

Süttozlarında Titrasyon Asitliği Belirleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Prof. Dr. Tümer URAZ, Doç. Dr. Atilla YETİŞMEYEN, Doç. Dr. Metin ATAMER

A.Ü. Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Anabilim Dalı — ANKARA

ÖZET

Araştırmada, farklı marka ve özelliklerde 10 adet süttozu örneğinin titrasyon asitlikleri, 3-yöntemle (T.S.E. 1329, A.D.M.I. 916, I.D.F. 81) saptanmıştır.

Araştırma sonuçları istatistiksel olarak değerlendirildiğinde 3 yöntem arasında farkın önemli olmadığı belirlenmiştir.

GİRİŞ

Süt ürünlerinin elde edilmesinde bazan hammadde, bazan da katkı maddesi olarak süttozlarından yararlanılmaktadır. Kullanılan süttozunun rekonstitüsyon özellikleri (ıslanabilirlik, batabilirlik, dağılılabirlik ve eriyebilirlik) kadar titrasyon asitliği de önemlidir. Diğer süt ürünlerine göre daha dayanıklı olan süttozu, gerektiğinde birkaç yıl korunabilmektedir. Bu bakımdan süttozlarının titrasyon asitliği dayanımlarında önemli bir ölçüttür. Hemen her analizde olduğu gibi süttozlarının titrasyon asitliğinin belirtilmesinde de farklı yöntemlerden yararlanılmaktadır. Bunlardan ülkemizde en çok kullanılanlar,

- T.S.E. (Türk Standartları Enstitüsü),
- A.D.M.I. (American Dry Milk Institut),
- I.D.F. (International Dairy Federation) ni önerdiği yöntemlerdir.

Asitlik belirleme yöntemleri arasında karşılaştırma yapmak amacıyla yürütülen benzer bir çalışmada, denemeye alınan 20 adet süttozu örneğinin titrasyon asitlikleri A.D.M.I., İngiliz Standardı ve Modifiye Dornic yöntemleriyle saptanmıştır. Sonuçta yöntemler arasında önemli bir farklılık olmadığı ortaya konulmuştur (O'CONNOR, WALLEY, 1981).

Her ülke kendi süttozu standartlarında yer alan titrasyon asitliği belirleme yöntemlerini, genellikle I.D.F. 81 ve A.D.M.I. Bülten 916'yi esas alarak saptamaktadır.

ÖZDEK VE YÖNTEM

Araştırmada 6 ayrı kuruluşa ait 10 adet süttozu örneği materyal olarak kullanılmıştır. Çizelge 1'de yer alan 1, 2, 3, 4 numaralı örnekler ithal (4 kuruluş) 5, 6, 7 numaralı örnekler özel bir işletmenin değişik zamanlara ait ürünü, 8, 9, 10 numaralı örnekler ise A.Ü. Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Eğitim-Araştırma ve Yalnızca 10 numaralı örnek yağlı, diğerleri ise yağsız süttozudur. Çizelgede yer alan sonuçlar, analan örneklere ait her analiz için yapılan tekerrürlerin ortalamasıdır.

Titrasyon asitliği tayin yöntemleri :

T.S.E.'ne göre asitlik belirleme : Süttozu örneğinden yağsız ise 9 gr, yağlı ise 13 gr tartılıp 100 ml damıtık suda çözündürülür, 1 saat bekletilir. Bu rekonstitüe sütün 10 ml alınır, pipetteki bulaşığı yıkamak için ayrıca 10 ml daha damıtık su ilave edilir. 0,5 ml % 1'lik ff (fenolftalein) indikatörü katılarak, 30 sn kalan pembe renk oluşuncaya kadar 0,1 N NaOH ile titre edilir ve sonuç aşağıdaki formüle göre hesaplanır (T.S.E., 1974).

$$\% \text{ s.a. (süt asidi)} = \frac{a \times 0,009}{b} \times 100$$

a : Harcanan NaOH miktarı (ml)

b : Titrasyona giren örneğin ağırlığı (gr)

A.D.M.I.'ye göre asitlik belirleme : Süttozu örneği yağsız ise 10 gr, yağlı ise 13 gr tartılıp 100 ml damıtık suda çözündürülür, 1 saat bekletilir. Rekonstitüe sütün 17,6 ml alınır, 0,5 ml % 1'lik ff indikatörü ilave edilir ve 0,1 N NaOH ile hafif pembe renk oluşuncaya kadar titre edilir. Aşağıdaki formül yardımıyla sonuç hesaplanır (A.D.M.I., 1971).

$$\% \text{ s.a.} = \frac{a}{20}$$

a : Harcanan 0,1 N NaOH miktarı (ml)

Buradaki 20 faktörü her deneyde alınan 17,6 ml süte göre sabitleştirilmiş bir değerdir. Yani süttteki titrasyon asidi formülü olan,

$$\% \text{ s.a.} = \frac{a \times 0,009}{b} \times 100 \text{ 'deki}$$

$b = 17,6$ 'nın süt yoğunluğuyla çarpımından çıkan 18 değerinin formüle konulmasıyla bulunmuştur.

$$\text{Bu durumda } \% \text{ s.a.} = \frac{a \times 0,009 \times 100}{18} =$$

$$\frac{a}{20} \text{ olmaktadır.}$$

I.D.F.'ye göre asitlik belirleme : Alınması gereken örnek miktarı $500/a \pm 0,01$ gr formülüne göre hesaplanır ($a =$ süttözu örneğinin yağsız kurumadde miktarıdır). Hesaplanan örnek 50 ml damıtık suda çözündürülür, 20 dak. beklenir, 2 ml % 2'lik ff indikatörü ilave edilir, 0,1 N'lik NaOH ile hafif pembe renge kadar titre edilir ve sonuç % s.a. olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanır (I.D.F., 1977).

$$\text{Titrasyon asitliği} = 2 \times V$$

V : Harcanan alkali (NaOH) miktarı, ml

Bunlardan T.S.E. ve A.D.M.I. yöntemlerinde sonuç, rekonstitüe sütte titrasyona giren süttözünün % s.a.'dır. I.D.F. yönteminde ise süttözünün asitliği kurumadde üzerinden sonuç vermektedir.

Örnek (A.D.M.I. yöntemine göre) . 10 gr süttözu örneği 100 ml damıtık su ile çözündürülmüş ve bundan 17,6 ml alınıp 0,5 ml % 1'lik ff indikatörü ilave edildikten sonra 0,1 N NaOH ile hafif pembe renge kadar titre edilmiştir. Titrasyonda alkali çözültiden 3,8 ml harcandığına göre rekonstitüe süttün titrasyon asitliği A.D.M.I. formülüne göre;

$$\% \text{ s.a.} = \frac{a}{20} \quad \% \text{ s.a.} = \frac{3,8}{20} = 0,19 \text{ 'dur.}$$

Burada % 0,19 s.a. deneydeki 17,6 ml süttün titrasyon asitliği olduğuna göre ve titrasyona giren 1,76 gr'lık süttözu 10 kat seyreltildiğinden bulunan değer 10 ile çarpılmalıdır.

Yani $\% 0,19 \times 10 = \% 1,9$ s.a. süttözünün asitliğidir.

Kurumaddenin belirlenmesi : (I.D.F., 1964).

Yağ oranının belirlenmesi : Özel Teichert bütirometreleri kullanılarak Gerber/Teichert yönteminden yararlanılmıştır (N. A. D. R. G., 1978).

BULGULAR VE YORUM

Denemede süttözu örneklerinin, 3 yöntemle göre belirlenmiş olan titrasyon asitlik değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Değişik kaynaklı süttözu örneklerinin farklı yöntemlerle belirlenen titrasyon asitliği değerleri (% s.a./gr).

Örnek No.	T.S.E.	A.D.M.I.	I.D.F.
1	1,399	1,431	1,537
2	1,899	1,932	1,965
3	1,432	1,482	1,507
4	1,398	1,431	1,475
5	1,299	1,380	1,441
6	1,400	1,534	1,663
7	1,197	1,381	1,454
8	1,119	1,329	1,457
9	1,465	1,619	1,651
10 (Yağlı örnek)	0,818	0,983	1,048

Örneklere ait sonuçlar kendi aralarında karşılaştırıldığında T.S.E. yönteminde en az, I.D.F. yönteminde en yüksek değerlerin elde edildiği görülür. Değerler arasında böyle bir farkın çıkmasına karşın yöntemler arasında farklılığın önem derecesini belirlemek amacıyla yapılan istatistiksel kontrolde metodlar arasındaki farklılığın önemli olmadığı saptanmıştır ($P < 0,05$) (Çizelge 2).

İstatistiksel kontrolde farklılığın olmamasına karşın I.D.F. yönteminin yeğlenebileceği durumlar bulunmaktadır. Çünkü süttözlerinin içerdiği rutubet oranları T.S.E. ve A.D.M.I. yöntemlerinde gözardı edilmektedir. Yani adı geçen her iki yöntemde alınan örnek miktarına rutubet oranı da dahil olmasına karşın, I.D.F. yönteminde süttözlerinin nem içeriği dikkate alınarak tam 10 gr yağsız süttözuna eşdeğer mik-

Çizelge 2. Yöntemler arasındaki farklılık kontrolü için varyans analizi

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması
Genel	29	1,7801	—
Gruplar arası	2	0,1409	0,0704 F=1,1600
Gruplar içi	27	1,6393	0,0607

tarda örnek analize alınmaktadır. Bu nedenle araştırmada T.S.E. ve A.D.M.I.'deki değerler, rutubet içeriğinin örnek miktarına dahil olmasından ötürü .D.F.'ye göre daha düşük çıkmıştır.

Ayrıca süttozu sadece sulandırılarak süt elde etmede değil, yoğurta, dondurmada pastacılık, ekmekçilik v.b. alanalarda katkı maddesi olarak da kullanılmaktadır. Bu durumda süttozlarının titrasyon asitliği, alınan kurumadde miktarı üzerinden hesap edilmelidir. Bilindiği gibi

süttozları temiz, tozsuz, karanlık, 18 - 20°C sıcaklıkta ve mümkün olduğunca rutubetsiz yerlerde depolanmalıdır. Eğer depoların rutubet oranı yüksekse süttozundaki nem oranı artacaktır; dolayısıyla asitlik düzeyinde, alınan örnek miktarındaki kurumadde oranı düşecektir. O yüzden titrasyon asitliği sonucu olması gerekenden daha az saptanacaktır.

Bu nedenlerle olanak bulunduğu ölçüde I.D.F. yönteminden yararlanma, deneylerdeki hata payını azaltacaktır.

YARARLANILAN KAYNAKLAR LİSTESİ

A.D.M.I. (American Dry Milk Institute) 1971. Standarts for grades of dry milks including methods of analysis. Chicago, Illinois, 53 sayfa.

I.D.F. (International Dairy Federation) 1964. International Standart 26. Determination of the water content of dried milk. Square Vergate 41, 1040 Brussels, 2 sayfa.

I.D.F. (International Dairy Federation) 1977. International Standart 81. Dried milk determination of titratable acidity. Square Vergate 41, 1040 Brussels, 2 sayfa.

N.A.D.R.G. (Niro Atomizer Dairy Research Group) 1978. Analytical methods for dry milk products. Fourt Edition. A/S Niro Atomizer, Copenhagen, 109 sayfa.

O'CONNOR, C.B., WALLEY, B.A. 1981. Comparison of Methods for determining the acidity of milk powder. Dairy Science Abstracts 43 (2) 1828.

T.S.E. (Türk Standartları Enstitüsü) 1974. Türk Standartları, Süttozu, TS 1329, Ankara, 9 sayfa.