

12. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

12.1. Genden Proteine

12.1.1. Nükleik Asitlerin Keşfi ve Önemi

Anahtar Kavramlar

DNA ligaz, DNA polimeraz, gen, helikaz, kromozom, nükleik asit, nükleotit, DNA replikasyonu

12.1.1.1. Nükleik asitlerin keşif sürecini özetler.

Rosalind Franklin, James Watson, Francis Crick çalışmaları kısaca açıklanır ancak bu isimlerin ezberlenmesi ve kronolojik sırasının bilinmesi beklenmez.

NÜKLEİK ASİTLERİN KEŞFİ

-İlk defa T. Friedrich Miescher 1869 yılında cerahatta (irinde) ve som balığı hücrelerinin çekirdeğinde gördüğü için bu moleküllere çekirdek asidi anlamında nükleik asit adını vermiştir. Daha sonra yapılan araştırmalarda, çekirdek olsun olmasın tüm canlı hücrelerde buldukları saptanmıştır.

NOT:

-Bilim insanları önceleri, hücrelere ait genetik bilginin, proteinler tarafından taşındığını kabul ediyorlardı. Çünkü proteinler, hücrenin kuru ağırlığının yaklaşık yarısını oluşturan ve hücreden hücreye farklılık gösterebilen moleküllerdi. -Ayrıca tüm hücrelerin yapısındaki proteinlerin farklı olması ve proteinleri oluşturan amino asitlerin 20 farklı çeşidinin bulunması, proteinlerin kalıtsal bilgiyi taşıdığına olan inancı güçlendiriyordu.

-Nükleik asitlerin yapısı, o zamana kadar kalıtsal bilgiyi taşıdıkları kabul edilen proteinlerin yapısından daha farklıydı. Proteinlerin yapısındaki bazı amino asitler kükürt taşımaktaydı ancak nükleik asitlerin yapısında hiç kükürt bulunmuyordu. Proteinlerin yapısında 20 farklı amino asit bulunmasına rağmen nükleik asitler 4 farklı nükleotitten oluşuyordu.

-1944 yılında Oswald Avery (Ozvilid Eviri, 1877-1955), Colin MacLeod (Kolin Meklod, 1909-1972) ve Maclyn McCarty (Maklin Mekkarti, 1911-2005) adlı bilim insanları daha önce 1928 yılında Frederick Griffith (Frederik Griffith, 1879-1941) tarafından yapılmış olan deneyleri temel alarak gerçekleştirdikleri deneyle DNA'nın genetik madde olduğunu ispatlamışlardır.

-Bu deneyde zatürreye neden olduğu bilinen *Streptococcus pneumoniae* (Streptokokus pnömoni) bakterisi kullanılmıştır. Bu bakterinin iki formu vardır. Kapsüllü olan form zatürreye neden olurken kapsülsüz form bu hastalığa neden olmamaktadır. Griffith, bu bakterilerle yaptığı deneyler sonucunda kapsüllü canlı bakterilerin hastalığa neden olduğunu, kapsülsüz canlı bakterilerin ve ısıtılarak öldürülmüş kapsüllü bakterilerin hastalığa neden olmadığını belirlemiştir

1. Canlı kapsüllü bakteriler fareye enjekte edildiğinde fare zatürreden ölmüştür.



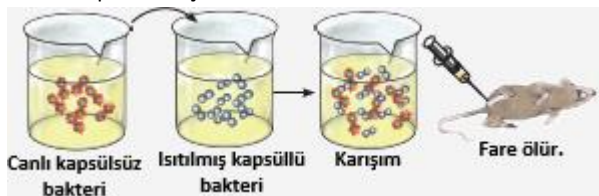
2. Canlı kapsülsüz bakteriler fareye enjekte edildiğinde fare zatürreye yakalanmamış ve yaşamaya devam etmiştir.



3. Isıtılarak öldürülmüş kapsüllü bakteriler fareye enjekte edildiğinde fare yaşamaya devam etmiştir.



4. Isıtılmış kapsüllü bakteriler, kapsülsüz canlı bakteriler ile karıştırılıp fareye enjekte edildiğinde fare zatürreden ölmüştür. Ölen fareden alınan kan örneği incelendiğinde kapsüllü bakteriler tespit edilmiştir.



SORU 1. Bir bakteri türünün S (kapsüllü) ve R (kapsülsüz) tipleri bulunmaktadır. Bu bakteri tipleri değişik aşamalardan geçirilip farelere enjekte edilerek aşağıdaki çalışma yapılmıştır.



Bu çalışmaya göre,

- I. R-tipi bakteriler çevresel nedenlerle mutasyona uğrayarak S-tipine dönüşebilir.
- II. S-tipi bakterilerin canlı olup olmamalarına bakılmaksızın enjeksiyonu, her durumda farelerin ölümüyle sonuçlanır.
- III. Canlı R-tipi bakteriler, ölü S-tipi bakterilere ait bazı faktörlerin etkisiyle kapsül oluşturma özelliği kazanabilir.

yargularından hangilerine ulaşılabilir?

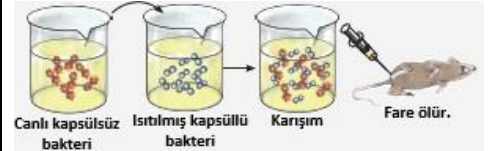
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

SORU 2. Kaynatılarak öldürülmüş hastalık yapma özelliğine sahip kapsüllü bir bakterileriye ait;

- I. Protein
 - II. Glikoprotein
 - III. DNA
 - IV. Yağ
- moleküllerinden hangisi ya da hangileri kapsülsüz bakterilere kapsül yapma yeteneği kazandırabilir?

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

SORU 3. İlk önce Griffith, daha sonra Avery ve arkadaşlarının yaptığı deneyler sonucu zatürre hastalığına neden olan bakterilerin kapsüllü ve kapsülsüz olmak üzere iki formu olup ve kapsüllü bakterilerin zatürreye neden olduğu, kapsülsüz bakterilerin ise zatürreye neden olmadığı görülmüştür. Isıtılmış kapsüllü bakteriler, kapsülsüz canlı bakteriler ile karıştırılıp fareye enjekte edildiğinde farenin zatürreden öldüğü görülmüştür.

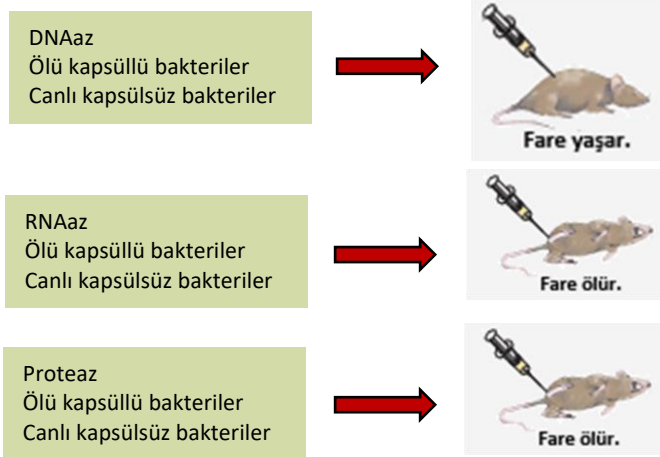


Bu açıklamaya göre hangisi yukarıda verilen açıklamayı desteklemez?

- A) Kapsüllü bakteriler hastalık oluşturabildiğine göre vücut direncini kırmıştır.
B) Kapsülsüz bakteriler zatürreye neden olmazlar.
C) Kapsülsüz bakterileri vücudun bağışıklık sistemi etkisiz hale getirebilmektedir.
D) Isıtma işlemi, kapsüllü bakterilerin DNA yapısını tamamen bozmaktadır.
E) Kapsüllü bakteri DNA parçası, kapsülsüz bakteriye geçerek (transfeksiyon olayı) kapsül yapma özelliğini kazandırabilir.

SONUÇ: Griffith, tek başına hastalığa neden olmayan kapsülsüz bakteriler ile ısıtılarak öldürülmüş kapsüllü bakterileri bir arada tuttukten sonra fareye verdiğinde, farenin zatürre hastalığına yakalanıp öldüğünü tespit etmiştir. Ölü farenin kanını incelediğinde ise çok sayıda kapsüllü bakteri formunun bulunduğunu gözlemlemiştir. Bu durumda ölü kapsüllü bakterilerden kapsülsüz bakterilere geçen ve kapsülsüz bakteriye kapsül yapma özelliği, dolayısıyla zatürreye neden olma özelliği kazandıran bir maddenin bulunduğunu fark etmiştir. Griffith, canlı bakterilerin yaşadıkları ortamdaki ölü bakterilere ait maddeleri alması şeklinde gerçekleşen bu olaya **transformasyon** adını vermiştir ancak bu maddenin ne olduğunu açıklayamamıştır.

-1944 yılında Avery, MacLeod ve McCarty yaptıkları deney ile Griffith'in deneyinde ölü kapsüllü bakterilerden canlı kapsülsüz bakterilere geçen, genetik bilginin taşınmasında görevli maddeleri bulmuşlardır. Bu deneyde; ısıtılarak öldürülmüş kapsüllü bakterilerden elde edilen özüt, üç ayrı ortamda proteaz (proteinleri parçalayan enzim), DNAaz (DNA molekülünü parçalayan enzim) ve RNAaz (RNA molekülünü parçalayan enzim) enzimleri ile bir arada tutulduktan sonra her üç ortama da canlı kapsülsüz bakteriler eklenmiştir. Elde edilen özüt, farelere enjekte edilmiştir. Buna göre;



SONUÇ: Bu bakterilerden sadece DNAaz enzimi ile müdahale edilen özüt, farede zatürreye neden olmazken diğer bakteriler yine kapsül yapma yeteneği kazanmış ve farede zatürreye neden olmuştur. Öyleyse DNAaz, kapsüllü bakterilere ait DNA molekülünü parçalamış, böylece kapsülsüz bakterilerin kapsül yeteneği kazanmasına engel olmuştur. Bu deneyle, kapsüllü bakterilerden kapsülsüz bakteriye geçerek kapsül oluşumu sağlayan yani hastalık yapma özelliği taşıyan transformasyon ajanının DNA olduğu bilgisine ulaşılmıştır.

NÜKLEİK ASİTLERİN ÖNEMİ

Nükleik asitler, organizmaların genetik bilgiyi bir nesilden diğerine aktarmasına izin veren moleküllerdir.

-Nükleik asitler, hücre çekirdeğindeki genlerden hücrenin diğer kısımlarına bilgi aktaran mesaj molekülleridir, hücrenin yapısal özelliklerini ve yaşamsal fonksiyonlarını düzenler. Örneğin, canlılarda enerji üretimi, protein sentezi, hücre bölünmesi gibi yaşamsal olaylar nükleik asitlerdeki bilgilerle kontrol edilir. Bu özelliklerinden dolayı nükleik asitlere yönetici moleküller de denir.

CEVAPLAR ve ÇÖZÜMLERİ

1. Mutasyona neden olabilecek bir faktör verilmemiştir. Isıtılarak öldürülmüş S-tipi bakterilerin verildiği fare yaşamaya devam etmiş. Dolayısı ile her durumda farelerin ölümüne neden olmamıştır. Canlı R-tipi bakteriler, ölü S-tipi bakterilere ait DNA yı transformasyon ile alarak kapsül oluşturma özelliği kazanmıştır.

Cevap: C

2. Kapsüllü bakterilerden kapsülsüz bakteriye geçerek kapsül oluşumu sağlayan yani hastalık yapma özelliği taşıyan transformasyon ajanının DNA'dır.

Cevap: A

3. Isıtma işlemi ile kapsüllü bakterilerin DNA yapısı tamamen bozulmamıştır. Şayet bozulmuş olsaydı bu DNA parçalarını alan kapsülsüz bakteriler kapsül dolayısı ile hastalık oluşturmazlardı.

Cevap: D