

## BİTKİLERDE HAREKET

### 12. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

#### 12.3.1.3. Bitki hareketlerini gözlemleyebileceği kontrollü deney yapar.

a. Nasti ve tropizma hareketleri gözlemlenerek bu hareketlere ilişkin gözlemlerin paylaşılması sağlanır.

b. Oksin hormonunun tropizmadaki etkisi vurgulanır.

-Bitkiler toprağa bağlıdır. Bu nedenle bitkilerde yer değiştirme şeklinde bir hareket görülmez. Ancak bir uyarı olduğunda yönelme (tropizma) ve durum değiştirme (nasti) hareketi yapabilir.

**1. Tropizma Hareketleri:** Bitkilerin çevreden gelen uyarının yönüne bağlı olarak gerçekleştirdiği tepkidir.

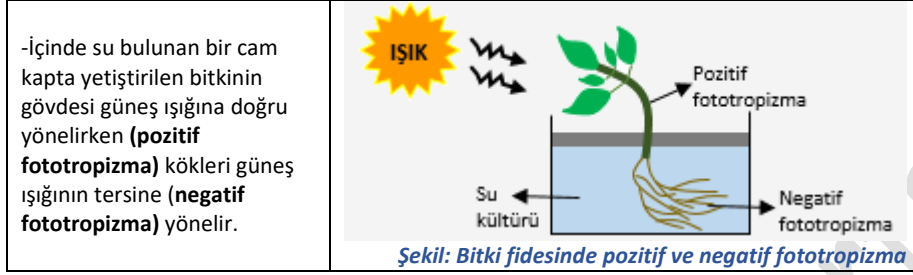
-Tropizma hareketleri, bitkilerin sadece büyüyen ve uzayan kısımlarında meydana gelir.

-Eğer hareket uyarana doğru ise pozitif, zıt yönde ise negatif tropizma olarak adlandırılır.

#### -Başlıca tropizma çeşitleri:

**a. Fototropizma:** Bitkinin ışığa karşı gösterdiği yönelme hareketidir. Örneğin pencere önüne konan bir bitkinin güneşe doğru yönelmesi pozitif fototropizmadır.

-Bitkide büyümeyi sağlayan oksin hormonu ışık alan tarafta az, ışık almayan tarafta daha fazla bulunur. Bu nedenle ışık almayan taraftaki hücreler daha hızlı çoğalır, daha büyüktür. Bu da bitki gövdesinin güneşe doğru yönelmesine neden olur.



Şekil: Bitki fidesinde pozitif ve negatif fototropizma

-Fototropizma hakkında bilinenlerin pek çoğu, özellikle yulaflar olmak üzere, çimen fidelerinin üzerinde yapılan çalışmalardan elde edilmiştir. Koleoptil ucu kesildiğinde veya ışık geçirmeyen bir başlık ile kapatıldığında, koleoptil ışığa doğru yönelmez. Buna karşılık koleoptil uç açık bırakıldığında ya da ışığı geçiren bir başlık ile kapatıldığında ışığa doğru yönelir. Bu durum ışığın algılanmasında koleoptil ucunun sorumlu olduğu ve uç kısımdan kıvrımın oluşacağı alt kısımlara bazı sinyaller gönderildiği göstermektedir.

-Daha sonra yapılan çalışmalar ile sinyalin hareketli bir kimyasal madde olduğunu göstermiştir. Araştırmacı, koleoptil ucunu, hücreler arasındaki teması kesen fakat **kimyasalların geçişine izin veren jelatin bir blokla** koleoptilin diğer kısımlarından ayırmıştır. Bu fideler, ışığa doğru kıvrılarak yönelmişlerdir. Koleoptil ucu, alt kısmından geçirimsiz bir engelle (mika ile) ayrıldığında koleoptillerde yönelim olmamıştır.

#### NOT:

Koleoptilin ışığa doğru büyümesinde oksin hormonunun asimetrik dağılımı (doğrudan ışık gelen tarafta az, ışık gelmeyen tarafta çok olması) rol oynamaktadır. Oksin, koleoptilin ucundan büyüme bölgesine taşınmakta ve ışık almayan taraftaki hücrelerin daha hızlı büyümesini sağlayarak asimetrik büyüme ile ışığa yönelim gerçekleşmektedir.

Işığa yönelme ve büyüme olur	Ucu kesilmiş, yönelme ve büyüme olmaz.	Işık geçirmeyen başlık var. Yönelme olmaz. Büyüme olur.	Işık geçiren kılıf var. Yönelme ve büyüme olur.
Koleoptil ucu hücreler arasındaki teması kesen fakat kimyasalların geçişine izin veren jelatin bir blokla	Koleoptil ucu, alt kısmından geçirimsiz bir engelle (mika ile) ayrıldığında büyüme ve yönelme olmaz.	Karanlıkta kesik koleoptil ucu merkezin sağına yerleştirilirse koleoptil sola yönelerek büyür.	Karanlıkta kesik koleoptil ucu merkezin soluna yerleştirilirse koleoptil sağa yönelerek büyür.

#### SORU 1. (2017-LYS2/BİY)

Aşağıdaki bitki hareketlerinden hangisi, uyarının yönüne bağlı olmadan turgor basıncındaki değişimle gerçekleşir?

- Kökün yara yönünün tersine yönelmesi
- Bitki köklerinin, kendisi için yararlı olan organik ve inorganik maddelerin bulunduğu bölgeye doğru büyümesi
- Asma bitkisinin bir başka bitkiye sarılması
- Küstüm otu bitkisine dokununca yapraklarının kapanması
- Kökün suya doğru yönelmesi

#### SORU 2. (2012 – LYS2 / BİY)

Uyarılar karşısında bitkilerde görülen hareket, uyarının yönüne bağlı olursa tropizma, uyarının yönüne bağlı olmazsa nasti adını alır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi "nasti"ye örnektir?

- Bitki gövdesinin, yer çekimi kuvvetinin aksi yönde büyümesi
- Bitki köklerinin toprakta suyun bulunduğu bölgelere doğru büyümesi
- Sarılcı bitkilerin, özel emeçleriyle başka bitkilerin gövdelerine sarılması
- Akşamsefası bitkisinin çiçeklerinin aydınlıkta kapanıp karanlıkta açılması
- Sık ormanlarda büyük ağaçların altlarındaki alanlarda yaşayan küçük bitkilerin ışık giren bölgelere doğru büyümesi

#### SORU 3. (2011 – LYS2 / BİY)

Işıklı ortamda büyüyen aynı tür iki bitkiyle aşağıdaki düzenekler hazırlanıyor. Birinci düzenekte bitki sabit tutulurken ikinci düzenekte bitki ok yönünde sürekli döndürülüyor.



Bir süre sonra, bu bitkilerle ilgili;

- birinci düzenekte, bitkinin kökü aşağı yönelir.
- birinci düzenekte, bitkinin gövdesi yukarı yönelir.
- ikinci düzenekte, bitkinin kökünde yönelim olmaz.
- ikinci düzenekte, bitkinin kökü aşağı yönelir.
- ikinci düzenekte, bitkinin gövdesi yukarı yönelir.

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

- I ve IV
- II ve IV
- II ve V
- III ve V
- IV ve V

#### SORU 4. (2010 – LYS2 / BİYO)

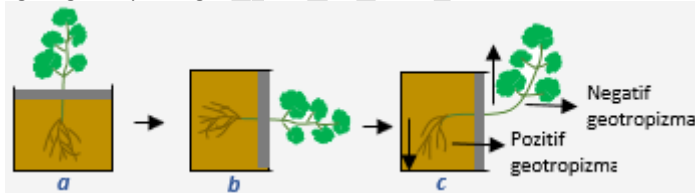
- Asma bitkisinin dokunduğu bir dala zamanla sarılması
- Akşamsefası bitkisinin çiçeklerinin aydınlıkta kapanıp karanlıkta açılması
- Bitki köklerinin toprağın derinliklerine doğru uzaması
- Küstüm otu bitkisinin dokununca yaprakçıklarını kapatması

Yukarıdakilerden hangileri, yönelim hareketi olarak kabul edilemez?

- I ve II
- I ve IV
- II ve III

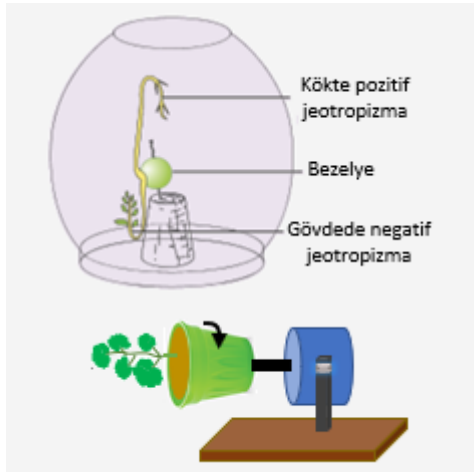
ayrılırsa büyüme ve yönelme olur			
Uç kısımda üretilen oksin ışık etkisi ile homojen dağılır. Yönelme olmaz. Büyüme olur.	Karanlıkta oksin emdirilmiş agar blok tam merkeze konulursa yönelme olmaz. Büyüme olur.	Karanlıkta oksin emdirilmiş agar blok merkezine sağına yerleştirilirse kleoptil sola yönelerek büyür.	Karanlıkta oksin emdirilmiş agar blok merkezine soluna yerleştirilirse kleoptil sağa yönelerek büyür.
Oksin ışık etkisi ile solda birikeceğinden sağa doğru yönelme olur. Büyüme olur.	Oksin ışık etkisi ile solda birikeceğinden sağa doğru yönelme olur. Büyüme olur.	Mika üzerinde oksin birikeceğinden sağa yönelme olmaz. Büyüme olur.	Açık kalan sol taraftan oksin geçer. Sağa yönelme olur. Büyüme olur.
Karanlıkta yönelme olmaz. Büyüme olur.	Işık her taraftan eşit gelirse homojen oksin dağılımı ile yönelme olmaz. Büyüme olur.	Kleoptilin ucu açıkta bırakılıp alt kısmı ışık geçirmeyen bir kılıf ile kapatılırsa yönelme ve büyüme olur.	Işık etkisi ile açık kalan taraftan oksin yoğunlaşacağı için yönelme olur. Büyüme olur.

**b. Geotropizma:** Bitkilerin kök ve gövdelerinin yer çekimine karşı gösterdikleri yönelim hareketidir. Bitkilerin kökleri yer çekimine karşı pozitif geotropizma hareketi gösterirken gövdeleri negatif geotropizma gösterir.



**Şekil: Bitkide geotropizma a. Dik duran bitki b. Bitki yan yatırılıyor. c. Köklerde pozitif geotropizma, gövdede negatif geotropizma**

-Çimlenmiş bezelye tohumu ters çevrilerek nemli fanusa konulursa, gövdesinin yukarı, kökünün ise aşağı doğru kıvrılarak büyüdüğü gözlenmiştir.



-Yer çekimi bitkiyi her yönden eşit olarak etkilediğinde, kök ve gövde yer çekimine tepki göstermez. Örneğin saksıdaki bitkiyi yatay eksen etrafında dönen bir tablaya yerleştirilirse, kök ve gövdede geotropik

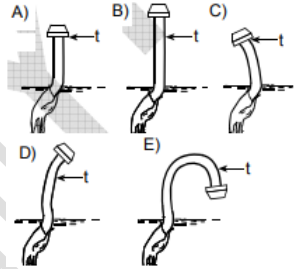
D) II ve IV E) III ve IV

**SORU 5. (2010 – LYS2 / BİYO)**



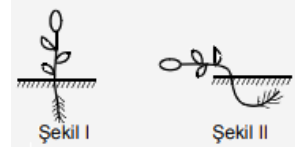
Bir yulaf filizinin ucu kesiliyor ve bu parça bir süre agar bloğunun üstünde bekletiliyor. Daha sonra bu agar bloğu, ucu kesilmiş ve karanlıkta tutulan başka bir yulaf filizinin tepesine t anında şekildeki gibi yerleştiriliyor.

**Karanlıkta tutulmaya devam edilen bu yulaf filizinin, agar bloğu yerleştirildikten bir süre sonra aşağıdakilerin hangisindeki gibi görünmesi beklenir?**

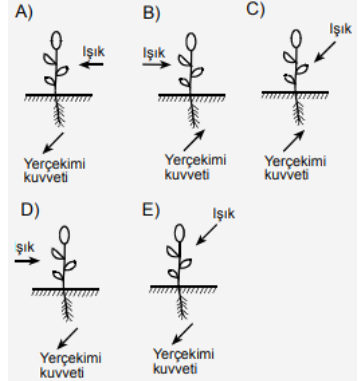


**SORU 6. (2000 – ÖSS)**

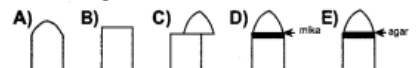
Şekil I deki genç bitki fidesi, ışığın sadece belirli bir yönden gelmesini sağlayan ve yerçekimi kuvvetinin yönünü değiştiren bir düzeneğe konarak büyümeye bırakıldığında, Şekil II deki yönelmeyi göstermiştir.



**Bu yönelmeyi sağlayan düzenekteki ışığın geliş yönü ve yerçekimi kuvveti yönü aşağıdakilerin hangisinde gösterildiği gibidir? (Işığın gövdeye, yerçekimi kuvvetinin de köke pozitif yönelme sağladığı kabul edilecektir.)**



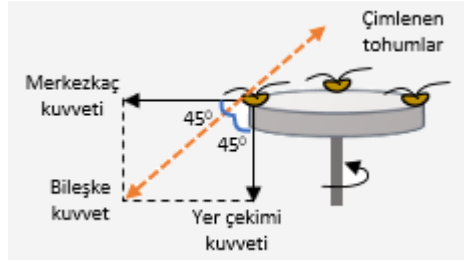
**SORU 7. Karanlıkta büyütülen aşağıdaki yulaf filizlerinin hangisinde bir yönelim hareketi gözlenebilir?**



**SORU 8.**

davranış gözlenmez. Dönen bitki yönelmez.

-Üzerinde çimlenmekte olan tohumların bulunduğu düzenek, yer çekimi ile merkez kaç kuvveti eşit olacak şekilde bir süre döndürüldüğünde; kök bileşke kuvveti yönünde, gövde ise kökün tersi yönde yönelir.

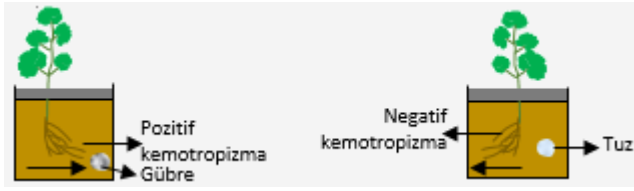


**c. Haptotropizma:** Bitkilerin dokunmaya karşı gösterdikleri tepkilere denir. Özellikle sarılcı bitkiler destek dokusu zayıf olduğu için dik duramaz ve destek arar.

-Örneğin sarmaşıkların desteğe temas ettiğinde sarılması pozitif haptotropizmadır.

**d. Kemotropizma:** Bitki köklerinin toprakta bulunan çeşitli kimyasal maddelere karşı gösterdiği tropizma hareketleridir.

-Bitkinin kökleri gübre ve besin maddelerine pozitif, tuza, kirece karşı negatif kemotropizma gösterir.



Şekil: Bitkilerde kemotropizma

**e. Travmatropizma:** Bitki organlarının yaralanma nedeniyle gösterdikleri yönelme hareketlerine denir.

-Özellikle köklerde görülür. Bitkinin kökü yaralanırsa yaralanan bölgeden bir çeşit hormon salgılanır. Salgılanan bu hormonun etkisiyle kök, yara yönünün tersine doğru yönelir. Yara yıkanırsa hormon kaybolduğundan böyle bir tropizma görülmez.

-Genç bir bakla fidesi petri kutusunda ıslak filtre kâğıdı üzerine konur ve kök ucuna kızgın iğne dokundurularak yakılırsa yani orada bir yara oluşturulursa kökün yarıdan uzaklaşarak aksi tarafa yöneldiği görülür. (Negatif travmatropizma)

**f. Hidrotropizma:** Bitki köklerinin suya doğru yönelim göstermesine denir. **Hidrotropizma her zaman pozitifdir.**

**2. Nasti Hareketleri:** Bitkilerin uyarının yönüne bağlı olmaksızın gerçekleştirdikleri harekete denir.

#### NOT:

- Nasti hareketleri turgor basıncının değişimleri ile sağlanır.
- Nastide, uyarı hangi yönden gelirse gelsin bitki bütün kısımları ile uyarana tepki gösterir. Bunun için nasitide (+), (-) durumları yoktur.
- Nasti hareketlerine neden olan uyarılar ısı, ışık, sarsılma, dokunma gibi dış çevre faktörleridir.

**a. Fotonasti:** Çiçeklerin ortamdaki ışık şiddetine bağlı olarak açılıp kapanmasıdır. Örneğin akşamsefasının çiçekleri gündüz ışık şiddetine bağlı olarak kapanıp karanlıkta açılması

**b. Termonasti:** Bitkilerde sıcaklık değişmelerinin sebep olduğu nasti hareketidir. Bu hareketler çiçeklerde sık görülür.

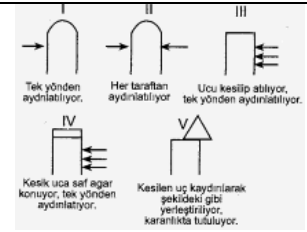
- Henüz tam açılmamış olan bir lale bulunduğu ortamdan 10-15 °C daha sıcak bir ortama konulursa birkaç dakika içinde çiçek tam açılır. Eğer aynı lale tekrar önceki ortamına alınırsa düşük sıcaklığın etkisiyle lalenin taç yaprakları kapanır.

**c. Sismonasti:** Bitkide sarsıntı ve dokunma ile meydana gelen turgor değişimleri sonucu ortaya çıkan hareketlerdir.

-Küstüm otunun (*Mimosa pudica*) yapraklarının kapanması, Böcekçil bitkinin yapraklarının böceğin yaprağa dokunmasıyla kapanması örnek verilebilir.

#### Tropizma ve nasitin karşılaştırılması

TROPİZMA	NASTİ
Uyarının yönüne bağlı yönelim hareketleridir.	Uyarının yönüne bağlı olmayan durum değiştirme hareketleridir.
Hormon (oksin) etkisi ile gerçekleşir.	Turgor basıncı etkisi ile gerçekleşir. (Bazılarında elektriksel uyarıların etkisi de vardır)
Yavaş gerçekleşir.	Hızlı gerçekleşir.
Uyarının yönüne göre pozitif, negatif tropizma vardır.	Uyarının yöne bağlı olmadığı için negatif, pozitif çeşitleri yoktur.



Yukarıdaki kleoptillerin hepsinin büyümekte olduğunu varsayalım.

**Bunların hangileri bir yöne doğru bükülerek uzayacaktır?**

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

#### CEVAPLAR ve ÇÖZÜMLERİ

**1.** Küstüm otu bitkisine dokununca yapraklarının kapanması nasti hareketidir. Nasti de uyarının yönü önemli değildir. Küstüm otuna hangi yönden dokunursanız dokunup yapraklarını kapatacağıdır.

**Cevap: D**

**2.** Nasti uyarının yönüne bağlı olmayan durum değiştirme hareketidir. Akşamsefası bitkisinin çiçeklerinin aydınlıkta kapanıp karanlıkta açılması nastidir. Çünkü ortamın karanlık veya aydınlık olması ile gerçekleşir. Yön önemli değildir. **Cevap: D**

**3. 1.** Düzenek sabit tutulduğu için kök aşağı doğru (+ geotropizma), gövde ise yukarı doğru (- geotropizma) yönelir. **2.** düzenek hareket halinde olduğu için yer çekimi bitkiyi her yönden eşit olarak etkilediğinden, kök ve gövde yer çekimine tepki göstermez. **Cevap: E**

**4. I.** Asma bitkisinin dokunduğu bir dala zamanla sarılması, **III.** Bitki köklerinin toprağın derinliklerine doğru uzaması uyarının yönüne bağlı olan yönelim hareketleridir.

**-II.** Akşamsefası bitkisinin çiçeklerinin aydınlıkta kapanıp karanlıkta açılması, **IV.** Küstüm otu bitkisinin dokununca yaprakçıklarını kapatması, durum değiştirme (nasti) hareketidir. **Cevap: D**

**5.** Yulaf filizinin ucu kesilip agar bloğunun üstünde bekletilirse oksin agar bloğuna geçer. Bu blok ucu kesilmiş ve karanlıkta tutulan farklı yulaf filizlerinin gövdesine eşit basacak şekilde yerleştirilirse, agar bloktaki oksin homojen bir dağılım yaparak yönelme olmaksızın büyümeye neden olacaktır. **Cevap: B**

**6.** Bitki kökleri yerçekimi yönünde, gövde ise köke zıt yönde yönelme gösterir. **II** nolu şekilde bir yönelmenin olması için ışığın gövdeye soldan gelmesi gerekir.

**Cevap: B**

**7. C** de kleoptil sağa kaydırılarak tekrar yerleştirilmiştir. Sağ tarafta oksin yoğun olacağından dolayı bitki karanlıkta olmasına rağmen sola yönelecektir.

**Cevap: C**

**8. I** ve **V** de yönelim gerçekleşir.

**Cevap: A**