

Geliş Tarihi: 23.07.2003

Otlu Lorların Mineral Madde ve Ağır Metal İçerikleri

Fevzi KILIÇEL⁽¹⁾

Zekai TARAKÇI⁽²⁾

Hakan SANCAK⁽³⁾

Hisamettin DURMAZ⁽³⁾

Özet: Bu çalışmada, Van'da üretilen 30 adet Otlu lorun bazı kimyasal özellikleri ile mineral madde ve ağır metal içerikleri sade lorlar ile karşılaştırılmış ve sonuçlar kurumadde üzerinden değerlendirilmiştir. Otlu lorlarda ortalama kurumadde %33.72±3.82, kül %19.04±2.91, tuz %13.88±2.49; kalsiyum (Ca) 638.43±101.04 mg/100g, sodyum (Na) 3212.96±218.97 mg/100g, fosfor (P) 422.66±34.76 mg/100g, magnezyum (Mg) 38.50±11.42 mg/100g; çinko (Zn) 29.19±3.45 mg/kg, bakır (Cu) 8.18±1.32 mg/kg, demir (Fe) 74.77±13.54 mg/kg, mangan (Mn) 6.93±0.83 mg/kg, kobalt (Co) 0.29±0.13 mg/kg, krom (Cr) 0.25±0.15 mg/kg, nikel (Ni) 0.30±0.11 mg/kg ve kadmiyum (Cd) 0.20±0.08 mg/kg olarak belirlenmiştir. Otlu lorlar sade lorlara göre kül, tuz, Ca, Na, Fe, Co ve Cd içerikleri yönünden dikkat çekici bir farklılık göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Otlu lor, mineral, ağır metal

Mineral and Heavy Metal Contents of Herby Lors

Abstract: In this study, 30 Herby lor samples produced in Van were compared to plain lors in terms of some chemical characteristics, mineral and heavy metal contents. The obtained values were based on dry matter. The mean of the dry matter, ash, salt, Ca, Na, P, Mg, Zn, Cu, Fe, Mn, Co, Cr, Ni and Cd contents of Herby lors were 33.72±3.82%, 19.04±2.91%, 13.88±2.49%, 638.43±101.04 mg/100g, 3212.96±218.97 mg/100g, 422.66±34.76 mg/100g, 38.50±11.42 mg/100g, 29.19±3.45 mg/kg, 8.18±1.32 mg/kg, 74.77±13.54 mg/kg, 6.93±0.83 mg/kg, 0.29±0.13 mg/kg, 0.25±0.15 mg/kg, 0.30±0.11 mg/kg and 0.20±0.08 mg/kg, respectively. The ash, salt, Ca, Na, Fe, Co and Cd contents of Herby lors were significantly different from plain lors.

Key words: Herby lor, mineral, heavy metal

Giriş

Peynir üretim tekniklerine göre değişmekle birlikte, süt bileşenlerinin yaklaşık olarak yarısı peyniraltı suyu (PAS)'na geçer. Üretim sırasında, pıhtının süzülmesiyle peynirin esasını oluşturan kazein ve bir kısım yağ pıhtıda kalırken geriye PAS kalmaktadır. PAS; laktoz (%5), yağ (%0.5), protein (%0.9) ve mineral maddeler (%0.6) yönünden zengin bir kaynaktır (Demirci ve Şimşek, 1997).

Ülkemizde genellikle lor üretiminde kullanılan PAS, Mısır'da Karish, Yunanistan'da Monouri, Anthotyros ve Myzothra, İtalya'da Ricotta, Brocci ve Mejetta, Almanya'da Ziger, İsviçre'de Hudelziger, İskandinav ülkelerinde Primost, Mysost, Flotost ve Gjetost gibi peynirlerin üretiminde kullanılmaktadır (Bakırcı ve ark., 1998).

PAS, daha çok küçük işletmelerde lor üretiminde veya doğrudan hayvanların beslenmesinde kullanılmakta, süt fabrikalarında ise çoğunlukla atılarak ziyan edilmektedir. Lor üretiminde kullanılan PAS, büyük kazanlarda ısıtılarak yapısında bulunan proteinler ısının etkisiyle pıhtılaşır, tortu süzülerek işlenir ve lor elde edilir (Demirci ve Şimşek,

1997). Bazen, Ricotta peynirinin üretiminde olduğu gibi PAS'na %10-30 oranında süt ilavesi de yapılmaktadır.

Lorlara bölgeden elde edilen ve Otlu peynir üretiminde de kullanılan sirmo, mendi ve helis isimleriyle bilinen otlar katılmaktadır. Bu otlar lora değişik tat, koku ve aroma vermesinin yanında mineral madde içeriği yönünden de zenginlik kazandırmaktadır.

Bitkisel gıdaların mineral madde içerikleri hayvansal gıdalardan daha yüksektir (Miller, 1996). Süt ve süt ürünleri kalsiyum ve fosfor yönünden zengindir. Kalsiyumdan sonra vücutta en çok bulunan fosfor kalsiyumla birlikte kemik ve dişlerin yapı maddesini oluşturmaktadır (Walstra ve Jenness, 1984; deMan, 1990; Miller, 1996; Metin, 2001).

Magnezyumun kas ve sinir iletiminde etkin bir rolü vardır. Bitkisel ve hayvansal yiyeceklerde yeteri kadar magnezyum bulunmasının yanında, kuru baklagiller ve yeşil sebzeler magnezyum yönünden daha zengin kaynaklar arasındadır (deMan, 1990; Miller, 1996; Demirci, 2002).

⁽¹⁾ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, 65080 - VAN

⁽²⁾ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 65080 - VAN

⁽³⁾ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, 65080 - VAN

İnsan beslenmesi için gerekli olan demir; hemoglobinin ve çeşitli enzimlerin yapısında yer almakta, eksikliğinde anemiye neden olmakta ve bunun neticesinde halsizlikle ilgili pek çok belirtiler ortaya çıkmaktadır. Demir içeriği yönünden süt ve süt ürünleri fakir olmasına karşın, yeşil yapraklı sebzeler zengindir (Walstra ve Jenness, 1984; deMan, 1990; Miller, 1996; Demirci, 2002).

Sütün peynire ve PAS'nun da lora işlenmesi sırasında, mineral maddelerin bir kısmı daha yoğun hale gelirken bir kısmı da zarar görmektedir. Mineral madde ve ağır metal yönünden lor ve benzeri ürünlerde yapılan çalışmaların birkaçı aşağıda verilmiştir.

Ricotta, PAS'ndan üretilen lor benzeri bir peynir çeşididir. Cimino ve ark. (1991) Ricotta peynirlerinde Ca, Na ve Mg içeriklerinin sırasıyla 218.00-295.00 mg/100g, 28.00-41.00 mg/100g ve 27.00-38.00 mg/100g değerleri arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

İtalyan süt ürünlerinde mineral madde ve ağır metallerin incelendiği bir araştırmada (Gambelli ve ark., 1999), inek sütü ve inek-koyun sütü karışımı PAS'ndan üretilen Ricotta peynirlerinin Ca, Na, Mg, Zn ve Fe içerikleri sırasıyla 260±90 ve 446±80 mg/100g, 80±00 ve 183±30 mg/100g, 10±00 ve 44±10 mg/100g, 0.48±00 ve 0.35±00 mg/100g, 0.15±0.01 ve 0.24±0.01 mg/100g; Co ve Cr içerikleri ise sırasıyla 0.25±00 ve 0.19±0.01 µg/100g, 7.30±0.33 ve 7.90±0.58 µg/100g olarak tespit edilmiştir.

Tarakçı ve ark. (2003)'nin 12 adet Darende Dumas çökeleği üzerine yaptıkları bir araştırmada, ortalama kurumadde %34.93, kül %2.39, tuz %1.64; Ca 687.53 mg/kg, Mg 53.85 mg/kg; Zn 12.20 mg/kg, Cu 6.71 mg/kg, Fe 10.26 mg/kg ve Mn 1.69 mg/kg olarak bildirilmiştir.

Erzurum piyasasında tüketime sunulan 30 adet lor örneğinin bazı özellikleri üzerine yapılan bir araştırmada (Özdemir ve ark., 2000), ortalama kurumadde %32.27, kül %3.84, tuz %3.48; Ca 133.30 mg/100g, Na 835.30 mg/100g, P 184.20 mg/100g ve Mg 8.39 mg/100g olarak tespit edilmiştir.

Park (1990)'ın Amerika'da keçi sütünden üretilen Otlular peynirleri üzerine yaptığı bir araştırmada, ortalama kurumadde %40.90±2.11, kül %1.60±0.61; Ca 1120±336 mg/kg, Na 3360±1370 mg/kg, P 2250±312 mg/kg, Mg 153±39.10 mg/kg; Zn 7.75±2.33 mg/kg, Cu 6.68±1.86 mg/kg, Fe 17.70±10.30 mg/kg ve Mn 1.056±0.327 mg/kg olarak belirlenmiştir.

Bu araştırma, bölgeye has bir süt ürünü olan Otlular lorlarının mineral madde ve ağır metal içeriklerini belirlemek ve elde edilen sonuçları sade lorlar ile karşılaştırmak amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Van il merkezinde satışa sunulan 30 adet Otlular lor ve 5 adet sade lor bazı kimyasal özellikler ile mineral madde ve ağır metal içerikleri yönünden incelenmiştir.

Lor örneklerinde kurumadde, kül ve tuz miktarları kaynakta belirtildiği şekilde belirlenmiştir (AOAC, 2000). Mineral madde ve ağır metal analizlerinde, etüvde kurutulan ve kül fırınında kül haline getirilen örneklere 10'ar ml 6 N HCl ilave edilerek örneklerin ısıtıcı tabla üzerinde çözünmesi sağlanmıştır. Kül içeriği çözünen lor örnekleri filtre kağıdından süzülerek bidistile su ile 50 ml'ye tamamlanmış ve elde edilen dilüsyonlar renkli şişelerde muhafaza edilmiştir. Örneklerin Ca, Na, Mg, Zn, Cu, Fe, Mn, Co, Cr, Ni ve Cd içerikleri Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi (Unicam, 929, Cambridge-İngiltere)'nde, P içerikleri ise UV Spektrofotometresi (Shimadzu, UV-1201 V, Kyoto-Japonya)'nde standart kurvelere göre okunmuş ve sulandırma katsayıları göz önünde tutularak hesaplamaları yapılmıştır (AOAC, 2000).

Bulgular ve Tartışma

Otlular lor ve sade lorlarda belirlenen kurumadde, kül ve tuz miktarları ile mineral madde içerikleri Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir.

Otlular lorlarda belirlenen kurumadde miktarları Özdemir ve ark. (2000)'nin bildirdikleri değerlere benzerlik göstermektedir. Genel olarak lorların kurumadde içeriklerinin diğer peynirlere göre daha düşük olması, lorların yapısında yüksek oranda PAS proteinlerinin bulunmasından kaynaklanmaktadır.

Otlular lorlarda belirlenen kül ve tuz miktarları Özdemir ve ark. (2000)'nin bildirdikleri değerlere benzerlik gösterirken, Tarakçı ve ark. (2000)'nin bildirdikleri değerlerden yüksek olmasının nedeni Otlular lorlarının üretiminde fazla miktarda tuzun kullanılmasından kaynaklanmaktadır.

Ca, P ve Mg kemik ve dişlerin yapısında birlikte bulunur. Süt ve süt ürünleri Ca ve P, yeşil yapraklı sebzeler ise Mg yönünden zengindir (Walstra ve Jenness, 1984; deMan, 1990; Miller, 1996; Demirci, 2002). Otlular lorlardaki Ca içeriği, sade lorlar ile Tarakçı ve ark. (2000)'nin bildirdikleri değerlerden düşük, Gambelli ve ark. (1999)'nin bildirdikleri değerlerden yüksek bulunmuştur.

Ortalama 3212.96±218.97 mg/100g olarak belirlenen Otlular lorlardaki Na içeriğinin, sade lorlar ve Ricotta peynirinde (Cimino ve ark., 1991) bildirilen değerlerden yüksek bulunmasının nedeni Otlular lorlara katılan tuz miktarlarının yüksek olmasından ileri gelmektedir. Su ve asit-baz dengesini, osmotik basıncı ve besin öğelerinin membrandan emilmesini düzenleyen sodyumun günlük tüketimi 5-6 g'ı geçmemelidir. Vücuttaki fazla sodyum birikimi ödemlere ve kan basıncının artmasına neden olabilir. Ayrıca, gıdalarla birlikte fazla sodyum alımı ile hipertansiyon arasındaki ilişki dikkat çekicidir (deMan, 1990; Miller, 1996; Demirci, 2002).

Çizelge 1. Otlu lorlarda belirlenen kurummade, kül ve tuz miktarları ile mineral madde içerikleri*

Örnek No	Kurumadde (%)	Kül (%)	Tuz (%)	Ca (mg/100g)	Na (mg/100g)	P (mg/100g)	Mg (mg/100g)
1	37.44	20.28	14.69	679.75	3371.25	432.28	35.75
2	35.17	20.95	15.07	526.00	3455.00	489.38	50.63
3	37.08	17.45	15.64	653.50	3202.50	429.56	30.88
4	34.60	22.85	17.05	594.13	3333.75	468.17	48.75
5	38.63	20.68	15.79	677.25	3378.75	485.03	26.13
6	26.31	17.35	11.78	619.25	3205.00	361.59	21.25
7	32.37	24.20	17.76	745.13	3513.75	375.73	46.13
8	36.38	20.18	14.53	670.63	3491.25	424.13	46.88
9	34.27	16.90	12.26	509.63	3027.50	437.18	18.50
10	35.73	20.45	15.25	715.00	3161.25	386.06	34.75
11	35.90	20.28	16.71	764.63	3451.25	437.72	45.25
12	33.29	17.15	12.32	542.75	3228.75	455.66	31.50
13	36.76	13.40	8.57	521.75	2956.25	388.78	11.13
14	29.37	15.98	12.94	685.25	2987.50	440.44	39.38
15	26.42	22.73	16.28	738.50	3278.75	400.20	51.75
16	27.99	15.98	11.25	614.63	2982.50	352.89	49.75
17	34.59	17.15	12.37	447.25	3192.50	429.56	50.00
18	32.19	22.53	15.99	854.75	3337.50	447.51	38.38
19	27.72	17.78	11.18	750.75	2788.75	423.58	33.13
20	27.75	15.58	11.53	710.88	2741.25	382.26	56.00
21	35.33	18.13	11.04	768.13	3021.25	417.60	51.88
22	28.70	16.33	13.24	653.75	3250.00	377.91	42.88
23	38.67	16.83	11.38	532.75	3061.25	438.81	33.88
24	35.35	19.10	13.86	415.88	3318.75	425.21	41.13
25	34.52	23.83	17.38	586.38	3520.00	433.91	35.25
26	35.26	22.28	16.49	709.38	3460.00	440.44	39.75
27	37.89	23.43	17.95	634.38	3472.50	459.47	55.75
28	39.53	18.18	12.14	586.25	3132.50	377.36	29.75
29	32.83	14.80	10.66	648.00	2885.00	418.69	23.25
30	33.37	18.45	13.19	596.50	3182.50	442.61	35.50
Min.	26.31	13.40	8.57	415.88	2741.25	252.89	11.13
Mak.	39.53	24.20	17.95	854.75	3520.00	489.38	56.00
Ort.	33.72	19.04	13.88	638.43	3212.96	422.66	38.50
	±3.82	±2.91	±2.49	±101.04	±218.97	±34.76	±11.42

* Değerler kurummade üzerindedir

Çizelge 2. Sade lorlarda belirlenen kurummade, kül ve tuz miktarları ile mineral madde içerikleri*

Örnek No	Kurumadde (%)	Kül (%)	Tuz (%)	Ca (mg/100g)	Na (mg/100g)	P (mg/100g)	Mg (mg/100g)
1	31.12	10.70	4.82	867.00	1687.25	441.53	32.00
2	32.69	10.95	5.81	927.00	1735.75	469.80	42.50
3	30.78	11.65	5.52	739.50	1779.00	437.18	28.25
4	35.47	12.20	6.20	705.25	1753.25	461.10	37.25
5	33.04	13.15	7.86	804.00	1713.25	463.28	33.25
Ort.	32.62	11.73	6.04	808.55	1733.70	454.58	34.65
	±1.87	±0.99	±1.13	±90.70	±35.41	±14.34	±5.44

* Değerler kurummade üzerindedir

Otlu lorlarda belirlenen P içeriği sade lorlar ile Park (1990)'ın bildirdiği değerlerden düşük bulunmuştur.

Otlu lorlarda ortalama 38.50±11.42 mg/100g olarak belirlenen Mg içeriği, inek-koyun sütü karışımı PAS'ndan üretilen Ricotta peynirlerinde (Gambelli ve ark., 1999)

bildirilen değerle benzerlik gösterirken, sade lorlar ile Erzurum lorlarında (Özdemir ve ark., 2000) bildirilen değerlerden yüksek bulunmuştur.

Otlu lor ve sade lorlarda belirlenen ağır metal içerikleri Çizelge 3 ve Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 3. Otlularda belirlenen ağır metal içerikleri (mg/kg)*

Örnek No	Zn	Cu	Fe	Mn	Co	Cr	Ni	Cd
1	30.80	8.74	60.49	6.66	0.37	0.35	0.37	0.25
2	31.13	8.55	68.23	7.89	0.44	0.40	0.25	0.24
3	28.98	9.10	84.69	7.03	0.25	0.14	0.27	0.20
4	28.63	9.70	94.75	7.51	0.26	0.37	0.38	0.24
5	26.08	8.90	62.74	7.28	0.10	0.32	0.49	0.18
6	27.63	8.34	69.44	6.40	0.03	0.37	0.47	0.26
7	27.98	7.01	86.16	5.83	0.31	0.41	0.28	0.28
8	31.90	8.94	59.16	6.53	0.43	0.08	0.36	0.34
9	24.85	9.06	98.76	6.55	0.34	0.10	0.27	0.31
10	35.78	8.48	87.85	6.63	0.43	0.41	0.23	0.30
11	26.80	8.44	56.91	5.73	0.15	0.11	0.15	0.20
12	24.28	9.56	78.43	5.78	0.30	0.32	0.37	0.28
13	28.06	8.73	80.65	5.98	0.28	0.22	0.36	0.11
14	33.86	7.85	57.64	5.26	0.43	0.20	0.31	0.18
15	25.24	6.25	76.08	7.01	0.50	0.56	0.48	0.25
16	32.06	6.84	54.51	7.15	0.16	0.29	0.06	0.33
17	33.86	7.20	84.46	7.99	0.14	0.12	0.35	0.09
18	34.81	10.21	80.08	7.18	0.32	0.03	0.41	0.28
19	29.13	6.84	56.39	8.50	0.19	0.31	0.26	0.25
20	27.23	6.34	59.34	6.84	0.18	0.05	0.40	0.24
21	31.89	6.01	90.11	7.48	0.32	0.15	0.28	0.10
22	33.36	9.31	80.76	7.34	0.24	0.10	0.35	0.12
23	30.15	6.91	82.34	5.90	0.57	0.57	0.12	0.14
24	32.83	7.23	79.49	6.26	0.40	0.32	0.32	0.20
25	23.49	10.19	82.55	7.71	0.29	0.14	0.15	0.08
26	24.08	9.73	87.71	8.06	0.15	0.10	0.21	0.06
27	29.39	10.40	96.18	6.46	0.42	0.33	0.25	0.04
28	25.40	6.79	64.89	7.24	0.35	0.22	0.18	0.16
29	29.84	6.51	59.34	8.43	0.26	0.34	0.39	0.15
30	26.16	7.33	63.10	7.33	0.06	0.12	0.21	0.15
Min.	23.49	6.01	54.51	5.26	0.03	0.03	0.06	0.04
Mak.	35.78	10.40	98.76	8.50	0.57	0.57	0.49	0.34
Ort.	29.19	8.18	74.77	6.93	0.29	0.25	0.30	0.20
	±3.45	±1.32	±13.54	±0.83	±0.13	±0.15	±0.11	±0.08

* Değerler kurumadde üzerindedir

Çizelge 4. Sade larda belirlenen ağır metal içerikleri (mg/kg)*

Örnek No	Zn	Cu	Fe	Mn	Co	Cr	Ni	Cd
1	27.43	7.88	22.00	6.60	0.09	0.40	0.41	0.44
2	26.05	7.48	25.90	7.70	0.11	0.11	0.16	0.25
3	25.30	8.90	21.93	5.73	0.30	0.18	0.41	0.32
4	26.40	8.60	27.35	6.85	0.17	0.28	0.27	0.36
5	27.63	7.18	23.83	7.78	0.15	0.36	0.32	0.28
Ort.	26.56	8.01	24.20	6.93	0.16	0.27	0.31	0.33
	±0.97	±0.93	±2.39	±0.85	±0.08	±0.12	±0.11	±0.07

* Değerler kurumadde üzerindedir

Otlularda belirlenen ortalama Zn içeriği sade larda ile Dumas çökeleği (Tarakçı ve ark., 2000), Fe içeriği sade larda ile Ricotta peynirleri (Gambelli ve ark., 1999) ve Mn içeriği ise Otlul peynirler (Park, 1990) için bildirilen değerlerden yüksek bulunmuştur. Otlul larda Fe içeriğinin yüksek olması, üretimde kullanılan otlardan kaynaklanmış olabilir. Nitekim birçok kaynakta yeşil sebzelerdeki Fe içeriğinin yüksek miktarlarda olduğunu bildirilmesi bunu destekler mahiyettedir (Walstra ve Jenness, 1984; deMan, 1990; Miller, 1996; Demirci, 2002). Cu içeriği sade larda

belirlenen değerlere yakın, Dumas çökeleği (Tarakçı ve ark., 2000) için bildirilen değerden düşük, Otlul peynirler (Park, 1990) için bildirilen değerden yüksek bulunmuştur. Otlul larda Cr ve Ni içerikleri sade larda benzer, Co ve Cd içerikleri ise önemli farklılıklar göstermiştir. Ayrıca, Otlul larda Co ve Cr içerikleri Ricotta peynirlerine (Gambelli ve ark., 1999) göre daha yüksek bulunmuştur.

Sonuç

Otlu lorlar arasında kurumadde, kül ve tuz miktarları yönünden farklılıklar olması, üretimde standart bir teknolojinin uygulanmamasından kaynaklanmaktadır. Otlu lorlarda belirlenen bazı mineral madde içeriklerinin fazla olmasının nedeninin ise üretimde kullanılan otlardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Sade lorlara göre özellikle de Fe içeriği yönünden bu durum dikkat çekici bir fazlalık göstermiştir.

Süt ve süt ürünleri, özellikle fermantasyon aşamalarında düşen pH nedeniyle korozyona uğramış uygun olmayan yüzey ve ekipmanlar ile temas ettiğinde bir ağır metal kirliliği görülebilir. Böyle bir kirlilik olasılığına maruz kalmamak için, süt ve süt ürünlerinin üretimi sırasında uygulanan teknolojik işlemlerin tekniğine uygun olarak yapılması ve ürünlerin tüketime sunuluncaya kadar uygun materyal ve koşullarda saklanması gerekmektedir.

Kaynaklar

- AOAC International, 2000. *Official Methods of Analysis of International*. 17th ed., Gaithersburg, USA.
- Bakırcı, İ., Z. Tarakçı, H. Coşkun, 1998. Van ve yöresinde üretilen Otlu lorlar üzerinde bir araştırma. *Geleneksel Süt Ürünleri "V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu"* 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ, 195-204, Ed. Demirci M., Milli Produktivite Merkezi Yay., No: 621, Ankara.
- Cimino, G., U. Leuzzi, F. Salvo, M. Ziino, 1991. Heavy metal pollution. Part XI: Impact of the volcanic activity on Etnean milk and Ricotta. *Dairy Sci. Abs.*, 54(11): 940.
- deMan, J.M., 1990. *Principles of Food Chemistry*. 2nd ed., Van Nostrand Reinhold, New York, USA. 469 p.
- Demirci, M., O. Şimşek, 1997. *Süt İşleme Teknolojisi*. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., Kadıköy, İstanbul. 246 s.
- Demirci, M., 2002. *Beslenme*. Rebel Yayıncılık, Topkapı, İstanbul. 287 s.
- Gambelli, L., P. Belloni, L. Pizzoferrato, G.P. Santaroni, 1999. Minerals and trace elements in some Italian dairy products. *J. Food Composition and Analysis*, 12: 27-35.
- Metin, M., 2001. *Süt Teknolojisi-Sütün Bileşimi ve İşlenmesi*. 1. Bölüm, 4. Baskı, Ege Üniv. Müh. Fak. Yay., No: 33, Bornova, İzmir. 801 s.
- Miller, D.D., 1996. Minerals. In: *"Food Chemistry"*. Ed. Fennema, O.R., 3rd ed., Marcel Dekker Inc., New York, USA. 1069 p.
- Özdemir, S., N. Demircioğlu, Ş. Çelik, İ. Bakırcı, 2000. Erzurum piyasasında tüketilen lorların bazı özellikleri üzerinde bir araştırma. *Süt Mikrobiyolojisi ve Katkı Maddeleri "VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Tebliğler Kitabı"* 2000, Tekirdağ, 524-531, Ed. Demirci M., Rebel Yayıncılık, Topkapı, İstanbul.
- Park, Y.W., 1990. Nutrient profiles of commercial goat milk cheeses manufactured in the United States. *J. Dairy Sci.*, 73: 3059-3067.
- Tarakçı, Z., B. Yurt, E. Küçüköner, 2003. Darendede Dumas çökeleğinin yapılışı ve bazı özellikleri üzerine bir araştırma. *Gıda*, 28(4): 421-427.
- Walstra, P., R. Jenness, 1984. *Dairy Chemistry and Physics*. John Wiley and Sons Inc., New York, USA. 467 p.