

Yoğurda İşlenecek Sütte Katılan Süt Tozunun Kurumadde ve Yoğunluğa Etkisi Üzerinde Araştırmalar

Doç. Dr. Sıddık GÖNÇ

E.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Ürünleri Tek. Bölümü — İZMİR

ÖZET

Yoğurda işlenecek sütün kurumadmesini artırmak için birçok işletmelerde yağsız süt tozu kullanılmaktadır. Bu nedenle sütte % 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 oranında ilave edilen süt tozunun kurumadde ve yoğunluğa etkisi araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

1. Sütte % 1, 2, 3, 4 ve 5 oranında ilave edilen süt tozu, sütün kurumadmesini sırası ile ortalama olarak % 0.808; 1.642; 2.434; 3.196 ve 3.951 oranında artırmıştır.

2. Sütün yoğunluğu ilave edilen süt tozu etkisi ile ortalama olarak 3; 6.3; 9.4; 12.6 ve 15.8 laktodansimetre derecesi yükselmektedir.

3. Yoğurda işlenecek sütün kurumadmesini istenilen düzeye getirmek için, katılması gereken yağsız süttozu miktarının hesaplanması amacı ile araştırmada elde edilen kurumadde ve laktodansimetre derecesi ortalama değer artışları yardımı ile iki formül ortaya konulmuştur.

1. Giriş

Koyun sütünün kurumaddesi fazla olup bunun önemli bir bölümünü protein ve yağ oluşturur. Bu nedenle en iyi kaliteli yoğurt koyun sütünden elde edilir. İnek sütünde kurumadde, protein ve yağ az olduğundan, bu süttten koyun yoğurduna benzer kalite ve özelliklerde yoğurt yapılması imkansızdır. İnek sütünden iyi kaliteli yoğurt yapmak için, en basit usulle süt saatlerce kazanda ısıtılarak suyu uçurular ve kurumaddesi artırılır. Bu şekildeki bir uygulama hem zaman alıcı hem de pahalıdır. Ayrıca süt uzun zaman yüksek sıcaklık etkisinde kaldığından besin maddeleri kaybı fazla olmaktadır (1).

Son yıllarda, sütün suyunu uçurup kurumaddesini artırmak ve besin maddeleri kaybının en az düzeye indirmek için vakumda koyulaştırma sistemi uygulanmaktadır. Bu alet ekipmanlarda süt suyunun kolay alınması, işlemlerin

çabuk bitmesi ve fazla süt işlenmesi nedeniyle kapasiteyi artırmak büyük bir avantajdır. Ancak bu gibi tesisler çok pahalıya mal olduğundan her işletmenin temin etmesi mümkün değildir. Bu nedenle birçok işletmelerde inek sütüne suda erime kabiliyeti yüksek, püskürtme yöntemine göre elde edilmiş yağsız süttozu karıştırılması tercih edilmektedir. Birçok ülkelerde de yoğurt yapılacak sütte kurumadde durumuna göre % 1 ile % 5 arasında süttozu katılmaktadır. Daha fazla süttozu ilavesi yoğurdun kendine has koku ve tadını değiştirdiği gerekçesi ile tavsiye edilmemektedir (6).

1982 Nisan ayından önceki dönemde yürürlükte olan Gıda Maddeleri Tüzüğü yoğurda çevrilecek sütte süttozu katılmasını yasaklamış ve bunu bir hile olarak kabul etmiştir. Yeni Gıda Maddeleri Tüzüğü ise süt tozu ilavesine müsaade etmiştir. Bunun yanı sıra tam yağlı yoğurtlarda yağsız kurumaddenin % 12, yağın % 3 olması öngörülmektedir. Ancak Ticaret ve Sanayi odaları ile çeşitli kurumaların itirazları üzerine son yapılan değişikliklerde yağsız kurumadde düzeyi % 10 indirilmiştir.

TSEK İZMİR fabrikasında yapılan bir araştırmaya göre, inek sütünde yağsız kurumadde miktarı ortalama olarak mevsimlere göre % 8.16 ile % 7.55, süt toplama bölgelerine göre % 8.25 ile % 7.22 arasında değişmektedir (2). Bu araştırma sonuçlarına göre, tüzükte yoğurt için belirtilen % 10 yağsız kurumadde düzeyine ulaşmak için inek sütüne yaklaşık olarak % 2 ile % 3 civarında yağsız süttozu katılması gerekir. Ancak yaklaşık olarak ilave edilen süttozu miktarı ya fazla olmakta veya elde edilecek ürünün Gıda Maddeleri Tüzüğü ile standartlara uygunluğunu tehlikeye sokmaktadır. Bu nedenle süttozu miktarının dikkatle ve özenle belirlenmesi gerekmektedir.

Süttozu miktarının hesaplanmasında genellikle yoğurda işlenecek sütün miktarı ve kurumaddesi ile yoğurt için standart ve tüzükte öngörülen kurumadde miktarı diğer bir anlam-

da su miktarı dikkate alınmaktadır (3, 5). Sütün kurumadde içeriğini Gravimetrik yöntemle belirlemek küçük çapta bir laboratuvarı gerektirmektedir. Birçok işletmelerde ise kurumadde, laktometre veya yağ ile yoğunluktan istifade edilerek bazı formüllerden yararlanılarak hesaplanmaktadır. Bunun sonucunda birçok hatalar ortaya çıkmaktadır.

Süte farklı oranlarda ilave edilen süttozunun, sütün yoğunluğunu ne kadar değiştirdiğini, kurumaddeye katkısının ne olduğunu analiz sonuçlarına dayanarak ortaya koymak, yukarıda adı geçen hataları gidermek, yoğurt imalatçılarına güvenilir, uygulanabilirliği olan pratik bilgiler sağlamak amacı ile bu araştırma yapılmıştır.

2. ÖZDEK VE YÖNTEM

2.1. ÖZDEK

TSEK İzmir fabrikasından alınan % 3 yağlı pastörize süte % 1, 2, 3, 4, 5 oranında % 95 kurumadde içeren püskürtme yöntemi ile elde edilmiş süttozu katılmıştır. Bu şekilde elde edilen süt örnekleri araştırmanın özdeğini oluşturmuştur. Deneme 18 kez tekrarlanmıştır.

2.2. YÖNTEM

2.2.1. Süttozu Karıştırılması

Ayrı 6 kaba tam 500 gr. süt tartıldıktan sonra bunlara sırasıyla 5, 10, 15, 20, 25 gr yağsız süttozu yavaş yavaş ilave edilmiş ve topaklanmayı önlemek içinde devamlı karıştırılmıştır. Süttozunun iyice erimesini sağlamak üzere örnekler ilk önce dikkatlice 40°C'ye sonra 85°C'ye su banyosunda ısıtılmıştır. 60°C'ye soğutulan sütler 220 At. basınçta laboratuvar tipi homogenizatörden geçirilmiştir. Analizleri yapılmak üzere normal koşullara soğutulmuştur.

2.2.2. Analiz Yöntemleri

Süt örneklerinde kurumadde miktarı gravimetrik yöntemle (7) üç paralelli, yoğunluk ise Quenne Laktodansimetresi ile saptanmıştır (7). Şahit ve farklı oranlarda süttozu katılmış örneklerde belirlenen kurumadde ve laktodansimetre dereceleri birbirinden çıkarılmak sure-

tiyle farkları bulunmuş ve ortalamaları alınarak veriler değerlendirilmiştir.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. Kurumadde Değişimi

Değişik 18 adet sütün ve bu süte % 1, 2, 3, 4, 5 süttozu karıştırıldıktan sonra elde edilen kurumadde miktarı çizelge 1'de ve bunlardan elde edilen kurumadde artışları da fark olarak çizelge 2'de verilmiştir. Buradan izlenebileceği gibi, süte % 1 süttozu katıldığı zaman sütün kurumadde içeriği ortalama olarak % 0.808 oranında bir artış göstermiştir. Süte % 2 oranında katılan süttozu ise ancak % 1.642 oranında kurumadde artışı sağlamaktadır. Süte ilave edilen % 3, 4 ve 5 oranındaki süt tozunda sırası ile sütte ortalama olarak % 2.434, % 3.196 ve % 3.951 kurumadde artışına neden olmuşlardır. Yaygın (6) yaptığı bir araştırmada % 2 ve % 4 süttozu kattığı örneklerde kurumadde artışını % 1.812 ve % 3.024 olarak bulmuştur. Analiz sonucu elde edilen bu verilerden anlaşılacağı gibi süte % 1, 2, 3, 4, 5 oranında süttozu katıldığı zaman aynı oranlarda kurumadde artışı gerçekleşmemektedir. Bu durum, süttozunun % 5 civarında su içermesi, eriyebilirliğinin % 98 olması, katılan oranda süt miktarını artırması ve kurumadde analiz yönteminin belirli hataları içermesinden ileri gelmektedir. Bütün bunlar dikkate alındığında ve bu verilere dayanarak yoğurda işlenecek sütte % 1, 2, 3, 4 ve 5 oranında kurumadde artışı sağlamak için süte sırası ile % 1.25; 2.5; 3.8; 5.0 ve 6.4 oranında süttozu ilave edilmesi gerekmektedir. Veyahutta çizelge 3'de verilen ortalama değerlerden yararlanarak süttozu miktarı hesaplanmalıdır. Bu hususta aşağıda verilen örnek verileri kullanma imkanını daha açık bir şekilde göstermektedir.

Örnek Çözüm : % 11 kurumadde içeren 1500 kg sütün kurumadde içeriği % 13'e yükseltilecek yoğurda işlenecektir. Süttozu miktarını hesaplayınız.

$$\% 13 - \% 11 = \% 2$$

ÇÖZÜM : $KM_2 - KM_1 =$ Kurumadde farkı

Bu % 2 kurumadde farkı çizelge 3'de görüldüğü üzere % 1.642 ile % 2.434 değerleri

Çizelge 1. Tanık ve süttozu ilave edilen süt örneklerinde kurumadde miktarı (%)

Süt Örneği	Şahit	Süttozu ilavesi (%)				
		1	2	3	4	5
1	10.885	11.687	12.574	13.375	14.154	14.861
2	10.604	11.428	12.190	13.166	13.920	14.569
3	10.749	11.619	12.438	13.290	14.042	14.972
4	10.829	11.602	12.433	13.126	13.929	14.618
5	10.653	11.688	12.501	13.199	13.914	14.685
6	10.814	11.615	12.498	13.108	13.941	14.684
7	10.624	11.531	12.350	13.057	13.865	14.565
8	11.274	11.941	12.681	13.445	14.198	15.016
9	11.382	12.143	13.034	13.808	14.383	15.366
10	12.336	13.240	13.880	13.828	15.605	16.190
11	12.923	13.692	14.500	15.472	16.067	16.850
12	12.336	13.109	14.135	14.774	15.708	16.178
13	11.160	11.887	12.795	13.876	14.297	15.287
14	10.622	11.489	12.437	13.223	13.954	14.850
15	10.478	11.044	11.878	12.717	13.668	14.382
16	11.382	12.299	13.070	13.790	14.502	15.222
17	11.282	11.979	12.768	13.590	14.473	15.227
18	10.947	11.836	12.674	13.261	14.185	14.898
Ortalama	11.183	11.990	12.824	13.617	14.378	15.134

Çizelge 2. Süttozu ilave edilen örneklerin tanık süte göre kurumadde farkları (%)

Süt Örneği	Kurumadde Farkları (%)				
	1-0	2-0	3-0	4-0	5-0
1	0.820	1.689	2.490	3.269	3.976
2	0.824	1.586	2.562	3.316	3.965
3	0.870	1.689	2.541	3.293	4.223
4	0.773	1.604	2.297	3.100	3.789
5	1.035	1.848	2.546	3.266	4.032
6	0.801	1.684	2.294	3.127	3.870
7	0.907	1.726	2.433	3.241	3.941
8	0.667	1.407	2.171	2.924	3.742
9	0.761	1.652	2.426	3.001	3.984
10	0.904	1.544	2.492	3.269	3.854
11	0.769	1.577	2.549	3.144	3.927
12	0.773	1.799	2.438	3.372	3.842
13	0.727	1.635	2.716	3.137	4.127
14	0.867	1.815	2.601	3.332	4.228
15	0.566	1.400	2.239	3.190	3.904
16	0.917	1.688	2.408	3.120	3.840
17	0.697	1.486	2.308	3.190	3.945
18	0.889	1.727	2.314	3.238	3.951
Ortalama	0.808	1.642	2.434	3.196	3.951
En az	0.566	1.400	2.171	2.924	3.742
En çok	1.035	1.848	2.716	3.372	4.228

arasında bulunmaktadır. Şu halde süttozu hesabında % 0.815 kurumadde artışı ortalamasını kullanabiliriz.

% 1 süttozu % 0.815 kurumadde artışı sağlarsa
x % 2 kurumadde artışı için

$$x = \frac{1 \times 2}{0.815}$$

x = % 2.45 süttozu ilave edilmelidir.

$$\begin{array}{r} 100 \text{ kg} \\ 1500 \text{ kg} \end{array} \quad \begin{array}{r} 2.45 \text{ kg} \\ x \end{array}$$

$$x = \frac{1500 \times 2.45}{100}$$

x = 36.75 kg süttozu gereklidir.

SAĞLAMA

$$\begin{array}{l} 1500 \text{ kg süt} \times \% 11 = 165 \text{ kg kurumadde içerir} \\ + 36.75 \text{ kg süttozu} \times \% 95 = 34.9 \end{array}$$

$$1536.75 \text{ kg karışım} = 199.9 \text{ kg kurumadde bulundurur}$$

$$100 \text{ kg} \quad x$$

$$x = \frac{100 \times 199.9}{1536.75}$$

$$x = \% 13$$

Çizelge 3. Süttozu hesaplanmasında kullanılacak kurumadde artış ortalamaları

	ilave edilen süttozu (%)					Genel Ortalama
	1	2	3	4	5	
Ortalama kurumadde artışı (%)	0.808	1.642	2.434	3.196	3.951	0.802
Herbir % 1 süttozu için sağlanan artış	0.808	0.821	0.811	0.799	0.790	0.806
Kurumadde sınıfı						
0.808 - 1.644		0.817				
1.642 - 2.434			0.815			
2.343 - 3.196				0.804		
3.196 - 3.951					0.794	0.807

Kımi işletmelerde çiğ sütün kurumadde miktarını analiz yöntemi ile saptama imkanı yoktur. Bu gibi hallerde sütün yağ miktarı ve laktodansimetre derecesinden yararlanılarak aşağıda verilen 1 Nr. formülle kurumadde hesaplanabilmektedir (5). Bu yolla belirlenen çiğ sütün kurumadde, yoğurttan bulunması öngörülen kurumadde, süt miktarı ve çizelge 3'de verilen kurumadde artışları ile ilgili faktörlerden yararlanarak geliştirilen 2 Nr. formülle süttozu ihtiyacı kolaylıkla hesaplanabilmektedir.

$$\text{Kurumadde } \% = 0.25 (5 Y + \text{L.D.}) \quad (1)$$

Y = Yağ oranı

L.D = Laktodansimetre derecesi

Süttozu miktarı (kg)

$$\begin{array}{l} (\text{KM}_2 - \text{KM}_1) \text{ Süt miktarı (kg)} \\ = \frac{\quad}{100 \cdot F} \quad (2) \end{array}$$

KM₁ = Sütün kurumadde (%)

KM₂ = Yoğurdun kurumadde (%)

F = Çizelge 3'de verilen faktörler (%)

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1 — Çiğ süt

$$\text{Yağ} = \% 3$$

$$\text{L.D.} = 28$$

$$\text{Süt miktarı} = 1000 \text{ kg}$$

$$\text{KM}_1 = 0.25 (5 \times 3 + 28)$$

$$= \% 10.75$$

2 — Yoğurt

$$\begin{aligned}
 KM_2 &= \% 15 \text{ olacak} \\
 \text{Süttozu ihtiyacı (kg)} \\
 &= \frac{(15.0 - 10.75) 1000 \text{ kg}}{100 \times 0.790} \\
 &= 53.79 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

3.2. Yoğunlukta görülen artışlar

Normal bir inek sütünün yoğunluğu 1.028 ile 1.033 gr/ml arasında değişmektedir. İşletmeye gelen sütte yoğunluk ölçülürken genellikle yoğunluğun son rakamları dikkate alınır ve laktodansimetre derecesi olarak bilinir ve konuşulur. Bu nedenle de ölçümlerde ve değerlendirilmelerde L.D. üzerinde durulmuştur.

18 adet süt örneğinin süttozu katılmadan önce ve sonra gösterdiği L.D. çizelge 4'de, % 1, 2, 3, 4 ve 5 oranında süttozu katkılı örneklerin tanık örnek arasındaki L.D. farklılıkları da çizelge 5'de bir arada verilmiştir. Elde edilen ortalama değerlerden gözlenebileceği üzere, süte % 1 süttozu ilave edildiği zaman yoğunluk 3 L.D. yükselmektedir. Süte % 2, 3, 4 ve 5 oranında süttozu katıldığı zaman yoğunluk sırası ile 6.3; 9.4; 12.6; ve 15.8 L.D. artış göstermektedir. Süte ilave edilen her % 1 süttozu için L.D. artışı da sırası ile 3; 3.15; 3.13; 3.15 ve 3.16 olarak değişmektedir. Ancak pratikte bunların her birini ayrı ayrı kullanmak sorun yaratmaktadır. Bu nedenle genel ortalama olan 3.14 değerini kullanmakta yarar vardır.

Bilindiği üzere iyi kaliteli bir yoğurt, laktodansimetre derecesi 38 ile 46 arasında bulunan süttten elde edilmektedir. Daha düşük L.D. sahip sütü istenilen seviyeye yükseltmek için eldeki verilere dayanarak geliştirilen çizelge 6'daki değerlerden ilave edilmesi gereken % de süttozu miktarı direkt olarak belirlenebilmektedir. Bunun dışındaki hallerde ve süt miktarıda dikkate alınarak katılacak süttozu 3 Nr. formülden yararlanılarak hesaplanmalıdır.

4. SONUÇ

Yoğurt yapan işletmelere pratik bilgiler sağlamak amacı ile yapılan bu araştırmada, yoğurda işlenecek süte ilave edilen süttozunun sütün kuru maddesine ve laktodansimetre derecesine katkısı saptanmıştır.

Bu verilerden istifade edilerek hem kuru maddeye hemde laktodansimetre derecesine dayalı olarak elde edilen bazı faktörler ve formüllerle yoğurda işlenecek süte katılması gerekli süttozu miktarının gerçeğe yakın bir şekilde hesaplanması örnekleri ile ortaya konulmuştur.

ZUSAMMENFASSUNG

Untersuchungen über den Einfluss der Milchpulverzugabe auf der Trockenmasse und Dichte der zur Joghurt verarbeitende Milch.

Um die Erhöhung der Trockensubstanz zur Joghurtausgangsmilch wird vorwiegend in zahlreichen Betrieben magermilchpulver verwendet. Aus diesem Grund wurde Einfluss der 1, 2, 3, 4 und 5 Prozent Zugabe von Milchpulver auf der Trockenmasse und Dichte der Milch untersucht. Die Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden.

1. Die 1, 2, 3, 4 und 5 Prozent Zugabe von Milchpulver zur Milch erhöht der Trockenmassegehalt im Mittelwert in der Reihe um ein 0.808; 1.642; 2.434; 3.196 und 3.951 Prozent.
2. Die Dichte der Milch durch Einfluss der Milchpulverzusatz wurde im Mittelwert 3; 6.3; 9.4; 12.6 und 15.8 Laktodansimetergrad zugenommen.
3. Um die Ausgangsmilch auf den richtigen Trockensubstanz einstellen zu können, wurde mit Hilfe der zugenommene Mittelwertdaten von Trockenmasse und Laktodansimetergrad für die Ausrechnung der Pulverzusatzmenge zwei Formular aufgestellt.

Çizelge 4. Tanık ve süttozu ilave edilen örneklerde
Laktodansimetre dereceleri

Süt Örnek	Şahit	Katılan süttozu oranı				
		% 1	% 2	% 3	% 4	% 5
1	28.0	31.0	34.0	37.0	40.0	43.0
2	27.0	30.0	33.2	36.5	39.5	42.5
3	26.5	29.5	33.0	37.0	40.0	43.5
4	28.0	31.0	34.0	37.0	40.0	43.0
5	27.0	30.0	33.0	36.0	39.0	42.0
6	27.0	30.0	33.5	37.0	40.0	43.0
7	26.5	30.0	33.0	36.0	39.0	42.0
8	28.5	31.5	35.0	38.0	41.0	44.5
9	29.0	32.0	35.0	38.0	41.5	44.5
10	32.5	36.0	40.0	44.0	47.0	50.0
11	33.3	35.5	39.0	42.0	45.5	48.0
12	32.5	36.0	40.0	42.5	45.5	49.0
13	30.0	33.0	36.0	39.0	44.0	48.0
15	27.0	31.0	34.0	37.0	40.0	43.0
16	30.0	33.0	35.5	38.5	41.5	45.0
17	29.0	32.0	35.0	38.5	41.5	45.0
18	29.3	31.0	34.0	37.5	41.0	44.0
Ortalama	28.9	31.9	35.2	38.4	41.6	44.7

Çizelge 5. Süttozu ilave edilen örneklerin Tanıkla
olan Laktodansimetre derecesiz farkları

Süt Örneği	L. D. Farklar				
	1 - 0	2 - 0	3 - 0	4 - 0	5 - 0
1	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0
2	3.0	7.2	9.5	12.5	15.5
3	3.0	6.5	10.5	13.5	17.0
4	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0
5	3.0	5.8	8.8	11.8	14.8
6	3.0	6.5	10.0	13.0	16.0
7	3.5	6.5	9.5	12.5	15.5
8	3.0	6.5	9.5	12.5	16.0
9	3.0	6.0	9.0	12.5	15.5
10	3.5	7.5	11.5	14.5	17.5
11	2.2	5.7	8.7	12.2	15.7
12	3.5	7.5	10.0	13.0	16.5
13	3.0	6.5	10.0	13.0	16.0
14	3.0	6.5	9.0	14.0	16.0
15	4.0	6.0	10.0	13.0	16.0
16	3.0	7.0	8.5	11.5	15.0
17	3.0	5.5	9.5	12.5	16.0
18	1.7	4.7	8.2	11.7	14.7
Ortalama	3.0	6.3	9.4	12.6	15.8
En az	1.7	4.7	8.20	11.50	14.7
En çok	4.0	7.5	11.50	14.50	17.5

Çizelge 6. Yoğurt yapılacak sütün belli bir laktodansimetre derecesine getirilmesi için katılacak yağsız süttozu miktarı (%)

Çiğ sütün L. D.	Yoğurda işlenecek sütün L. D.								
	38	39	40	41	42	43	44	45	46
Katılacak süttozu miktarı (%)									
28	3.18	3.50	3.82	4.14	4.46	4.78	5.10	5.42	5.73
29	2.87	3.18	3.50	3.82	4.14	4.46	4.78	5.10	5.42
30	2.55	2.87	3.18	3.50	3.82	4.14	4.46	4.78	5.10
31	2.23	2.55	2.87	3.18	3.50	3.82	4.14	4.46	4.78
32	1.91	2.23	2.55	2.87	3.18	3.50	3.82	4.14	4.46

$$\text{Süttozu miktarı (kg)} = \frac{(LD_2 - LD_1) \times \text{Süt miktarı (kg)}}{314} \quad (3)$$

KAYNAKLAR

- ADAM, R.C. (1960). Yoğurt. E.Ü. Ziraat Fak. Yayınları Nr. 45 İZMİR.
- GÖNÇ, S.; TANÜLKÜ, B. (1981). Süt Endüstrisi Kurumu İzmir Fabrikasına Gelen Sütlerin Bazı Özelliklerine Bölge ve Mevsimlerin Etkisi Üzerinde Araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fak. Dergisi 18/1, 2, 3; 275 - 290.
- KESSLER, G.H. (1976). Lebensmittelverfahrenstechnik Schwerpunkt Molkereitechnologie. Verlag A. Kessler Freising s. 398.
- SPREER, E. (1974). Technologie der Milchverarbeitung. VEB Fachbuchverlag Leipzig, S. 471.
- ÜÇÜNCÜ, M. (1983). Yoğurda işlenecek Süte Eklenecek Süttozu Miktarının Hesaplanması. Gıda, yıl 8, sayı 5, 255 - 256.
- YAYGIN, H. (1979). Değişik Oranlarda Süttozu Katılmış İnek Sütlerinden Yapılan Yoğurtların Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. E.Ü. Ziraat Fak. Derg. Rauf Cemil Adam Özel Sayısı, 103 - 112.
- YÖNEY, Z. (1973). Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metodları. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları Nr. 156, Ankara.