

AYRAN ÜRETİMİNDE ÇEŞİTLİ KIVAM VERİCİLERİN KULLANIM OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

Semih Tevfik ENGEZ^{1*}, Hüseyin UĞUR, Bircan KARAGÜLLE

¹Celal Bayar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü / Manisa

Özet: Ayran ülkemizde yaygın olarak tüketilen ve Türklere özgü bir içecektir. Geleneksel olarak yoğurda su katılması veya seyreltilmiş süte starter kültür eklenerek fermentasyon sonucu endüstriyel olarak üretilmektedir. Tüketici tarafından beğenilme ölçütlerinin başında ayranın kıvamı gelmektedir. Bu çalışmada, yoğurdun hacmen farklı oranlarda (yoğurt:su, 4:4, 4:5, 4:6 ve 4:7) su ile seyreltilmesiyle hazırlanan ayranlara çeşitli kıvam vericiler (Xantan gum, Carboxy Methyl Cellulose, κ-carragenan, Locust Bean Gum, Agar Agar ve modifiye nişasta) değişik oranlarda katılarak, standart kabul edilen (4:3) ayranın kıvamı ile karşılaştırılmıştır. Yapılan ölçümlerde ayranın pseudoplastik akışkan özelliği gösterdiği belirlenmiştir. Türk Gıda Kodeksi'ne göre ayran üretimi sırasında herhangi bir katkı maddesi kullanılması yasaktır. Yapılan ayran örneklerinin ticari olarak tüketilmesi söz konusu olamayacağından ayranların duyuşal olarak değerlendirilmesi yapılmamıştır. Bu çalışmanın amacı; düşük kurumadde içeriğinde hazırlanan ayranlara değişik çeşit ve miktarlarda kıvam vericilerin eklenmesinin ayranın kıvamı üzerine etkisini araştırmaktır. Yapılan çalışma sonunda kıvam vericilerin kullanılması ile düşük kurumaddeye sahip ayranların kıvamı standart ayran kıvamına getirilebilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ayran, reoloji, kıvam verici

A RESEARCH ON USAGE OF VARIOUS THICKENERS IN AYRAN PRODUCTION

Abstract: Ayran is widely consumed in Turkey and a traditional yoghurt drink of Turks. Ayran is prepared by diluting yoghurt with water as traditionally or by fermentation of starter culture added diluted milk as industrially. One of the important taste criteria of ayran by consumer is the consistency of ayran. In this study; various hydrocolloids (Xantan gum, Carboxy Methyl Cellulose, κ-carragenan, Locust Bean Gum, Agar Agar and modified starch) at different rates were added to ayran which prepared with different yoghurt:water ratio (vol.) (4:4, 4:5, 4:6 and 4:7). The consistencies of these ayrans were compared with a standart ayran (4:3). Under mesasurment conditions it was observed that ayran behaves as a pseudoplastic fluid. While according to Turkish Food Codex using the additives in ayran production is prohibited, it is not a allowed commercial method. Therefore the ayran samples prepared in this study were not subject to sensoric evaluation. The aim of this study is to search of the effects of various hydrocolloids added in different rates to of ayrans In frame of this study it could be achieved that it was possible to bring the consistency of ayran with lower dry matter content to consistency of standart ayran.

Keywords : Ayran, rheology, hydrocolloid

* semih@bayar.edu.tr

1. GİRİŞ

Ayran, yoğurda su katılarak veya kurumaddesi ayarlanan süte yoğurt kültürü ilave edilerek içilebilir kıvamda hazırlanan fermente bir süt ürünüdür [1]. Türklere özgü bir içecek olan ayran, pide, lahmacun, kebab vb yiyeceklerin yanında yaygın olarak tüketilmektedir. Tüketici beğenisini ve tercihini belirleyen en önemli faktörlerden biri de ayranın ağızdaki hissedilen kıvamıdır. Ayrana benzer ürünler dünyada çeşitli ülkelerde de üretilmekte olup yoğurt içeceği veya fermente süt içeceği gibi isimler almaktadır. Ayranın aksine bu tür içecekler, hammadde olan yoğurdun yanı sıra, meyve suyu veya püresi ve stabilizatörlerle formüle edilmektedir [2].

Kıvam vericiler fermente süt ürünlerinde kıvam ve viskoziteyi arttırmak, serum ayrılmasını azaltmak amacıyla kullanılmaktadır [3]. Bu amaçla yaygın olarak kullanılan madde yüksek metoksilli pektindir [4]. Atamer ve ark. (1999) [3] yaptıkları araştırmada dayanıklı ayran üretimi için pektin kullanım olanaklarını araştırmışlar ve %0.2 pektin ilavesinin ayranında serum ayrılmasını önlediğini belirtmişlerdir. Pektin dışında stabilizatör olarak jelatin, karboksi metil selüloz, guar gum, locust bean gum, xantan gum, ve bunların ikili kombinasyonları kullanılmaktadır [5]. Kullanılan bu kıvam vericilerin fermente süt ürünlerinde kıvamlılığı attırdığı ve serum ayrılmasını azalttığı tespit edilmiştir. Köksoy ve Kılıç (2003 a) [2] araştırmalarında su ve tuz miktarının ayranın reolojik özellikleri üzerine etkisini incelemiş ve su ilavesinin attırılması ile kıvamlılığın azaldığı ve serum ayrılmasının arttığını belirlemişlerdir. Tuz ilavesinin artmasının da su ile aynı sonuçlar verdiğini tespit etmişlerdir. Ergüllü ve Demiryol (1983) [6] yaptıkları araştırmada 4 kısım yoğurda 2 kısım su eklenmesi ile elde edilen ayranların en beğenilen kıvama sahip olduklarını belirlemişlerdir. Ancak bu çalışmanın planlanması aşamasında piyasada satılan ayranlar üzerinde yapılan ön araştırmada piyasadaki markalara ait ayranların kıvamlılıklarının ($K=1.45 \text{ Pa.s}^n$, $n=0.30$) 4 kısım yoğurt 3 kısım su ile hazırlanan

ayranlara ($K=1.46 \text{ Pa.s}^n$, $n=0.33$) daha yakın olduğu saptandığından çalışmamızda standart ayran olarak 4 kısım yoğurt 3 kısım su ile hazırlanan ayranlar alınmıştır.

Bu çalışmada, yoğurdun hacmen farklı oranlarda (yoğurt:su, 4:4, 4:5, 4:6 ve 4:7) su ile seyreltilmesiyle hazırlanan ayranlara çeşitli kıvam vericiler (Xantan gum, Carboxy Methyl Cellulose, κ -carragenan, Locust Bean Gum, Agar Agar ve modifiye nişasta) değişik oranlarda katılarak, standart kabul edilen (4:3) ayranın kıvamlılığı ($K=1.46 \text{ Pa.s}^n$, $n=0.33$) ile karşılaştırılmıştır. Yapılan ölçümlerde ayranın pseudoplastik akışkan özelliği gösterdiği belirlenmiştir. Türk Gıda Kodeksi'ne göre ayran üretimi sırasında herhangi bir katkı maddesi kullanılması yasaktır. Yapılan ayran örneklerinin ticari olarak tüketilmesi söz konusu olamayacağından ayranların duyuşal olarak değerlendirmesi yapılmamıştır.

2. MATERYAL ve METOD

2.1. Materyal

2.1.1. Ayran Hazırlanması: Ayranlar yoğurda su eklenmesi ile hazırlanmıştır. Kullanılan kaymaksız tam yağlı yoğurt piyasada satılan Çizelge 1'de içeriği verilen yoğurttan hazırlanmıştır.

Çizelge 1. Ayran hazırlamada kullanılan yoğurdun özellikleri (besin etiketinden alınmıştır).

İçerik	Miktar, g/100 g
Protein	5.5
Yağ	5.0
Karbonhidrat	7.0
Kalsiyum	0.165

4 kısım yoğurt 3 kısım su (4:3) ile seyreltilerek standart ayran olarak nitelendirdiğimiz ayran elde edilmiş ve kontrol olarak değerlendirilmiştir.

Sırası ile 4:4, 4:5, 4:6 ve 4:7 yoğurt:su oranlarda hazırlanan ayranlara % 0.5 oranında tuz katılmıştır. Ayranlar 5 dk süre karıştırılarak elde edilmiştir.

Kıvam vericiler, suda çözülerek seyreltme suyu ile birlikte yoğurda eklenmiştir.

Hazırlanan ayranlar 300 ml'lik beherlerde oda sıcaklığında (25–28°C) 30 dk bekletilmişlerdir. Kıvam verici olarak Eksper Ltd. Şti'den sağlanan Xantan gum, Carboxy Methyl Cellulose (CMC), κ-carragenan, Locust Bean Gum (LBG), Agar Agar ve modifiye nişasta kullanılmıştır.

2.2 Metod

Örneklerde aşağıdaki analizler yapılmıştır.

Kuru madde tayini: 105°C sıcaklıktaki etüvde sabit tartıma gelinceye kadar tutulmuş ve sonuçlar gravimetrik olarak saptanmıştır [1].

Yağ tayini: Yoğurt bütirometresi kullanılarak Gerber yöntemi ile yapılmıştır [1].

Kıvamlılık katsayısı ve akış davranış indeksinin bulunması: Brookfield LVDV I+ (ABD) model viskozimetre kullanılmıştır. Değişik dönme hızlarına karşı görünür viskozite değerleri elde edilmiş. Elde edilen verilerle kayma hızı ve kayma gerilimi değerleri arasında grafikler çizilmiştir. MS EXCEL veri işleme programı kullanılarak regresyon analizi yapılmış ve ayranlara ait reolojik veriler bulunmuştur.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı yoğurt:su oranlarında (4:4, 4:5, 4:6 ve 4:7) hazırlanan ayranlarda yapılan kurumadde (KM) ve yağ analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Değişik oranlarda su katılarak hazırlanmış ayranların kurumadde ve yağ analiz sonuçları.

Yoğurt:Su Karışım Oranı	KM, %	Yağ,%
4:3	9.8	2.9
4:4	8.6	2.5
4:5	7.6	2.2
4:6	6.9	2.0
4:7	6.2	1.8

Yapılan çalışma sonucunda; farklı yoğurt:su oranlarında (4:4, 4:5, 4:6 ve 4:7) hazırlanan ayranların kıvam vericiler katılmadan önceki kıvamlılık katsayıları Çizelge 3.'de verilmiştir.

Çizelge 3. Değişik oranlarda su katılarak hazırlanmış ayranların kıvam verici katılmadan önceki kıvamlılık katsayıları.

Yoğurt:Su Karışım Oranı	K (Pa.s ⁿ)	n
4:3	1.46	0.33
4:4	0.60	0.37
4:5	0.30	0.43
4:6	0.14	0.47
4:7	0.08	0.51

Kıvam vericiler, ayranın kıvamlılığının standart olarak kabul edilen ayran kıvamlılığına ulaşmasına kadar değişik yoğurt-su oranlarında hazırlanan ayranlara eklenmiştir. Çizelge 4, 5, 6 ve 7'de değişik oranlarda hazırlanan ayranlarda istenilen kıvamı (K=1.46 Pa.sⁿ) ulaşmak için katılan kıvam verici madde oranları ve ulaşılan kıvamlılık değerleri görülmektedir. Maksimum katım oranlarındaki farklılık, kıvam vericilerin farklı jelleşme özelliklerinden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4. 4:4 oranında hazırlanan ayrana katılan kıvam vericiler, maksimum katım oranları ve ulaşılan kıvamlılık değerleri.

Kıvam verici	Maks. Katım Oranı, %	Ulaşılan Kıvamlılık, Pa.s ⁿ
Agar-Agar	0.5	1.84
CMC	1.0	1.53
κ-Karragenan	2.0	1.56
Locust Bean Gum	5.0	1.53
Nişasta	2.0	1.44
Xantan Gum	1.5	1.49

Çizelge 5. 4:5 oranında hazırlanan ayrana katılan kıvam vericiler, maksimum katım oranları ve ulaşılan kıvamlılık değerleri.

Kıvam verici	Maks. Katım Oranı, %	Ulaşılan Kıvamlılık, Pa.s ⁿ
Agar-Agar	0.5	1.64
CMC	5.0	1.73
κ-Karragenan	2.0	1.40
Locust Bean Gum	5.0	1.44
Nişasta	5.0	1.66
Xantan Gum	2.0	1.46

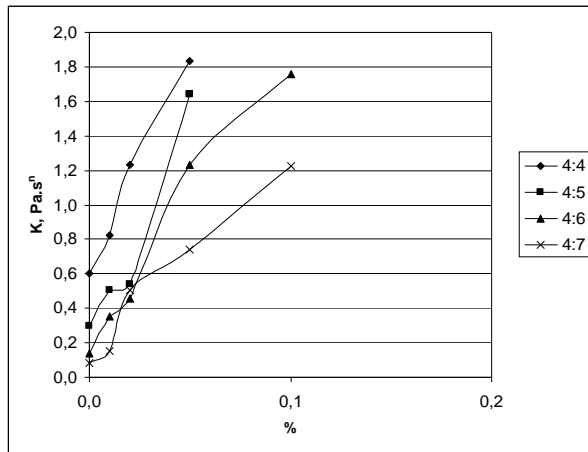
Çizelge 6. 4:6 oranında hazırlanan ayrına katılan kıvam vericiler, maksimum katım oranları ve ulaşılan kıvamlilik değerleri.

Kıvam verici	Maks. Katım Oranı, ‰	Ulaşılan Kıvamlilik, Pa.s ⁿ
Agar-Agar	1.0	1.76
CMC	5.0	1.44
κ-Karragenan	5.0	1.33
Locust Bean Gum	7.5	1.64
Nişasta	10.0	1.78
Xantan Gum	5.0	1.59

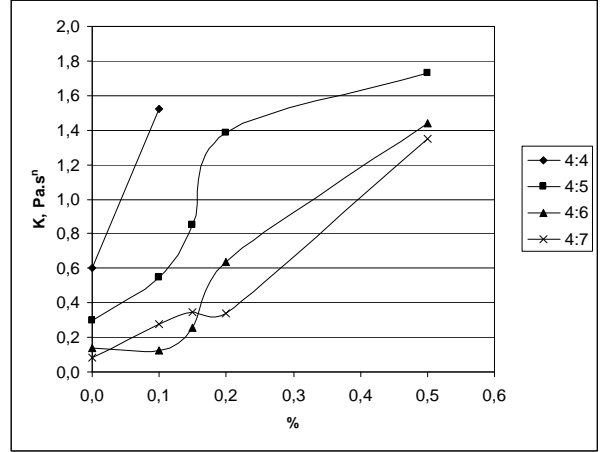
Çizelge 7. 4:7 oranında hazırlanan ayrına katılan kıvam vericiler, maksimum katım oranları ve ulaşılan kıvamlilik değerleri.

Kıvam verici	Maks. Katım Oranı, ‰	Ulaşılan Kıvamlilik, Pa.s ⁿ
Agar-Agar	1.0	1.23
CMC	5.0	1.35
κ-Karragenan	5.0	1.25
Locust Bean Gum	7.5	1.44
Nişasta	10.0	1.45
Xantan Gum	5.0	1.46

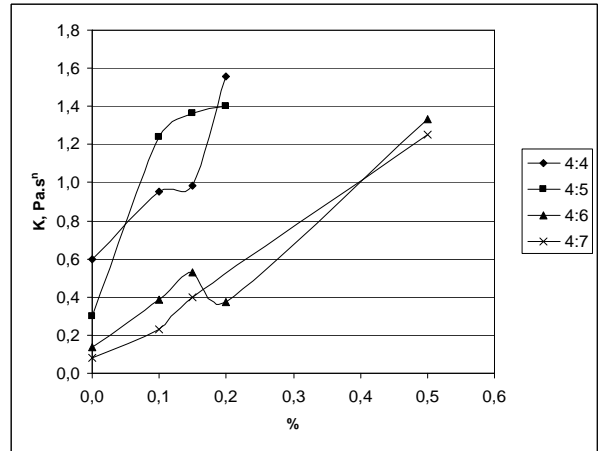
Değişik kıvam vericilerin katım oranlarının değişik oranlarda hazırlanan ayrıların kıvamliliklerine etkisi Şekil 1, 2, 3, 4, 5 ve 6'da verilmiştir.



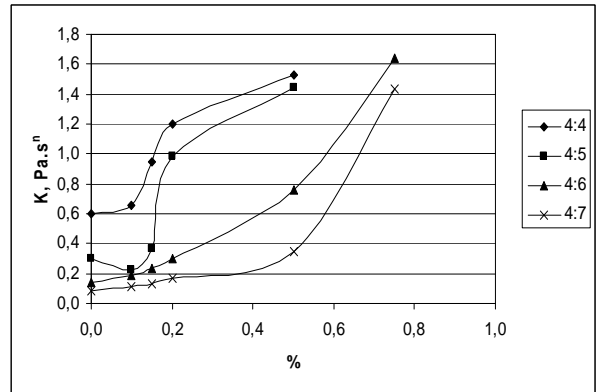
Şekil 1. Agar-agar'ın değişik oranlarda hazırlanan ayrıların kıvamliliği üzerine etkisi.



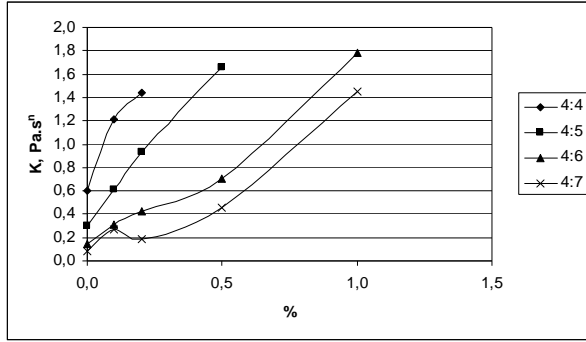
Şekil 2. CMC'nin değişik oranlarda hazırlanan ayrıların kıvamliliği üzerine etkisi.



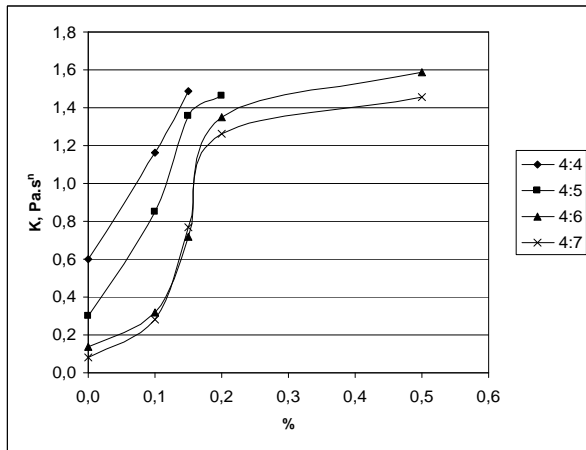
Şekil 3. κ-Karragenan'ın değişik oranlarda hazırlanan ayrıların kıvamliliği üzerine etkisi.



Şekil 4. Locust Bean Gum'ın değişik oranlarda hazırlanan ayrıların kıvamliliği üzerine etkisi.



Şekil 5. Nişasta'nın değişik oranlarda hazırlanan ayranların kıvamlılığı üzerine etkisi.



Şekil 6. Xantan Gum'un değişik oranlarda hazırlanan ayranların kıvamlılığı üzerine etkisi.

Ayran üzerine yapılan çalışmalarda [3, 7, 2, 8 ve 5] ayranın Newton-dışı akışkan özelliğini taşıdığı ve üssel kurala (power law) uyduğu belirtilmektedir. Lokumcu ve ark. (2002)[7]'nin ve bu çalışmanın planlanması aşamasında Manisa yöresi ayranları üzerine yapılan çalışmaya göre yarım yağlı (en az %0.8 yağ [1] ve tam yağlı (en az % 1.5 yağ [1]) ayranların kıvamlılık ve akış davranış indeksi değerleri Çizelge 7.'de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi marketlerde satılan ayranların kıvamlılık katsayıları ve akış davranış indeksi değerleri büyük farklılıklar göstermektedir. Ancak tüm ayran örneklerinin üssel kurala uygun davranış gösterdiği belirlenmiştir. Lokumcu ve ark. (2002) [7] örneklerin bir kısmının tiksotropik davrandığını belirtmişlerdir.

Çizelge 7. Lokumcu ve ark. (2002) [7] ve Manisa bölgesinde satılan ayranların reolojik özellikleri.

	K (Pa.s ⁿ)	n
Lokumcu ve ark. (2002) [7] tam yağlı 6 örnek	0.10-0.70	0.38-0.60
Lokumcu ve ark. (2002) [7] yarım yağlı 4 örnek	0.07-0.57	0.41-0.66
Ön çalışma verileri, tam yağlı 10 örnek	0.04-1.45	0.28-0.61
Ön çalışma verileri, yarım yağlı 8 örnek	0.02-1.30	0.31-0.53

Köksoy ve Kılıç (2004) [5] ayranın temel yapısal bozukluğunun düşük viskozite ve tüketici tercihini etkileyen paket içerisindeki serum ayrılması olarak belirtmektedir. Türkiye'de ayran, çoğunlukla lokanta, büfe benzeri yerlerde ve bir porsiyonluk (150-200 ml) PVC kaplarda veya bardak içerisinde tüketime sunulmaktadır. Ayran satışının çok azı büyük marketlerde daha büyük ambalajlarda (1-1.5 l) yapılmaktadır. Bu nedenle serum ayrılması temel yapısal bozukluk olduğu düşünülmektedir. Kullanılan PVC kapların içerisinde göstermemesi ve etiketlerde yazan "İçmeden önce iyice çalkalayınız" ibaresi, serum ayrılmasının tüketici tarafından fark edilmesini engellemektedir.

Çizelgeler ve şekiller incelendiğinde kıvam vericilerin katımı ile ayran kıvamlılıklarının standart ayran olarak kabul edilmiş olan 4:3 yoğurt:su oranına sahip ayranın kıvamlılığına ulaştığı görülmektedir. Elde edilen sonuçlar Köksoy ve Kılıç (2004) [5]'de belirtildiği gibi kıvam vericilerin miktarının artırılması ile kıvamlılığın arttığı yönündeki tespitlerine uymaktadır.

4. SONUÇ

Aynı oranlarda katılmamakla birlikte düşük katım oranlarında yüksek kıvamlılık veren Agar-agar kullanılan kıvam vericiler içerisinde en iyi sonucu vermiştir (Çizelge 4, 5, 6 ve 7) . κ -Karragenan ve CMC çözeltilerinin hazırlama zorlukları ve elde edilen sonuçlar açısından daha zayıf kıvam verici olarak gözükmektedir. Ayrıca nişasta çok iyi kıvam vermesine karşın kullanım oranı diğerlerine göre yüksektir (Çizelge 4, 5, 6 ve 7). LBG ve xantan gum da hazırlama kolaylığı ve istenilen sonuca ulaşma açısından agar-agar'dan farklı değildir ancak LBG kullanım oranı daha yüksektir.

Kabul edilebilir kıvamlılığa sahip ayrandan daha düşük kıvamlılıkta hazırlanan ayranların

kıvam vericiler kullanılarak istenilen kıvamlılığa getirilmesi mümkündür. Ancak Türk Gıda Kodeksi'ne göre ayranlarda katkı maddesi kullanımı yasaktır. Bu tür bir uygulama taşıyıcı olarak değerlendirilir. Katkı maddelerinin katıldığı değişik ürünlerin duyu özellikleri üzerine etkilerinin incelenmiş olduğu çalışmalar vardır. Katkı maddesi kullanımının serbest olması durumunda, benzer çalışmaların ayranın duyu özellikleri üzerine etkisinin ayrıntılı olarak incelenmesi gerekir.

KAYNAKLAR

1. Anon 2001, "Fermente sütler tebliği", Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, Tebliğ No: 2001/21.
2. Köksoy, A. and Kılıç, M., "Effects of water and salt level on rheological properties of ayran, a Turkish yoghurt drink", International Dairy Journal, 13 pp 835–839, 2003 (a).
3. Atamer, M., Gürsel, A., Tamuçay, B., Gencer, N., Yıldırım, G., Odabaşı, S., Karademir, E., Şenel, E. ve Kırdar, S., "Dayanıklı ayran üretiminde

pektin kullanım olanakları üzerine bir araştırma", Gıda Dergisi 24(2) 119–126, (1999).

4. Kravtchenko, T. P., Parker, A and Trespoey, A., "Colloidal stability and sedimentation of pectin-stabilized acid milk drinks", Food Macromolecules and Colloids, pp 349–355, (1995)
5. Köksoy, A and Kılıç, M., "Use of Hydrocolloids in textural stabilization of a yoghurt drink, ayran", Food Hydrocolloids 18 (2004) pp 593–600, (2004).
6. Ergüllü, E. ve Demiryol, İ., "Yoğurda değişik oranlarda su katılarak yapılan ayranların bazı özellikleri üzerine araştırma", Gıda 8 (5): 203-208, (1983).
7. Lokumcu, F., Fıratlıgil-Durmuş, E. ve Evranuz, Ö., "İstanbul bölgesinde satışa sunulan bazı ayranların reolojik özelliklerinin tespiti", Türkiye 7. Gıda Kongresi Bildiriler Kitabı, 257–285 Ankara, (2002).
8. Köksoy, A. ve Kılıç, M., 2003 (b), Ayranın yapısal özellikleri, Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu 22-23 Mayıs 2003. Bornova-İzmir Bildiriler Kitabı 41-43, ISBN 975-288-286-2, Tıbyan Yayıncılık İzmir.

Geliş Tarihi: 03/04/2006

Kabul Tarihi: 27/04/2006