

DENEY NO: 9

SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNİN TOKSİKOLOJİK ANALİZLERİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Süt analizi öncelikle sütün görünüşü, rengi, kokusu ve tadının kontrolü ile başlar. Normal olarak sütün rengi kalsiyum kazeinattan dolayı sarımsak beyazdır, su katılırsa mavimsi beyaz olur. Sütün rengindeki belirgin değişimler ise bazı mikrobik hastalıklardan dolayı olabileceği gibi hayvanın değişik bitkilerle beslenmesinden de ileri gelebilir. Renk, tat, koku gibi organoleptik özelliklerle sütün niteliği hakkında kaniya varıldıktan sonra fiziksel ve kimyasal analizlere geçilir.

1) Sütte yasal olmayan katkı maddelerinin aranması (formaldehit, salisilik asit gibi):

Sütte bakteri üremesini engellemek veya fazla miktarda bakteri üremişse sütün bozulmasını önlemek amacıyla sütlere bazı kimyasal maddeler ilave edilir. Bunlar formaldehit, salisilik asit, karbonatlar, borik asit ve boratlardır.

a) Formaldehit aranması:

1) 10 mL süt, 5 mL HCl ve 1-2 damla % 10 FeCl₃ çalkalanır, hafif ısıtıldığında mavi renk oluşumu formaldehiti gösterir.

2) Bir tüpe 3-5 mL süt konup buna 1-2 damla Nessler reaktifi ilave edilir, koyu kahverengi renk oluşumu formaldehitin varlığını gösterir.

b) Salisilik asit aranması: Bir tüpte bulunan 2 mL süte 2-3 damla %1 FeCl₃ çözeltisi ilave edilirse mor menekşe renk oluşması salisilik asit varlığını gösterir.

c) Karbonat aranması: Bir deney tüpüne 5 mL süt, 5 mL etanol konur. Üzerine %0.5 rozalik asit çözeltisinden 1-2 damla ilave edilip karıştırılırsa karbonat varlığında gül kırmızısı renk oluşur. Saf sütlere sadece renk koyulaşır.

d) Nişasta aranması: 2 mL süt üzerine 3-4 damla lugol çözeltisi damlatılıp karıştırılırsa mavi renk nişasta katıldığını, sarı renk ise katılmadığını gösterir.

2) Sütte bileşim bozukluğunun araştırılması:

a) Redüktaz deneyi: süt, indirgeme özelliği olan bir yapıdadır. Bu özellik, sütün içinde bulunan mikrop sayısı ile artar. Sütün metilen mavisini indirgeyerek rengini, giderme süresinde içindeki mikroplar hakkında bir kaniya varılabilir, metilen mavisinin löko türevine dönüşerek renginin gitmesine ise redüktaz enzimi neden olur.

Reaktif: Metilen mavisi(suda doymuş çözeltisinden 5 mL alınıp, 200 mL ye seyreltilir.)

Deneyin yapılışı: 20 mL süte metilen mavisi çözeltisinden 1 mL ilave edilir, tüp iki kez alt üst edilir. 40°C lik su banyosu veya etüve konarak rengin ne zaman gittiği kontrol edilir. Renk, 3 saatten kısa sürede giderse süt bozuktur.

Süt Derecesi	Renk Gitme Zamanı	mL'deki bakteri
I Çok İyi	6 saat	500.000den az
II İyi	5-6 saat	1.000.000 den az
III Orta	4-5 saat	1.500.000 den az
IV Fena	2-4 saat	1.5-2.000.000 arası
V Çok fena	3 saatten az	2.000.000 dan az

b) Sütte Asidite Deneyleri :

Sütte asidite tayini, sütün işlenmeye uygun olup olmadığını saptama açısından önemlidir. Asit reaksiyon gösteren sütler ısıtıldıkları anda kesilirler, sütlere kesilmenin oluşup oluşmayacağını anlamak için çeşitli testler yapılır.

Sütün asiditesini tanımlama açısından **pH'sı**, **titre edilebilen asiditesi** ve **Sokshlet-Henkel derecesi** olmak üzere üç ayrı kavram vardır.

pH: Taze sütün pH'sı 6,4-6,9 arasındadır. pH 4,7 olduğunda süt pıhtılaşır. Mastitisli sütlere ise pH 7,6 dolayındadır.

Titre edilebilen asidite ise 100 mL sütü nötralize etmek için gerekli alkalinin miktarı ile ifade edilir ve % laktik asit cinsinden belirtilir.

Sokshlet-Henkel derecesi de titre edilen asidite tayini prensibine dayanmakla birlikte değerlendirme 100 mL sütü nötralize etmek için gereken ¼ N NaOH'in mL sayısı cinsinden belirtilir.

Sütte Sokshlet-Henkel derecesi 12 olduğunda pH 4,7
7,5 olduğunda pH 6,4 ,
6,5 olduğunda 6,9'dur. pH'sı 6,4'ten aşağı olan sütler pıhtılaşır.

- a) Sütte pH Saptanması: 10 mL süt metil alkolle çalkalanır, durulunca süzülür, süzülen serum gerekli indikatörlerle muamele edilerek pH değeri hakkında kaniya varılır.
- i) 1 mL süt serumuna 1-2 damla %4'lük bromtimol mavisi damlatıldığında pH 6 ile 7,6 arasında renk maviden sarıya dönüşür.
- ii) 1 mL süt serumuna 1-2 damla %4'lük metil kırmızısı damlatıldığında pH 4,4 ile 6,8 arasında ise renk kırmızıdan sarıya dönüşür.
- b) Sütte Asidite Saptanması:
- i) Amirik yöntemlerle:
- a) Kaynama deneyi: 5 mL süt bir tüp içerisinde ısıtılarak kaynatılır. Normal sütte hiçbir değişiklik olmadığı halde asiditesi fazla sütler kesilir. Bu şekilde pıhtılaşan sütlerin Sokahlet-Henkel cinsinden asit derecesi 12, pH'sı 5'tir.
- b) Alkol deneyi: 5 mL süt, 5 mL %68'lik etil alkolle bir tüpte çalkalanır, SH derecesi 8,5-9 olan süt çökelti verir. Bu yöntemlerle orta derecede ekşimiş sütler saptanabilir. Gıda maddeleri tüzüğüne göre SH derecesi 8'den fazla olmamalıdır. Keçi sütü de bozuk değilse bile bu deneyle pozitif sonuç verir.
- ii) Titrimetrik yöntemlerle sütte asitlik derecesi:
- a) Sokshelet-Henkel (SH) titrasyonu: 25 mL süt temiz bir erlene alınıp üzerine 1 mL fenolftalein ilave edilir. ¼ N NaOH ile sabit hafif pembe bir renk alıncaya değin titre edilir. Harcanan baz miktarı 4 ile çarpılırsa sütün asitlik derecesi bulunur. 8'den fazla asitlik gösteren sütler sağlığa zararlı ve satışı yasaktır.
- b) Alizarin deneyi: 2 mL süte 1mL doymuş alizarin (etanolda) çözeltisi ilave edilir ve su banyosuna bırakılır. SH derecesine göre su banyosundaki bekleme süresinde aşağıdaki sonuçlar alınır.

SH derecesi	Alizarin rengi	Çökelti	Süre
7	Leylak	Yok	7 saatten fazla
8	Solgun kırmızı	Çok ince	5-7 saat
9	Mavimsi kırmızı	İnce	3-5 saat
10	Mavimsi kırmızı	Kalın	1-3 saat
11	Turuncu	Çok kalın	0-30 dakika
12	Sarımsı turuncu	Çok kalın	Hemen
16	Sarı	Çok kalın	Hemen

3) Pastörizasyonun belirlenmesi:

Peroksidaz aranması (pişmişlik derecesi): Peroksidaz sütte bulunan bir enzimdir. 80°C'nin üzerinde yıkıldığından, bulunmaması sütün 80°C'nin üzerinde pastörize edildiğini gösterir.

Benzidin deneyi: 10mL süte, 2mL benzidin çözeltisi (% 4 etanolde), 2-3 damla asetik asit, 2 mL %3 H₂O₂ ilavesiyle mavi renk oluşumu peroksidaz varlığını gösterir. Peroksidaz enzimi H₂O₂ 'nin oksijeninin yükseltgenebilen maddeler tarafından kullanılmasını sağlayarak önce renksiz olan maddelerin renkli maddelere dönüşmesine neden olur.