

TUZLU YOĞURT ÜRETİMİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

A STUDY ON THE PRODUCTION OF SALTED YOĞURT

Nuray ŞAHAN, Dilek SAY

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana

ÖZET: Bu araştırmada süzme (torba) yoğurdun kaynatıldıktan sonra 5 (I.), 10 (II.), 15 (III.) dakika, set yoğurdun kaynatıldıktan sonra 30 (IV.), 35 (V.) ve 40 (VI.) dakika, pişirilmesi ve pişirme zamanının sona ermesinden beş dakika önce tuz katılmasıyla tuzlu yoğurt üretilmiştir. En iyi tuzlu yoğurt üretimini bulmak için tuzlu yoğurtların fiziksel, kimyasal ve duyu analizleri yapılmıştır.

Duyusal analiz sonuçlarına göre 30 dakika pişirilen tuzlu yoğurt en çok beğenilmiştir. Bu örnekte asitlik %1,16±0,27 la, pH 4,00±0,15, kurumadde %21,36±0,56, yağ %2,70±0,46, yağsız kurumadde %18,66±1,02, protein %7,30±1,21, laktoz %7,05±0,45, tuz %2,58±0,09 ve randıman %41,98±2,27'dir.

ABSTRACT: This study was carried out for the production of salted yoghurt from set and torba yoghurts. Set yoghurt was cooked for 30, 35 & 40 minutes after boiling however torba yoghurt was cooked for 5, 10 & 15 minutes before 5 minutes ending the cooking time yoghurts were salted to make salted yoghurt. Physical, chemical and organoleptic analyses were performed to find out the best salted yoghurt made.

The salted yoghurt produced by cooking 30 minutes was the most preferred one according to organoleptic qualities. The sample's results are as follows; the acidity 1.16±0.27% la, pH 4.00±0.15, the dry matter 21.36±0.56%, fat 2.70±0.46%, non-fat dry matter 18.66±1.02%, protein 7.30±1.21 %, lactose 7.05±0.45%, salt 2.58±0.09 % and yield %41.98±2.27.

GİRİŞ

Geleneksel süt ürünlerinden olan yoğurt, içerdiği besin maddeleri yönünden mükemmel bir gıda maddesidir. Ancak yoğurdun dayanım süresi sınırlıdır. Yoğurdu dayanıklı hale getirmek amacıyla pişirme, suyunu ayırıp kurumaddeyi arttırma, muhafaza sırasında hava ile teması önleme gibi çeşitli yöntemler geliştirilmiştir (YÖNEY, 1967; ÇAĞLAR ve ark., 1997; UYSAL ve GÖNÇ, 1998).

Konsantre yoğurtlar ülkemizde "Torba yoğurdu", "Süzme yoğurt" "Kış Yoğurdu", "Pişmiş Yoğurt", veya "Pişirilmiş Yoğurt", "Tuzlu yoğurt", Mısır'da "Leben Zeer", Lübnan ve bazı Arap ülkelerinde "Labneh" ve "Labane Anbaris" adıyla bilinmektedir (TAMIME ve ROBINSON, 1978; ATAMER ve ark., 1988; UYSAL, 1993; ŞAHAN ve SAY, 1998). Su içeriğini azaltarak daha dayanıklı konsantre yoğurt üretiminde çeşitlerden birisi olan tuzlu yoğurt, özellikle Ülkemizin Van, Hatay, Sivas illeri ile Akdeniz Bölgesinin bazı illerinde yapıлып tüketilen besleyici bir yoğurt çeşitidir (YAYGIN, 1970; GÖNÇ ve OKTAR, 1973). Yöresel bir ürün olma özelliğine sahip olan tuzlu yoğurt ısıl işlem uygulayarak koyulaştırma ve tuzun koruyucu etkisinden yararlanarak yoğurdun dayanıklı hale getirilmesi prensibiyle hazırlanmaktadır (BİÇER ve ark., 1996). Elde edilen tuzlu yoğurtlar temiz yayvan kaplara alınarak soğutulmaktadır. Soğuyan yoğurtlar, kavanozlara hava almayacak şekilde yerleştirilmekte ve serin bir yerde saklanmaktadır (YÖNEY, 1967; GÖNÇ ve OKTAR, 1973; BİÇER ve ark., 1996).

Yoğurt üzerine bir çok araştırma bulunmasına rağmen araştırmamıza konu olan tuzlu yoğurt hakkında ki araştırmalar sadece piyasa örneklerinin incelenmesi şeklindedir. Çeşitli araştırmacıların farklı yıllarda Hatay piyasasından alınan tuzlu yoğurtların bileşimi üzerine yaptıkları incelemelerden elde edilen sonular Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'den tuzlu yoğurtların %1,64-3,22 asitlik, %22,52-32,18 kurumadde ve %4,11-4,70 tuz içeren bir ürün olduğu görülmektedir.

* Bu araştırma 21.01.0104.02 proje numarasıyla yüksek lisans tezi olarak Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

Yapılan bu çalışmayla endüstriyel bir ürün olabilecek tuzlu yoğurdun laboratuvar şartlarında farklı üretim metodlarının karşılaştırılması ve elde edilen tuzlu yoğurtların özellikleri incelenerek uygun üretim metodunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırmanın materyalini oluşturan süt, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Hayvancılık Şubesinde üretilmiştir. Gıda şubesinde yoğurt üretimi aşağıdaki şekilde gerçekleştirilmiştir. Sütlerin yağ oranı bakımından standardizasyonu yapıldıktan sonra 90°C'de 1-2 dakika pastörize edilmiştir. 42-43°C'ye kadar soğutulan süte %2,5 oranında Visby firmasının FYS 11 kültüründen katılmıştır. 42-43°C'de 3,5-4,0 saatlik inkübasyon sonunda elde edilen yoğurt +4°C'de 24 saat olgunlaştırmaya bırakılmıştır.

Tuzlu yoğurt üretimi için 15 kg yoğurt alınmış bunun yarısına (7,5 kg) süzme işlemi uygulanmış, diğer yarısına uygulanmamıştır. Süzme işlemi uygulanmış yoğurtlardan tuzlu yoğurt üretiminde, yoğurt üçe bölünmüş (2,5 kg) bez torbalara alınarak, yoğurt miktarının yarısı kadar serum ayrılacak şekilde 2,5-3,0 saat süzülmüştür. Süzülen yoğurtlar, bakır kaba aktarılmış, tahta kaşıkla karıştırılarak kaynama noktası gözleninceye kadar pişirilmiştir. Kaynama noktasından sonra uygulanan sürelerden 5 dakika önce başlangıçta konulan yoğurt miktarı üzerinden %1 oranında (25 g) tuz ilavesi yapılmıştır. Uygulanan pişirme süreleri kaynatma işleminden sonra I. grup için 5 dakika, II. grup için 10 dakika ve III. Grup için 15 dakikadır.

Süzme işlemi uygulanmamış yoğurtlardan tuzlu yoğurt üretiminde bakır kaplara her grup için 2,5 kg yoğurt alınmış ve kaynama noktasına gelinceye kadar tahta kaşıkla karıştırılarak pişirilmiştir. Yine tuz, süzülmiş yoğurtlarda olduğu gibi uygulanan sürelerden 5 dakika önce aynı oranda ilave edilmiştir. Uygulanan pişirme süreleri; kaynatma işleminden sonra IV. grup için 30 dakika, V. grup için 35 dakika ve VI. grup için 40 dakikadır. Elde edilen tuzlu yoğurtlar, plastik ambalajlara doldurulduktan sonra +4°C'de muhafaza edilmiştir.

Bu çalışmada tuzlu yoğurt üretimleri onar gün arayla üç kez yapılmış ve üretimde piyasadan sağlanan kaya tuzu kullanılmıştır.

Elde edilen tuzlu yoğurtların pH değerinin ölçümünde; Beckman pH-metresi kullanılmıştır (ANON, 1983) asitlik derecesi; alkali titrasyon yöntemiyle (ANON, 1983; TSE, 1989), kurumadde miktarı; gravimetrik yöntemle (AOAC, 1970; TSE, 1989), yağ miktarı; Gerber yöntemiyle (TSE, 1989), protein miktarı; Kjeldahl yöntemiyle (ANON, 1983) belirlenmiştir. Laktoz tayini; Lane-Eynon yöntemi ile (AOAC, 1970; ANON, 1983), tuz miktarı ise Mohr titrasyon yöntemiyle (ANON, 1983) bulunurken, kıvam ölçümünde SUR BERLIN PNR 6 marka penetrometre kullanılmıştır. 100 kg süttten elde edilen tuzlu yoğurt miktarı randıman olarak hesaplanmıştır. Tuzlu yoğurt örneklerinin duyuşal nitelikleri; tekniğine uygun biçimde, bu konuda bilgili 10 panalist tarafından TSE'nin TS 1330 sayılı Yoğurt standardı modifiye edilerek belirlenmiştir (TSE, 1989). Tuzlu yoğurt örneklerinin kimyasal ve fiziksel özelliklerinin istatistiksel olarak değerlendirilmesi iç-içe sınıflama deneme planına göre yapılırken, duyuşal analiz sonuçları non-parametrik testlerden "Freidman'ın Sıra Puanları Varyans-Analizi" ne göre değerlendirilmiştir (BEK ve EFE, 1995).

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Tuzlu yoğurt yapımında kullanılan yoğurtların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'den görüldüğü gibi yoğurtlarda ortalama toplam kurumadde %8,58, yağ %1,33, protein %3,33, laktoz %3,70 olarak bulunmuştur.

Çizelge 1. Tuzlu Yoğurtların Bileşimleri

	Yöney 1965	Gönç ve Oktar 1973	Biçer ve ark. 1995	Şahan ve Say 1998
İncelenen örnek sayısı	—	13	—	44
Asitlik (%1.a)	1,64	3,22	2,70	2,03
Su (%)	77,48	67,82	73,40	74,71
Kurumadde (%)	22,52	32,18	26,60	25,29
Yağ (%)	6,60	9,65	10,00	8,98
Protein (%)	9,67	11,21	9,80	10,04
Laktoz (%)	—	—	—	1,43
Tuz (%)	—	4,24	4,70	4,11

Çizelge 2. Tuzlu Yoğurt Üretiminde Kullanılan Yoğurtların Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Üretim	pH	Tit. Asitliği (%1.a)	Toplam Kurumadde (%)	Yağ (%)	Protein (%)	Laktöz (%)
1	3,89	1,16	8,68	1,35	3,31	3,82
2	4,10	1,10	8,80	1,55	3,37	3,60
3	4,07	0,87	8,28	1,10	3,32	3,70
Ortalama	4,02±0,11	1,04±0,15	8,58±0,27	1,33±0,32	3,33±0,32	3,70±0,11

İçermemesi yoğurtta bulunan yağ globüllerinin pıhtı yapısı içinde yer alması, süzme aşamasında serumla birlikte ortamdan uzaklaşmayıp torbada tutulmasıyla ilgili olduğu bildirilmektedir (ATAMER ve ark., 1990).

Süzülmüş (S örnekleri) ve süzülmemiş (M örnekleri) yoğurtlardan elde edilen tuzlu yoğurtların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir.

pH değerleri, süzülmüş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda 3,86-4,22 ve süzülmemiş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda 3,83 - 4,24 arasındadır. Ya-

pılan varyans analizi sonuçları yoğurtlara uygulanan süzme işlemi ve pişirme sürelerinin tuzlu yoğurtların pH değerleri üzerine etkili olmadığını göstermiştir ($p > 0,05$). Tuzlu yoğurtların pH değerlerinin daha önceki çalışmadan elde edilen 3,66 (ŞAHAN ve SAY, 1998) değerine yakın olduğu belirlenmiştir.

Çalışmalar sonucu elde edilen tuzlu yoğurtların tat ve aromasıyla ilgili bir kalite kriteri olan titrasyon asitliği değerleri süzülmüş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda %0,44-1,10, süzülmemiş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda ise %0,94-1,58 arasında bulunmuştur. Yoğurtlara uygulanan süzme işleminin tuzlu yoğurtların titrasyon asitliği üzerine olan etkisi önemli olurken ($p < 0,01$), pişirme sürelerinin etkili olmadığı görülmüştür ($p > 0,05$). Elde edilen değerler daha önce yapılan tuzlu yoğurt çalışmalarıyla kıyaslandığında %1,64 (YÖNEY, 1965), %3,22 (GÖNÇ ve OKTAR, 1973), %2,7 (BİÇER ve ark., 1996), %2,03 (ŞAHAN ve SAY, 1998) değerlerinden düşük çıkmıştır. Bunun nedeni piyasa örneklerindeki farklı üretim metodu ve uzun süre depolama sonucu asitliklerinin gelişmesi olabilir.

Toplam kurumadde, su dışındaki bütün bileşenleri bünyesinde bulundurduğu için besin değeri bakımından önemlidir. Çizelge 4'de görüldüğü gibi süzülmüş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda kurumadde oranı %17,78 - 34,72, süzülmemiş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda ise %20,92-30,75'tir. Yapılan istatistiksel analizler sonucu tuzlu yoğurtların kurumadde değerleri üzerine yoğurda uygulanan süzme işleminin etkili olmadığı bulunurken ($p > 0,05$), pişirme sürelerinin etkisinin önemli olduğu bulunmuştur ($p < 0,01$). Elde edilen değerler daha önceki tuzlu yoğurt çalışmalarından elde edilen %22,52 (YÖNEY, 1965), %32,18 (GÖNÇ ve OKTAR, 1973), %26,60 (BİÇER ve ark., 1996), %25,29 (ŞAHAN ve SAY, 1998) değerlerine yakın bulunmuştur.

Tuzlu yoğurdun içerdiği yağ miktarı, kullanılacak hammaddenin cinsine, üretimdeki işleme ve verilen fireye bağlı olarak değişmektedir (OCAK ve AKYÜZ, 1998). Tuzlu yoğurt örneklerine ait yağ değerleri süzülmüş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda %2,00 - 5,70 ve süzülmemiş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda ise %2,20 -4,00 arasındadır. Tuzlu yoğurt üretimi sırasında yoğurtlara uygulanan süzme işleminin ve pişirme sürelerinin tuzlu yoğurtların yağ değerleri üzerine etkili olmadığı bulunmuştur ($p > 0,05$). Analizi yapılan tuzlu yoğurt örneklerine ait yağ oranları, daha önce yapılan tuzlu yoğurt çalışmalarından elde edilen %6,60 (YÖNEY, 1965), %9,65 (GÖNÇ ve OKTAR, 1973), %10,00 (BİÇER ve ark., 1996), %8,98 (ŞAHAN ve SAY, 1998) değerlerinden düşük çıkmıştır. Bunun nedeni üretimde kullanılan yoğurdun yağsız sütte yapılmış olmasıdır.

Tuzlu yoğurt üretiminde kullanılacak yoğurdun bir kısmına süzme işlemi uygulanmıştır. Süzme işleminden elde edilen serumların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 3'den görüldüğü gibi yoğurt serumunda ortalama toplam kurumadde %4,84, yağ %0,00, protein %0,49, laktöz %4,06 dir. Serumun yağ

Çizelge 3. Süzme İşlemiyle Elde Edilen Serumların Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Üretim	pH	Tit. Asitliği (%1.a)	Toplam Kurumadde (%)	Yağ (%)	Protein (%)	Laktöz (%)
1	3,87	0,79	4,82	0,00	0,36	4,10
2	4,11	0,77	4,76	0,00	0,48	4,06
3	4,16	0,58	4,93	0,00	0,62	4,01
Ortalama	4,05±0,16	0,71±0,12	4,84±0,09	0,00±0,00	0,49±0,13	4,06±0,05

Çizelge 4. Tuzlu Yoğurtların Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

	Üretim	S 5	S 10	S 15	M 30	M 35	M 40
pH	1	3,86	3,93	3,95	3,83	3,94	3,91
	2	4,01	4,09	4,07	4,05	4,15	4,22
	3	4,06	4,21	4,22	4,11	4,24	4,17
	ort.	3,98±0,10	4,08±0,28	4,08±0,14	4,00±0,15	4,11±0,15	4,10±0,17
Titrasyon asitliği (%l.a.)	1	1,10	0,88	0,90	1,46	1,49	1,58
	2	0,70	0,76	1,02	1,04	1,24	1,38
	3	0,44	0,55	0,59	0,97	0,94	1,09
	ort.	0,75±0,33	0,73±0,17	0,83±0,22	1,16±0,27	1,22±0,28	1,35±0,25
Toplam Kurumadde (%)	1	21,86	24,24	34,72	21,99	24,19	29,52
	2	23,86	27,67	33,10	20,92	24,64	30,75
	3	17,78	20,73	27,28	21,17	23,99	29,22
	ort.	21,17±3,10	24,21±3,47	31,70±3,91	21,36±0,56	24,27±0,3	29,83±0,81
Yağ (%)	1	2,80	4,10	5,40	2,20	2,60	3,20
	2	3,80	5,00	5,70	3,10	3,80	4,00
	3	2,00	2,30	3,20	2,80	3,20	3,60
	ort.	2,87±0,90	3,80±1,37	4,77±1,37	2,70±0,46	3,20±0,60	3,60±0,40
Yağsız kurumadde (%)	1	19,06	20,14	29,32	19,79	21,59	26,32
	2	20,06	22,67	27,40	17,82	20,84	26,75
	3	15,78	18,43	24,08	18,37	20,79	25,62
	ort.	18,30±2,24	20,41±2,13	26,93±2,65	18,66±1,02	21,07±0,45	26,23±0,57
Protein (%)	1	9,33	10,65	14,67	8,74	8,94	10,10
	2	9,89	10,38	12,31	6,57	7,53	10,21
	3	7,72	8,15	10,91	6,58	7,14	10,62
	ort.	8,98±1,13	9,73±1,37	12,63±2,77	7,30±1,21	7,87±0,95	10,31±0,27
Laktoz (%)	1	5,65	5,72	7,88	6,58	8,30	10,62
	2	5,44	6,85	7,56	7,09	8,7	10,15
	3	4,32	5,90	7,13	7,48	8,42	10,00
	ort.	5,14±0,72	6,16±0,61	7,52±0,38	7,05±0,45	8,47±0,21	10,26±0,32
Tuz (%)	1	2,15	2,55	4,47	2,64	3,18	3,84
	2	2,99	3,55	5,65	2,48	3,18	4,36
	3	2,27	2,69	3,99	2,63	2,82	3,23
	ort.	2,47±0,45	2,93±0,54	4,70±0,85	2,58±0,09	3,06±0,21	3,81±0,57

Tuzlu yoğurdun yağsız kurumadde içeriği süzülmiş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda %15,78 - 24,32 ve süzülmemiş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda %17,82-26,82'dir. Uygulanan istatistiksel analiz sonucunda tuzlu yoğurtların yağsız kurumadde değerleri üzerine yoğurda uygulanan süzme işleminin etkili olmadığı bulunurken ($p>0,05$), pişirme sürelerinin etkisinin önemli olduğu bulunmuştur ($p < 0,01$). Elde edilen yağsız kurumadde değerleri, daha önce tuzlu yoğurt üzerine yapılan çalışmadan elde edilen %16,31 (ŞAHAN ve SAY, 1998) değerine yakın bulunmuştur.

Süzülmüş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda proteini oranı %4,67-7,72; süzülmemiş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda ise %6,57 - 10,62 bulunmuştur. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre tuzlu yoğurtların protein değerleri üzerinde, yoğurda uygulanan süzme işleminin etkili olmadığı ($p > 0,05$), ancak pişirme sürelerinin etkisinin önemli olduğu saptanmıştır ($p < 0,01$). Tüm tuzlu yoğurt örneklerinin protein oranları daha önce yapılmış olan tuzlu yoğurt çalışmalarından elde edilen % 9,67 (YÖNEY, 1965), %11,21 (GÖNÇ ve OKTAR, 1973), %9,80 (BİÇER ve ark., 1996) ve %10,04 (ŞAHAN ve SAY, 1998) değerlerine yakın çıkmıştır.

Laktoz değerleri süzölmüş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda %4,32-7,88 ve süzölmemiş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda ise %6,58-10,62'dir. İstatistiksel analizler, tuzlu yoğurtların laktoz değerleri üzerine uygulanan süzme işleminin etkili olmadığını ($p > 0,05$), pişirme sürelerinin etkisinin ise önemli olduğunu göstermiştir ($p < 0,01$). Tuzlu yoğurt örneklerine ait laktoz oranları daha önce yapılan tuzlu yoğurt çalışmasından elde edilen %1,43 (ŞAHAN ve SAY, 1998) değerinden yüksek çıkmıştır. Bunun sebebi; tuzlu yoğurt örneklerinin titrasyon asitliğinin düşük olmasıdır.

Süzölmüş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda tuz oranı %2,15 - 5,65 ve süzölmemiş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda ise %2,48-4,36'dır. Her iki yöntemle üretilen tuzlu yoğurtlarda ilave edilen tuz miktarının aynı olmasından dolayı meydana gelen değişimin nedeni toplam kurumaddeye bağlanabilir. Yapılan istatistiksel analizler sonucu, tuzlu yoğurtların tuz değerleri üzerine yoğurda uygulanan süzme işleminin etkili olmadığı bulunurken ($p > 0,05$) pişirme sürelerinin etkisinin önemli olduğu bulunmuştur ($p < 0,01$). Tuzlu yoğurtlara ait tuz oranları daha önce yapılan tuzlu yoğurt çalışmalarından elde edilen %4,24 (GÖNÇ ve OKTAR, 1973), %4,70 (BİÇER ve ark., 1996) ve %4,11 (ŞAHAN ve SAY, 1998) değerlerine yakın bulunmuştur.

Kıvam, yoğurt için oldukça önemli bir fiziksel kriterdir. Kıvam tayini sonuçları Çizelge 5'de verilmiştir. Kıvam tayini sonuçları süzölmüş yoğurtlarla üretilen tuzlu yoğurtlarda 103,16-332,50 ve süzölmemiş yoğurtla üretilen tuzlu yoğurtlarda ise 108,00 -

Çizelge 5. Tuzlu Yoğurtların Kıvam Tayini Sonuçları (mm/10)

Örnekler	1. Üretim	2. Üretim	3. Üretim	Ortalama
S5	332,50	324,33	254,00	303,61±4316
S10	228,33	244,33	237,00	236,55±8,01
S15	103,16	137,50	130,50	123,72±8,15
M30	201,66	269,00	221,75	230,80±34,60
M35	156,75	209,66	174,12	180,18±26,70
M40	108,00	109,50	123,66	140,72±43,82

269,00 bulunmuştur. Bu sonuçlardan anlaşılacağı gibi; süzölmemiş 30 dakika ve süzölmüş 10 dakika pişirilen örnekler benzer kıvam özelliği göstermiş ve yapılarının sürölmeye uygun olduğu gözlenmiştir. Süzme işlemi uygulanan ve 5 dakika pişirilen tuzlu yoğurt sulu bir yapıya sahip olduğu ve homojen bir kıvam göstermediği saptanmıştır. Yapılan varyans

analizi sonuçlarına göre tuzlu yoğurtların kıvam değerleri üzerine yoğurda uygulanan süzme işleminin etkili olmadığı bulunurken ($p > 0,05$), pişirme sürelerinin etkisinin önemli olduğu bulunmuştur ($p < 0,01$).

Randıman, kullanılan sütün cinsine, üretim metoduna, tuzlu yoğurdun pişirme süresine ve tuzlama durumuna göre değişiklik göstermektedir. Randıman değerleri Çizelge 6'da verilmiştir. Süzölmüş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda randıman %16,52-

Çizelge 6. Tuzlu Yoğurtlara Ait Randıman Değerleri (%)

Örnekler	1. Üretim	2. Üretim	3. Üretim	Ortalama
S5	27,49	27,26	32,49	29,08±2,96
S10	24,86	22,74	31,85	26,48±4,77
S15	17,60	16,52	21,90	18,67±2,85
M30	41,21	44,54	40,20	41,98±2,27
M35	38,77	34,15	34,40	35,77±2,60
M40	30,74	28,55	31,17	30,15±1,41

32,49 ve süzölmemiş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda randıman %28,55-44,54 bulunmuştur. Yapılan istatistiksel analizler sonucu tuzlu yoğurtların randıman değerleri üzerine hammaddeye uygulanan süzme işleminin etkili olmadığı bulunurken ($p > 0,05$), pişirme sürelerinin etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir ($p < 0,01$). Tuzlu yoğurtlara ait en yüksek randıman, süzölmemiş ve 30 dakika kaynatılmış örneklerden elde edilmiştir.

En düşük randıman ise süzölmüş ve 15 dakika kaynatılmış örneklerden elde edilmiştir.

Tuzlu yoğurtlara ait duyusal analiz sonuçları Çizelge 7'de verilmiştir. Tuzlu yoğurtların renk ve görünüş puanları süzölmüş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda 1,1-3,5, süzölmemiş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda 2,4-3,8'dir. En iyi renk ve görünüme sahip olan örneğin süzölmeyen ve 35 dakika pişirme süresi uygulanan örnek olduğu saptanmıştır. Freidman'ın iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre renk ve görünüm özellikleri açısından tuzlu yoğurt örnekleri arasındaki farkın önemli olduğu bulunmuştur ($p < 0,01$).

Örneklere ait yapı ve kıvam puanları süzölmüş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda, 1,1-4,0, süzölmemiş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda ise 2,5-4,6 arasında değişmektedir. En iyi yapı ve kıvama sahip olan

Çizelge 7. Tuzlu Yoğurtlara Ait Duyusal Analiz Sonuçları

	Üretim	S5	S10	S15	M30	M35	M40
Renk ve Görünüm	1	1,20	2,20	3,50	3,20	3,60	3,70
	2	1,40	3,00	1,80	3,80	3,70	2,40
	3	1,10	1,70	3,00	3,80	3,80	3,50
	ort.	1,23±0,15	2,30±0,66	2,76±0,87	3,60±0,35	3,70±0,10	3,16±0,70
Yapı ve Kıvam	1	1,40	2,00	2,40	4,10	3,50	3,80
	2	1,10	3,40	1,60	3,80	3,80	2,50
	3	4,00	3,50	3,80	4,60	3,70	3,70
	ort.	2,16±1,59	2,96±0,84	2,60±1,11	4,16±0,40	3,66±0,15	3,33±0,72
Koku	1	3,70	3,40	3,80	4,00	4,10	4,10
	2	3,90	4,00	3,80	4,70	4,40	3,90
	3	1,20	2,10	3,00	3,80	4,10	3,90
	ort.	2,93±1,50	3,16±0,97	3,53±0,46	4,16±0,47	4,20±0,17	3,96±0,12
Tat	1	1,80	2,10	1,90	4,40	3,10	4,10
	2	1,60	2,80	1,50	4,60	4,10	2,70
	3	2,00	1,80	2,20	4,70	4,10	3,80
	ort.	1,80±0,20	2,23±0,51	1,86±0,35	4,56±0,15	3,76±0,58	3,53±0,74
Toplam	1	8,10	9,70	11,60	15,70	14,30	15,70
	2	8,00	13,20	8,70	16,90	16,00	11,50
	3	8,30	9,10	12,00	16,90	15,70	14,90
	ort.	8,13±0,15	10,66±2,21	10,76±1,80	16,50±0,69	15,53±0,91	14,53±2,23

örneğin süzülmemeyen ve 30 dakika pişirme süresi uygulanan örnek olduğu saptanmıştır. Yapılan varyans analizi sonucuna göre tuzlu yoğurtların kıvam özelliklerine yoğurtlara uygulanan süzme işlemi ve pişirme sürelerinin önemli olduğu saptanmıştır ($p < 0.01$).

Süzülmüş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda kokuya verilen puanlar 1,2-4,0, süzülmemiş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda verilen puanlar ise 3,8 -4,7'dir. Yapılan varyans analizi sonucuna göre koku özellikleri açısından tuzlu yoğurt örnekleri arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur ($p > 0.05$).

Panelistler tarafından süzülmüş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlara verilen tat puanları 1,5-2,8, süzülmemiş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlara ait tat puanları ise 2,7-4,7 arasında değişmektedir. En iyi tada sahip olan örneğin süzülmemeyen ve 30 dakika pişirme süresi uygulanan örnek olduğu saptanmıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda; tuzlu yoğurt örneklerinin tat özellikleri üzerine, yoğurtlara uygulanan süzme işlemi ve pişirme sürelerinin etkisinin önemli olduğu bulunmuştur ($p < 0.01$).

Duyusal analiz sonuçlarına göre genel olarak süzülmemiş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlar, süzülmüş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlardan daha yüksek puan almıştır. Süzülmüş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlara verilen toplam puanlar 8,0-13,2, süzülmemiş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlara verilen toplam puanlar ise 11,5-16,9 arasında değişmektedir. Süzülmemiş yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlarda 30 dakika pişirme süresi uygulanan örnek en çok beğenilmiştir. Bu örneğe verilen toplam puanlar (20 puan üzerinden) 15,7 - 16,9 arasındadır. Bu örneğin özellikle yapı-kıvam ve tat kriterlerine yüksek puan verilmiştir. Uygulanan istatistiksel analizler sonucunda toplam puan değerleri bakımından tuzlu yoğurt örnekleri arasındaki farkın önemli olduğu bulunmuştur ($p < 0,01$).

SONUÇ

Hatay İli'nde tuzlu yoğurt üretiminde yoğurdun süzülerek kullanılması bazı üreticiler tarafından tercih edilmektedir. Bunun nedeni Tuzlu yoğurdun daha kısa sürede kıvama gelmesi yani pişirme süresinin

kısalmasıyla ilgilidir. Bu araştırmada tuzlu yoğurt üretiminde süzme yoğurt kullanılmasının ürünün duyuşal niteliğini olumsuz etkilediği ortaya çıkmıştır. Serumdaki besin kayıpları ve ürün randıman değerleri de dikkate alındığında tuzlu yoğurt üretiminde yoğurdun süzülmeden kullanılması tavsiye edilebilir.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri. T.C. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Md. Genel Yayın No: 65, 796s., Ankara.
- AOAC, 1970. Official Methods of Analysis of the Assosiation of Official Agricultural Chemist. P.O. Box: 540 Washington DC, 1015 s.
- ATAMER, M., SEZGİN, E., YETİŞMEYEN, A. 1988. Torba Yoğurtlarının Bazı Niteliklerinin Araştırılması. Gıda Dergisi, 13,4 283-288.
- ATAMER, M., YETİŞMEYEN, A., ERGÜL, E., DAĞLIOĞLU, O., YILDIRIM, M., 1990. Torba Yoğurdu Üretiminde Kurumadde ve Bileşenlerinin Torbada Tutulma ve Serumdaki Kayıpları Üzerine Bir Araştırma Gıda Dergisi, 15, 1 35-39.
- BEK, Y., EFE, E., 1995. Araştırma ve Deneme Metodları I.Ç.Ü. Ziraat Fak. Ofset ve Teksir Atölyesi, Adana, 62 s.
- BİÇER, O., GÜLER, M.B., KESKİN, M., KAYA Ş., 1995. Goat Production Some Traditional Goat Milk Products With Special Referance to Hatay Region of Turkey, Seminar on Production & Utilization of Ewes & Goats Milk, Crete, Greece.
- BİÇER, O., GÜLER, M.B., KESKİN, M., KAYA Ş., 1996. Hatay'da Keçi Yetiştiriciliği ve Keçi Sütünün Bazı Yöresel Süt Ürünlerinin Üretimindeki Önemi ve Kullanımı Üzerine Bir Araştırma. 2. Hatay Mutfağı Sempozyumu, (21-22 Temmuz 1996) Bildirileri.
- ÇAĞLAR, A., CEYLAN, Z.G., KÖKOSMANLI, M., 1997. Torba Yoğurtlarının Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Gıda Dergisi, 22,3 209-215.
- GÖNÇ, S., OKTAR, E., 1973. Hatay Bölgesinde Yapılan Kış Yoğurdunun Teknolojik ve Kimyasal Bileşimi Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Zir. Fak. Dergisi A, 10, 1, 14 s.
- OCAK, E., AKYÜZ, N., 1998. Van ve Yöresinde Üretilen Kış Yoğurtlarının Duyuşal Mikrobiyolojik ve Kimyasal Nitelikleri Üzerine Bir Araştırma. Geleneksel Süt Ürünleri 5. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu (21-22 Mayıs 1998), Tekirdağ Milli Prodüktive Merkezi Yayınları No: 621, Ankara, 427 s.
- ŞAHAN, N., SAY, D., 1998. Hatay İlinde Üretilen Tuzlu Yoğurtlar Üzerine Bir Araştırma. Geleneksel Süt Ürünleri 5. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu (21-22 Mayıs 1998), Tekirdağ Milli Prodüktive Merkezi Yayınları No: 621, Ankara 427 s.
- TAMIME, A.Y., ROBINSON, R.K., 1978. Some Aspects of the Production of a Concentrated Yoghurt (Labneh) Popular in the Middle East. Milchwissenschaft, 33, 4 209-213.
- TSE, 1989. Yoğurt Standardı, TSE 1330, TSE, Ankara.
- UYSAL, H.R., 1993. Vakum ve Ultrafiltrasyonla Koyulaştırılan Sütlerden Torba Yoğurdu Yapımı ve Klasik Yöntemle Karşılaştırılması Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. İzmir. 158 s.
- UYSAL, H.R., GÖNÇ, S., 1998. Vakum ve Ultrafiltrasyonla (UF) Koyulaştırılan Sütlerden Torba Yoğurdu Üretimi ve Klasik Yöntemle Üretilen Yoğurtla Karşılaştırılması Üzerine Araştırmalar. Geleneksel Süt ve Süt Ürünleri (21-22 Mayıs 1998) Tekirdağ Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 621, Ankara, 427 s.
- YAYGIN, H., 1970. Tulum Yoğurdu. Ege Üniversitesi Ziraat fakültesi Dergisi 7,1 25-34.
- YÖNEY, Z., 1965. Konserve Yoğurtlarının işlenişi ve Dayanırlılığı Üzerine Teknolojik Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 63 s.
- YÖNEY, Z., 1967. Yoğurt Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 289 Ders Kitabı: 103, 83 s.