



ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı

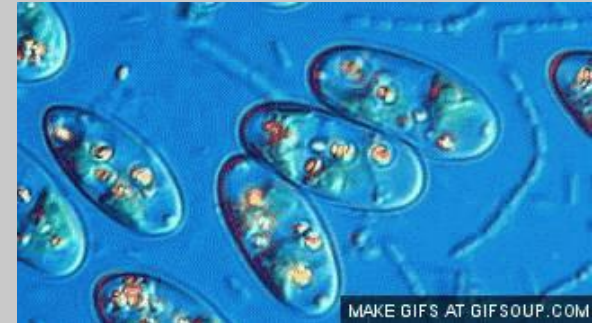
# Tarımda Mikrobiyal Biyotransformasyon Uygulamaları Dersi 1

Hazırlayan  
Dr. Öğr. Üyesi Merve ŞENOL KOTAN

# Mikrobiyolojiye Giriş



- ✓ Mikrobiyoloji birleşik bir kelime olup mikro, biyo ve loji sözcüklerini içerir. Bu sözcüklerden "**mikro**" gözle görülemeyecek kadar küçük, "**biyo**" canlı ve "**loji**" de bilim anlamına gelmektedir.
- ✓ **Mikrobiyoloji** 0,1 mm' den küçük organizmaları inceleyen bilim dalı olarak tanımlanır.
- ✓ **Mikrobiyoloji bilimi**; mikroorganizmaların **hücre şekillerini**, **boyutlarını** (morfolojileri), **hücre yapılarını** (sitolojileri), **yaşamsal etkinliklerini** (fizyolojileri), **çevre ve diğer canlılarla olan ilişkilerini** (ekolojileri), **çoğalmalarını**, **kalıtsal değişimlerini** ve **sınıflandırılmalarını** incelemektedir.
- ✓ Ayrıca, mikroorganizmaların yararlı ve zararlı yönlerinin araştırılıp, buna göre gerekli yöntem ve önlemlerin geliştirilmesi de mikrobiyolojinin uğraş alanı içinde yer almaktadır.





- ✓ Mikroskobik canlıların gelişmiş canlılardan çok daha önce yeryüzünde var oldukları bilinmektedir. Varoluşları bu kadar eskiye dayanan mikroskobik canlılar, günümüze kadar ve günümüzde de varlıklarını sürdürdüklerine göre gelişmiş canlılarla etkileşimde bulunmaları doğaldır. İnsanoğlu toplumsal yaşama geçişle birlikte, bilinçli veya bilinçsiz olarak mikroorganizmalarla ilgilenmiştir.
- ✓ Bira, şarap, sirke, turşu vb. fermentasyon ürünleri, yoğurt, peynir vb. süt ürünleri, ekmek vb. hububat ürünleri üretimleri ile bazı besin maddelerinin tuzlanarak veya kurutulularak dayanıklı hale getirilmeleri örnek verilebilir.
- ✓ Doğal olarak bunlardan bir bölümünde **mikroorganizmalardan yararlanmak** (fermente ürünler-ekmek, yoğurt, şarap, turşu, lakerda vb.), bir bölümünde de **korunmak** (kurutulmuş ürünler-pastırma, kuru meyve, vb.) amaçlanmıştır.

# Mikrobiyolojiye Biliminin Gelişmesi



- ✓ Fakat başlangıçta tüm bu faaliyetler mikroorganizma bilincinden yoksun olarak gerçekleştirilmiştir.
- ✓ Önceleri hastalık etmenleri hakkında da ilginç görüşler belirtilmiştir. Hastalık etmenlerinin doğada var oldukları kabul edilmiş, ancak kanıtlanamamıştır.
- ✓ Venediklilerin limanlara giren gemileri salgın hastalıklara karşı sirke ile dezenfekte etmeleri, Romalıların baklagil tarlasından alınan toprakları başka tarlalara serperek bir tür mikrobiyolojik gübreleme yapmaları, mikroorganizmalar hakkındaki önsezilere birer örnektir.
- ✓ Bazı önsezilerle farkına varılsa da, bu canlıların gözle görülerek varlıklarının kanıtlanması mikroskobun bulunmasıyla sağlanmıştır.



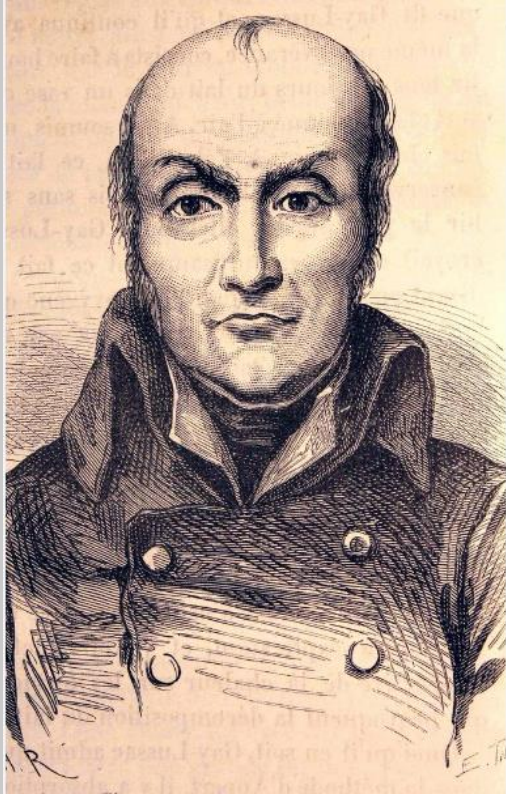
**Antonie van Leeuwenhoek**  
**(1632-1723)**

- ✓ İlk basit **mikroskop** Hollandalı bir tüccar ve amatör bir fen bilimci olan **Antonie van Leeuwenhoek** (Lövenhok) tarafından bulunmuştur.
- ✓ Lövenhok 1673 yılında Krallığın Londra' daki Bilim Cemiyetine (Royal Society of London) kendi tek mercekli mikroskopuyla incelediği ve hayvancıklar adını verdiği mikroorganizmalar hakkında bir dizi mektup yazmıştır.
- ✓ Lövenhok yağmur suyu, tükürük ve tane biberi inceleyerek günümüzde bakteri ve protozoa olarak adlandırılan mikroorganizmaları saptamıştır.



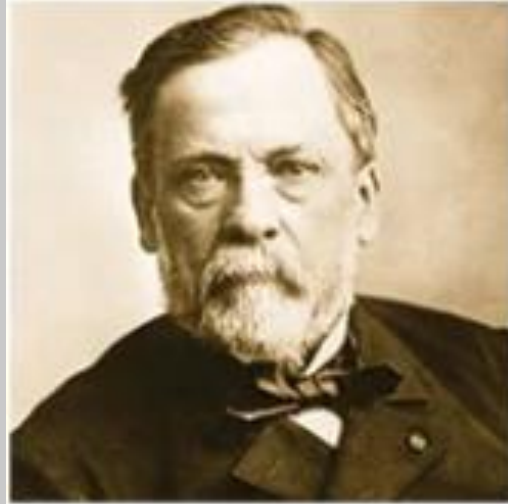
**Robert Hooke**  
**(1635-1703)**

- ✓ Lövenhok bu çalışmaları yaparken İngiliz Robert Hook, şişe mantarından aldığı ince bir kesiti kendi mikroskobuyla incelemiş ve hücre duvarlarının varlığını belirlemiştir. Bu buluşunu (1665) küçük kutular veya hücreler olarak açıklamıştır. Hücre duvarlarının varlığının saptanması hücre teorisinin başlangıcı olmuştur. Ayrıca meyvelerdeki küf mantarlarını belirlemiştir.



- ✓ Mikroorganizmaların ısı uygulamaıyla öldürülebileceği üzerine pek çok bilim adamı araştırmalar yapmıştır. Bunlardan Fransız Nicholas Appert (1810) besinleri kapalı kaplarda konserve ederek ısı uygulamanın mikroorganizmalara ölümcül olduğunu kesin olarak kanıtlamıştır.

# Mikrobiyolojiye Biliminin Gelişmesi



**Louis Pasteur**  
(1822-1895)

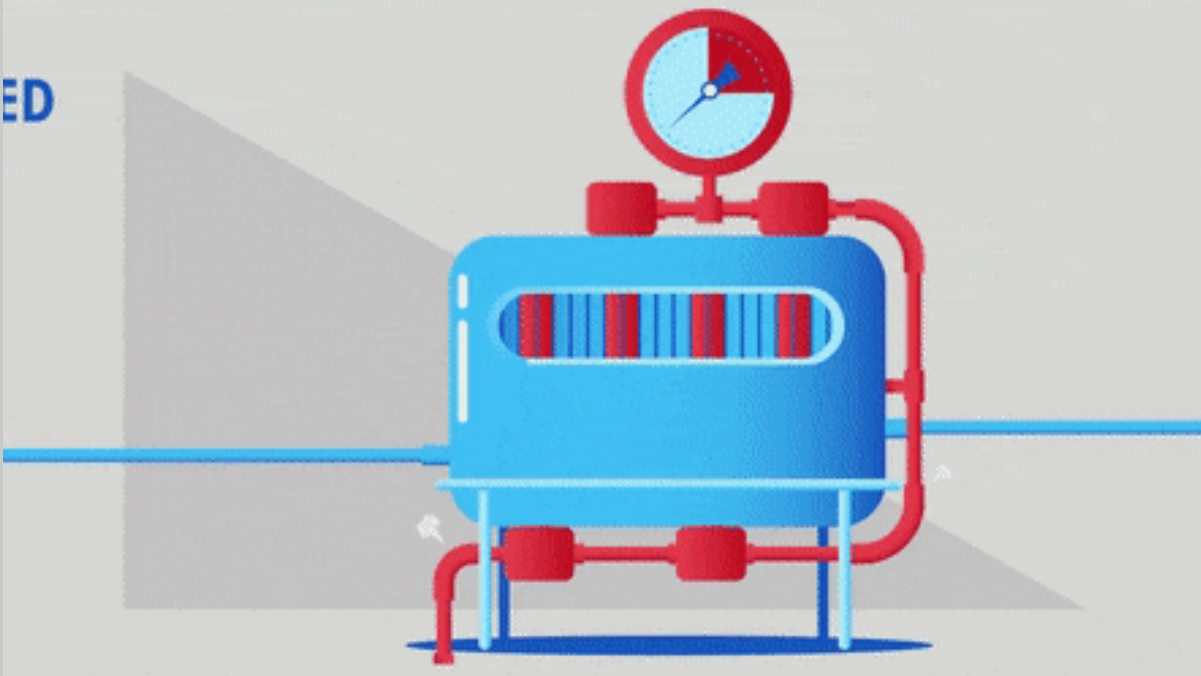
- ✓ Aslında mikrobiyolojik problemlerin çözümlenmesi ve modern mikrobiyoloji bilimi Fransız Louis Pasteur ile başlar. Bir grup tüccar Pastör' e şarap ve biranın neden ekşidiğini sorar. Amaçları bu gibi içkileri bozulmadan uzak mesafelere gönderebilmektir.
- ✓ O dönemde birçok fen bilimci şarap ve biradaki alkolün, ham maddedeki mevcut şekerin hava ile oksidasyonu sonucunda meydana geldiğine inanmaktadır.





**Louis Pasteur**  
**(1822-1895)**

- ✓ Pastör (1860) havanın değil, maya olarak isimlendirilen mikroorganizmaların havasız ortamda şekeri alkole dönüştürdüğünü belirler. Fermentasyon olarak tanımlanan bu buluş şarap ve bira üretiminin esasını oluşturur.
- ✓ Sonradan meydana gelen ekşime ve bozulmalara ise, bakteri denilen bir grup farklı mikroorganizmanın neden olduğunu kanıtlar. Bakteriler, hava varlığında alkollü içkiyi sirke olarak bilinen ekşi tattaki bir ürüne dönüştürmektedir.

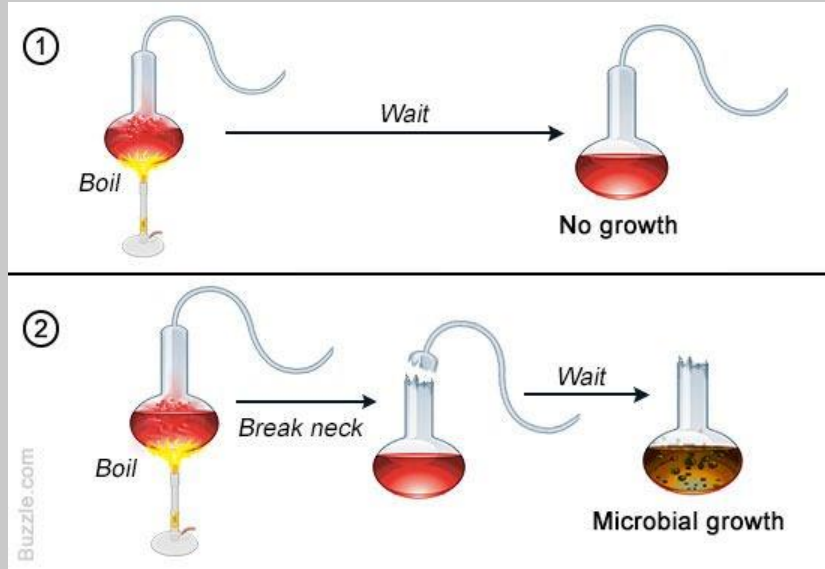


- ✓ Pastör alkollü içkileri, bozulmayı yapan bakterileri öldürecek, fakat şarap ve biranın tadını fazlaca etkilemeyecek bir sıcaklığa kadar ısıtmıştır. Bu işlem Pastör'ün adı ile özdeşleştirilerek pastörizasyon ( $100^{\circ}\text{C}$ 'nin altı) olarak tanımlanır.
- ✓ Pastörizasyon alkollü içkilerde olduğu kadar süt, meyve suyu vb. diğer gıda maddelerine de uygulanmaktadır. Pastör, ısıl uygulama olarak mikroorganizmaların tamamının öldürülmesine yönelik sterilizasyon ( $100^{\circ}\text{C}$ 'nin üstü) üzerinde de çalışmıştır.

# Mikrobiyolojiye Biliminin Gelişmesi



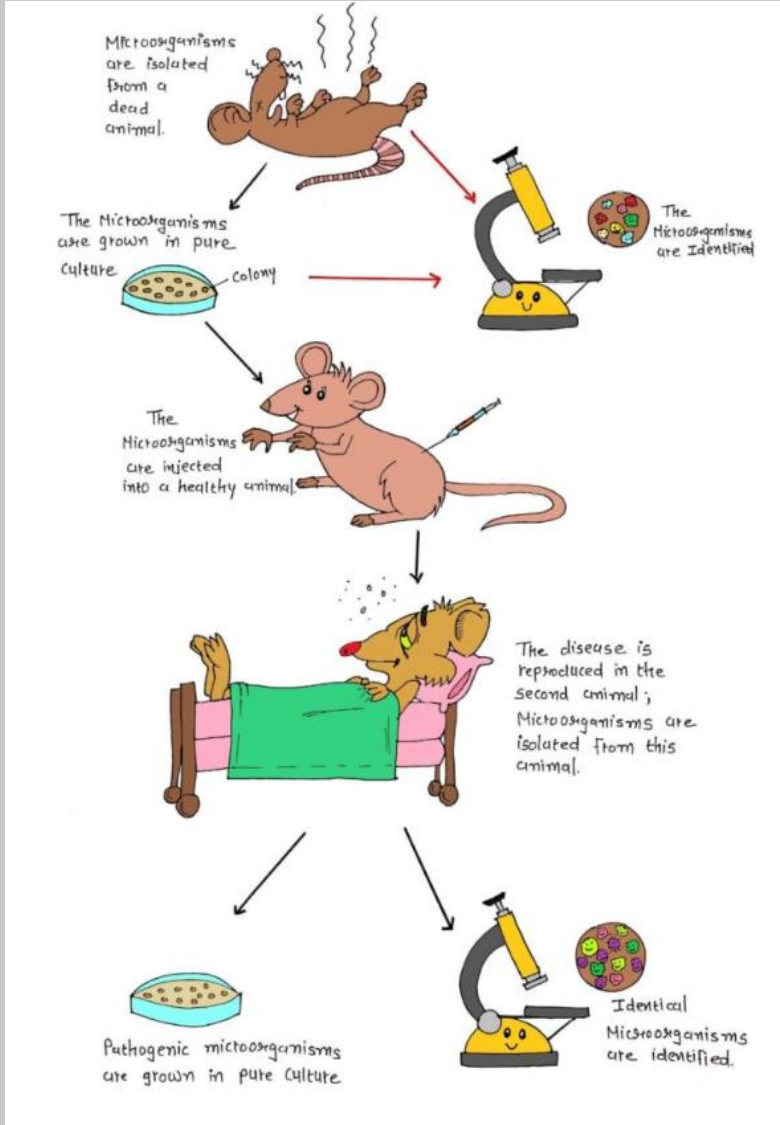
- ✓ Pastör; toprak, su ve hava gibi cansız materyalde de mikroorganizmaların bulunabileceğini ve bunların gıda maddelerine bulaşabileceğini göstermiştir. Bu buluş da aseptik tekniğin (istenmeyen mikroorganizmaların bulaşmasının önlenmesi) esasını oluşturmaktadır.
- ✓ Pastör, ayrıca tavuklarda kolera, koyunlarda antraks (şarbon) hastalıklarının etmenlerini bulmuş ve aşılarını geliştirmiştir. Kuduz aşısını da geliştirerek uygulamaya koymuştur. anizmaların bulaşmasının önlenmesi) esasını oluşturmaktadır.





**Robert Koch**  
(1843-1910)

- ✓ Mikrobiyolojinin gelişmesinde önemli çalışmaları olan bilim adamlarından bir diğeri de Alman fizikçi Robert Koch'tur. Koch (1843-1910), sığırların ölümüne neden olan antraks hastalığını kanlarındaki çubuk şekilli bir bakterinin yaptığını bulmuştur.



- ✓ Bakteriye yapay bir besiyerinde kültüre almış ve ardından sağlıklı hayvanlara enjekte etmiştir. Bu mikroorganizma ile aşılanan hayvanlar hastalanarak öldüğünde, kanlarından izole ettiği bakteri ile orijinal kültürü karşılaştırmış ve aynı bakteri olduğunu (*Bacillus anthracis*) saptamıştır. Koch, "belli mikroorganizmalar belli hastalıkları yapar" demiştir. Bu deyiş "Koch Postilatı" olarak anılmaktadır.
- ✓ Koch, bakterilerin besiyerlerinde çoğaltılabileceğini ve bunların hastalık etmeni olabileceğini belirlemiştir. Saf kültürlerin önemini ortaya koymuş, kolonilerin izolasyonu için katı besiyerleri geliştirmiştir.

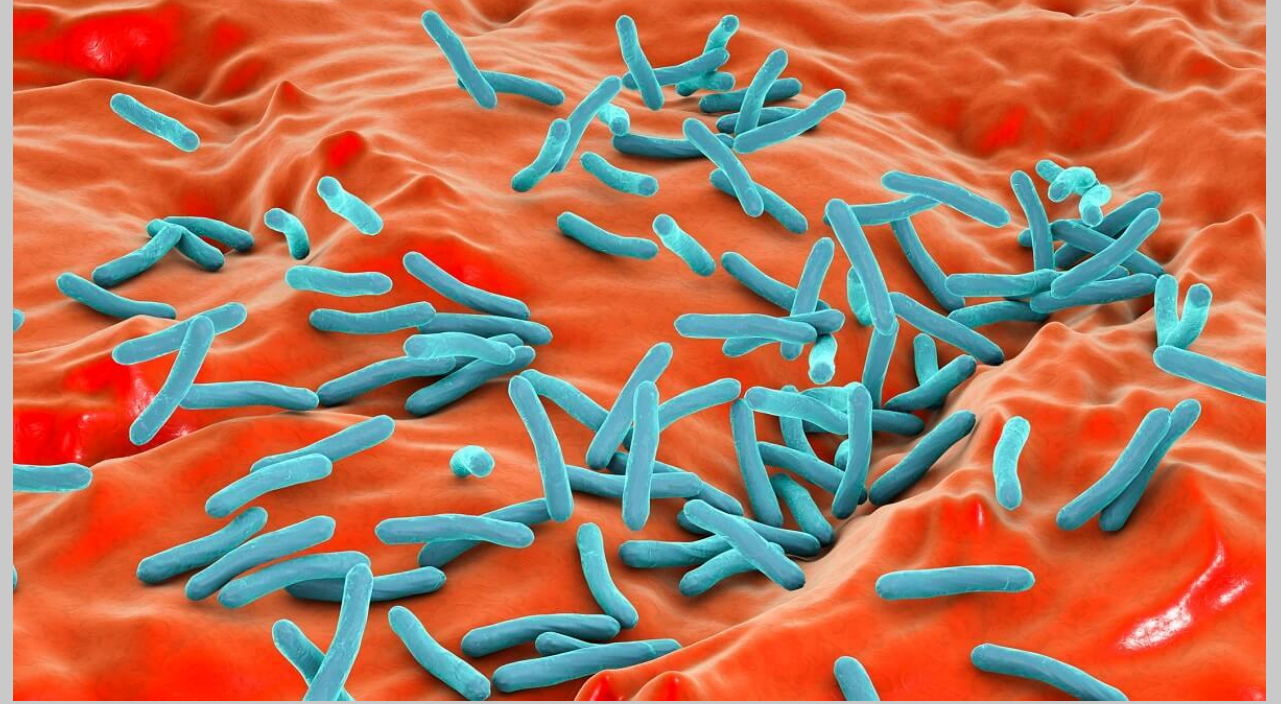
# Mikrobiyolojiye Biliminin Gelişmesi



- ✓ Bu amaçla patates dilimlerinden yararlanmıştır. Koch, mikroorganizmaları jelatinle veya agarla katılaştırılmış besiyeri üzerinde geliştirmeyi başaran **ilk bilim adamıdır**.
- ✓ Böylece saf bakteri kültürü eldesini mümkün hale getirmiştir. Koch, Mısır' da görülen kolera salgınına virgül şeklindeki bir çomak bakterinin (*Vibrio cholera*) neden olduğunu belirtmiştir. 1871 yılında dünyada meydana gelen ölüm vak'alarının 1/7'sinden tüberkülozun (verem) sorumlu olduğu bilinmektedir.



- ✓ Koch, enfekte (bulaşık) dokuyu incelemek üzere uygun bir boyama metodu geliştirmiştir. Uzun bir çalışmanın ardından tüberküloz mikrobu (*Mycobacterium tuberculosis*) bulunmuştur.
- ✓ Bu nedenle bu bakteri Koch basili olarak anılmaktadır.

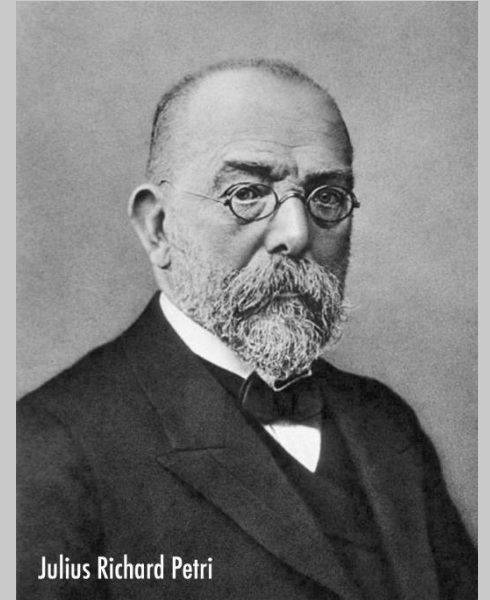


# Mikrobiyolojiye Biliminin Gelişmesi



- ✓ Danimarkalı H. Christian Gram (1884), bakterilerin identifikasyonunda kullanılan gram boyamayı gerçekleştirmiş ve Gram-pozitif ve Gram-negatif gruplandırmayı ortaya koymuştur.

- ✓ Alman Julius Petri (1887) ise mikroorganizmaların ekimi ve geliştirilmelerinde kullanılan, mikrobiyoloji laboratuvarlarının önemli bir cam malzemesi olan petri kutusunu geliştirmiştir.





# Mikrobiyolojiye Biliminin Gelişmesi



✓20. yüzyılda özellikle hastalık etmeni mikroorganizmalarla serolojik çalışmaların yapılmasında büyük gelişmeler görülmektedir. İngiliz Fred Griffith (1928) tarafından farklı serotipler arasında transformasyonla gen aktarımının gerçekleştirilmesi,

✓İskoçyalı Aleksander Fleming'in (1929) Penicillium küf mantarından penisilini elde etmesi, 1941 yılında bu antibiyotiğin tedavide kullanılmasıyla mikrobiyoloji bilimine gerçekten büyük ve önemli yeni katkılar sağlanmıştır.



**Alexander Fleming**  
(1881-1955)



- ✓20. yüzyılın sonlarında Hollandalı mikrobiyolog Martinus Beijerinck tarafından çok sayıda toprak ve su bakterisi, yeşil algler ve Laktobasil izole edilmiştir. Tütün mozaik virüsü üzerinde de çalışan Martinus Beijerinck, tütün mozayik hastalığından, bakterilerin sorumlu olmadığı hakkındaki ilk bilgileri vermiştir.

# Mikrobiyolojiye Biliminin Gelişmesi



- ✓ Son yıllarda mikroskop ve mikroskoplama teknikleri üzerindeki gelişmelerle, mikroorganizmaların hücre içi organelleri ve böylece sitolojik yapılarının ayrıntılı incelenmesi olanaklı hale getirilmiş ve kuşkulu kalmış birçok konu çözüme kavuşturulmuştur.
- ✓ Özellikle elektron mikroskopunun bulunuşu ve geliştirilmesi bu alandaki bilgilerin giderek yenilenmesini ve genişlemesini sağlamıştır.
- ✓ Genetik çalışmaların büyük bir hızla gelişmesi, mikroorganizmalar arasında genetik materyal aktarımının başarılması ve buna bağlı olarak kalıtsal yapılarda sağlanan değişimler, ayrıca eşeyli çoğalmanın olmadığı sanılan birçok mikroorganizmada bu durumun belirlenmesi, mikrobiyoloji alanında gerçekleştirilen çok yararlı gelişmelerden bazılarıdır.

# Mikrobiyolojiye Biliminin Gelişmesi



- ✓Günümüzde de bu gelişmeler aynı hızla sürmektedir. Kısaca belirtmek gerekirse, mikrobiyoloji genç bir bilim dalı olmasına rağmen, kısa zamanda her yönüyle büyük gelişmeler kaydetmiştir.
- ✓Ülkemizde mikrobiyoloji konusundaki çalışmalar II. Mahmut'un padişahlığı zamanına ve Pastör dönemine rastlar. Pastör'ün kuduz aşısını bulması Türkiye' de de yankı uyandırmış ve bu konuda bilgi edinmek üzere Paris' e bir heyet gönderilmiştir. Pastör Enstitüsünün kurulmasına da 1000 altın ile katkıda bulunulmuştur.
- ✓Tıp Fakültelerinde 1891' den itibaren mikrobiyoloji dersi okutulmaya başlanmıştır. O günden bu yana Tıp Fakültelerimiz mikrobiyoloji konusunda önemli gelişmelere imza atmaktadır.

# Mikrobiyolojiye Biliminin Gelişmesi



- ✓ Veteriner Fakültelerinde mikrobiyoloji dersi 1893'ten sonra verilmeye başlanmıştır. Osmanlı İmparatorluğu zamanında bakteriyoloji ve viroloji çalışmaları Tıp ve Veteriner Hekimliğine ait birimlerde yürütülmüştür. Ahmet Refik Güran, Adil Mustafa Şehzadebaşı, Osman Nuri Eralp, Rıza İsmail Sezginer ve Ahmet Şefik Kolaylı gibi bilim adamlarımız bu konularda önemli hizmetler vermişlerdir.



# Mikrobiyolojiye Biliminin Gelişmesi



- ✓ Ziraat Fakültelerinde ise 1956 yılında Prof. Dr. Arif Akman tarafından, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesinde "Fermentasyon Mikrobiyolojisi" adı altında ilk mikrobiyoloji dersi verilmiştir.
- ✓ Yine aynı fakültede 1966 yılında Prof. Dr. Ömer Köşker tarafından "Ziraat Mikrobiyolojisi Kürsüsü" kurulmuştur. Daha sonra diğer Ziraat Fakültelerinde de aynı doğrultuda çalışmalar gerçekleştirilmiştir.
- ✓ Tarım mikrobiyolojisi ile ilgili çalışmalara ise 1962 yılında Ankara Toprak Gübre Araştırma Enstitüsünde başlanmıştır.

