

Beyaz Peynir Üretiminde Maya Miktarının Azaltılması

Gülderen OYSUN

Ondokuz Mayıs Univ. Z. F. Süt Teknolojisi Anabilim Dalı Yard. Doçenti

ÖZET

Araştırmada 5 ayrı süt numunesi beyaz peynir üretiminde kullanılmıştır. Her süt numunesi ısıtıldıktan sonra 3 eşit partiye ayrılmıştır. Birinci parti klasik yöntem ile peynir üretiminde kullanılmıştır. Sütün öngörülen sürede pıhtılaşması için gerekli olan mayanın 1/2'i ilave edilen ikinci parti 4°C'de, üçüncü parti de 13°C'de 16 saat bekletilmişler ve bu süre sonunda mayalama sıcaklığına (28°C'ye) kadar ısıtılarak pıhtılaşmaları temin edilmiş ve daha sonra klasik yöntemde olduğu gibi peynir üretilmiştir. Peynir numuneleri 12 hafta olgunlaşmaya bırakılmışlardır. Üç değişik yöntem ile üretilen peynir numuneleri arasında kum madde, yağ ve azotlu madde oranları yönünden önemli farklılıklar tesbit edilmemiştir. Peynir suyunda yağ oranları oldukça düşük düzeyde olup, klasik yöntem ile üretilen numunelerde ortalama % 0,3 ile diğer mayalama yöntemi ile elde edilen numunelere göre ortalama % 0,07 - 0,1 oranında daha yüksektir. Olgunlaşma hızının, 1/2 miktarda maya ile 13°C'den muamele edilen numunelerde diğer numunelere göre daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Duyusal özellikler yönünden değişik mayalama yöntemleri ile elde edilen numuneler arasında belirgin farklılıklar bulunmayıp, tüm numuneler tüketilebilir özelliktedirler.

1. GİRİŞ

Türkiye'de sütün değerlendirilmesinde peynir üretimi önemli bir yer tutmaktadır. Üretilen peynir çeşitlerinin hemen tamamında kullanılan maya henüz süt emmekte olan buzağuların şirdenlerinden elde edilen ve proteolitik nitelikte olan rennin enzimini içeren bir maddedir.

Peynir üretimine ayrılan sütün artması, aynı zamanda henüz süt emmekte olan hayvanların kesimini zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle peynir üretiminde değişik orjinli enzimleri kullanmaya veya maya kullanımını indirmek bir çözüm olarak görülebilir.

Bilindiği gibi sütün enzimatik koagülasyonu üç aşamada gerçekleşir. Birinci aşama, kazein misellerinin koloidal stabilitésinden sorumlu k-kazeinin rennin etkisiyle para-k-kazein misellerine ve makropeptid moleküllerine parçalandığı enzimatik proteoliz safhasıdır. İkinci aşama ancak k-kazeinin % 80 - 90'ı proteoliz olduktan sonra meydana gelir ki, misellerin yüzeylerindeki negatif iyon yüklerinde ve misellerin hidrofil karakterindeki azalmadan dolayı özellikle kalsiyuma duyarlı α_2 -ve β -kazein fraksiyonlarının 15°C'nin üzerinde ortamda bulunan Ca^{+2} ile birleşerek misellerin bir araya geldikleri agregasyon fazıdır. Üçüncü aşama, agregasyon ile oluşmaya başlayan pıhtının sertleştiği jelleşme fazıdır.

Maya ilavesinden peynir pıhtısının normal sıklığını alıp kesildiği ana kadar geçen sürenin 1/4'ü pıhtı oluşumuna kadar geçen yani enzimatik proteolozinin olduğu pıhtılaşma süresi, 3/4'ü pıhtının sıkılaştığı veya agregasyon ve jelleşme aşamalarının olduğu sıkılaştırma süresi olarak belirtilmektedir (Uraz, 1983). Sertleşme süresi ne kadar kısa olursa pıhtı sıklığı o kadar fazla olmaktadır. Bu nedenle normal süreler içinde pıhtılaşmayı sağlayabilmek için gerekli maya miktarının ilavesi önemlidir.

Daha düşük sıcaklık derecelerinde ve uzun sürede enzimatik proteolizi daha az miktarda maya kullanarak gerçekleştirmek prensibine dayalı beyaz peynir üretimi henüz denenmemiş olup sonuçları bilinmemektedir.

Araştırmada maya miktarının indirgenmesi ile pıhtının sertleşme süresinin uzaması sonucu pıhtı sıklığının az olacağı, dolayısıyla yumuşak peynir elde edilmesi sözkonusu olabileceğinden bu sakıncanın giderilmesi için enzimatik proteoliz 15°C'nin altında ve uzun sürede gerçekleştirilmiştir. Daha sonra mayalanma sıcaklık derecesine getirilip pıhtılaşma ve pıhtının sıkılaşması temin edilerek beyaz peynir üretilmiş ve klasik yöntemle elde edilen peynir ile bazı kriterleri yönünden karşılaştırılmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

Araştırmada, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü'nün Gelemen Tarım İşletmesinde üretilen ve bileşimleri çizelge 1'de verilen 5 ayrı süt materyal olarak kullanılmıştır. Süt, 65°C'de 25 dakika ısıtıldıktan sonra 3 partiye ayrılmıştır. Birinci parti süt 28°C'ye soğutulmuş ve buna kuvveti tesbit edilmiş mayadan 100 dakikada pıhtının kesilmesini sağlayacak miktarda ilave edilmiştir. Pıhtılaşma gücü 5 ayrı süt numunesinde ayrı ayrı tesbit edilmiştir. Süte ayrıca 100 litreye 15 gram CaCl₂ ile % 1 oranında *S. thermophilus* ve *L. bulgaricus* mikroorganizmalarını içeren asitleştirici kültür katılmış ve mayalama sıcaklığında pıhtılaşmaya bırakılmıştır. Tesbit edilen miktarda mayanın 1/2'i 2. partiye 4°C'de, 3. partiye 13°C'de ilave edilerek belirtilen sıcaklık derecelerinde 16 saat süre ile bekletilmişlerdir. Sürenin sonunda bu örneklerle de aynı miktarlarda CaCl₂ ile asitleştirici kültür ilave edilmiş ve sıcaklık 28°C'ye yükseltilmiştir. Sertleşme süresi sonunda 3 değişik yöntem ile mayalanan sütler aynı yöntem ile beyaz peynire işlenmişlerdir. Pıhtı yaklaşık 1 cm³ büyüklüğünde kesilmiş ve baskıya alınmıştır. Baskıdan çıkarılan kalıplar 16 saat süre ile süzülükten sonra % 18'lik salamurada 4 saat tutulup, 1-2 saat dinlenmeye bırakılmışlardır. Olgunlaştırma, kavanozlar içinde % 14'lük salamurada 2 hafta 14°C'de, 10 hafta 4°C'de gerçekleştirilmiştir.

Süt ve peynir materyalleri ile peynir sularında yapılan analizlerde aşağıda belirtilen yöntemler uygulanmıştır.

Kurumadde : Gravimetrik yöntem ile tayin edilmiştir (Kurt, 1984).

Yoğunluk : Laktodansimetre ile ölçülmüştür (Kurt, 1984).

Yağ : Gerber ve Van Gulik yöntemleri ile tayin edilmiştir (Schneider ve Roeder, 1979).

Azotlu Maddeler : Toplam ve suda çözünen azotlu maddeler Kjeldahl yöntemi ile tayin edilmiştir (Kurt, 1984; Schneider ve Roeder, 1979).

Asit Miktarı : Toplam ve serbest asit miktarı titrasyon yöntemi ile bulunmuştur (Beythien ve Diemair, 1970; Yöney, 1972).

Kül : Gravimetrik olarak tayin edilmiştir (Kurt, 1984).

Tuz : DIN 10328, MMV - Standart 17'de belirtilen yöntem uygulanmıştır (Kiermeier ve Lechner, 1973).

Olgunlaşma Derecesi : Schilowitsch yöntemi ile tayin edilmiştir (Schneider ve Roeder, 1979).

Duyusal Değerlendirme : T.S.E. tarafından tesbit edilen ölçütlere göre yapılmıştır (Anonymous, 1983).

Maya Kuvveti : Fleischmann yöntemi ile tayin edilmiştir (Eralp, 1974).

Analiz sonuçları Renner (1970)'in belirttiği istatistiksel metodlara göre değerlendirilmiştir.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırmada kullanılan süt numunelerinin analiz sonuçları çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme beyaz peynirlerin üretiminde kullanılan süt numunelerinin analiz sonuçları.

Analizler	Süt Numuneleri				
	I	II	III	IV	V
Kurumadde (%)	11,28	10,87	10,97	11,50	11,10
Yağ (%)	2,60	3,00	3,00	3,20	3,10
Azotlu Madde (%)	2,95	3,00	2,55	3,16	2,82
Kül (%3)	0,65	0,66	0,63	0,67	0,66
Asit (°SH)	6,25	8,00	6,00	7,00	6,50
Yoğunluk (d ²⁰)	1,029	1,033	1,033	1,030	1,033

Elde edilen ham peynirlerde kurumadde yağ ve azotlu madde yönünden randımanlar çizelge 2'de belirtilmiştir. Süte göre ham peynirde azotlu maddeler randımanının; klasik yöntemle üretilen peynirlerde diğer mayalama yöntemleri ile elde edilen peynirlerdekine göre

ortalama değerler yönünden daha yüksek olduğu görülüyor ise de, varyans analizi ve multiple - range testi ve bu farklılığın % 5 seviyesinde önemsiz olduğu tesbit edilmiştir. Kurumadde ve yağ randımanlarında görülen farklılıklar da önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 2. Kurumadde, azotlu maddeler ve yağa göre ham peynirde randımanlar.

Numune Grupları	Mayalama Yöntemi	Kurumadde Randımanı (%)	Toplam Azotlu Maddeler Randımanı (%)	Yağ Randımanı (%)
1	Tanık	53,90	79,00	90,00
	4°C	55,90	89,10	93,90
	13°C	57,40	85,00	91,10
	Tanık	56,10	75,00	94,10
2	4°C	50,50	55,00	94,20
	13°C	50,37	60,70	92,00
	Tanık	48,20	68,00	93,25
3	4°C	47,30	62,00	94,00
	13°C	46,70	64,00	90,00
	Tanık	45,78	55,00	86,00
4	4°C	50,80	53,40	90,00
	13°C	47,90	54,00	88,00
	Tanık	53,04	73,80	93,90
5	4°C	51,09	68,50	95,90
	13°C	49,00	60,00	96,00
	Tanık	51,40	70,16	91,45
Ortalama	4°C	51,12	65,60	93,90
	13°C	49,93	64,74	91,42

Her üç yöntem ile üretilen peynirlerde peynirsuyu ile ayrılan yağ oranları oldukça düşük düzeylerde kalmıştır (çizelge 3). Her üç mayalama yöntemi ile elde edilen peynirleri arasında ortalama kurumadde miktarları yönünden ancak % 0,04 gibi bir fark bulunmaktadır. Klasik yöntem ile üretilen peynirin suyunda yağ miktarı; 13°C'de işlem uygulanan peynirin suyunun yağ oranına göre % 5 seviyesinde, 4°C'de işlem uygulanan peynirin suyunun yağ oranına göre % 1 seviyesinde önemli olarak daha yüksek bulunmuştur.

Peynirlerin 2. günde, 6. haftada ve 12 haftada yapılan analizlerinin sonuçları çizelge 4

de verilmiştir. Numune gruplarının farklı mayalama yöntemleri ile üretilen peynir örneklerinde kurumadde, yağ, toplam azot miktarlarında olgunlaşma sürecinde önemli değişiklikler tesbit edilememiştir. Olgunlaşma sürecinde suda çözünen azot miktarında, suda çözünen azotun toplam azota oranında, toplam ve serbest asitlik miktarında, tuz ve dolayısıyla kül miktarında artışlar normal olgunlaşmanın bir sonucu olarak tesbit edilmiştir. Suda çözünen azot miktarının toplam azota oranı tüm örneklerde % 33'ün altında bulunduğundan 12 haftalık olgunlaşma süreci sonunda peynirler az olgun peynir olarak nitelendirilebilirler (Kurt,

Çizelge 3. Peynirsularında yağ ve kurumadde miktarları

Numune Grupları	Mayalama Yöntemi	Peynirsuyunda	
		Kurumadde (%)	Yağ (%)
1	Tanık	7,00	0,35
	4°C	6,50	0,20
	13°C	6,50	0,30
2	Tanık	6,00	0,25
	4°C	6,40	0,25
	13°C	6,40	0,20
3	Tanık	6,20	0,30
	4°C	6,20	0,20
	13°C	6,00	0,25
4	Tanık	6,60	0,30
	4°C	6,60	0,20
	13°C	6,70	0,25
5	Tanık	6,36	0,30
	4°C	6,32	0,30
	13°C	6,32	0,15
Ortalama	Tanık	6,36	0,30
	4°C	6,30	0,20
	13°C	6,32	0,23

1984). Ancak 3. numune grubu dışında tüm numune gruplarında suda çözünür azotun toplam azota oranında 2. gün ile 12. hafta arasında kalan olgunlaşma dönemindeki artış hızı 13°C'de işlem gören peynir numunelerinde, diğer mayalama yöntemleri ile elde edilen peynir numunelerine göre daha yüksek bulunmuştur. Yine olgunlaşma dönemi sonucunda amino asit titrasyonu ile hesaplanan olgunlaşma derecesi 13°C'de işlem gören peynir numunelerinde daha yüksek bulunmuştur.

Peynirlerin 12. haftada duyuşal niteliklerinde belirgin farklılıklar olmayıp, tüm duyuşal kriterlerinin yüksek olduğu görülmektedir (çizelge 5).

Elde edilen verilerden görüleceği gibi, her üç mayalama yöntemi ile elde edilen peynir numunelerinin araştırılan özellikleri yönünden önemli farklılıkları bulunmamaktadır. Peynir işlenecek sütün pastörizasyondan sonra 8 - 12°C'de 1,5 güne kadar ön olgunlaşmaya bırakılmasının önerildiği ve de Avrupa ülkelerinde geniş çapta uygulandığı (Mair - Waldburg

1974) dikkate alınırca bu olgunlaşma sürecinde gerekli maya miktarının 1/2'ini ilave etmek suretiyle peynir yapılması, önemli kalite farklılıklarına neden olmaması dolayısıyla kabul edilebilir bir üretim yöntemi olarak önerilebilir.

4. ZUSAMMENFASSUNG

DIE VERMINDERUNG DER LABMENGE BEI DER WEISSKAESEHERSTELLUNG

In der vorliegenden Arbeit sind fünf verschiedene Milchproben bei der Kaeseherstellung verwendet worden. Nach der Pasteurisierung wurde die Milch in drei Teile gleicher Menge geteilt. Das erste Teil wurde auf traditionelle Weise zu Weisskaese verarbeitet. In andere zwei Teile wurde das Lab in einer Menge von 1/2 der benötigten Menge hinzugefügt und das zweite Teil wurde bei 4°C, das dritte Teil bei 13°C für etwa 16 Std. aufbewahrt. Daraufhin wurden sie, um das Dicklegen der Milch zu ermöglichen, auf Labungstemperatur erwärmt und wie das erste Teil auf traditi-

Çizelge 4. Deneme beyaz peynirlerin olgunlaşma amacıyla analiz sonuçları

Numune Grupları	Mayalama Yöntemi	Analiz Periyodu	Kurumada (%)	Yağ (%)	Toplam Azot (%)	Çözünen Azot (%)	Amino asit tit. ras. yonu	Olgunlaşma Derecesi				
								Amino asit suda çözünür azot (%)	Asitlik (% Laktik asit) Toplam Serbest	Bütün Kül (%)	Tuz (%)	
1	Tanık	2. gün	40,51	18,30	2,81	0,35		12,45	1,91	0,24	3,90	2,51
		6. hafta	41,48	18,25	2,78	0,45		16,19	2,16	0,38	5,13	3,80
		12. hafta	41,57	18,25	2,77	0,54	59	19,49	2,36	0,48	5,29	4,08
	4°C	2. gün	43,01	19,20	3,00	0,48		16,00	2,04	0,28	4,48	3,11
		6. hafta	43,25	19,05	2,93	0,66	62	22,52	2,31	0,47	5,25	3,97
		12. hafta	43,38	19,05	2,91	0,73		25,08	2,48	0,54	5,55	4,28
2	Tanık	2. gün	43,62	19,00	3,01	0,47		15,61	2,11	0,31	4,96	3,45
		6. hafta	43,80	18,90	2,95	0,66	63	22,37	2,37	0,49	5,65	4,15
		12. hafta	43,57	18,85	2,91	0,76		26,12	2,48	0,57	5,71	4,25
	4°C	2. gün	47,80	22,60	3,19	0,45		14,11	1,91	0,28	4,58	3,13
		6. hafta	48,19	22,55	3,15	0,58	53	18,41	2,18	0,41	5,17	3,97
		12. hafta	48,38	22,55	3,14	0,66		21,02	2,29	0,52	5,43	4,28
3	Tanık	2. gün	40,21	20,00	2,34	0,35		14,96	2,01	0,31	4,85	3,20
		6. gün	40,14	19,90	2,29	0,46		20,09	2,23	0,47	5,19	3,76
		12. hafta	40,19	19,90	2,26	0,50	57	22,12	2,34	0,55	5,38	3,98
	4°C	2. gün	41,33	20,30	2,58	0,41		15,89	2,04	0,33	4,09	2,59
		6. hafta	41,10	20,20	2,44	0,53	59	21,72	2,29	0,49	4,87	3,68
		12. hafta	41,39	20,20	2,42	0,60		24,79	2,43	0,57	5,40	4,12
13°C	Tanık	2. gün	40,10	20,10	2,34	0,28		11,96	1,98	0,25	4,57	2,93
		6. hafta	40,11	20,05	2,29	0,40		17,47	2,13	0,39	4,99	3,56
		12. hafta	40,17	20,05	2,28	0,45	51	19,74	2,25	0,49	5,12	3,71
	4°C	2. gün	42,91	22,55	2,33	0,35		15,02	2,04	0,29	4,88	3,47
		6. hafta	43,17	22,45	2,30	0,46	52	20,00	2,18	0,44	5,36	3,95
		12. hafta	43,12	22,40	2,27	0,52		22,91	2,27	0,55	5,43	4,14
13°C	2. gün	42,26	22,15	2,34	0,38		16,24	2,11	0,33	4,57	3,07	
	6. hafta	42,51	22,05	2,31	0,50	60	21,64	2,29	0,50	5,12	3,67	
	12. hafta	42,50	22,05	2,29	0,59		25,76	2,38	0,61	5,32	3,90	

Çizelge : 4 (Devam)

Numune Grupları	Mayalama Yöntemi	Analiz Periyodu	Kuru madde (%)	Yağ (%)	Toplam Azot (%)	Çözünen Azot (%)	Olgunlaşma Derecesi			Asitlik (% Laktik asit) Toplam Serbest	Bütün Kül (%)	Tuz (%)
							Amino asit	tit- ras. yenu	azotda suda çözünür azot (%)			
4	Tanık	2. gün	47,04	24,80	2,66	0,34	12,78	1,98	0,21	4,82	3,57	
		6. hafta	47,10	24,75	2,65	0,49	18,49	2,14	0,34	5,06	3,85	
		12. hafta	47,14	24,75	2,63	0,56	21,29	2,22	0,49	5,28	4,04	
	4°C	2. gün	47,28	25,30	2,69	0,39	14,50	2,11	0,26	4,30	2,95	
		6. hafta	47,46	25,25	2,66	0,57	21,43	2,24	0,40	4,85	3,52	
		12. hafta	47,44	25,25	2,63	0,63	23,95	2,31	0,54	5,06	3,81	
13°C	2. gün	47,21	25,20	2,69	0,41	15,24	2,13	0,27	4,37	3,04		
	6. hafta	47,32	25,15	2,65	0,59	22,26	2,27	0,42	4,92	3,65		
	12. hafta	47,30	25,15	2,62	0,67	25,57	2,38	0,56	5,07	3,86		
5	Tanık	2. gün	48,50	25,80	2,80	0,40	14,28	1,98	0,19	4,40	3,04	
		6. hafta	48,68	25,75	2,77	0,51	18,41	2,16	0,27	4,88	3,58	
		12. hafta	48,70	25,75	2,76	0,60	21,74	2,27	0,41	5,01	3,72	
	4°C	2. gün	48,62	26,00	2,80	0,43	15,36	2,04	0,23	4,40	3,14	
		6. hafta	48,76	25,90	2,76	0,57	20,65	2,26	0,42	4,92	3,65	
		12. hafta	48,84	25,90	2,73	0,64	23,44	2,36	0,55	5,18	3,97	
13°C	2. gün	42,80	22,30	2,43	0,36	14,81	2,11	0,24	4,60	3,21		
	6. hafta	42,62	22,20	2,34	0,51	21,79	2,32	0,41	5,12	3,88		
	12. hafta	42,59	22,20	2,31	0,54	23,38	2,45	0,57	5,29	4,06		

Çizelge 5. Deneme beyaz peynirlerin 12. haftada duyuşal özelliklerine verilen puanlar.

Numune Grupları	Mayalama Yöntemi	Renk ve Görünüş	Yapı ve Kıvam	Tat ve Koku
1	Tanık	5,0	7,0	7,0
	4°C	5,0	7,0	7,5
	13°C	5,0	7,0	7,5
2	Tanık	5,0	7,0	7,0
	4°C	5,0	7,0	7,0
	13°C	5,0	7,0	7,0
3	Tanık	5,0	6,5	7,0
	4°C	5,0	7,0	7,5
	13°C	5,0	7,0	7,5
4	Tanık	5,0	7,0	7,0
	4°C	5,0	7,0	7,5
	13°C	5,0	7,0	8,0
5	Tanık	5,0	7,0	7,5
	4°C	5,0	7,0	7,0
	13°C	5,0	7,0	7,0
Ortalama	Tanık	5,0	6,9	7,1
	4°C	5,0	6,9	7,3
	13°C	5,0	7,0	7,4

onelle Art zu Kaese verarbeitet. Die Kaesen würden 12 Wochen für die Reifung gelagert.

Zwischen den auf drei verschiedene Art hergestellten Kaesen gab es hinsichtlich der Trockenmasse-, Fett- und Stickstoffsubstanzausbeute keinen statistisch gesicherten Unterschied. Der Fettgehalt der Molke lag in allen Proben an wesentlich niedrigen Werten, obwohl er in der Molke der traditionellen Kaesen mit 0,3 % um 0,07 - 0,1 % höher war als in Molke

der anderen ewei Kaesegruppen. Die Reifung nahm in allen drei Kaesegruppen ihren normalen Verlauf, jedoch die Geschwindigkeit der Reifung war in den Kaseproben etwas grösser, die bei 13°C aufbewahrt wurden, als in den anderen Gruppenproben. Hinsichtlich der organoleptischen Eigenschaften gab es zwischen den Kaesegruppen keinen bemerkenswerten Unterschied und alle Proben wurden als Essbar bezeichnet.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1983. Beyaz Peynir. T.S.E. Yayınları, TS 591, Ankara.
- Ecythien, A., W. Diemair, 1970. Laboratoriumsbuch für den Lebensmittelchemiker. Verlag Gisela Liedl, s. 235, München.
- Eralp, M., 1974. Peynir Teknolojisi. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayınları, 533, Ankara.
- Kiermeier, F., E. Lechner, 1973. Milch und Milchherzeugnisse, Verlag Paul Paney, s. 395, Berlin u. Hamburg.
- Kurt, A., 1984. Süt me Mamulleri Muayene ve Analiz (Metodları Rehberi. Atatürk Üni. Yayınları No: 252/d. Erzurum.
- Mair-Waldburg, H., 1974. Handbuch der Kaese, Kaese der welt von A-Z. Volkswirtschaftlicher Verlag GmbH, s. 163, Kempten (Allgäu).
- Renner, E., 1970. Mathematisch-statistische Methoden in der praktischen Anwendung. Verlag Paul Parey, Berlin u. Hamburg.
- Schneider, K., H. Roeder, 1979. Die Praktische Milchprüfung und die Kontrolle von Molkerieprodukten. Verlag K. J. Wyss Erben, Bern.
- Uraz, T., 1983. Beyaz Peynir Yapımında Peynir Mayası, Sütü Mayalama Sıcaklığı ve Pih-tılaşma Süresinin Önemi. Beyaz Peynir Sempozyumu, s. 29-40. İzmir.
- Yöney, Z., 1972. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metodları. 2. Baskı, Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayınları: 491, Ankara.