



e-Bug

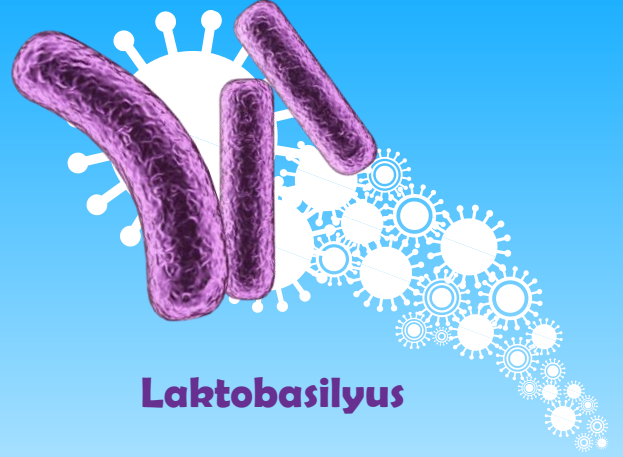
1.2

## Faydalı Mikroplar

**Bölüm 1.2: Faydalı Mikroplar** bölümü bazı yararlı mikropları belirterek bunları hangi yollarda ve amaçlarda kendi yararımıza kullanabildiğimizi inceler.

Bir yoğurt yapımı aktivitesi ile, öğrenciler ilk elden mikropların nasıl gıda endüstrisinde yararlı mikroplar olarak kullanılabilirliğini görürler.

İlave aktiviteler öğrencileri kendi deneylerini sorgulamaya teşvik eder ve bir yoğurt kültürünü mikroskop altında inceleyerek faydalı mikropların kendileri tarafından görülebilmesini sağlar.



Laktobasilyus



### ÖĞRENME SONUÇLARI



### ULUSAL MÜFREDAT BAĞLANTILARI



#### Tüm Öğrenciler:

- Faydalı mikropların bizlerin sağlıklı olmasında yardımcı olduklarını anlayacaklar
- Mikropların çoğunun bizim için yararlı olduklarını bilecekler
- Mikropların iyi kullanım için yerleştirilebileceklerini bilecekler

#### Daha yetenekli öğrenciler:

- Daha sağlıklı bir yaşam için bakteri kolonilerine ihtiyacımız olduğunu bilecekler.
- Kendi normal mikrop florasını korumamız gerektiğini bilecekler

#### Ana Aşama 3

#### Çalışma Programı

- 3. Aralığı ve İçeriği
- 3.3 Organizmalar, davranışlar ve sağlık

#### Yaklaşık Eğitim Süresi

50 dakika



e-Bug

## 1.2 Mikro-organizmalar Faydalı Mikroplar

### Geçmiş Bilgiler

Bakteriler tek hücreli organizmalardır ve bazıları hastalıklara neden olduğu halde, diğerleri yararlı ve faydalı olabilirler. Bakterilerin yararlı olduğu temel bir alan gıda endüstrisidir. Normal mikrobik büyüme sırasında oluşan doğal yan ürünler birçok gıda ürününün oluşmasında yardımcı olurlar.

**Fermentasyon** gıdaların kimyasal yapısında değişimlere neden olur. Aslında karmaşık bir şeker yapısının bakteriler tarafından kırılarak karbon dioksit ve alkol gibi basit formlara dönüştürülmesi sürecidir. Fermentasyon bir ürünü bir gıda çeşidinden başkasına değiştirmektedir.

**Asetik asit fermentasyonu** ile sirke elde edilmektedir. **Laktik asit fermentasyonu** ile yoğurt ve peynir elde edilmektedir. Bazı mantarlar aynı zamanda mavi küf peynirini oluşturmaktadır. **Sakaromises serevisi** mayası kullanılarak ekme ve hamurlu ürünler fermente edilmektedir. Şarap ve birada aynı şekilde üretilmektedir. Aslında alkol fermentasyondan sonra mikropların havasız ortamda çoğaltılmasından elde edilirler.

Çikolata endüstrisinde aynı şekilde bakteriler ve mantarlara güvenmektedirler. Bu organizmalar fermentasyonla birlikte asit üretirler ve kakao kabuğunun sert kısmını eriterek kakao çekirdeklerine ulaşmasını kolaylaştırırlar. Süte *Streptokok termofilos* veya *Laktobasilus bulgarisus* bakterileri ilave edilir ve bu bakteriler fermentasyon süresinde sütün şekerini tüketirler ve yoğurta dönüştürürler. Fermentasyona uğrayan süt ürünleri içerisinde o kadar fazla asit oluşur ki çok az zararlı mikroplar bu ortamda yaşayabilirler.

*Laktobasilus* bakterisi genel olarak yararlı ve dost bir bakteri olarak bilinir. Gıdaları sindirmemize yarayan bakterilere probiyotik bakteri denilir. Kelime anlamı "yaşam için" demektir. Yoğurt ve probiyotik içeceklerde bulunan bakteriler bunlardır.

### İleri Hazırlıklar

1. **SH 1**, **SW 1** ve **SW 2** i her öğrenci için kopyalayın.
2. Bir karton taze sade yoğurt ve süt tozu satın alın.
3. Her grup için en az 1 çay kaşığı yoğurdu kaynatıp sterilize edin.

### Mevcut Web Kaynakları

- Aktiviteyi gösteren bir film
- Faydalı mikroplar ile ilgili büyütülmüş mikrop fotoğrafları
- MS PowerPoint formatında **SH 1**
- Yoğurttun lam üzerindeki büyütülmüş görüntüleri

### Anahtar

#### Kelimeler

Kültür  
Kolonileşme  
Kirlenme  
Fermentasyon  
İnkübasyon  
Doğal Flora  
Pastörizasyon  
Probiyotik

### Gerekli

#### Malzemeler

#### Her öğrenci için

- Beher
- Cling film
- SH 1** ve **SW 1** kopyası
- Süt Tozu
- Tam yağlı süt
- Canlı Doğal Yoğurt
- Steril Çay kaşığı

#### Her Grup için

- Isıtıcı
- 20°C de Su banyosu
- 40°C de Su banyosu

#### İlave Aktivite

- SW 2** kopyası
- Bunsen beki
- Kapatıcılar
- Metilen Mavis
- Mikroskop X40 büyütme
- Mikroskop camları
- Steril damlalık

### Sağlık ve Güvenlik

- Pişirme sırasında öğrenciler laboratuvar giysisi ve gözlük
- Slide ları lavobada hazırlayın





## 1.2 Mikro-organizmalar

### Faydalı Mikroplar

# Ders Planı

#### Giriş

1. Derse milyonlarca çeşit farklı mikrop türleri olduğunu ve bunların çoğunun insanlara tamamıyla zararsız olduğunu; bazılarının bizim için gerçekten çok gerekli olduklarını açıklayarak başlayın. Sınıfa kendi avantajımız için faydalı olan mikropların hangileri olduklarını bilip bilmediklerini sorun. Örneklemeler; antibiyotikleri yapmak için *Penisilyum* (küf) kullanımını, ölü hayvanların mikroplar tarafından parçalanmasını; gübre oluşturan bitki malzemelerini; bize sindirimde yardımcı olan mikropları ve sütü yoğurda, peynire ve tereyağına çeviren bakterileri kapsayabilir.
2. Sınıfa mikropların bizim gibi canlı olduklarını – büyüyüp üremeleri için gıda kaynaklarına ihtiyaçları olduklarını hatırlatın. Kendi gıda gereksinimleri için çeşitli şekillerdedirler ancak genellikle gıda olarak değerlendirebilmemiz için birçok mikrop tarafından gıda olarak kullanılabilirler. Mikroplar, atık maddelerde üretirler, bu atıklarda insanlara yararlı veya zararlı olabilirler. Öğrencilere hiç ekşimiş süt görüp görmediklerini sorun. Bu bizim için bir sorun olmasına rağmen sanayide bu süreç (fermantasyon) yoğurt yapımında kullanılmaktadır.
3. Fermentasyonun bir kimyasal değişim süreci olduğunu; bakterilerin şeker ‘yiyerek’ asitleri ve gazları bir atık olarak oluşturdukları açıklayın. Bu süreci gıda sanayinde kullanarak şarap, bira, ekmek, yoğurt ve birçok gıda maddesi üretmekte kullandığımızı; Yoğurt yaptığımız zaman, süte ilave edilen bakterilerin, süt şekerini tüketerek fermentasyon yoluyla bu şekeri laktik asite çevirerek süt kalınlaştırarak yoğurta dönüştürdüğünü; Sınıfa kendi yoğurtlarını yaparak fermentasyon sürecini göreceklarini anlatın.

#### Ana Aktivite

1. Bu aktivite 3 farklı testten oluşmaktadır ve sınıfın tümüyle veya gruplar halinde uygulanabilir.
2. (**SH 1**) yoğurt tarifini sınıfa veya gruplara verin. Bu tarifin her bir maddesinin sınıfla beraber uygulanması ve her bir adımın sınıfla beraber tartışılması önemlidir.
  - a. Süt tozu karışımının yoğunlaşmasına yardımcı olur
  - b. Sütün kaynatılması istenilmeyen mikropların ölmesine yardımcı olur, daha sonra karışımı mikropların büyümesi için gerekli sıcaklıklarda inkübasyonunu uygulayacağız. Diğer istenilmeyen organizmalar fermentasyon süreci ile etkileşirlerse veya yoğurtta bulunursa gıda zehirlenmesine yol açar.  
**NOT 1** eğer sınıfta sütün kaynatılması olanaksızsa, UHT veya steril sütte kullanılabilir.
  - c. Karışımın 4.ncü adımdaki yoğurt eklenmesinden önce soğutulmaması ‘yoğurt yapıcı’ mikropların da ölmesine neden olur.
  - d. Yoğurt *Laktobasilus* veya *Streptokok* mikrobunu bulundurarak yoğurdu elde eder. Süt karışımına yoğurt ilave ettiğimiz zaman bu mikroplar karışımı fermentasyon yoluyla yoğurda çevirirler.
  - e. Karışımın karıştırılması *Laktobasilüs* mikrobunun düzgün bir şekilde yayılmasını sağlar, steril kaşık kullanılması karışımın küf gibi başka mikroplarla zehirlenmesini engellemek içindir.
  - f. Aynı şekilde kapaklı steril kapların olması fermentasyon sürecine etki edecek istenilmeyen mikroplarla kirlenmesini engellemek içindir.
  - g. 32°C - 43°C sıcaklık aralığı *Laktobasilü* veya *Streptokok* mikroplarının üremesi için ideal ortam sıcaklığıdır. Karışım oda sıcaklığında da bırakılabilir ancak bu sıcaklıkta gereken laktik asitin oluşması 5 gün kadar bir süre alabilir.  
**NOT 2** Bu aktivite gerekirse daha düşük süt miktarlarında da uygulanabilir.





## 1.2 Mikro-organizmalar

### Faydalı Mikroplar

# Ders Planı

#### Ana Aktivite

- Her bir testi sınıfa açıklayın
  - Test 1 - (**SH 1**) tarifini kullanarak 4.ncü adımdaki yoğurdu kullanarak testi gerçekleştirin
  - Test 2 - (**SH 1**) tarifini kullanarak steril (kaynatılmış) 4.ncü adımdaki yoğurdu kullanarak testi gerçekleştirin
  - (**SH 1**) tarifine göre testi gerçekleştirin ancak 7.nci adımda örneğin yarısını istenilen sıcaklıkta inkübasyon yapın diğer yarısını da 20°C veya buzdolabında tutun.
- Yoğurtta bulunan *Laktobasilyus* bakterisinin probiyotikler olarak adlandırılan faydalı veya 'dost' bakterilerden olduğunu tekrar hatırlatın. Bu bakteriler bize aşağıdaki şekilde yardım ederler
  - Hastalıklara yol açan zararlı bakterilere karşı bizleri korurlar
  - Bazı gıda çeşitlerini sindirmekte bize yardım ederler
- Öğrenciler gözlemlerini öğrenci çalışma raporlarına yazsınlar (**SW 1**).

#### Genel

Öğrencilerin anlamalarını kontrol etmek için aşağıdaki soruları sorun:

- Sütte değişikliğe yol açan prosesin adı nedir?  
*Sütü yoğurda çeviren prosesin adı Fermentasyondur. Fermentasyon sürecinde mikroplar yalnızca şekeri tüketerek onu asitlere gaza ve alkole çevirirler.*
- Süt karışımına niçin bir miktar yoğurt ilave etmek gerekmektedir?  
*Canlı yoğurt fermentasyon için gerekli olan bakteriyi bulundurmaktadır.*
- Süte steril yoğurt ilave edilirse ne olur? Niçin?  
*Yoğurt kaynatıldığı için ve içindeki tüm mikroplar öldüğü için hiçbir değişiklik olmaz. Steril yoğurdun katıldığı sütte fermentasyon olmaz.*
- Süt yoğurda dönüştüğünde ne tür değişiklikler oluşur? Ve neden oluşurlar?  
*Bakterilerin oluşturduğu laktik asit sütün ekşimesine neden olur ve hafif bir renk değişikliğiyle kalınlaşmasına neden olur.*
- Karışımı niçin bir gece ılık sıcaklıkta bekletmek önemlidir?  
*Bakteriler yaklaşık olarak 37°C sıcaklıkta çoğalmayı tercih ederler. Bu değer dışındaki sıcaklıklarda mikroplar ya ölürler veya çoğalma hızlarını düşürürler. Sütün yoğurda dönüşebilmesi için bakterilerin hızla çoğalmaları ve yeterli laktik asiti oluşturmaları gerekmektedir.*
- Eğer deney yanlış giderse neler olur?  
*Eğer steril süt yoğurda dönüşürse – süt doğru kaynatılmamış ve örneklere kirlenmeler oluşmuştur.*

#### İlave Aktivite

Öğrencilere **SW 2** nin bir kopyasını verin. Özetlenen kuralları uygulayın ve mikropları bir mikroskop altında inceleyin. Eğer yoğurt kalınsa Öğrencilerin yoğurdu suyla seyreltmesi gerekebilir. Yoğurdun yalnız başına ve suyla seyreltilmiş halinde testlerin yapılmasını isteyebilirsiniz.

Daha seyreltilmiş bir yoğurtta bakteriler daha fazla dağıtıldığı için mikropları lam üzerine toplamak daha zor olacaktır.





# 1.2 Mikro-organizmalar

## Faydalı Mikroplar

### Öğretmen Cevap Kağıdı

#### Test 1 – Yoğurt

	İnkübasyon Öncesi	İnkübasyon Sonrası
Karışımın şekli nasıl?	Hareketli Sıvı	Kalın ve Kremli
Karışım nasıl kokuyor?	Süt Gibi	Çürümüş gıda gibi
Karışımın rengi neydi?	Beyaz	Krem / Beyaz

#### Test 2 – Steril Yoğurt

	İnkübasyon Öncesi	İnkübasyon Sonrası
Karışımın şekli nasıl?	Hareketli Sıvı	Hareketli Sıvı (değişme yok)
Karışım nasıl kokuyor?	Süt Gibi	Süt Gibi (değişme yok)
Karışımın rengi neydi?	Beyaz	Beyaz (değişme yok)

Fermantasyon sürecinde karışım nasıl değişir?

Test 1 sürecinde karışım daha kalın bir kremli görünüme değişti ve yoğurt oluştu, bu mevcut mikroplarla laktik asit fermantasyonunedeniyle oluşmuştur. İkinci testte mikropların bulunmaması nedeniyle değişme gözlenmemiştir.

#### Test 3

Karışım inkübasyonda aşağıdaki sıcaklıkta iken yoğurtun oluşması ne kadar sürdü?

20°C yaklaşık 3-5 gün

40°C bir gece

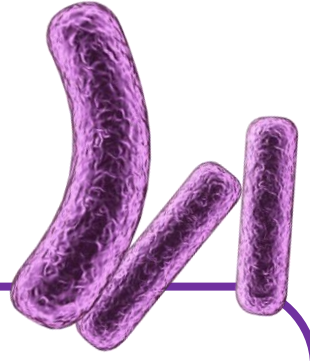
### Sonuçlar

- Sütü yoğurda çeviren şey nedir?  
Süte ilave edilen mikroplar şekerleri laktik asite çevirerek sütün kalınlaşmasına ve yoğurda dönmesini sağlarlar.
- Bu prosesin adı nedir?  
Laktik asit fermantasyonu.
- Test 1 ve test 2 sonuçları arasındaki farkları açıklayın.  
Test 2 deki her şey sterildir; bu nedenle laktik asit fermantasyonunu gerçekleştirecek hiçbir mikrop bulunmamaktadır.
- Yoğurt yapmakta kullanılan mikropların adı ve türü nedir?  
Laktobasilyus ve Streptoküs bakterisi.
- Yoğurdun 20°C de oluşması neden 40°C de oluşmasına nazaran daha uzun süre almaktadır?  
Bakteriler vücut sıcaklığında yaklaşık olarak 37°C çoğalmayı tercih ederler, 20°C de bakterilerin çoğalması daha yavaş olur ve buda laktik asit oluşumu süresini geciktirir.
- İnkübasyondan önce, 5.nci adımda karışımı karıştırmak için steril bir kaşık kullanılmıştır. Eğer kirli bir kaşık kullanılsaydı neler olabilirdi?  
Meydana gelen yoğurt zararlı mikroplarla kirlenebilirdi.

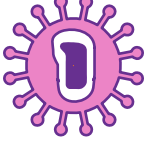




## Faydalı Mikroplar



### Yoğurt Nasıl Yapılır



**İki sofrta kaşığı yağsız süttözunu 500 ml tam yağlı süte ilave edin.**



**Karışımı orta ateşte 30 saniye kadar kaynatın ve sürekli karıştırarak herhangi istenilmeyen bakterileri öldürün. Taşmamasına dikkat edin!**



**46-60°C dereceye soğutun.**



**Soğutulmuş karışımı 2 steril behere ayırın ve test 1 ve test 2 olarak etiketleyin.**

**Test 1 : 1-2 çaykaşığı canlı yoğurt katın**

**Test 2 : 1-2 çaykaşığı steril yoğurt katın**



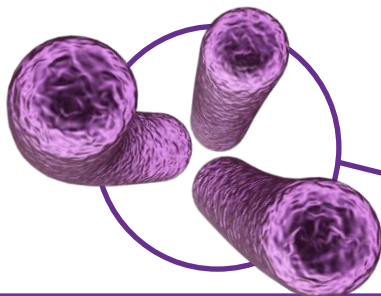
**Her iki karışımında daha önce steril edilmiş ve kaynar suda bekletilen bir kaşık ile iyice karıştırın**



**Her iki kabıda alüminyum folyo ile kapatın**



**Karışımları 32-43°C su banyosunda ısıtın ve istenilen sertliğe ulaşınca kadar 9 – 15 saat süresinde tutun**





e-Bug

# Faydalı Mikroplar

## Gözlemler

### Test 1 – Yoğurt

	İnkübasyon Öncesi	İnkübasyon Sonrası
Karışımın şekli nasıl?		
Karışım nasıl kokuyor?		
Karışımın rengi neydi?		

### Test 2 – Steril Yoğurt

	İnkübasyon Öncesi	İnkübasyon Sonrası
Karışımın şekli nasıl?		
Karışım nasıl kokuyor?		
Karışımın rengi neydi?		

Fermantasyon sürecinde karışım nasıl değişir?

---

---

### Test 3

Karışım inkübasyonda aşağıdaki sıcaklıkta iken yoğurtun oluşması ne kadar sürdü?

20°C \_\_\_\_\_

40°C \_\_\_\_\_

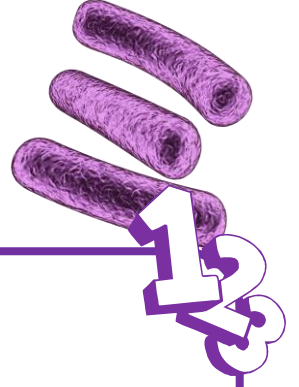
## Sonuçlar

1. Sütü yoğurda çeviren şey nedir?
2. Bu prosesin adı nedir?
3. Test 1 ve test 2 sonuçları arasındaki farkları açıklayın.
4. Yoğurt yapmakta kullanılan mikropların adı ve türü nedir?
5. Yoğurdun 20°C de oluşması neden 40°C de oluşmasına nazaran daha uzun süre almaktadır?
6. İnkübasyondan önce, 5.nci adımda karışımı karıştırmak için steril bir kaşık kullanılmıştır. Eğer kirliliği bir kasık kullanılsaydı neler olabilirdi?





# Faydalı Mikroplar



## Kurallar

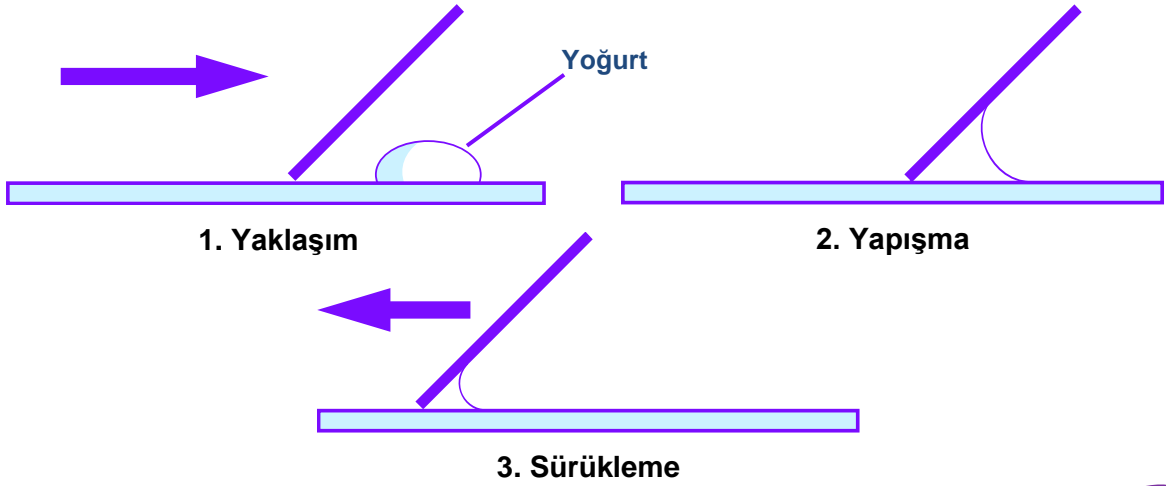
### Test 1

1. Bir cam mikroskop lamı üzerine bir damla yoğurt damlatın.
2. Temiz ikinci bir lamı alın ve yoğurtun üzerine yatırıp bir ince tabaka oluşturun.
3. Canlı havada kurutun ve bir kere bunsen bekinden geçirerek tabakanın sabitlemesini sağlayın.
4. Tabakanın üzerine birkaç damla metil mavisi damlatın ve 2 dakika bekletin.
5. Fazla lekeleri az açılmış bir muslukta yıkayın.
6. Tabakayı bir kapatma slipi ile kapatın ve slaytı yüksek güçte bir mikroskopta inceleyin.
7. Gözlemlerini aşağıya belirtin.

### Test 2

1. Yukarıda belirtilen 1-7 arasındaki adımları canlı kültür yoğurdu yerine **steril yoğurt** kullanarak tekrarlayın.

### Bir simir nasıl hazırlanır:



## Gözlemler

1. Yoğurt simirinde ne gördünüz?

---

---

---

2. Steril yoğurt simirinde ne gördünüz?

---

---

---

3. Görüşünüze göre farklılık neden oluştu?

---

