

STABİLİZÖR KULLANIMININ YOĞURTLARIN BAZI KALİTE KRİTERLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

EFFECTS OF STABILIZER USAGE ON SOME QUALITY CHARACTERISTICS OF YOGHURT

Mehmet GÜVEN

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, ADANA

ÖZET: Bu çalışmada stabilizör madde olarak %0.5 jelatin, %0.2 pektin, %0.5 arap sakızı, %0.15 karragenan ve emulsifiyer madde olarak %0.5 lesitin kullanımının yoğurtların bazı özelliklerine etkileri ve bu özelliklerin 21 günlük depolama sırasındaki değişimi incelenmiştir.

Karragenanın yoğurtlarda asitlik gelişimini ve pH'nın düşmesini engellediği; jelatin, arap sakızı ve karragenanın pıhtı sertliğini, jelatin ve arap sakızının viskoziteyi, karragenanın su salma özelliğini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Lesitin de pıhtı sertliğini ve viskoziteyi iyileştirdiği görülmüştür. Karragenanın duyu özelliklerinin bozulmasına neden olduğu belirlenmiş, en çok beğenilen jelatın yoğurtlar olurken, diğerleri kontrole yakın değerler almışlardır. Depolama süresince yoğurtların titrasyon asitlikleri ve pıhtı sertlikleri yükselmiş pH değeri laktöz oranı ve su salma miktarı azalmıştır. Duyusal özelliklerin uzun süreli depolamadan olumsuz yönde etkilendiği belirlenmiştir.

ABSTRACT: This research was undertaken to investigate the usage of several stabilizers (gelatin 0.5%, pectin 0.2%, gum arabic 0.5% carrageenan 0.15%) and emulsifier (lesitin 0.5%) in yoghurt production, their effects on the characteristics of yoghurt, and changes of these characters during the 21 days storage.

It was found that carrageenan prevented rise of acidity and decrease of pH at yoghurt. Consistence of yoghurt was positively affected by carrageenan, gum arabic and gelatin. It was also found that gelatin and gum arabic improved viscosity. Whey separation of yoghurt was improved by carrageenan. Lesitin on the other hand, improved consistence and viscosity of yoghurt. The use of carrageenan adversely affected the sensory characteristics of yoghurt. Yoghurt with gelatin was highly preferred. Titration acidity and consistency of yoghurt increased during storage, where as pH, lactose ratio and whey separation decreased. It was also found that long storage time adversely affected the sensory characteristics of yoghurts.

GİRİŞ

Binlerce yıldan beri Türk ülkelerinde üretilen yoğurt, toplumumuz beslenmesinde önemli yeri olan bir süt ürünüdür. TS 1330 Yoğurt Standard'ında yoğurt "TS 1018 ve/veya TS 1019 standartlarına uygun, tercihen homojenize edilmiş sütlerin *S.thermophilus* ve *L. bulgaricus*'un etkisiyle laktik asit fermentasyonu sonucu elde edilen ve yoğurt bakterilerini canlı olarak içeren fermente bir süt ürünüdür" şeklinde tanımlanmaktadır (ANONYMOUS., 1989).

Türkiye'de üretilen yoğurtlarda görülen bozuklukların önemli bir kısmı kıvamlarıyla ilgilidir. Kıvam bozukluğu da gevşeklik ve su salma olmak üzere iki bölümde incelenmektedir (YÖNEY, 1979). Yoğurdun kuru maddesini artırarak yapıyı düzeltmek amacıyla, ısı etkisiyle suyunun uçurulması ve süttozu katılması işlemleri uygulanmaktadır (KONAR, 1995). Bu uygulamalar ürünün laktöz miktarını artırmakta, aşırı asitlik nedeniyle tat bozulması ortaya çıkmaktadır (ATAMER ve YETİŞMEYEN, 1987). Yoğurtlarda depolama sırasında asitliğin fazla gelişmesini önlemek için 4,7 pH'nın üzerinde inkübasyona son verme işleminin de proteinlerin su tutma kapasitesini azalttığı ve kıvamın olumsuz yönde etkilendiği belirtilmektedir (RASIC ve KURMANN, 1978). Yoğurdun kurumadde oranını artırmak için membran teknolojisinde geri osmoz veya ultrafiltrasyon ile sütün fazla suyu uzaklaştırılabilmektedir (ABRAHAMSEN ve HOLMEN, 1981; ABRAHAMSEN, 1986). Bu teknolojinin yeni ve pahalı olması ülkemiz koşullarında uygulanmasını engellemektedir.

Tüketici talebini olumsuz yönde etkileyen fiziksel bozulmaları önlemek için alternatif bir çözüm yolu olarak stabilizör kullanımına ilişkin çalışmalar ülkemizde yeterince yapılmamıştır (SEZGİN ve ark., 1989). Stabilizör maddeler kontrollü koşullarda ve belirtilen oranlarda katıldıkları zaman sağlık açısından da olumsuz etki göstermemektedirler (SALDAMLI, 1985; GÖNÇ, 1989).

Stabilizörler, yoğurt ve benzeri süt ürünlerinde konsistens ve viskoziteyi arttırmak, serum suyunu azaltmak amacıyla kullanılmakta, yapılarında negatif yüklü grupların bulunması veya bileşimlerindeki tuzun kalsiyum iyonlarını bağlayabilmesi ile, süt bileşenleri ile kendi molekülleri arasında bir ağ yapısı oluşturmaktadırlar. Böylece daha fazla serbest suyu tutabilmekte ve suyun hareketi kısıtlanarak pıhtı sıklaşmaktadır (TAMIME ve ROBINSON, 1985; SEZGİN ve ark., 1989; TAYAR ve ark., 1995). Kullanılacak stabilizörlerin, ürünün tat ve aromasında değişiklik yapmayacak miktarlarda olması, ürünün kurumadesi yükseldikçe ilave edilecek miktarın azaltılması gerekmektedir (SEZGİN ve ark., 1989).

Avrupanın çeşitli ülkelerinde yasalarla belirlenen sınırlar içerisinde olmak kaydıyla, çeşitli stabilizörlerin kullanımına izin verilmektedir (FONDEN ve ark., 1984). Ancak konu ile ilgili yoğurt standardımızda süte süttozu dışında herhangi bir madde katılmasına izin verilmemektedir (ANONYMOUS, 1989).

ATAMER ve YETİŞMEYEN (1987), K-kazeinatın, SEZGİN ve ark. (1989), jelatin ve agarın, TAYAR ve ark. (1995), agar, jelatin ve Na-kazeinatın yoğurt kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. KURT ve ark. (1989), süt tozu ve emilsüfiyer madde olan lesitin yoğurt kalitesine etkilerini araştırmışlardır.

Araştırmamızda bazı stabilizörlerin yoğurt kalitesi üzerindeki etkileri araştırılmış, bu amaçla jelatin, pektin, arap sakızı, karragenen ve emilsüfiyer madde olarak da lesitin kullanılarak yoğurt üretilmiştir. Bu maddelerin yoğurtların bazı özellikleri üzerine etkileri araştırılmış ve bu özelliklerin 21 günlük depolama süresinceki değişimi incelenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmada kullanılan inek sütleri Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Hayvancılık Şubesinden temin edilmiştir. Chr Hansen marka YC-180 laktik asit kültüründen hazırlanan yoğurt kültürü, stabilizör olarak Sanofi marka; pektin (23-150), jelatin, karragenan (Satiagel DG 38) ve piyasada açık olarak satılan arapsakızı, karboksimetilselüloz (CMC), emilsüfiyer madde olarak da lesitin kullanılmıştır.

Bölümümüz Süt Teknolojisi Araştırma Laboratuvarına getirilen sabah sağımı sütler, kontrolleri yapıldıktan sonra yapılan ön ısıtma ile 20°C'ye ısıtıldıktan sonra yedi eşit bölüme ayrılmış, bir bölüm kontrol olarak ayrılmış, beş bölüme farklı stabilizatörler ve bir bölüme de emülsifiyer katılmıştır. Katılacak miktarların saptanmasında araştırmacılar tarafından önerilen değerler göz önüne alınmış, ön denemelerle de kontrolü yapılmıştır. Jelatin %0.5, pektin %0.2, arap sakızı %0.5, lesitin %0.5, karragenan %0.15 oranında katılmıştır. Değişik oranlarda denenen CMC'den olumlu sonuç alınamadığından denemelerden çıkarılmıştır.

Sütler 90°C'de 10 dakika ısıtma işlemine tabi tutulmuşlar ve 45°C'ye soğutulularak direkt kültürle mayalanarak 200 ml'lik yoğurt kaplarına alınmışlardır. Yoğurt sütleri 43±1°C'deki inkübasyon dolaplarına bırakılmış, pH değeri 4.7'ye düştüğü anda inkübasyona son verilmiş ve 4±1°C'deki dolaplarda soğutulularak aynı dolaplarda depolanmıştır.

Sütlerde ve yoğurtlarda pH değeri Beckman pH metresi ile, titrasyon asitliği alkali titrasyon yöntemi ile (ANONYMOUS., 1981; ANONYMOUS., 1989), kurumadde oranı gravimetrik yöntemle (KAPTAN, 1969), yağ oranı Gerber yöntemi ile (KOTTERER ve MUNCH, 1978), laktoz oranı Lane-Eynon yöntemi ile (SEZGİN, 1979; ANONYMOUS, 1983), sütlerde protein oranı mikro kjehldahl yöntemi ile bulunan toplam azotun 6,28 ile çarpılmasıyla bulunmuştur (LING, 1963; ANON, 1983). Yoğurt örneklerinin pıhtı sıklığı (konsistens) Sur-Berlin marka penetrometre ile 4±1°C'de 25,07 g ağırlıktaki 45°'lik konik başlığın 5 saniyedeki batma derinliği (1/10 mm) saptanarak (ALAGÖZ, 1992), serum ayrılması miktarı (ml) olarak (SEZGİN ve ark., 1989), viskozite değerleri ucu 0,7 mm olan büretten 50 ml yoğurdun aktığı süre kronometre ile saptanarak bulunmuş, 5-6 kez tekrarlanan bu işlemde birbirini tutan son iki okumanın ortalaması alınmıştır. Duyusal analizler BARRAN- TES ve ark (1994)'na göre 5 kişiden oluşan panelist grubuyla 20 tam puan sistemine göre yapılmıştır.

Yoğurt üretimi 21'er gün arayla üç kez tekrarlanmış ve depolamanın 1., 3., 7., 14. ve 21. günlerinde analizleri yapılmıştır. Örneklerde ilk önce pH değerleri ve titrasyon asitlikleri saptanmış, daha sonra diğer analizlere geçilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yoğurt üretiminde kullanılan sütlerin özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Sütlerde ortalama değerler olarak, pH 6,44, titrasyon asitlikleri 7,20 °SH, kurumadde %12,22, yağ %3,33, laktoz %4,41, protein %3,46 olarak belirlenmiştir.

İnkübasyon süresince yoğurt sütlerinin pH değerleri 180. dakikaya kadar çok yavaş azalma göstermiş, 210. dakikada karragenan katkıları dışında azalma hızlanmıştır. Karragenan katkıları olanlarda bu süre 60 dakika daha uzatılmış, pıhtılaşma olmasına rağmen pH değeri 5'in altına düşmemiştir. 210 dakikalık inkübasyon süresi sonunda en düşük pH değeri en düşük 4,46 olarak pektin, en yüksek 4,60 olarak arap sakızı katkıları olanlarda saptanmıştır (Çizelge 2). Yoğurt sütlerinde asitlik gelişimi de inkübasyonun 150. dakikasından sonra hızlanmış ve kontrol örneklerinde 26,0 °SH olarak saptanmıştır. Jelatin, pektin ve lesitin katkıları olanlarda da olsa düşük ve 25,2-25,6 °SH olarak belirlenmiş, arap sakızı ve karragenan katkıları olanlarda sırasıyla 21,4 ve 14,8 olarak oldukça düşük bulunmuştur. Stabilizör maddeler serbest suyun hareketini çeşitli yollarla engellediklerinden (TAMIME ve ROBINSON, 1985), su aktivitesinin azalmasına ve mikroorganizma faaliyetinin yavaşlamasına neden olmaktadır.

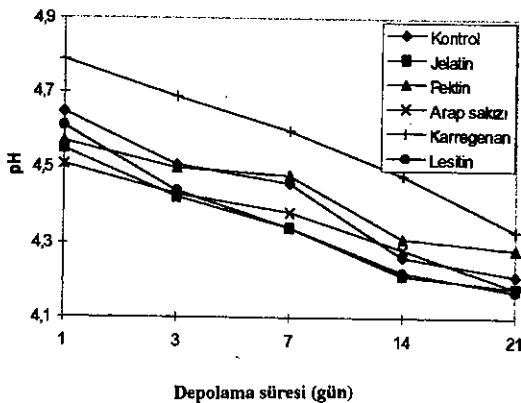
Çizelge 1. Yoğurt Üretiminde Kullanılan Sütlerin Bazı Özellikleri

Sütler	pH	°SH	Kurumadde(%)	Yağ(%)	Laktoz(%)	Protein(%)
1	6.41	7.04	12.09	3.30	4.23	3.40
2	6.38	7.44	12.17	3.30	4.30	3.44
3	6.52	7.13	12.41	3.40	4.39	3.54
Ortalama	6.44	7.20	12.22	3.33	4.31	3.46

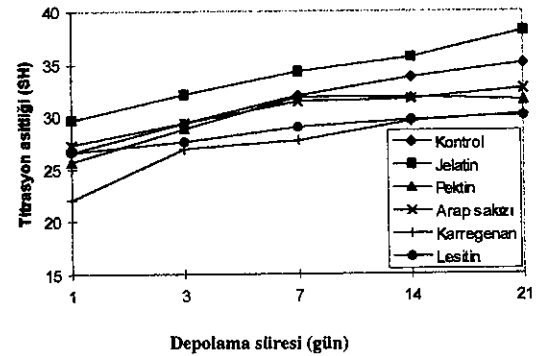
lar. TAYAR ve ark. (1995), katılan stabilizör miktarı arttıkça su aktivitesinin azaldığını belirlemişlerdir. Su aktivitesinin azalmasıyla, laktik asit bakterilerinin çalışmasının engellenmesinin bu farklılıkların oluşmasının kaynağı olduğu düşünülmüştür.

Çizelge 2. 210 dakika süreyle yoğurt sütlerinde saptanan pH ve asitlik değerleri (n=3)

Süre (dakika)	Kontrol		Jelatin		Pektin		Arap Sakızı		Karragenan		Lesitin	
	pH	°SH	pH	°SH	pH	°SH	pH	°SH	pH	°SH	pH	°SH
30	6.29	8.00	6.22	7.40	6.05	8.00	6.21	7.60	6.24	8.00	6.28	8.40
60	6.23	8.20	6.18	7.60	5.99	8.40	6.16	8.00	6.16	8.00	6.23	8.40
90	6.17	8.60	6.16	7.90	5.92	9.60	6.15	8.00	6.11	9.60	6.18	8.40
120	6.03	9.30	6.08	8.80	5.80	11.20	6.13	8.40	6.09	9.60	6.12	8.80
150	6.01	12.40	6.06	9.80	5.52	11.40	6.01	8.60	5.99	10.80	6.10	9.60
180	5.99	15.60	6.05	14.80	5.12	17.00	6.05	15.20	5.80	11.20	6.06	13.80
210	4.52	26.00	4.56	25.20	4.46	25.20	4.60	21.40	5.60	14.80	4.54	25.60



Şekil 1. Depolama süresince yoğurtlarda saptanan pH değerleri



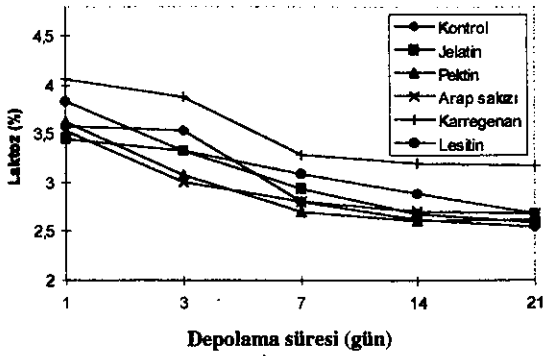
Şekil 2. Depolama süresince yoğurtlarda saptanan titrasyon asitlikleri

Çizelge 3. Depolama Süresince Yoğurtlarda Saptanan Özellikler

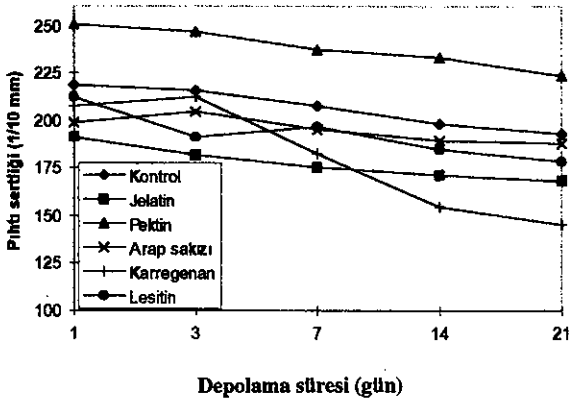
	Stabilizatör	Depolama Süresi (gün)				
		1	3	7	14	21
pH	Kontrol	4,65	4,51	4,46	4,26	4,21
	Jelatin	4,55	4,42	4,34	4,21	4,18
	Pektin	4,57	4,50	4,48	4,31	4,28
	Arap sakızı	4,51	4,43	4,38	4,28	4,18
	Karragenan	4,79	4,69	4,60	4,48	4,33
	Lesitin	4,61	4,44	4,34	4,22	4,17
	Kontrol	26,67	29,33	31,89	33,74	35,07
Titrasyon	Jelatin	29,60	32,05	34,27	35,63	38,08
Asitliği °SH	Pektin	25,71	28,77	31,81	31,83	31,92
	Arap sakızı	27,31	29,41	31,39	31,63	32,69
	Karragenan	22,08	26,84	27,76	29,48	30,12
	Lesitin	26,60	27,52	28,96	29,68	30,00
	Kontrol	3,58	3,34	2,80	2,63	2,55
Laktoz (%)	Jelatin	3,55	3,32	2,74	2,69	2,59
	Pektin	3,63	3,07	2,70	2,61	2,63
	Arap sakızı	3,53	3,00	2,81	2,67	2,69
	Karragenan	4,05	3,87	3,28	3,28	3,18
	Lesitin	3,61	3,33	3,08	2,89	2,69
	Kontrol	218,53	215,40	207,33	198,40	192,80
Pıhtı Sertliği (1/10 mm)	Jelatin	190,93	181,47	175,33	171,40	167,93
	Pektin	250,13	246,27	236,80	233,00	223,20
	Arap sakızı	199,40	204,40	194,73	189,33	188,30
	Karragenan	207,50	212,30	182,00	154,90	145,50
	Lesitin	212,60	190,83	196,40	184,40	178,20
	Kontrol	10,16	10,82	12,89	13,32	14,53
	Jelatin	25,48	29,85	33,00	36,59	41,90
Viskozite (saniye)	Pektin	4,05	4,55	4,79	5,84	5,60
	Arap sakızı	18,11	18,27	19,07	19,41	21,87
	Karragenan	5,30	7,95	12,30	15,58	14,52
	Lesitin	13,84	22,00	24,20	23,20	24,82
	Kontrol	6,20	5,83	5,67	5,43	5,20
Su Salma (ml)	Jelatin	5,00	4,87	4,43	4,20	4,30
	Pektin	5,10	4,90	4,57	4,23	4,03
	Arap sakızı	6,47	6,40	6,37	5,97	5,70
	Karragenan	3,85	3,50	3,40	3,45	3,05
	Lesitin	5,80	5,40	5,30	5,30	4,70

Depolama sürecinde yoğurtlarda saptanan özellikler Çizelge 3'te verilmiştir. Tüm yoğurtlarda pH değerleri depolama sırasında sürekli olarak azalma göstermiş, karragenan katkılıların pH değerlerinin yüksek olduğu görülmüştür (Şekil 1). Yoğurtların titrasyon asitlikleri depolama süresince artış göstermiş, jelatin katkılılarda en yüksek olarak belirlenmiştir (Şekil 2). LE-DER ve TOMOSOW (1973), jelatinin yoğurtların asitlikleri üzerinde önemli etkisinin olmadığını belirtmektedir. Diğer katkılı yoğurtlarda kontrol örneğinden daha düşük titrasyon asitlikleri saptanmış, karragenan katkılılarda en düşük olduğu belirlenmiştir.

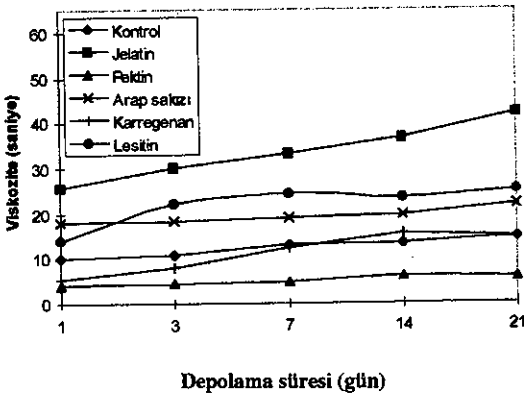
Şekil 3'den görüldüğü gibi, örneklerin laktoz oranları depolamanın ilk yedi gününde hızlı olmak üzere depolama süresince azalmıştır. Depolamanın 1. gününde en düşük laktoz oranı jelatinli yoğurtlarda belirlenmiş, karragenan katkılılarda laktoz oranının belirgin şekilde yüksek olduğu, diğer yoğurtlarda da kontrole yakın değerler aldığı görülmüştür. Sütlerin laktoz oranlarına göre değerlendirildiğinde, bir günlük yoğurtların laktoz oranlarında, kontrol örneğinde %16,94, jelatinlilerde %17,63, pektinlilerde %15,78, arap sakızlılarda %18,09, karragenanlılarda %6,03, lesitinlilerde %16,24 azalma olduğu belirlenmiştir. İnek sütü yoğurtlarında bu oranların, RASIC ve KURMANN (1978), %20-30, KONAR (1980), %17,23-25,05, arasında değiştiğini belirtmişlerdir. araştırmamızda saptanan değerler bu değerlerden biraz düşük veya alt sınırdadır. Sadece karragenanlılarda bu oran çok düşük değer almıştır ve bu maddenin laktozun fermentasyonunu etkilediği sonucuna varılmıştır.



Şekil 3. Depolama süresince yoğurtlarda saptanan laktoz oranları



Şekil 4. Depolama süresince yoğurtlarda saptanan pıhtı sertlikleri



Şekil 5. Depolama süresince yoğurtlarda saptanan viskozite değerleri

Yoğurtların pıhtı sertlikleri de depolama süresince artmıştır. SEZGİN ve ark. (1989), 10 günlük depolama sürecinde yoğurtların pıhtı sertliklerinin arttığını belirtmektedirler. Pektin dışındaki katkı maddelerinin pıhtılarının kontrolden daha sert olduğu görülmüş, pektinin pıhtı sertliğini olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir (Şekil 4). En sert pıhtı jelatinli yoğurtlarda saptanırken, karragenanli yoğurtlarda kontrole yakın değerler elde edilmiştir GÖNÇ (1989), jelatinin pıhtı sertliğini arttırdığını, buna karşılık karragenanın azalttığını belirtmektedir.

Yoğurtların viskozite değerleri de depolama süresince artış göstermiş, en yüksek viskozitenin jelatin katkılı örneklerde olduğu, lesitin ve arap sakızının da kontrolden daha iyi sonuçlar verdiği belirlenmiştir (Şekil 5). Pektin ve karagenan katkılı yoğurtların çok düşük viskozite gösterdikleri ve viskozitenin olumsuz yönde etkilendikleri görülmüştür. RAMASWAMY ve BASAK (1992), sitirred yoğurtlara katılan pektin ve ahududu miktarı arttıkça, viskozite ve pıhtı sertliğinin arttığını bildirmişlerdir. Karragenan katkılı yoğurtların viskozite değerleri depolamanın 7. gününden itibaren kontrole aynı düzeye yükselmiştir.

Yoğurtlarda depolama süresince su salma değerlerinde saptanan değerler depolama süresince azalma göstermiştir (Çizelge 3). SEZGİN ve ark. (1989), jelatin katkılı yoğurtlarda, KURT ve ark. (1989), lesitin katkılı yoğurtlarda depolama sürecinde su salma değerlerinin azaldığını belirtmişlerdir. Saptanan değerlerden, su salmayı önlemede en çok etkiyi karragenanın sağladığı, jelatin, pektin ve lesitin katkılarında su salma değerlerinin kontrol örneğinden düşük olduğu, arap sakızının olumlu bir etki yapmadığı görülmüştür. TAYAR ve ark. (1995), yoğurt sütüne katılan jelatinin serum ayrılmasını azalttığını belirtmişlerdir.

Çizelge 4. Yoğurtlarda depolama süresince saptanan duyuşal özellikler

Stabilizatör	Özellikler	Depolama Süresi (gün)				
		1	3	7	14	21
Kontrol	Renk ve Görünüş	4,05	4,63	4,79	4,45	4,15
	Yapı ve Kıvam	3,75	3,82	4,56	4,00	3,50
	Tat ve Koku	7,50	8,13	8,41	7,60	7,50
	Toplam	15,30	16,08	17,86	16,05	15,15
Jelatin	Renk ve Görünüş	3,90	4,03	4,13	4,00	4,08
	Yapı ve Kıvam	4,50	4,43	4,87	4,63	4,00
	Tat ve Koku	8,00	8,00	8,50	7,50	7,66
	Toplam	16,40	16,46	17,50	16,13	15,74
Pektin	Renk ve Görünüş	4,30	4,70	4,86	4,42	4,30
	Yapı ve Kıvam	3,90	4,38	4,04	4,08	4,00
	Tat ve Koku	7,20	7,88	8,42	7,33	7,60
	Toplam	15,40	16,96	17,32	15,83	15,90
Arap sakızı	Renk ve Görünüş	4,20	4,70	4,86	4,50	3,80
	Yapı ve Kıvam	4,00	4,07	3,64	4,00	3,70
	Tat ve Koku	7,00	7,74	8,14	7,40	6,20
	Toplam	15,20	16,51	16,64	15,90	13,70
Karragenan	Renk ve Görünüş	1,90	1,25	1,57	1,60	1,60
	Yapı ve Kıvam	1,90	1,88	1,57	1,80	1,80
	Tat ve Koku	3,20	3,75	3,71	4,00	4,00
	Toplam	7,00	6,88	6,85	7,40	7,40
Lesitin	Renk ve Görünüş	3,80	4,13	4,43	4,30	4,00
	Yapı ve Kıvam	4,00	4,53	4,37	4,40	3,80
	Tat ve Koku	7,20	8,00	8,32	8,00	7,20
	Toplam	15,00	16,66	17,12	16,70	15,00

Çizelge 4'de yoğurtların depolama süresince aldıkları duyuşal puanlar verilmiştir. Sonuçlar, yoğurtların duyuşal özelliklerinin, depolamanın 7. gününden itibaren olumsuz yönde değiştiğini, karragenan katkıları dışındaki yoğurtların kontrolden yüksek toplam puan almaları nedeniyle kabul edilebilirliklerini ortaya koymuştur. Karragenan katkılı yoğurtlar, rengin çok açık beyaz, yapının peynirimsi olması, normal yoğurt tadı ve kokusu hissedilememesi nedenleriyle çok düşük puanlar almıştır. Jelatin ve lesitin katkılı yoğurtların üst yüzeylerinde görülen sarımsı lekeler, bu yoğurtlara verilen renk ve görünüş puanlarının az da olsa düşük olmasına neden olmuştur. Karragenan katkıları dışında kalan yoğurtların yapı ve kıvam puanlarının kontrol örneğinden daha yüksek olduğu görülmüştür. En yüksek yapı ve kıvam puanlarını jelatinli yoğurtlar almışlardır. SHUKLA ve ark. (1988), jelatin ilavesinin yoğurtlarda yapı ve tadı önemli ölçüde düzelttiğini belirtmişlerdir. Arap sakızlı yoğurtların tat ve koku puanlarının düşük olması, tadın olumsuz yönde etkilendiğini göstermiştir. SHUKLA ve JAIN (1991), arap sakızının yoğurtlarda uygun olmayan yabancı tada neden olduğunu belirtmektedirler.

KAYNAKLAR

- ABRAHAMSEN, R.K. HOLMEN, T.B. 1981. Goat's Milk YogHurt Consantrated by Different Methods. J. of Dairy Research. 48, 457-463.
- ABRAHAMSEN, R.K. 1986. Yoghurt from Ultrafiltrated Goat's Milk. IDF Bulletin No:202. 171-174.
- ALAGÖZ, A. 1992. Sütlerin Mikrodalga Fırın Su Banyosu ve Ev Tipi Pastörizatörde İşlenmelerinin Yoğurt Kalitesi Üzerinde Etkileri Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Adana. 76 s.
- ANONYMOUS, 1981 TS 1018 Çiğ Süt Standardı, TSE. Ankara.
- ANONYMOUS, 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri. T.C. Tarım Ormancılık ve Köy İşleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü Yayın 65. Ankara. 795 s.
- ANONYMOUS, 1989. TS 1330 Yoğurt Standardı, TSE. Ankara.
- ATAMER, M., YETİŞMEYEN, A. 1987. Potasyum Kazeinatın Yoğurt Üretiminde Kullanımı. Gıda Sanayi Dergisi. 3, 10-13.
- BARRANTES, E., TAMIME, A.Y., SWORD, A.M. 1994. Production of Lowcalorie Using Skim Milk Powder and Fat-substitute. 3. Microbiological and Organoleptic Qualities. Milchwissenschaft. 49(4) 205-208.

- GÖNÇ, S. 1989. Yoğurt Yapısını Geliştirmede Katkı Maddelerinin Kullanım Olanakları. E.Ü. Ziraat Fak. Dergisi. 26(2) 187-194.
- GÖNÇ, S. 1989. Yoğurt Yapısı Katkı Maddeleri ile Düzeltme İmkânı Üzerinde Araştırmalar 2. Bursa 1. Ulusal Gıda Sempozyumu. 4-6 Nisan 1989. s. 301-308. Bursa.
- KAPTAN, N. 1969. Süt ve Mamulleri Uygulama Kılavuzu. A.Ü. Ziraat Fak. Yayın 378. Ankara. 104 s.
- KONAR, A. 1980. İnek, Koyun, Keçi ve Manda Sütlerinin Çeşitli Sıcaklık Derecelerinde ve Değişik Sürelerde İşlenmelerinin Yoğurt Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fak. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü. Doçentlik Tezi. Adana. 165 s.
- KONAR, A. 1995. Yoğurda İşlenecek Sütün Isıtılması ve Kaliteli Yoğurt Üretiminde Uygulanabilecek Sıcaklık ve Sürenin Belirlenmesi. Yoğurt 3. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 2-3 Haziran 1995. İstanbul. s. 51-64.
- KOTTERER, R., MUNCH, S. 1978. Untersuchungsverfahren für das Milchwirtschaftliche Laboratorium. München. 210 s.
- KURT, A., GÜLÜMSER, S., KOTANCILAR, G., ÖZDEMİR, S. 1989. Süttozu ve Lesitin Kullanımının Yoğurt Kalitesine Etkisi. Gıda. 14(5) 301-307.
- LEDER, K.H., TOMASOW, J. 1973. Use of Gelatine in Yoghurt Manufacture. deutsche Molckerei-Zeitung. 94(18) 688; 690-693.
- LING, R.L. 1963. Dairy Chemistry vol. 1-2. London. 227 s.
- RAMASWAMY, H.S., BASAK, S. 1992. Pectin and Raspberry Concentrate Effect on the Rheology of Stirred Commercial Yoghurt. J. of Food Science. 57(2) 357-360.
- RASİC, J.L., KURMANN, J.A. 1978. Yoghurt Scientific Grounds, Technology, Manufacture and Preparations. Denmark. 486 s.
- SALDAMLİ, İ. 1985. Gıda Katkı Maddeleri ve İngrediyenler. H.Ü. Gıda Mühendisliği Bölümü. Ankara. 131 s.
- SEZGİN, E. 1979. Ankara'da Tüketilen Yoğurtların Yapımında Kullanılan Mayaların Bazı Teknik ve Biyolojik Nitelikleri. A.Ü. Ziraat Fak. Yayın 722. Ankara. 98 s.
- SEZGİN, E., BAYRAM, G., ATAMER, M. 1989. Yoğurt Yapımında Bazı Stabilizatör Maddelerin Kullanımı. Gıda Sanayi Dergisi. 2(6) 25-30.
- SEZGİN, E., ATAMER, M., YETİŞMEYEN, A. 1989. Yoğurt Üretiminde Kimi Stabilizatörlerden Yararlanma Olanakları. Bursa 1. Ulusal Gıda Sempozyumu. 4-6 Nisan 1989. s. 198-206. Bursa.
- SHUKLA, F.C., JAIN, S.C., SEKHON, K.S. 1988. Effect of Additives on the Quality of Yoghurt. Indian J. of Dairy Science. 41 (4) 467-468.
- SHUKLA, F.C., JAIN, S.C. 1991. Effect of Additives on the Quality of Yoghurt. Indian J. of Dairy Science. 44(1) 130-133.
- TAMİME, A.Y., ROBINSON, R.K. 1985. Yoghurt Science and Technology. Pergamon Press. 431 s.
- TAYAR, M., ŞEN, C., GÜNEŞ, E. 1995. Yoğurt Üretiminde Bazı Stabilizatör Maddelerin Kullanımı. Gıda. 20(2) 103-106.
- YÖNEY, Z. 1973. Süt ve Mamulleri Muayene Analiz Metodları, A.Ü. Ziraat Fak. Yayın 491. Ankara. 182 s.
- YÖNEY, Z. 1979. Yoğurt Teknolojisi. A.Ü. Ziraat Fak. Yayın 715. Ankara 101 s.