

2. Tema Ölçme ve Değerlendirme Soruları

Yönerge: Aşağıdaki metinden yararlanarak 15, 16 ve 17. soruları cevaplayınız. (Ders Kitabı 158 ve 159.Sayfası)

Süt ve süt ürünlerini işleyen fabrikalar üreticilerden topladığı sütü özel olarak tasarlanmış araçlarla üretim tesislerine taşır. Çoğu zaman toplanan sütler işletmeler tarafından hemen kullanılmaz ve belli bir süre bekletilir. Uygun saklama koşulları sağlanmazsa ısı işlemi uygulanmadan ya da pastörize edilmeden bekletilen sütte mikrobiyal üreme gerçekleşir. Çiğ sütte gelişen bazı bakteri grupları sütteki yağları sindiren lipaz enzimi salgılar. Sütün yağ bileşimi ve pH değeri enzim aktivitesi sonucu değişir, ürün kalitesi bozulur.

Aşağıda verilen metinde çiğ sütün taşınma ve depolanma koşullarına bağlı belirli zaman aralıklarındaki mikrobiyal aktivitesini ve kimyasal bileşimindeki değişiklikleri ölçmeyi amaçlayan bir araştırma örneği verilmiştir. Bu araştırmaya göre toplanan çiğ sütler A (4°C'ta saklanan grup) ve B (21°C'ta saklanan grup) grubu olarak etiketlenmiştir. Her iki gruptan 0, 2, 4, 6, 8, 12, 24 ve 48. saatlerinde alınan örneklerde lipaz aktivitesi analiz edilmiş ve sonuçlar kaydedilmiştir. Ayrıca gruplarda meydana gelen pH değişiklikleri ölçülmüş ve veri tablosuna eklenmiştir.

Çiğ Sütte Belirlenen Mikroorganizmaların Kimyasal Analiz Bulguları Tablosu

	Gruplar	Süreler								
		0	2	4	6	8	10	12	24	48
Lipaz Aktivitesi (U/L)	A	13	58	98	112	130	132	131	141	156
	B	35	77	132	198	248	250	256	248	256
pH	A	6,7	6,6	6,6	6,6	6,5	6,5	6,2	6,0	5,8
	B	6,7	6,6	6,5	6,5	6,2	6,0	6,0	5,2	4,2

Bu tabloya göre 8. saate kadar lipaz aktivitesinin her iki grupta da arttığı görülmüştür. 8. saatten sonraki lipaz aktivitesinin değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir. pH değerindeki değişiklik ise gruplarda 8. saate kadar paralellik göstermiş, 8. saatten sonra pH değerinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler görülmüştür. Gruplardaki mikrobiyal aktivitenin de tablodaki ile benzer şekilde dağılım gösterdiği gözlenmiştir.

15. Aşağıdakilerden hangisi bu araştırmaya ilişkin bir problem olabilir?

- A) Çiğ süt, işleme tabi tutulmadan önce ne kadar bekletilmelidir?
- B) Çiğ sütün taşınma ve saklanma koşulları pH değişikliğini etkiler mi?
- C) Çiğ süt, taşınırken ve saklanırken hangi koşullarda muhafaza edilmelidir?
- D) Çiğ sütün taşınması ve saklanması sırasında sıcaklık değişimlerine dikkat edilmeli midir?
- E) Çiğ sütün taşınma ve saklanma koşulları, mikrobiyal aktiviteye ve sütün kimyasal bileşimine etki eder mi?

16. Yapılan çalışmanın sonucunda araştırmacının hipotezi aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

- A) Çiğ süttten işlenen ürünler hemen pastörize edilmelidir.
- B) Çiğ sütün taşınma ve saklanmasında gecikme yaşanırsa ürünler bozulur.
- C) Çiğ sütün taşınma ve saklanma koşulları mikrobiyal aktiviteyi ve sütün kimyasal bileşimini olumsuz etkiler.
- D) Çiğ sütün taşınma ve saklanma koşullarının bakterilerin üremesi ve sütün kimyasal bileşimi üzerine etkisi yoktur.
- E) Çiğ süt, az sayıda bakteri içerse bile çeşitli yollarla bulaşan mikroorganizmaların etkisiyle kısa sürede bozulur.

17. Sağlıklı, kaliteli süt ve süt ürünleri üretebilmek için çiğ sütün üreticiden toplanması ve üretim tesisinde işlenmesi aşamalarında hangi koşullar sağlanmalıdır? Açıklayınız.

Aşağıda 15, 16 ve 17. soruların doğru cevaplarını tablo ve metne dayalı olarak detaylı biçimde açıklıyorum:

✓ 15. Aşağıdakilerden hangisi bu araştırmaya ilişkin bir problem olabilir?

✦ **Cevap: E) Çiğ sütün taşınma ve saklanma koşulları, mikrobiyal aktiviteye ve sütün kimyasal bileşimine etki eder mi?**

🔍 **Açıklama:**

Araştırma, iki farklı sıcaklık koşulundaki çiğ sütte **lipaz aktivitesi (enzim aktivitesi)** ve **pH değişimi** gibi kimyasal değişimleri incelemiştir.

Dolayısıyla araştırmanın temel problemi, **sıcaklığın (taşınma ve saklama koşulları)** süt içindeki mikroorganizma faaliyetlerini ve kimyasal yapıyı nasıl etkilediğidir.

Bu nedenle E şıkkı, problemi **doğrudan** ifade eder.

✓ 16. Yapılan çalışmanın sonucunda araştırmacının hipotezi aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

✦ **Cevap: C) Çiğ sütün taşınma ve saklanma koşulları mikrobiyal aktiviteyi ve sütün kimyasal bileşimini olumsuz etkiler.**

🔍 **Açıklama:**

Verilerden anlaşılabileceği üzere, 21 °C’de saklanan B grubunda:

- Lipaz aktivitesi çok daha **hızlı** artmış,
- pH değeri daha **hızlı düşmüştür.**

Bu, mikrobiyal etkinin daha yoğun olduğunu ve süt içeriğinin bozulduğunu gösterir.

Bu nedenle hipotez **sıcaklık arttıkça mikrobiyal aktivitenin artacağı ve kimyasal yapının bozulacağı** yönünde olmalıdır.

✓ 17. Sağlıklı, kaliteli süt ve süt ürünleri üretebilmek için çiğ sütün üreticiden toplanması ve üretim tesisinde işlenmesi aşamalarında hangi koşullar sağlanmalıdır? Açıklayınız.

✦ **Cevap:**

Sağlıklı ve kaliteli süt ürünleri üretilmesi için şu koşullar sağlanmalıdır:

- **Soğuk Zincir Süreci Kesintisiz Olmalıdır:**
Çiğ süt, üreticiden toplandıktan sonra hemen **soğutulmalı (örneğin 4 °C)** ve bu sıcaklık korunarak taşınmalıdır.
- **Taşıma Süresi Kısa Tutulmalıdır:**
Süt mümkün olan en kısa sürede işlenmeli, uzun süre bekletilmemelidir.
- **Pastörizasyon Geciktirilmemelidir:**
Mikrobiyal aktivitenin önüne geçmek için süt, en kısa zamanda **ısı işlemi (örneğin pastörizasyon)** ile işlenmelidir.

- **Hijyen Kurallarına Uyulmalıdır:**
Taşıma, toplama ve saklama işlemleri sırasında **mikroorganizma bulaşmasını önleyecek hijyen** koşulları sağlanmalıdır.
- **Sıcaklık Takibi Yapılmalıdır:**
Taşıma ve saklama sırasında sıcaklıklar sürekli olarak kontrol edilmeli, kayıt altına alınmalıdır.