

ÇİĞ SÜTTE ASİTLİK TAYİNİ

Yeni sağılan normal sağlıklı süt asidik reaksiyon gösterir, buna **ilk asitlik** veya **doğal asitlik** denir. Bu asitlik birinci derecede bileşimindeki kazein, fosfat ve sitratlardan; İkinci derecede albumin, globulin ve karbondioksitten ileri gelir.

Süt ilk asitliğini uzun süre koruyamaz. Sağım ve bekletme koşulları nedeniyle değişik tür mikroorganizma çeşitli yolla süte bulaşır. Bu mikroorganizmaların faaliyeti sütte asitliğin yükselmesine sebep olur. Başta laktik asit bakterileri olmak üzere bazı asit üreten bakteriler süt şekerini laktik aside parçalayarak asitliğin artmasına neden olur. Bu tür asitlik sonrada geliştiği için **sonradan meydana gelen asitlik** veya **gelişen asitlik** denir. Sütte **toplam asitlik** ilk asitlik ile gelişen asitliğin toplamından oluşur.

$$\text{Toplam asitlik} = \text{Doğal asitlik} + \text{Gelişen asitlik}$$

Sütün asitlik derecesi onun taze ve normal olup olmadığını, işleme sırasında sıcaklığa dayanıp dayanmayacağını, nötralize edici madde ilave edilip edilmediğini, sütün mastitisli olup olmadığını, tuzük, standart ve kodekse uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılır.

Süt işletmelerinde uygulanan titrasyon asitliği, alkol testi, kaynatma testi gibi dayanıklılık deneyleri, genellikle sütte asitlik artışını belirlemek amacıyla yapılır. Asitlik düzeyi ile hijyen kalitesi arasında bir ilişki kurulur ve asitlik derecesi, sütün hangi mamul için uygun olduğu yönünde karar verilmesine yardımcı olur. Asitlik durumu, bazı süt mamullerinde kalite ölçütü olarak ele alınır. Bazı süt mamullerinin üretiminin yönlendirilmesine de yardımcı olur.

Sütte Asitlik tayini için çeşitli metodlar vardır. Bunlar;

- Kaynatma
- Alkol Denemesi
- Turnusol Muayenesi
- Titrasyon
- pH

1. Kaynatma Denemesi

Analiz olanağı olmayan yerlerde, çiğ sütün taze olup olmadığını veya sütün ısı işleme uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla basit şekilde uygulanan bir yöntemdir.

Taze ve normal sütler kaynatıldığında pıhtılaşmazlar. Oysa asitliği yükselmiş sütler; sıcaklığın etkisiyle, kazein miselleri daha çabuk nötralize olur ve misellerin kolloidal durumu bozularak pıhtılaşma görülür. Asitliğin gelişme durumu kabaca belirlenebilir.

Araç-Gereç

Ateşe dayanıklı bir cam tüp, erlen

İşlem

Bir miktar süt kap içerisine konulduktan sonra, bunzen beki veya herhangi bir ateş üzerinde kaynatılır.

Sütün yapısı gözle incelenerek pıhtı oluşup oluşmadığı kontrol edilir.

Sonucun Değerlendirilmesi

Kaynatma işleminin sonunda sütün ısıl işlemle kesilip kesilmeyeceği anlaşılır.

2. Alkol Denemesi

Sütün asitliğinin artıp artmadığını belirlemek amacıyla yapılmaktadır.

Kullanım Alanı

abuk sonuç vermesi nedeniyle, daha çok sütün işletmeye kabul edilmesi sırasında eşit miktarda süt ve %68'lik alkolün karıştırılması suretiyle yapılır ve '**platform testleri**' arasında yer alır.

- Hasta ve çocuklar için, asitliği az gelişmiş sütlerin belirlenmesi amacıyla; 2 kısım %68 lik alkol 1 kısım süt ile karıştırılarak, asitlik değer 8 °SH derecesinden az olan sütler ayırt edilir. Buna '**ifte alkol testi**' veya '**ikili alkol deneyi**' denilir.
- Sütün isletmeye çok uzak yerlerden getirilmesi durumunda; süt toplama merkezlerinde yapılan alkol deneyinde duyarlılığı arttırmak için %70, %72 veya %74 gibi yüksek konsantrasyonlu alkol kullanılması gerekir. Böylece, taşıma sırasında asitlik artışından ileri gelecek bozulma tehlikesi azaltılmış olur.
- UHT yöntemiyle islenecek sütlerin daha kaliteli olması gerektiğinden, %74 lk alkol kullanılmalıdır.

Örneğin Hazırlanması

rnek iyice karıştırılmalıdır. lm sırasında, süt rneği sıcaklığının yaklaşık 25 °C olması gerekir.

Deneyin Yapılışı

Bir deney tüpü içerisine 5 ml süt ve 5 ml alkol konularak kuvvetlice çalkalanır.

Sonucun Değerlendirilmesi

- Alkol testi sonucunda sütte hiç pıhtı görülmemesi, asitliğin 8 °SH derecesinden az olduğunun veya pH değerinin 6.4 ten fazla olduğunun kanıtı olarak kabul edilir ve süt alkol testini geçer. Diğer bir deyişle süt, ısıl işlem için uygundur.
- Belirsiz ve çok küçük pıhtıların oluşması, asitliğin 8-8.5 °SH; küçük pıhtıların oluşması, asitliğin 9.0-10 °SH dereceleri arasında olduğunu gösterir.
- Platform testi sırasında sütte pıhtı meydana gelirse, süt kabul edilmez ve üreticiye iade edilir.
- Ağz sütü, ileri derecede mastitisli sütlerin asitliği normal bile olsa, alkol testi sonucunda pıhtılaşır.

3. Turnusol Muayenesi

Turnosol indikatörü asitte kırmızı, alkalide mavi renk vermektedir. Taze sütlerde reaksiyon amfoterdir. Mavi turnusol çok kızarırsa asitliğin yüksek olduğu anlaşılır.

4. Titrasyon Yoluyla Asitlik Tayini

Titration yöntemi ile yapılan asitlik tayininde sütün doğal asitliği ile gelişen asitliği arasında birlikte tespit edilir. Bu asitlikte dissosiyeye olmuş asitlik, dissosiyeye olmamış bölüm ile birlikte titre edilmektedir.

- ❖ **Soxhlet-Henkel Derecesi Olarak Asitliğin Tayini;** 100 ml sütün, fenolftalein belirteci varlığında, standart bir renk tonuna (pembe) titrasyonunda tüketilen N/4 (0.25N) lük sodyum hidroksit çözeltisinin ml miktarına Soxhlet-Henkel (°SH) cinsinden asitlik derecesi denir. Yöntemde, sodyum hidroksit ile titrasyonu, hem süt asidi (laktik asit) gibi serbest asitler, hem de asit tuzları ve proteinin asit grupları tespit edilmektedir.

Çözeltiler

Sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi: N/4 lük (0.25 N)

Fenolftalein çözeltisi: %2'lik (2 g fenolftalein %96'lık etil alkolde çözülür ve 100 ml ye tamamlanır).

Örneğin Hazırlanması

Süt örneği iyice karıştırılır ve sıcaklığı 20 °C dereceye getirilir.

Deneyin Yapısı

- Bir erlene 25 ml süt örneği konulur.

- Üzerine 1 ml fenolftalein belirteci eklenir ve 0.25 N NaOH çözeltisi ile açık pembe renk 5 saniye süre ile kalıcı pembe renk elde edilene kadar titre edilir.

Sonucun Hesaplanması

Asitlik derecesi (°SH) = 4 x V

Burada,

V = Harcanan 0.25 N NaOH çözeltisinin ml olarak miktarı

- ❖ **Yüzde asitlik (laktik asit cinsinden) hesaplama:** Prensibi 100 ml sütün fenolftalein indikatörü kullanarak asitliğini nötürlemek için harcanan normalitesi belli NaOH çözeltisinin ml cinsinden miktarı veya süt asidi cinsinden hesaplanmış oranların belirlenmesi esasına dayanır.

Çözeltiler

Fenolftalein çözeltisi (% 1'lik): 1 g fenolftalein % 96'lık alkol içinde eritilir ve 100 ml'ye tamamlanır.

0,1 N NaOH çözeltisi

- ✓ Bir erlene iyice karıştırılan süt örneğinden 20 ml alınarak erlene boşaltılır.
- ✓ Eşit miktarda saf su aynı pipetle çekilir ve erlen içindeki sütün üzerine boşaltılır.
- ✓ Sonra 1 ml fenolftalein belirteci eklenir.
- ✓ 0,1N NaOH çözeltisi ile açık pembe renk oluşuncaya kadar titre edilir. (Harcanan 1 ml 0,1 N NaOH 0,009 g laktik aside eş değerdir.).
- ✓ Sonuç aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$\text{Süt Asitliği (\%)} = \frac{V \times 0,009 \times F}{m} \times 100$$

NOT !!: Titrasyonda N/9 luk sodyum hidroksit çözeltisi kullanılırsa, asitlik derecesi '**Dornik (D °)**' olarak, N/10'luk sodyum hidroksit çözeltisi kullanılırsa, asitlik derecesi '**Thörner (T °)**' olarak ifade edilir.

5. pH:

Asitliğin dissosiyasyon kısmı hakkındaki en doğru sonucu pH değerinden anlamak mümkündür. pH ölçümü ile ortamdaki serbest hidrojen iyonlarının miktarı ve aktivitesi hakkında bilgi edinilir ve bu asitliğe **aktüel asitlik** denir. pH değeri ürünün randımanı ve değeri hakkında önemli ip uçları verir.

Yöntemin İlkesi

pH-metre olarak isimlendirilen cihaz; iki adet elektroda bağlanmış potansiyometre (voltmetre) bulunduran bir aygıt olup, kombine tek elektrot veya cam-kalomel ikili elektrot bulunduran uç kısım, pH değeri belirlenecek çözelti içerisine daldırılarak ölçüm yapılır. Elektrotlar; çözeltilerde bulunan ve hidrojen iyonlarından kaynaklanan pozitif yükleri tespit etme özelliğine sahiptir. Bu yükler elektrotlarda toplanır ve buradan çok hassas olan olan potansiyometreye iletilir ve sonuç skaladan pH değeri olarak okunur.

Araç-Gereç

pH-metre: Ölçüm aralığı 0-14 pH

İşlem

Önce pH-metre tampon çözeltiler yardımıyla ayarlanır. Sonra süt örneğinin içerisine pH-metrenin elektrot sistemi daldırılarak ölçüm yapılır. İşlem sona erdikten sonra, elektrot yaklaşık 50 C deki damıtık su ile dikkat ve özenle temizlenir ve filtre kağıdı ile kurutulur. Gerekli zaman özel temizleme çözeltisi ile iyice yıkanır ve kurutulur.

SORULAR (ÖDEV)

1. Koyun ve manda sütünün asitlik derecesi inek sütünün asitlik derecesinden fazladır. Nedenini açıklayınız.
2. Yeni sağılmış bir inek sütünün laktik asit cinsinden (%) asitliği, SH ve pH değerlerini araştırınız.
3. pH ve SH arasında bir ilişki var mıdır? Varsa bu ilişkiyi açıklayınız.
4. Laboratuvarda yaptığınız analizde bulduğunuz sonuçları ile İçme sütleri tebliğinde olması gereken asitlik değerlerini karşılaştırınız.
5. pH ve SH değerlerinin normal sınırlar arasında olmaması durumunda karşılaşılabilecek sorunların neler olduğunu açıklayınız.

Kaynaklar:

1. Metin, M., 2005. Süt Teknolojisi, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İZMİR.
2. MEGEP, Süt ve Ürünleri Analizi
3. Kurt,A.,1984. Süt ve Mamülleri Muayene Ve Analiz Metodları Rehberi, Atatürk Üniversitesi Basımevi, ERZURUM