

## EŞEYSİZ ÜREME

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

#### 10.1.1.3. Eşeyli üremeyi örneklerle açıklar.

- a. Eşeyli üreme bağlamında bölünerek üreme, tomurcuklanma, sporla üreme, rejenerasyon, partenogenez ve bitkilerde vejetatif üreme örnekleri verilir. Sporla üremede sadece örnek verilir, **döl almaşına girilmez**.
- b. Eşeyli üreme tekniklerinin bahçecilik ve tarım sektörlerindeki uygulamaları (çelikle ve soğanla üreme şekilleri) örneklendirilir.

#### -EŞEYSİZ ÜREME

- Bir canlının tek başına, gamet oluşumu ve döllenme olmaksızın yeni bireyler oluşturmasıdır.
- Bazı ökaryot canlılar ile prokaryotların çoğu eşeyli olarak çoğalır. Çok hücreli organizmalardan bazı omurgasız hayvanlar, algler ve gelişmiş bazı bitkiler de eşeyli üreme ile çoğalabilir.

#### Eşeyli Üremenin Genel Özellikleri.

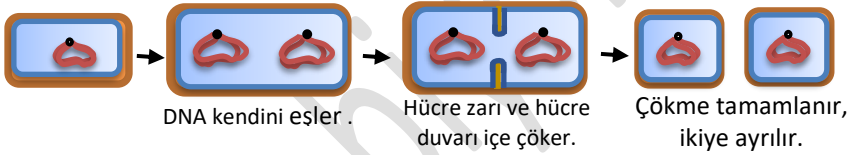
1. En belirgin özelliği tek atanın varlığıdır. Cinsiyet yoktur.
2. Üreme organları görev almaz, gamet oluşumu ve döllenme yoktur.
3. Temeli mitoz bölünmeye dayanır.
4. Oluşan yeni canlılar bütün özellikleri ile birbirlerine ve ata canlıya benzerler.
5. Kalıtsal çeşitlilik sağlamaz (Mutasyon olmadığı sürece)
6. Eşeyli üremenin evrime katkısı yoktur.
7. Hızlı üreme şeklidir.
8. Eşeyli üreme ile kazanılan özellikler değişmeden nesillere aktarılır. Bu nedenle de eşeyli üreyen canlıların değişen ortam koşullarına uyum yapma şansı oldukça azdır.
9. Bazı canlılarda hem eşeyli hem de eşeyli yolla üreme görülür. Hurma, çilek vb. bitkiler eşeyli üreme yoluyla tohum oluştursa da bu bitkilerin tarımsal üretimi genellikle eşeyli yollarla yapılır. [www.biyolojiportali.com](http://www.biyolojiportali.com)

- Eşeyli üreme; bölünerek üreme, tomurcuklanma, sporla üreme, rejenerasyon, partenogenez ve bitkilerde vejetatif üreme olmak üzere çeşitleri vardır.

#### 1. İKİYE BÖLÜNME

Prokaryot hücre tipine sahip bakteri ve arkeler ile ökaryot hücre tipine sahip, amip, paramesyum ve öglena tek hücrelilerde görülür.

- Bakterilerde bölünme DNA'sının eşlenmesi ile başlar. DNA eşlenmesi tamamlanınca DNA'lar birbirinden ayrılır. Bakteri hücre zarı içeriye doğru çöker. Sonra da hücre duvarı oluşarak iki yavru bakteri oluşmuş olur.
- İki bölünmede birey sayısı geometrik artış (2, 4, 8, 16, 32 ...) gösterir.



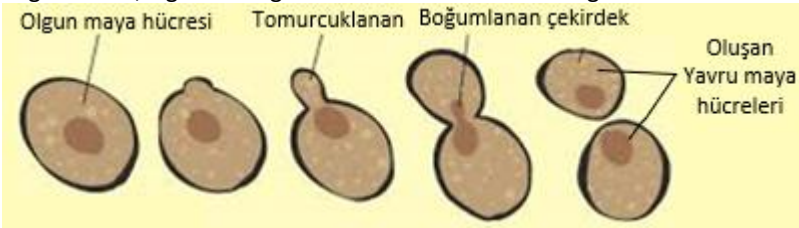
Şekil: Bakterilerde ikiye bölünme ile eşeyli üreme

#### NOT:

-Paramesyumda enine, öglenada boyuna, amipte her yönde bölünme ile eşeyli çoğalır.

#### 2. TOMURCUKLANMA

- Canlı üzerinde oluşan bir çıkıntının gelişerek ana canlıya benzer bir döl oluşturmasıdır. Oluşan tomurcuklar ana canlıdan ayrılıp bağımsız yaşayabileceği gibi ana canlı ile birlikte de koloni oluşturarak yaşayabilir. [www.biyolojiportali.com](http://www.biyolojiportali.com)
- Tomurcuklanma, bira mayası gibi bazı bir hücreli canlılarda, hidra, mercan gibi omurgasızlarda, ciğer otları gibi bazı tohumlu bitkilerde görülür.



Şekil: Maya hücresinde tomurcuklanma ile eşeyli üreme

#### SORU 1. (2010 YGS)

Aşağıdaki durumlardan hangisi sonucunda elde edilen bitkinin kalıtsal yapısının ana bitkiden farklı olması beklenir?

- A) Afrika menekşesi yaprağından bir bitki üretilmesi durumunda
- B) Bir süs bitkisinin yaprak uçlarındaki küçük bitkiciklerin toprağa düşüp köklenmesiyle tam bir bitki gelişmesi durumunda
- C) Patates yumrusunun vejetatif tomurcuk içeren kısımlarının her birinden tam bir bitki elde edilmesi durumunda
- D) Elodea'nın kırılmış sürgünlerinden tam bir bitki elde edilmesi durumunda
- E) Hurma çekirdeğinin toprağa ekilmesiyle tam bir bitki elde edilmesi durumunda

#### SORU 2. (2009- ÖSS / FEN-2)



Bir araştırmada, havuç bitkisinin kökünden alınan floem hücrelerinden her birinin, kültür ortamında tam bir bitki geliştiği saptanmıştır.

**Bu araştırmaya göre, elde edilen bitkilerle ilgili,**

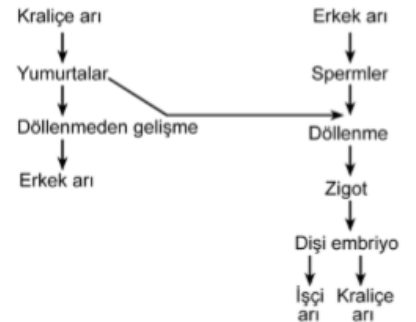
- I. Hücreleri farklılaşmış özelleştiklerinde bazı genlerini yitirmişlerdir.
- II. Hücrelerinin tümü çekirdeklerinde aynı genlere sahiptir.
- III. Atasal bitkiyle özdeş bitkilerdir.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

#### SORU 3. (2013 - LYS2 / BİY)

Aşağıdaki şekilde, bal arılarında üreme şematize edilmiştir.



Bal arılarının üremesinde; yumurta hücreleri mayoz, spermier mitoz bölünme ile meydana getirilmektedir.

**Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

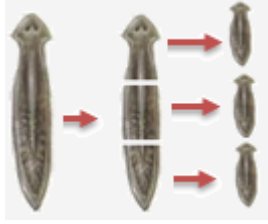
- A) Kraliçe arının yumurtaları n kromozomludur.
- B) Erkek arılar n kromozomludur.
- C) Kraliçe arı 2n kromozomludur.
- D) İşçi arılar 2n kromozomludur.
- E) Erkek arıların spermierleri 2n kromozomludur.

### 3. REJENERASYON (YENİLENME)

-Bazı canlıların kopan vücut kısımlarının kendilerini tamamlayarak yeni bireylere dönüşmesidir.

NOT:

-Rejenerasyon sırasında; Mitoz bölünme, büyüme ve farklılaşma olayları görülür.



Şekil: Planaryada rejenerasyon ile üreme

- Rejenerasyon ile üremeye en güzel örnek, bir cins yassı solucan olan planaryalarda görülür. Yenilenme yeteneği çok fazla olan planaryalarda bölünen her parça, baş bölgesine olan uzaklıkla orantılı olarak eksilen kısımlarını yeniler. Böylece her parçadan yeni bir planarya oluşur.

-Deniz yıldızının bazı türleri kopan kolunu yenilerken bazılarında da kopan her bir kol kendini tamamlayarak yeni bir deniz yıldızı meydana getirir. Böylece eşeysiz üremeye yeni bireyler oluşur.

NOT:

Genel olarak canlının gelişmişlik düzeyi ile yenilenme yeteneği arasında ters orantı vardır. Gelişmişlik düzeyi arttıkça yenilenme yeteneği azalır.

-Kuş ve memelilerde rejenerasyon doku düzeyindedir. Üremeyi sağlamaz.

#### UYARI!

-Kertenkeleler kopan kuyruklarını yenileyebilir ancak kuyruk parçası, kendini yenileme özelliğine sahip değildir. Bu bakımdan kertenkelelerdeki yenilenme olayı organ düzeyindedir ve eşeysiz üremeye örnek olamaz.

Canlı	Rejenerasyon düzeyi	Üreme durumu
Deniz yıldızı ve planarya	Vücut düzeyinde	Üreme sağlar
Kertenkele ve yengeç	Organ düzeyinde	Üreme sağlamaz
Kuş ve memeli	Doku düzeyinde	Üreme sağlamaz.

### 4. SPORLA ÜREME

-Olumsuz koşullara dayanıklı, sağlam bir örtü ile kaplı olan ve spor olarak adlandırılan özelleşmiş hücrelerin uygun koşullarda gelişerek yeni canlıyı oluşturmasıdır.

Bir çok mantar türünde, plazmodyum gibi bazı tek hücrelilerde ve karayosunu, eğrelti otu gibi çiçeksiz bitkilerde görülür. www.biyolojiportali.com

-Sporlar "n" kromozomludur ve döllenme yeteneği yoktur. Uygun ortamlarda mitoz ile haploit bireyler oluşturabilirler.

### 5. PARTENOGENEZ

-**Döllenmemiş** yumurta hücresinden yeni bireyin meydana gelmesidir.

-Eklem bacaklılardan arılarda, su pirelerinde, karıncalarda, yaprak bitlerinde ve bazı kelebeklerde görülen üreme şeklidir.

-Eklem bacaklıların dışında bazı balık türlerinde, kurbağalarda, sürüngenlerde ve bazı kuşlarda da partenogenezle eşeysiz üreme görülebilir.

#### Bal Arılarında Partenogenez

-Bir bal arısı kovanında kraliçe arı, işçi arılar ve erkek arılar bulunur.

-Döllenmiş yumurtadan gelişen kraliçe ve işçi arılar dişidir.

-Polenle beslenen dişi larvalar işçi arı, arı sütüyle beslenenler kraliçe arı olur.

-Kraliçe arı 2n kromozomlu olup üretkendir, mayoz bölünmeyle n kromozomlu yumurtaları üretir. Kovandaki en iri, en gösterişli arı, kraliçe arıdır.

-İşçi arılar 2n kromozomludur ancak üreme yetenekleri körelmiş, kısır bireylerdir. Küçük vücutlu olan bu arılar, balın üretimi, larvaların beslenmesi ve kovanın bakımından sorumludur.

-Erkek arılar döllenmemiş yumurtanın gelişmesiyle yani partenogenez ile oluşur. Bunlar sperm üretiminden sorumlu, n kromozomlu bireylerdir. Spermlerini mitoz bölünmeyle üretirler.

### SORU 4. (1998 ÖYS)

**Rejenerasyon örnekleri olan;**

I. Kertenkelede kopan kuyruğun yerine yeni bir kuyruğun gelişmesi

II. Deniz yıldızının kopan kolundan, yeni bir deniz yıldızının gelişmesi

III. Planaryada, vücudunun arka kısmından kopan bir parçadan, yeni bir planaryanın gelişmesi

IV. Ayrılmış kemik kırıklarından kemik bütünlüğünün yeniden oluşması

**Şeklindeki olaylardan hangileri, aynı tipte gelişmeye örnektir?**

A) I ve II B) I ve III C) II ve III

D) II ve IV E) III ve IV

### SORU 5. (1992 ÖSS)

**Bir bitkiden, kalıtsal yapısı ana bitkiyle tamamen aynı olan yeni bir bitki elde etmek için,**

I. Yumurtanın kendi çiçek tozuyla döllenmesi sonucunda oluşan zigotu, doku kültüründe geliştirme

II. Gövdesinden alınan meristemi, doku kültüründe geliştirme

III. Tohumlarını, ana bitkinin yaşama ortamında çimlendirip geliştirme

**uygulamalarından hangileri yapılmalıdır?**

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

### SORU 6. (2017-YGS/Fen Bilimleri)

**Aşağıdakilerin hangisinde, meydana getirilen yavrular arasında normal olarak, genetik farklılığın olması beklenmez?**

A) Hermafrodit olup kendisini döleyen canlı türlerinde

B) Partenogenezle çoğalan arılarda

C) Sporla çoğalan bitki türlerinde

D) Bitkilerde vejetatif üremeye elde edilen yavrular arasında

E) Döllenme olayının görüldüğü türlerde

### SORU 7. Canlılarda görülen rejenerasyon çeşitlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

I. İkiye bölünen planaryanın her bir parçasından yeni bir planaryanın oluşması

II. Kırılan kemiklerin onarılması

III. Kertenkelenin kopan kuyruğunu yenilemesi

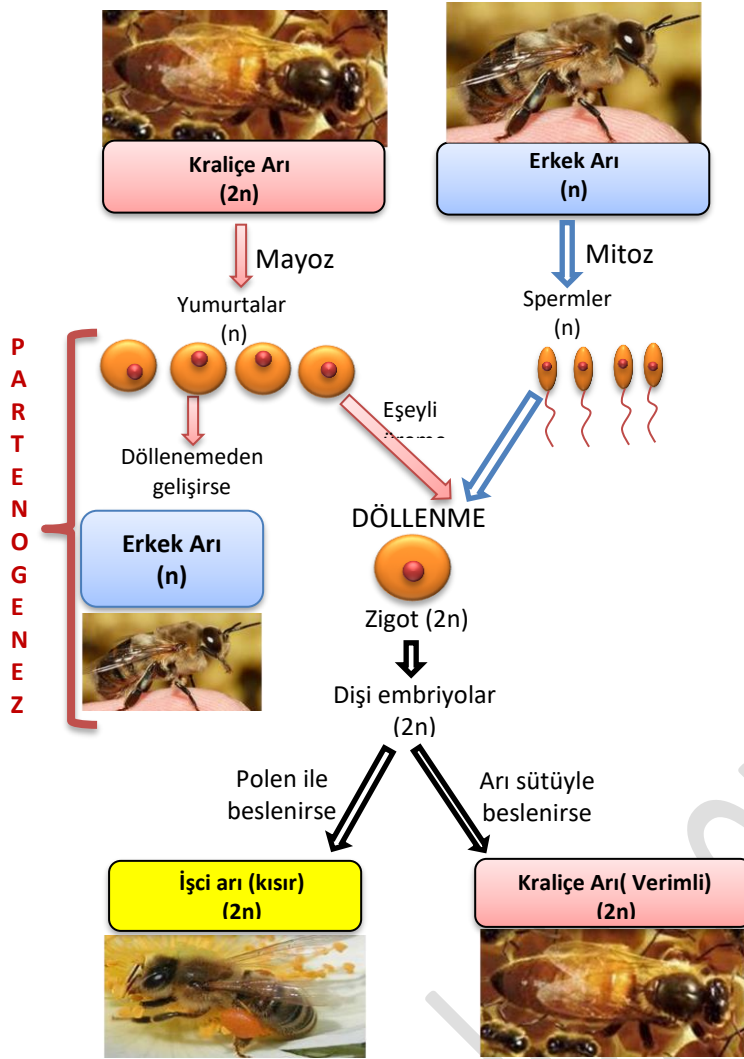
IV. Deniz yıldızının kopan kollarından yeni deniz yıldızlarının gelişmesi

V. Bir kısmı alınan karaciğerimizin, eksilen kısmı tamamlaması

**Hangileri doku düzeyinde, hangileri organ düzeyinde ve hangileri eşeysiz üreme sağlayan rejenerasyona örnektir?**

**Aşağıdaki tabloda yerlerine yazınız.**

Doku düzeyinde rejenerasyon	Organ düzeyinde rejenerasyon	Eşeysiz üreme sağlayan rejenerasyon
.....	.....	.....



Şekil: Bal arısında partenogenez ile eşeysiz üreme

**NOT:**

Partenogenezde erkek arıların oluşumu eşeysiz üreme ile olurken dişi arılar eşeyli üreme ile oluşur.

**Arılardaki Partenogenezle ilgili önemli uyarılar!!!**

1. Dölllenme sonucu oluşan bireyler kesinlikle dişidir.
2. Kromozom durumu cinsiyetin belirlenmesinde etkilidir. Diploit (2n) kromozomlu ise dişi, haploit (n) kromozomlu ise erkektir.
3. Erkek arılarda spermiler mitoz bölünme ile oluşur. Dolayısı ile spermilerin hepsinin kalıtsal bilgisi aynıdır. www.biyolojiportali.com
4. Tüm erkek arıların kalıtsal bilgisi aynı değildir. Çünkü erkek arılar mayoz bölünme ile oluşan yumurtanın döllenmeden gelişmesi ile oluşur.
5. Erkek arılarda her bir karakter için yalnız bir gen bulunur. Bu nedenle tüm genler etkisini fenotipte gösterir.

**MERAKLISINA GELSİN!**

**ERKEK ARI:** Kovandaki tek fonksiyonu kraliçe arının döllenmesini gerçekleştirmektir. Bu döllenme işi de sadece tek bir erkek tarafından yapılır. Genellikle kışın kovanlarda erkek arı bulunmaz. İlk baharda doğarlar. İğnesi yoktur bu yüzden sokucu özelliğe sahip değildir. Dışarıda gezerek karnını bile doyuramaz. İşçi arıların getirdiği bal ve polenle beslenir. Sonbahar gelip bal mevsimi bittikten sonra işçi arılar tarafından kovan dışına atılarak ölüme terk edilir.

**Omurgalılarda Partenogenez**

- Omurgalılardan olan kamçı kuyruklu kertenkelelerin bazı türlerinde sadece partenogenezle üreme görülür.
- Bu türlerde yalnız dişi bireyler vardır. Üreme mevsiminde bazı dişiler, erkek rolü üstlenerek çiftleşme taklidi yapar.
- Bu sayede dişi bireyin yumurtlaması sağlanır.

**SORU 8.** Bal arısı popülasyonunu oluşturan bireyler aşağıdaki görselde verilmiştir. Buna göre; Bu arıların verilen özellikleri taşıyan arıların karşısındaki kutuya "X" işareti koyarak tabloyu tamamlayınız.

Karşılaştırılan özellikler	İşçi arı	Kraliçe arı	Erkek arı
Gamet üretimi yaman			
Haploit (n) kromozom sayılı olan			
Diploit (2n) kromozom sayılı olan			
Mitoz bölünme ile gamet üreten			
Döllenmemiş yumurtadan oluşan			
Larva döneminde iken polen ile beslenen			
Larva döneminde iken arı sütü ile beslenen			
Kısır bireylerden oluşan			

**SORU 9.** Aşağıdaki şekillere gösterilen üreme çeşitlerinin isimlerini karşılıklarına yazınız. (Vejetatif üreme değil, çeşidi yazılacak)

Üreme şekli	Üreme çeşidi
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....

**CEVAPLAR ve ÇÖZÜMLERİ**

-Yumurta hücreleri meydana gelirken mayoz II'de oluşan n kromozomlu yumurta hücresi ile yok olması beklenen n kromozomlu kutup hücresi yan yana gelir.

-Yumurta hücresinin kromozomu ile kutup hücresinin kromozomları kaynaşır.

-Böylece yumurta döllenmeden gelişerek 2n kromozomlu bireyleri oluşturur.

-Ergin bireyin hücreleri 2n kromozomludur.

-Ergin bireyler 2n kromozomlu oldukları için bu partenogeneze **diploit partenogenez** adı verilmektedir.

-Döllenmemiş hindi yumurtalarının %30-40'ı partenogenezle belirli embriyonik evrelere kadar gelişebilir.

-Tavuk yumurtasının ortalama 1/10 000'inde döllenmeden partenogenezle gelişme sonucu horoz meydana geldiği görülmüştür.

### DeneySEL Partenogenez

-Normal olarak partenogenetik gelişime uğramayan türlerin yumurtaları sıcaklık, pH ve ortamdaki suyun tuzluluk dereceleri değiştirilerek ya da yumurta kimyasal ve mekanik uyarıcılarla uyarılarak döllenmeden, yapay olarak geliştirilebilir. Bu olaya **deneySEL partenogenez** denir. Örneğin kurbağa yumurtasına toplu iğne ucuyla dokunulduğunda yumurta döllenmiş gibi uyarılır ve kromozomlarını eşleyerek bölünmeye başlar. [www.biyolojiportali.com](http://www.biyolojiportali.com)

-Eklembacaklılarda, bazı balıklarda, kurbağalarda, bazı sürüngenlerde ve kuşlarda da deneySEL partenogenez görülür.

### 6. VEJETATİF ÜREME

Bir bitkinin kesilmiş veya kopan yaprak, dal, gövde gibi parçalarının köklenerek yeni bir bitki oluşturmasıdır.

-Vejetatif üreme **mitoz bölünme** ve **yenilenme** esasına dayanır.

#### -Başlıca çeşitleri:

**a. Çelikle üreme:** Ağaçların dallarından alınan çubukların nemli toprakta veya özel bileşimli suda köklendirilmesi ile bir bitkiden çok sayıda yeni bitki geliştirilmesidir.

#### NOT:

Çelikle vejetatif üretmenin başka bir biçimi aşılamadır.

**-Aşılama:** İki bitki parçasının, bir bitkiymiş gibi kaynaşıp büyüyecek şekilde birleştirilmesi tekniğine aşılama denir. Eklenen parça yeni bitkinin üst kısmını meydana getirir, bu parçaya aşı denir; bitkinin alt kısmını ve kökünü meydana getiren bölüme ise anaç adı verilir. İr bitkiden alınan dal aynı türün farklı çeşitlerine veya yakın akraba türlerine aşılanır. Böylece farklı türlerin ya da çeşitlerin en iyi özellikleri bir bitkide birleştirilmiş olur.

Örneğin üstün kaliteli üzüm üretmek için meyve kalitesi yüksek aşı, topraktaki hastalık etkenlerine dayanıklı anaca uygulanır.

**b. Yumru ile üreme:** Patates, yer elması gibi bitkilerin yumruları, besin depolamak için özelleşmiş şişkin gövde kısımlarıdır. Yumru gövde üzerinde bulunan gözlerden gelişen sürgünler, yavru bitkileri oluşturur. Soğan, sümbül, lale, sarımsak gibi bitkilerin yassı gövdelerindeki gözler gelişerek genetik yapıları aynı olan yavru bitkileri oluşturur.

**c. Sürünücü gövde (stolon) ile üreme:** Çiçekte olduğu gibi gövde görevini üstlenen yapılar toprak üzerinde ya da altında sürünerek belirli aralıklarla kök salar ve yeni bitkiyi oluşturur.

**d. Soğan (rizom) gövde ile üreme:** Ayrık otu, zencefil, sümbül, lale, sarımsak gibi bitkilerin rizom gövdeleri toprak altında kalan gövdelerdir. Rizom gövde üzerinde bulunan gözlerden gelişen sürgünler de ana bitkiyle aynı genetik yapıya sahip yeni bitkiler oluşturur.

#### **e. Daldırma yöntemi ile üreme:**

-Bu yöntemde bitkinin toprağa yakın yerlerden çıkan bir dal bükülür.

-Yere değen kısmının toprakla örtülmesi ve ucunun toprağın dışına çıkarılması sağlanır.

-Gömülen kısım köklendiğinde ana bitkiden ayrılarak yeni bitki elde edilmiş olur.

-Bu yöntem kök gelişimi uzun süren bazı bitki türlerinde çelikle üreme yerine kullanılır.

-Fındık, asma, böğürtlen, portakal, mandalina vb. bitkiler bu şekilde çoğaltılabilir.

**f. Doku kültürü ile üreme:** Steril (mikrop barındırmayan) şartlarda ve yapay bir besin ortamında bitkinin hücre, doku veya organ gibi kısımlarından yeni doku, bitki ya da bitkisel ürünlerin üretilmesidir.

1. E seçeneğinde verilen hurma çekirdeği döllenme ürünüdür. Eşeyli üreme ile oluşmuştur. Diğer seçeneklerde verilen durumların hepsi eşeysiz üreme örnekleridir.

**Cevap: E**

2. Soruda verilen yöntem "doku kültürü ile üreme" yöntemidir. Eşeysiz üreme tipidir. Temeli mitoz bölünmedir. Dolayısı ile elde edilen bitkiler atasal bitkiyle özdeş bitkilerdir. Hücreleri farklılaşıp özelleştiğinde bazı genlerini yitirmez, aktif-pasif genler değişebilir. Çekirdeklerindeki genler de aynıdır.

**Cevap: E**

3. Şemada bal arılarındaki partenogenez verilmiştir. Partenogenezde erkek arılar döllenmemiş yumurtadan oluştuğu için haploit (n)'dir. diploit (2n) olamaz.

**Cevap: E**

4. I. Kertenkelede kopan kuyruğun yerine yeni bir kuyruğun gelişmesi; **organ düzeyinde yenilenmedir.**

II. Deniz yıldızının kopan kolundan, yeni bir deniz yıldızının gelişmesi; **rejenerasyonla eşeysiz üremedir.**

III. Planaryada, vücudunun arka kısmından kopan bir parçadan, yeni bir planaryanın gelişmesi; **rejenerasyonla eşeysiz üremedir.**

IV. Ayrılmış kemik kırıklarından kemik bütünlüğünün yeniden oluşması; **doku düzeyinde yenilenmedir.**

**Cevap: C**

5. I. Zigot, eşeyli üreme ürünüdür. Doku kültüründe çoğaltılması ile ana bitkiden farklı bitki oluşacaktır.

II. Gövdeden alınan meristem hücrelerinden doku kültürü ile yeni bitki elde edilmesi temeli mitoz olan eşeysiz üremedir. Ana bitki ile aynı bitkiler elde edilir.

III. Tohum eşeyli üreme ürünüdür. Çimlendirilmesi ile ana bitkiden farklı bitkiler elde edilir.

**Cevap: B**

### 6.

A) Hermafrodit olup kendisini döleyen canlı türlerinde; Eşeyli üremedir. Farklılık beklenir.

B) Partenogenezle çoğalan arılarda; Mayoz ve döllenme görülür. Farklılık beklenir.

C) Sporla çoğalan bitki türlerinde; sporlar mayoz ile oluşur. Farklılık beklenir.

D) Bitkilerde vejetatif üremeyle elde edilen yavrular arasında; Eşeysiz üremedir. Farklılık beklenmez.

E) Döllenme olayının görüldüğü türlerde; Eşeyli üremedir. Farklılık beklenir.

**Cevap: D**

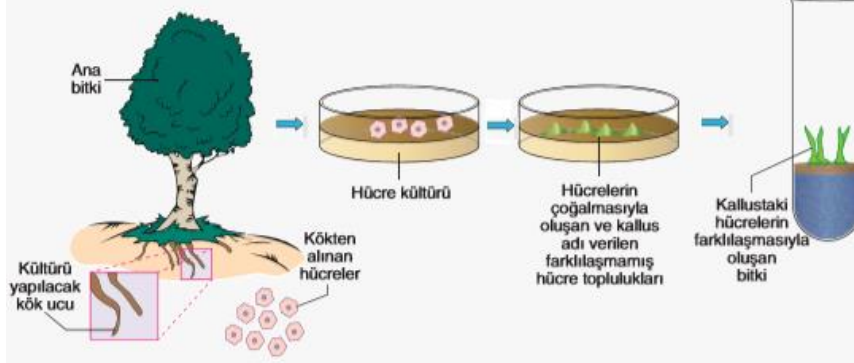
### 7.

Doku düzeyinde rejenerasyon	Organ düzeyinde rejenerasyon	Eşeysiz üreme sağlayan rejenerasyon
II	III-V	I-IV

-Doku kültürü tekniği ile istenilen özelliklere sahip bitkilerin yüzlerce, hatta binlerce kopyası oluşturulabilir. Bir çeşit klonlama olan bu teknikten mısır, buğday, pirinç, soya fasulyesi gibi bitkilerin ıslah çalışmalarında faydalanılmaktadır. -Ayrıca melez orkide, manolya, gül, zambak gibi değerli süs bitkilerinin hızlı çoğaltılmasında da doku kültürleri kullanılır.

**-Doku kültürü yönteminin aşamaları:**

1. Virüs içerme olasılığı daha düşük olan kök ve gövde uçlarından küçük doku parçaları alınır. Bu parçalar besin ortamına konular.
2. Birkaç gün içerisinde doku hücreleri bölünerek kallus adı verilen düzensiz doku kümesi oluşturulur. [www.biyolojiportali.com](http://www.biyolojiportali.com)
3. Bu kümeden kallus hücreleri ayrılıp büyüme hormonu içeren ortama konular.
4. Kallustan farklılaşan hücreler kök ve gövdeye sahip küçük bitkiler oluşturur.



**-Doku kültürü yönteminin kullanım amaçları:**

- Kaybolmakta olan türlerin korunması,
- Üretimi zor olan türlerin çoğaltılması,
- Ticari önemi olan bitkilerden kısa sürede çok sayıda elde edilmesi.

8.

Karşılaştırılan özellikler	İşçi arı	Kraliçe arı	Erkek arı
Gamet üretimi yapan		X	X
Haploit (n) kromozom sayılı olan			X
Diploit (2n) kromozom sayılı olan	X	X	
Mitoz bölünme ile gamet üreten			X
Döllenmemiş yumurtadan oluşan			X
Larva döneminde iken polen ile beslenen	X		
Larva döneminde iken arı sütü ile beslenen		X	
Kısır bireylerden oluşan	X		

9.

Üreme şekli	Üreme çeşidi
	Sürünücü gövde
	Tomurcuklanma
	Rejenerasyon
	İkiye bölünme
	Doku kültürü