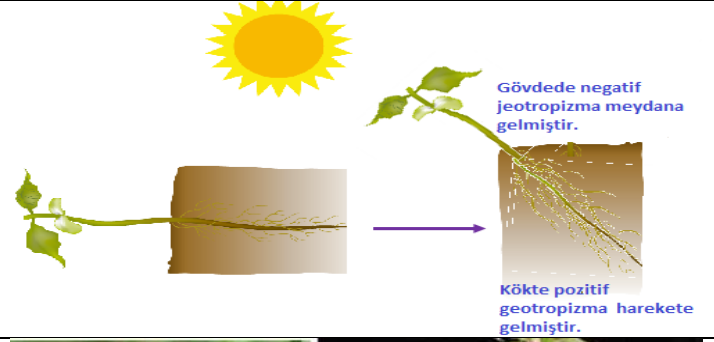
BİTKİLERDE BESLENME, BÜYÜME VE HAREKET

Oksin boyuna büyüme ve yönelmeyi sağlar. Oksinin eşit olmayan dağılımı yönelmenin temel kuralıdır. Oksin ışığın gelmediği tarafta birikip büyüme sağlar.



II- Geotropizma Hareketi:

-bitkilerin kök ve gövdelerinin yer çekimine karşı gösterdiği yönelme hareketidir.
-bitkinin kökleri yer çekimine karşı **pozitif geotropizma** hareketi gösterirken gövdeler yer çekimine karşı **negatif geotropizma** hareketini gösterir.
-tohum toprağa hangi yönde düşerse düşsün çimlenmeden sonra geotropizma ile bitkinin kökü toprağa doğru ilerlerken gövde ise zıt yönde büyüme gösterir.
-ör: bir bitki fidesi dik durumdan yatay konuma getirildiğinde oksin hormonu gövdenin alt kısmında daha fazla birikir. Oksinin fazla biriktiği kısımda daha fazla büyüme olurken oksinin az biriktiği kısımda daha az büyüme olur bu büyüme farklılığı yönelme hareketine neden olur.



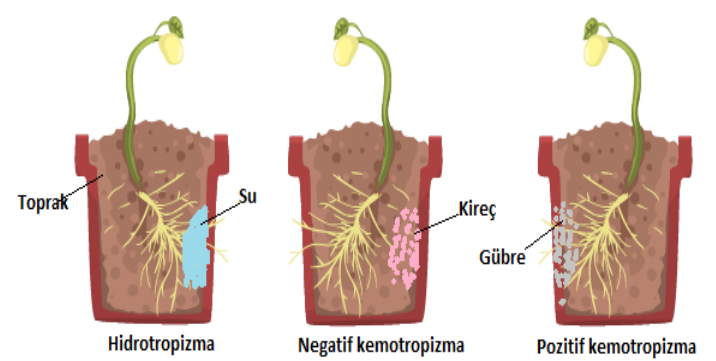
III- Haptotropizma (Tigmotropizma) Hareketi:

-bitkilerin **dokunma** gibi uyarılara verdiği durum değiştirme hareketine **haptotropizma** denir.
-genellikle **sürünücü bitkilerin destek** dokusunun zayıflığından dolayı dik duramazlar ve destek için başka şeylere sarılırlar.
-asma sarmaşık, gibi sarılıcı bitkiler özel emeçleriyle farklı maddelere sarılarak desteklik ihtiyacını karşılarlar.



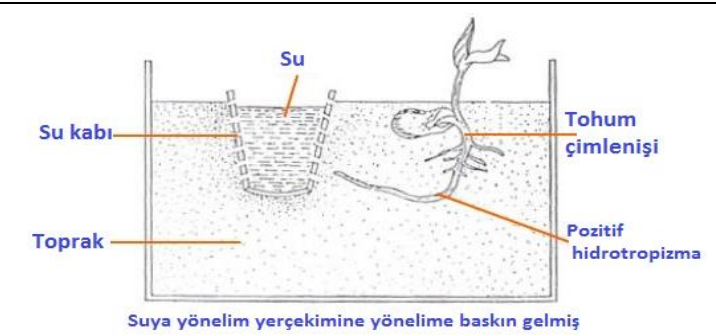
IV-Kemotropizma Hareketi:

-bitkisel organların **çeşitli kimyasal maddelere** karşı gösterdikleri yanıtlara **kemotropizma** denir.
-bitki köklerin kendisi için yararlı organik ve inorganik maddelere karşı **yönnelmesi veya uzaklaşması** kemotropizma hareketidir.
-bitki köklerinin gübre, besin, asit ,baz gibi maddelere yönelmesi pozitif kemotropizma hareketi iken bu maddelerden uzaklaşması negatif kemotropizma hareketi olarak bilinir.
-bitki köklerinin tuz (NaCl) ve kireç gibi maddelerden kaçacak şekilde yönelim göstermesi negatif kemotropizma hareketi olarak bilinir.
-kapalı tohumlu bitkilerde polen tüpünün dışı organdaki dışıçık borusunda gelişerek embriyoya ulaşması pozitif kemotropizma hareketi olarak bilinir.



V- Hidrotropizma Hareketi:

-bitki köklerinin **suyun bulunduğu yere doğru** yönelmesidir.
-bitki kökleri yer çekimine doğru yönelir. Su yerçekimi etkisiyle toprağa gireceğinde göre kökler suyu almak yerçekimine doğru yönelir. Bundan ötürü normal bir bitkide hidrotropizma hareketini gözlemlemek çok zordur.
-su kaynağı yer çekimine ters bir yönde olması durumunda suya yönelim daha baskın hale gelir.
-bu tropizma hareketi her zaman **pozitif** olarak gerçekleşir.



IV-Travmatropizma Hareketi:

-bitkisel organların **yaralanmasına** bağlı olarak meydana gelen tropizma hareketidir.
-bitkilerde yaralanma durumlarına bağlı olarak meydana gelen tropizma çeşididir.
-genellikle **bitkilerin köklerinde yaralanma bölgesine zıt yönde meydana gelen büyüme şeklidir**.
-bitkilerin köklerinde yaralanma durumunda yara bölgesinden bir çeşit hormon salgılanır bu hormon etkisiyle bitki kökü yara bölgesinin tersine doğru gelişir.
-bitkinin yaralanma bölgesinin yıkanması durumunda hormon kaybolacağından bu tropizma hareketide kaybolur.
-bir bitkinin kökü bir kayaya çarpıp yaralandığında kök kayaya zıt yönde gelişerek kayadan uzaklaşmaya çalışır.

b-NASTİ HAREKETLERİ(İRGANIM):

BİTKİLERDE BESLENME, BÜYÜME VE HAREKET

- bitkilerde uyarının yönüne bağlı olmaksızın meydana gelen hareketlere **nasti hareketleri** denir. Nastı hareketlerinin gerçekleşmesinde **uyarının hangi yönden geldiğinin önemi yoktur**. Nastı hareketlerinin tropizma hareketlerindeki negatif veya pozitif yönde gibi durumlar söz konusu değildir.
- nastı hareketleri **turgor basıncının** ani değişimiyle gerçekleşen hareketlerdir. Nastı hareketlerine ısı, ışık, sarsılma, dokunma gib uyarılar yol açar.
- başlıca nastı hareketleri: **simonasti, termonasti, fotonasti** örnek olarak verilebilir.

1-Sismonasti (Tigmonasti) Hareketi:

- bitkilerde **dokunma** ya da **sarsıntı** gibi durumlar sonucu meydana gelen irganım hareketleridir.
- uyarının gelmesi sonucu turgor basıncının asimetrik değişimi sismonastiye yol açar.
- ör:küstüm otu ve böcekçil bitkilere dokunulduğunda yapraklarını kapatması örnek olarak verilebilir.
- ör: böcekçil bitkilerin sismonati ile böcekleri yakalaması
- ör:küstüm otunun yapraklarının dokunma veya sarsıntı ile uyarılmasıyla yapraklarının kapatılması



2-Termonasti Hareketi:

- bitkilerde **sıcaklık** değişimlerine göre meydana gelen nastı hareketidir.
- genellikle bitkilerin çiçeklerinde gerçekleşen irganımsal hareketlerdir.
- ör: **Lale gibi bitkilerin taç yapraklarının 5-10°C'ta kapalı iken 15-20°C'de açık olması**



3-Fotonasti Hareketi:

- bitkilerde ışık etkisiyle gerçekleşen irganım hareketlerine **fotonasti** denir.
- ör: sarmaşık çiçeğinin gündüz açılıp gece kapanması
- ör: Akşam sefası bitkisinin çiçeklerinin aydınlıkta kapalı olması, karanlıkta açık olması
- ör: gaz alışı ve terlemeyi sağlayan stomaların gündüz açılıp geceleri kapanması

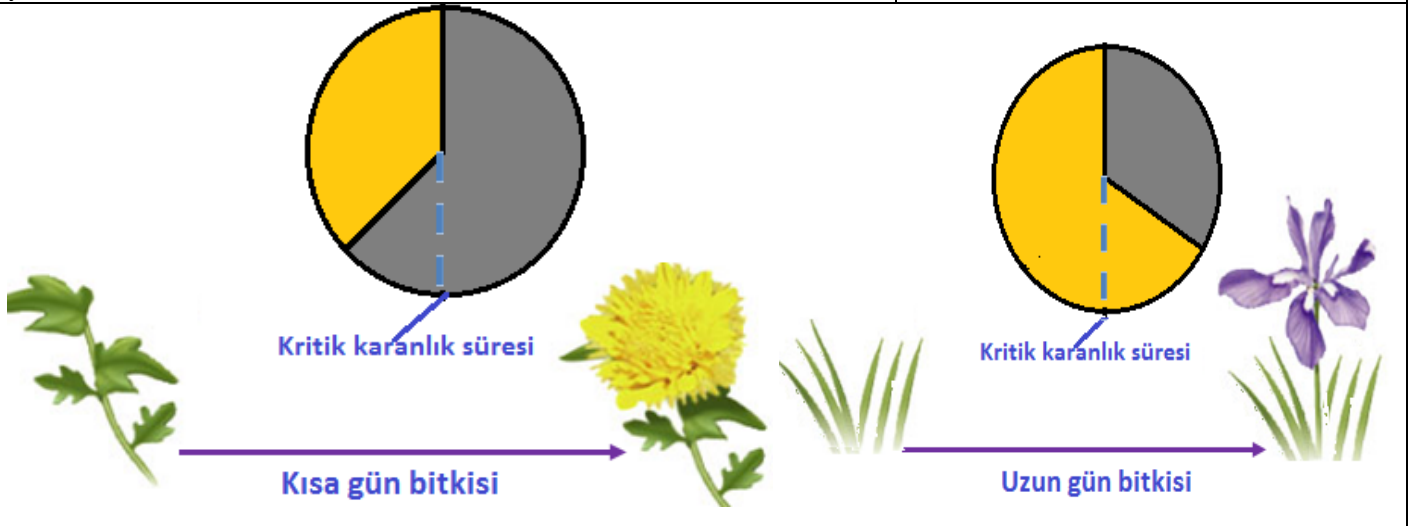


FOTOPERİYODİZM:

- bitkisel organizmaların **gün uzunluğu ve gece uzunluğuna** bağlı olarak gösterdikleri biyolojik cevaba fotoperiyodizm denir.
- bitkilerin gün uzunluğunun süresine bağlı olarak gösterdikleri gelişime **fotoperiyodizm** denir.
- bitkinin bir gün içinde ışığa ya da karanlığa maruz kaldıkları süreye veya gelişim gösterdikleri evreye **fotoperiyot** denir.
- bir bitkinin gün boyunca oluşan aydınlık ve karanlık periyotların süresine bağlı olarak gösterdikleri fizyolojik ve morfolojik tepkilere **fotoperiyodizm** denir.
- bitkilerde fotoperiyodik olarak önemli olaylardan biri bitkilerin **çiçeklenmesidir**.
- fotoperiyodizm bitkilerde: büyüme, gelişme, çiçek açma, yaprak dökümü, durgun evrenin başlaması gibi pek olayı etkiler.
- bitkiler gösterdikleri fotoperiyodik cevaplara göre sınıflandırılır veya ışık alma süresine göre bunlar: **kısa gün bitkileri, uzun gün bitkileri, nötr bitkiler**
- uzun gün bitkileri ile kısa gün bitkilerinde çiçeklenmeyi kontrol eden ana faktör **gece uzunluğunun süresidir**.
- kısa gün bitkileri ile uzun gün bitkileri arasında çiçek açmayı düzenleyen esas faktör **gece uzunluğu karanlık saat sayısıdır**.
- kısa gün bitkilerinde **gece uzunluğu kritik karanlık süresini aştığı zaman çiçeklenme** meydana gelir.
- uzun gün bitkilerinde **gece uzunluğu kritik karanlık süresinden daha az olduğunda** çiçeklenme meydana gelir.
- Fotoperiyot bitkilerde:** büyüme, gelişme, çiçeklenme, yaprak dökümü, yeryüzünde dağılım gibi pek çok etkisi vardır.

Mikhail Chailakhian'ın Deneyi:

- 1930'lu yıllarda bilim adamları yaptıkları çalışmalarda bitkilerde çiçeklenmeyi kontrol eden bir hormonu keşfetmiş olup bu hormona florigen ismini vermişlerdir.
- Mikhail Chailakhian adlı bilim adamı: aynı sakısı içindeki iki farklı pıtrak bitkisini gövde kısmından birbirine aşıladıktan sonra bitkilerden birini kısa gün şartlarına tabi tutarken diğerini uzun gün şartlarına tabi tutmuştur. Deney sonucunda kısa gün şartlarına tabi tutulan pıtrak bitkisi çiçeklenirken uzun gün şartlarına tabi tutulan kısa gün bitkisi olan pıtrak bitkinin çiçeklenmediği gözlenmiştir. Bu araştırmadan bitkilerde çiçeklenmeyi sağlayan faktörün ışığa maruz kalma süresine göre üretilen bir kimyasalın olduğunu bitkiden bitkiye taşınabilirliği sonucuna varılmıştır.

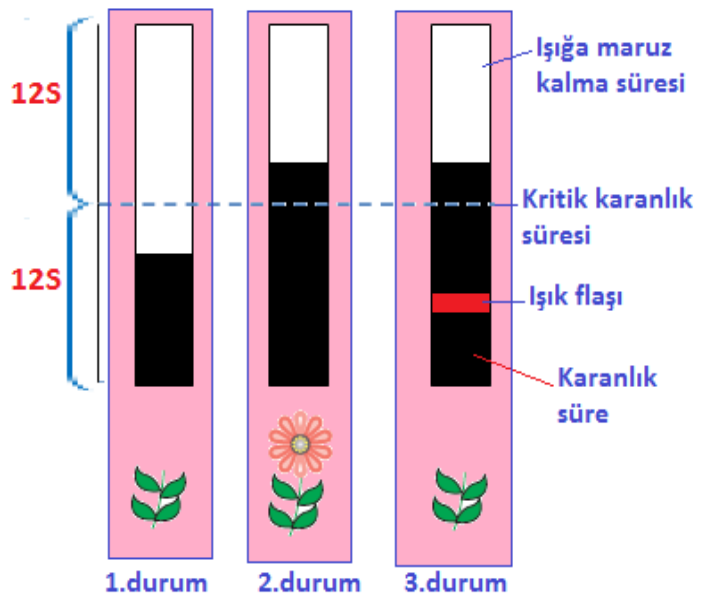


Kısa Gün Bitkileri (Uzun Gece Bitkileri):

Kısa gün bitkilerinde fotoperiyodizm

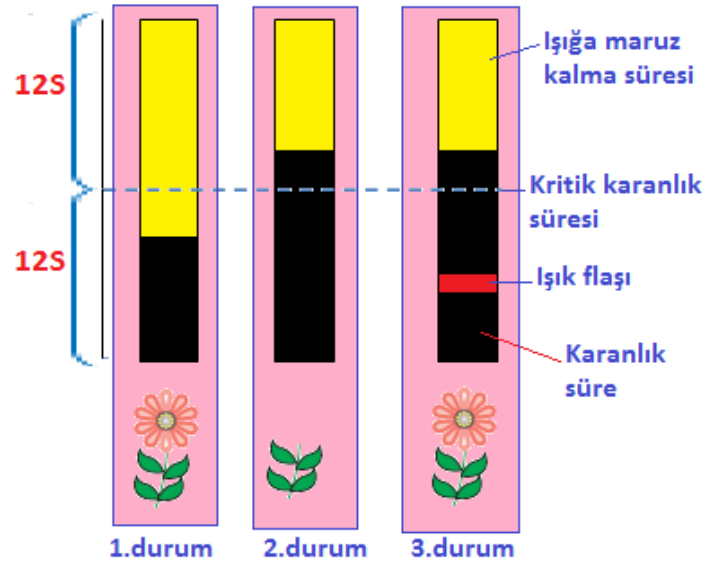
BİTKİLERDE BESLENME, BÜYÜME VE HAREKET

- kisa gün bitkileri, **gece periyodunun gündüz periyodundan daha uzun** olduğu mevsimlerde çiçek açarlar.
- yani gecelerin gündüzlerden daha uzun olduğu mevsimlerde çiçek açarlar.
- kisa gün bitkileri genelde gündüz koşullarının kısa olduğu mevsimlerde, yaz sonu, sonbahar ve kış mevsimlerinde çiçek açarlar.
- kisa gün bitkilerine örnek olarak: kasımpatı, sütlegen, çilek, mısır, darı patates, soya fasülyesi gibi bitkiler örnek olarak gösterilebilir.
- kisa gün bitkilerinde çiçeklenmeyi kontrol eden asıl etmen **gece karanlığıdır(gece uzunluğu)**.
- kisa gün bitkilerinde gece uzunluğu belli bir kritik karanlık süresini aştığında çiçeklenmeyi gerçekleştirirler.
- kisa gün bitkilerinin günlük ışığa maruz kalma süresi ortalama 8-9 saat kadardır. Çiçeklenme gösterebilmeleri için kesintisiz 12-14 saaat kadar karanlığa maruz kalmaları gerekmektedir.
- kritik karanlık süresi bir **ışık flaşı ile kesintiye uğratılması** durumunda **çiçeklenme göstermezler**.
- footperiyodizmin karanlık kısmını bozan en önemli faktör **kırmızı (R) ışık**tır.
- yani kısa gün bitkilerin karanlık süresi yani gece süresi kırmızı ışık ile kesintiye uğratılırsa çiçeklenme durur.
- ancak karanlık sürede kırmızı ışık flaşından sonra uzak kırmızı ışık flaşı verilirse çiçeklenme tekrardan gerçekleşir. Yani uzak kırmızı ışık flaşı kırmızı ışık flaşının etkisini ortadan kaldırır.



Uzun Gün Bitkileri (Kısa Gece Bitkileri):

- uzun gün bitkilerinde çiçeklenmeyi kontrol eden asıl faktör **gece uzunluğudur**. Kritik gece uzunluğu uzun gün bitkilerinde çiçeklenmeyi kontrol eden **gece uzunluğu veya karanlık saat sayısıdır**.
- uzun gün bitkilerinde gündüzün geceye oranla daha uzun olduğu günlerde ilkbahar, yaz aylarında çiçek açarlar.
- kutup bölgelerine yakın yerlerde** yaşamaya adapte olan bu bitkiler genelde uzun gün koşullarında çiçeklenme gösterirler.
- uzun gün bitkileri genelde kısa gece bitkileri olarak bilinirler**.
- bu bitkilerin çiçeklenme gösterebilmeleri için en az 12-14 saat kadar ışığa maruz kalmaları gerekmektedir.
- uzun gün bitkilerin çiçeklenebilmeleri için en az 8-10 saat kadar karanlığa maruz kalmaları gerekir.
- gece uzunluğunun kritik karanlık süresinden daha az olması durumunda çiçeklenme gösterirler.
- gece süresinin kritik karanlık süresinden fazla olması durumunda çiçeklenme göstermezler.
- gece uzunluğu kritik karanlık süresinden fazla olması durumunda karanlık periyot ışık flaşı ile kesintiye uğratılmaları durumunda çiçeklenme gösterirler.
- uzun gün bitkilerin karanlık süreleri kırmızı ışık flaşı ile kesintiye uğratıldığında çiçeklenmeyi durdurdukları görülmüştür.
- bu bitkiler: arpa, buğday, şeker pancarı, çavdar, turp, dereotu, ispanak gibi bitkiler örnek olarak gösterilebilir.



Nötr Gün Bitkileri:

- gün uzunluğundan etkilenmeyen bitkilerdir.
- nötr gün bitkilerinde çiçeklenme durumu **fotoperiyottan etkilenmez**.
- nötr gün bitkilerinde çiçeklenme durumu bitkisel bir iç denetim faktörü tarafından kontrol edilir. Nötr gün bitkileri kısa gün bitkileri ile uzun gün bitkilerinden **daha avantajlıdır**.
- pamuk, tütün, ayçiçeği, domates gibi bitkiler örnek olarak verilebilir.

