

ŞANLIURFA İLİNDE ÜRETİLEN SADEYAĞLARIN REICHERT MEİSSL SAYILARININ TESPİTİ

Serap KILIÇ ALTUN¹, Mehmet SAVRUNLU², Nilgün PAKSOY³

¹Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, ŞANLIURFA

²Şanlıurfa Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, ŞANLIURFA

³Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, ŞANLIURFA

Geliş Tarihi:16.10.2017 Kabul Tarihi: 06.12.2017

Makale Kodu: 344667

ÖZET

Sadeyağ; süt yağından üretilen gerek ekonomik gerekse besleyici değeri yüksek olan bir süt ürünüdür. Bu çalışmanın amacı Şanlıurfa ilinde üretilen sadeyağ örneklerinde Reichert-Meissl sayılarını tespit etmektir. Şanlıurfa il ve ilçelerinden 2013 yılında 74 adet, 2014 yılında 182 adet sadeyağ örneği toplanarak çalışma materyalini oluşturmuştur. Örneklerin Reichert-Meissl sayılarının tespiti TS 1331 standardına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. 2013 ve 2014 yıllarında toplanan sadeyağ örneklerine ait ortalama Reichert-Meissl sayıları sırasıyla 18.90 ± 7.17 ve 24.14 ± 5.82 olarak bulunmuştur. Analiz edilen tüm sadeyağ örneklerinde en düşük Reichert-Meissl sayısı 0.44, en yüksek Reichert-Meissl sayısı ise 29.96 olarak ölçülmüştür. Sadeyağ örneklerinin Reichert-Meissl sayıları yapılan diğer çalışmalar ile kıyaslandığında ortalama Reichert-Meissl sayısının düşük olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Sadeyağ, Reichert-Meissl sayısı, Şanlıurfa

DETERMINATION OF REICHERT MEISSL NUMBERS OF SADEYAG (CLARIFIED BUTTER) PRODUCED IN SANLIURFA

ABSTRACT

Sadeyag (clarified butter); is a dairy product which is produced from milk fat and is of high economic and nutritious value. The aim of this study was to determine the Reichert-Meissl numbers in the samples of sadeyag produced in Şanlıurfa province. 74 samples in 2013 and 182 samples in 2014 were collected from Şanlıurfa province and towns for create the study material. The Reichert-Meissl numbers of the samples were done in accordance with TS 1331 standard. The mean Reichert-Meissl numbers of sadeyag samples collected in 2013 and 2014 are 18.90 ± 7.17 and 24.14 ± 5.82 respectively. The lowest Reichert-Meissl number was 0.44 and the highest Reichert-Meissl number was 29.96 in all samples analyzed. When the Reichert-Meissl numbers of the sadeyag samples were compared with other research findings, it was found that the average Reichert-Meissl number was lower.

Keywords: Sadeyag (clarified butter), Reichert-Meissl number, Şanlıurfa



İletişim / Correspondence

Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Eyyübiye Yerleşkesi, 63300 Merkez/ŞANLIURFA



+90 414 318 39 41

+90 414 318 31 90



skilicaltun@harran.edu.tr

GİRİŞ

Sadeyağ; Türk Gıda Kodeksi, Tereyağı, Diğer Süt Yağı Esaslı Sürülebilir Ürünler ve Sadeyağ Tebliğinde (2005/19) ‘Süt ve/veya süt ürünlerinden elde edilen, su ve yağsız kuru madde unsurlarının tamamına yakın bölümü uzaklaştırılmış, ağırlıkça en az %99 oranında süt yağı içeriğine sahip ürün’ olarak tanımlanmıştır (1). Sadeyağın bileşiminde bulunan oldukça az miktardaki suyun yanı sıra kompleks gliserid yağlar, serbest yağ asitleri, fosfolipidler, steroller ve sterol esterleri, yağda eriyen vitaminler, mineraller, hidrokarbonlar ve karboniller bulunmaktadır (2). Sadeyağın içeriğindeki süt yağı oranının çok yüksek olması ve üretim sürecinin diğer süt yağlarından farklı olması nedeniyle kendine has tat ve tekstürü vardır. Üretiminden itibaren sadeyağ uygun muhafaza şartları altında (18-21°C) tazeliğini iki yıl süreyle koruyabilen bir üründür.

Sadeyağ; ülkemiz genelinde özellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde küçük işletmelerde veya evlerde üretilen bir süt ürünüdür. Türkiye’de sadeyağ olarak bilinen bu ürün, Şanlıurfa ilinde Urfa yağı, Urfa Sadeyağı olarak da tanımlanır. Hindistan’da yaygın olarak inek ve bufalo sütleri karışımından üretilir ve “ghee” olarak isimlendirilir. İran’da ise “roghan” olarak adlandırılmaktadır (3). Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde genellikle koyun sütünden elde edilen sadeyağ, Gaziantep ve Şanlıurfa gibi illerde hem ticari hem de kültürel açıdan oldukça önemli ürünlerin üretiminde kullanımı yaygın ve tercih edilen bir süt ürünüdür (3).

Ekonomik açıdan en kıymetli süt ürünü, süt yağıdır. Sadeyağın üretiminde ham maddenin yalnızca süt yağı olması, ticari işletmelerin maliyeti düşürmek amacıyla ekonomik değeri düşük farklı yağların ilavesi ile hileli ürün üretimine sebep olmaktadır (4). Sadeyağda

yapılan bu tarz hileler gerek tüketici sağlığını, gerekse ülkesel süt ürünleri endüstrisini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Yapılan diğer araştırmalara göre sadeyağ benzeri süt yağlarında palm yağı, koyun iç yağı, margarin gibi ekonomik değeri düşük yağların hile amaçlı kullanıldığı tespit edilmiştir (4,5,6). Sadeyağın fiziko-kimyasal parametrelerinin belirlenmesi hileli ürünlerin tespiti açısından önem kazanmaktadır.

Sadeyağ ve diğer süt yağından üretilen tereyağ gibi ürünlerin içeriğinde farklı yağların bulunup bulunmadığını tespit etmek için pek çok farklı yöntem kullanılmıştır. Bunlardan bazıları Farklılık Görüntüleme Kalorimetresi (Differential Scanning Calorimetry -DSC) (7), Kapillar Kolon Gaz Kromatografi (Capillary Column Gas Chromatography) (8), Hafifletilmiş Toplam Yansıma İnfrared Spektroskopisi (Attenuated Total Reflectance-Mid Infrared Spectroscopy-ATR-MIR)’dir (9). Bu yöntemler hızlı fakat pahalı yöntemler iken Reichert-Meissl (RM) sayısı yöntemi günümüzde halen geçerliliği olan, hızlı ve ucuz bir yöntem olarak uygulanmaktadır. RM sayısı yöntemi, bütirik asit (C4:0) ve kaproik asit (C6:0) gibi yalnızca süt yağında bulunan kısa zincirli yağ asitlerini tespit etme esasına dayanır (4). RM sayısı, 5 g yağın sabunlaştırma, asitleştirme ve buharla damıtılarak uçucu yağ asitlerinin nötralizasyonu için ihtiyaç duyulan 0.1 N alkali çözeltinin mL cinsinden miktarıdır (10). Testin prensibi, sadeyağın sabunlaştırılmasından sonra, süt yağları için karakteristik olan kısa zincirli yağ asitlerinin damıtılması ve damıtma ürününün bir kaptan toplanarak pH’sı bilinen bir alkali çözeltisi ile titrasyonu esasına dayanır (11,12). RM sayısı sadeyağ benzeri ghee örneklerinde 28-35 aralığında olup bitkisel yağlarda en fazla 7 olarak ölçülmektedir (2).

Türkiye İstatistik Kurumu 2016 yılı illere

göre koyun sayısı dağılımına göre Şanlıurfa ili 1.674.055 baş koyun sayısı ile ülkemizde Van ve Konya illerinden sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Bu nedenle Şanlıurfa ili koyun süt ve sadeyağ gibi süt ürünlerinin hem üretimi hem de tüketimi açısından ticari bir önem kazanmıştır (13). Bu çalışmanın amacı Şanlıurfa ilinde üretilen sadeyağ örneklerinde RM sayılarını tespit etmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Örneklerin toplanması

Çalışma kapsamında Şanlıurfa il ve ilçelerinden 2013 yılında 74 adet, 2014 yılında 182 adet sadeyağ örneği 300 mL'lik cam numune alma kaplarına alınarak derhal laboratuvara getirilmiş ve aynı gün analiz edilmiştir.

Kimyasallar

1 N H₂SO₄

Gliserin (d= 1.26)

% 44 NaOH çözeltisi

Fenolftalein

0.1 N NaOH çözeltisi

Analiz yöntemi

Sadeyağ örneklerinin RM sayısı TS 1331 Standardına uygun olarak gerçekleştirildi (11). Bu amaçla sadeyağ örnekleri eritildikten sonra suyundan ve tortusundan arıtılmak üzere süzülür. Süzülen sadeyağ örneklerinden 5 g, 250 mL'lik damıtma balonuna tartıldı. Üzerine 20 g gliserin ve 2 mL % 44'lük NaOH çözeltisi eklendi. Bu aşamada örnekler sabunlaştırılmak üzere köpükler yok olup, limon sarısına dönen sıvı berraklaşana dek ısıtılarak çalkalandı. Ağzı kapatılan balon 90 °C ye kadar soğutuldu. Üzerine 20 dakika kaynatılıp, ortalama 90 °C ye soğutulan distile sudan 90 mL ilave edilip karıştırıldı. Damıtma cihazının destilat toplama kısmına ölçülü balon yerleştirilerek soğutma suyu açıldı. Kaynamayı kolaylaştırmak amacıyla sabun çözeltisi üzerine, 0.6–0.7 g toz sünger taşı

konuldu. Ardından 50 mL 1 N H₂SO₄ çözeltisi eklendi ve damıtma cihazına yerleştirilerek ortalama 20 dakikada 110 mL destilat toplanacak şekilde kaynatılarak damıtıldı. Destilat 110 mL ye yaklaşınca ısıtma işlemine son verildi ve son gelen damlacıklarla 110 mL işaret çizgisine tamamlandı. Balonun ağzı kapatılıp 20°C deki su banyosuna, 110 mL işaret çizgisi su içinde kalacak şekilde yerleştirildi ve bu sıcaklıkta 10–15 dakika bekletildi. Süre sonunda seviye düşmüşse saf su ile 110 mL çizgisine tamamlandı. Destilat süzgeç kağıdından 100 mL' lik bir ölçülü balona süzülür. Süzüntüden 100 mL alınarak fenolftalein ve 0.1 N NaOH ile titre edildi. Yağ kullanmadan kontrol deney yapıldı ve kontrol deney sonundaki sarfiyat toplam sarfiyattan çıkarıldı.

Hesaplama

$$RM \text{ Sayısı} = (V1 - V0) \times N \times f \times 11$$

V1: Deneyde harcanan NaOH çözeltisi hacmi , mL

V0: Tanık deneyde harcanan NaOH çözeltisi hacmi , mL

N : Titrasyonda kullanılan NaOH çözeltisinin normalitesi

f: Titrasyonda kullanılan NaOH çözeltisinin faktörü

BULGULAR

Analiz edilen örneklerin 2013 ve 2014 yıllarına ait RM sayıları Tablo 1 ve Tablo 2'de gösterilmiştir. 2013 yılında toplanan örneklere ait ortalama RM sayıları 18.90±7.17, 2014 yılında toplanan örneklere ait RM sayısı ise 24.14±5.82 olarak bulunmuştur. Analiz edilen tüm sadeyağ örneklerinde en düşük RM sayısı 0.44, en yüksek RM sayısı ise 29.96 olarak ölçülmüştür (Tablo 3).

Tablo 1: Aylara göre sadeyağ örneklerinin RM sayıları (2013 Yılı)

SADEYAĞ RM ANALİZ SONUÇLARI											
2013											
Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
26.51	8.36	6.05		28.06	7.70	15.95	22.00	15.95	22.22	0.44	18.37
21.12				28.60	27.61	2.86	21.56	22.00	22.56	21.12	26.23
18.31				27.27	25.30	22.44	17.95	17.93	22.00	19.03	17.71
				16.17	26.12	22.33	15.18	11.44	8.36	28.05	
				26.42	16.52	24.20	18.70			19.69	
				24.31	22.00	24.87	22.22			19.25	
				24.64	3.08		11.99			19.70	
				25.31	28.05		20.90			25.74	
				24.22	19.03		0.63			20.29	
				19.80	2.20		22.11				
				24.21	22.11		23.21				
				3.30	22.55		17.05				
				24.09	22.00		15.07				
				20.90	16.50		22.66				
					8.80						
3	1	1	0	3	14	15	6	14	4	4	9

Tablo 2: Aylara göre sadeyağ örneklerinin RM sayıları (2014 Yılı)

SADEYAĞ RM ANALİZ SONUÇLARI											
2014											
Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
23.21	26.14	26.07	27.39	25.66	28.19	28.27	20.57	26.79	24.20	27.17	29.04
25.74	25.23	25.85	27.28	27.38	27.64	27.88	22.22	26.90	25.30	26.51	28.05
	19.39	26.29	26.95	26.20	28.25	27.28	28.05	26.79	25.52	27.61	27.72
	17.85	26.18	27.01	5.82	29.02	27.72	27.61	26.79	26.18	28.71	29.26
	24.25	26.02	25.74	27.81	29.07	24.32	27.67	27.55	25.03	28.60	25.63
	24.37	5.28	25.85	15.74	27.53	19.57	26.29	26.90	30.82	16.28	5.06
	25.12	25.08	3.41	25.76	27.31	29.96	19.25	27.01	26.79	26.73	26.40
	26.08	25.03	3.74	26.95	26.64	18.46	27.61	25.59	26.35	25.96	28.05
		24.04	27.28	19.73	20.23	23.66	16.94	20.91	25.92	27.67	28.16
		27.50	27.94	18.65	27.20	27.42	27.83	27.66	26.79		27.72
		25.85	26.73	10.35	29.96	25.43	25.52	26.03	27.01		
		25.05	26.51	13.37	29.07	27.91	26.73	26.57	25.37		
		26.77	26.41	27.27	26.92	25.65	26.29	26.68			
			26.63	26.52	31.69	28.52	28.05	26.68			
			26.03	0.86	27.31		20.79	25.05			
			28.24	26.30	14.59		28.21	26.79			
			27.61	25.44	14.26		0.54	25.65			
			27.39	24.47	25.43		27.01	23.41			
			27.72	26.30	28.02		15.25	25.92			
			27.28	25.12	11.72		26.57				
			25.54	28.35	28.74		26.68				
				27.17	22.77		27.39				
				27.38			28.93				
				26.79			17.49				
				26.84			27.17				
							27.28				
							0.44				
2	8	13	21	25	22	14	27	19	12	9	10

Tablo 3.Örneklerin yıllara göre RM sayıları

Yıl	Nüme sayısı	En düşük değer	En yüksek değer	Ortalama ± SS
2013	74	0.44	28.60	18.90±7.17
2014	180	0.44	29.96	24.14±5.82

TARTIŞMA

Bu çalışma bulguları incelendiğinde toplam 256 adet sadeyağ örneğinin RM sayılarının 0.44-29.96 aralığında ve ortalama RM sayısının ise 21.52 olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizde yapılan benzer çalışmalarda RM sayısı incelendiğinde Yalçın ve ark.'nın 1993 yılında Konya ilinden temin ettikleri 15 adet tereyağ örneği ile yaptıkları çalışmada RM sayısının 22.65-28.40 aralığında olduğu ve bu çalışma bulguları ile kıyaslandığında en düşük değer bu çalışmadan çok daha yüksek olduğu, en yüksek değer ise bizim çalışmamızda bulunan en yüksek değere yakın olduğu görülmektedir (14). Margarin ile tereyağın tağışışının tespitine yönelik 2014 yılında Tahmas Kahyaoğlu ve Çakmakçı tarafından yapılan bir çalışmada saf tereyağın RM sayısının 26.17 olduğu, saf margarinin ise RM sayısının 0.42 olduğu araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir. Araştırmada eşit oranlarda tereyağ ve margarin karışımı örneklerinin RM sayısı 0.55 olarak ölçülmüştür. Bu çalışmada tespit edilen en düşük RM sayısının, araştırmacıların tereyağ ve margarinin eşit oranda karıştırıldığı örneğe ait değerden daha düşük olduğu görülmektedir (15). 2004 yılında Sağdıç ve ark.'larının Konya ili piyasasından temin ettikleri keçi, koyun, inek sütlerinden üretmiş oldukları tereyağlarda RM sayılarının sırasıyla 27.27, 27.99, 26.88 bulunduğu bildirilmiştir (6). Araştırmacıların bulguları, bu çalışmada analiz edilen örneklerin büyük çoğunluğunun

RM sayılarından daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Yaptığımız literatür taramaları neticesinde sadeyağlarda RM sayısının araştırıldığı ulusal veya uluslararası makaleye ulaşılamamıştır. Bu sebeple bu çalışma bulguları yapılan ghee araştırmaları ile tartışılmıştır. Kumar ve ark.'nın 2016 yılında Hindistan'ın Meerut ilinde ghee örnekleri ile yapmış oldukları çalışmada RM sayılarının 28.00-40.20 aralığında, ortalama RM sayısının ise 34.10 olduğu bildirilmiştir (2). Araştırmacıların bulgularının Türkiye'de yapılan tereyağ ve sadeyağ analiz sonuçlarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Gandhi ve ark.'ları 2014 yılında palm yağı ve koyun iç yağı hileli ghee örnekleriyle yapmış oldukları çalışmada saf inek sütünden üretilen ghee örneklerinin RM sayılarını ortalama 29.50, saf bufalo sütünden üretilen ghee örneklerinin RM sayılarını ortalama 33.30 olarak tespit etmişler, ghee örneklerine % 9 palm yağı ve % 21 koyun iç yağı ilave ettiklerinde RM sayısının inek sütünden üretilen ghee örneklerinde ortalama 23.87, bufalo sütünden üretilen ghee örneklerinde ise ortalama 26.51 olduğunu rapor etmişlerdir (5).

Hindistan'ın Karnal şehrinde 2010 yılının Ağustos ayında marketlerden toplanan ghee örneklerinin RM sayıları en düşük 16.61, en yüksek 33.44 olarak tespit edilmiştir. Araştırmacılar süt yağından üretilen ürünlerde RM sayısının 17 ile 35 arasında değiştiğini, pamuk tohumu ile beslenen hayvanların sütlerinden elde edilen ghee örneklerinde bu sayının 5-6 birim düşebileceğini, farklı hayvan türlerine ait iç yağlarının ve tüm nebatî yağların hile amaçlı kullanımında RM sayısını ortalama %10 oranında düşürdüğünü bildirilmişlerdir (16).

Pradhan tarafından 2016 yılında Hindistan'da yürütülen tez çalışmasında inek sütünden üretilen ghee örneklerinde RM

sayısının 27.39 ile 28.71 arasında değiştiği ve ortalama değerin 28.01 olduğu, saf palm yağının 0.11-0.22, saf soya yağının 0.11-0.33, kanola yağının ise 0.11-0.22 RM sayısına sahip olduğu araştırmacı tarafından rapor edilmiştir. % 2 kanola yağı hileli ghee örneklerinde RM sayısı ortalama 14.30, % 2 soya yağı hileli ghee örneklerinde RM sayısı ortalama 10.27, % 2 palm yağı hileli ghee örneklerinde RM sayısı ortalama 20.75 olarak tespit edilmiştir. Araştırmacı % 1.5 ve üzeri hile amaçlı ilave edilen nebati yağların RM sayısı ile tespitinin kolay ve güvenilir olduğunu bildirmiştir (4).

SONUÇ

Sadeyağ; süt yağından üretilen gerek ekonomik gerekse besleyici değeri yüksek olan süt ürünüdür. Bu araştırmada Şanlıurfa ilinden 2013 ve 2014 yıllarında toplanan sadeyağ örneklerine ait ortalama RM sayıları sırasıyla 18.90 ± 7.17 ve 24.14 ± 5.82 olarak bulunmuştur. Araştırma bulguları, yapılan diğer araştırmaların bulguları ile kıyaslandığında ortalama RM sayısının daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Süt yağı kökenli olmayan diğer yağların ürün bileşimine hile amaçlı girmemesi amacıyla ülkesel RM standardının sadeyağ için oluşturulması ve sadeyağ üretiminin ülke genelinde yaygınlaştırılması hem ülke ekonomisine hem de halk sağlığına fayda sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Anonim, 2005. Tereyağı, Diğer Süt Yağı Esaslı Sürülebilir Ürünler ve Sadeyağ Tebliği Yetki Kanunu Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği Yayınlandığı R.Gazete 12.04.2005-25784 Tebliğ No 2005/19.
2. Kumar A, Goyal SK, Munesh, Kumar V, Kumar L. Study of physico-chemical analysis of ghee. South Asian J. of Food Technol. and Environ. 2016; 2(3&4): 448-451.
3. Atasoy AF, Türkoğlu H. Şanlıurfa'da

Üretilen Ve Satışa Sunulan Sadeyağların (Urfa Yağı) Serbest Yağ Asitleri Bileşiminin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. 2010; 14(2): 9-12.

4. Pradhan P. Effect of addition of palm oil, rapeseed oil, soybean oil on reichert meissl value of cow milk fat (Doctoral dissertation, Kolkata). 2016.

5. Gandhi K, Upadhyay N, Aghav AD, Shanna V, Lal D. Detection of adulteration of ghee (clarified milk fat) with palmolein and sheep body fat using Reichert-Meissl (R.M.) value coupled with solvent fractionation technique. Indian J. of Dairy Sci. 2014; 67(5): 387-393.

6. Sağdıç O, Dönmez M, Demirci M. Comparison of characteristics and fatty acid profiles of traditional Turkish yayık butters produced from goats', ewes' or cows' milk. Food Control. 2004; 15(6): 485-490.

7. Aktaş N, Kaya M. Detection of beef body fat and margarine in butterfat by differential scanning calorimetry. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry. 2001; 66: 795-801.

8. Dıraman H. Tereyağı ve zeytinyağında muhtemel tağşişlerin kapiler kolon gaz kromatografisi yöntemi kullanılarak Cis-Trans yağ asitleri düzeyi ile belirlenmesi üzerine bir çalışma. Academic Food Journal. 2006; 4(23): 3-10.

9. Koca N, Kocaoglu-Vurma NA, Harper WJ, Rodriguez-Saona LE. Application of temperature controlled attenuated total reflectance-mid-infrared (ATR-MIR) spectroscopy for rapid estimation of butter adulteration. Food Chemistry. 2010; 121: 778-782.

10. Sözbilir NB, Bayşu N. Biyokimya. s.136. Güneş Tıp Kitabevleri; 2008.

11. Türk Standartları Enstitüsü. Tereyağı. TS 1331, T.S.E., Ankara, 1995.

12. Wollny R. On Reichert–Meissl’s method of butter analysis and its application for the examination of butter and butter substitutes. *Analyst*.1887;12:203–210
13. TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu). Hayvansal Üretim İstatistikleri. Ankara: TÜİK (<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=21871>).2016.
14. Yalçın S, Tekinşen OC, Doğruer Y, Gürbüz Ü. Konya’da Tüketime Sunulan Tereyağlarının Kalitesi. *S. Ü. Vet. Fak. Derg.* 1993; 9(2): 20-21.
15. Kahyaoğlu DT, Çakmakçı S. Determination of the Adulteration of Butter with Margarine by Using Fat Constants. *Tarım Bilimleri Dergisi*. 2016; 22(1): 1-8.
16. Sherawat BL. A study on physico-chemical qualities of market ghee (Doctoral dissertation, NDRI, Karnal), 2016.