

Yoğurda Değişik Oranlarda Su Katılarak Yapılan Ayrarların Bazı Özellikleri Üzerinde Araştırma

Doç. Dr. Erol ERGÜLLÜ — İrfan DEMİRYOL

E.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü — İZMİR

1. GİRİŞ

Toplumumuzun beslenmesinde önemli bir yeri olan yoğurt, yoğurt mayası adını verdiğiimiz ve 2 farklı bakterinin (*Streptococcus thermophilus* ile *Lactobacillus bulgaricus*) etkisi ile oluşan, vücut için gerekli tüm besin maddelerini yeterli ve dengeli oranda bulunduran, sindirimi kolay ayrıca çeşitli rahatsızlıklara karşı etkili ve yararlı bir süt mamulüdür.

Ülkemizde üretilen yaklaşık 6.000.000 ton sütün % 15'i yoğurt yapımında kullanılmaktadır. Yoğurt yenilerek tüketildiği gibi, gıda sanayinin bazı dallarında çeşitli besin maddelerinin imalatında da kullanılmaktadır. Ancak ülkemizde yoğurdun en önemli tüketim şekli ayrandır. Ayran tüketimi ile ilgili istatistikî değerler kesin olarak bilinmemekle beraber, özellikle yaz aylarında yoğurdun büyük bir kısmının ayran şekline dönüştürülerek tüketime sunulduğu bir gerçektir.

Bilindiği üzere ayran yoğurt içerisine belirli oranda su ve tuz katılarak elde edilen hoş lezzet ve kıvamda bir içecektir ve yalnız ülkemize özgüdür. Bu nedenle bazı ülkelerde «buttermilch veya buttermilk» adı altında tüketime sunulan ve tereyağı eldesi sırasında ortaya çıkan yayık altı ile ayran arasında hiçbir benzerlik yoktur.

Gıda maddeleri tüzüğümüzde (1) ayran, yağlı yoğurtlara uygun oranda içilebilir su karıştırılması ile elde edilen koyu kıvamlı bir madde olarak tanımlanmaktadır. Gerek gıda maddeleri tüzüğünde ve gerekse yeni hazırlanmakta olan ayran standardında (5) ayranın niteliği bakımından bazı sınırlamalar yer almaktadır. Gıda maddeleri tüzüğünde ve hazırlanmakta olan T.S. ayran standardında özgül ağırlığın en düşük 1.020 g/ml, olması öngörülmektedir. Ancak gıda maddeleri tüzüğü ile T.S. ayran standardında önemli bazı farklılıklar dikati çekmektedir. Gıda Maddeleri tüzüğüne gö-

re ayranda yağ 1.5 g/100 ml, yağsız kurumadde 8 g/100 ml, tuz % 1, asitlik süt asidi cinsinden en fazla % 1.6 (71.11 SH) olması gerekmektedir. Yeni hazırlanmakta olan ayran standardına göre ise, ayran 3 sınıfa ayrılmakta ve tam yağlı ayranlarda yağ oranı % 1.5, kurumadde % 6, yarım yağlı ayran sınıfına girenlerde yağ % 0.8, kurumadde % 5.2 ve yağsız sınıfına dahil olanlarda ise yağ % 0.8 ve kurumadde % 4.5 olması öngörülmektedir. Tuz miktarı ise tüm sınıflar için en fazla % 1, asitlik en az % 0.6 (26.6 SH) en çok % 1.6 (71.11 SH) olarak sınırlandırılmaktadır. Keza aynı standartta ayranın tanımı şu şekilde yapılmaktadır. «Ayran, TS 1330'a uygun yoğurdun veya TS 1018'e uygun inek veya koyun, keçi ve manda sütlerinin tekniğine uygun olarak işlenmesiyle elde edilen kendine özgü renk, tat, koku, kıvam ve görünümü olan bir süt ürünüdür».

Ülkemizde ayran üretimi geniş bir alana yayılmaktadır. Türkiye Süt Endüstrisi Kurumu ile özel sektöre bağlı bazı fabrikalar yanında, ayran üretimi genellikle mandıralarda, büfe, lokanta ve benzeri yerlerde yapılmakta ve satılmaktadır. Ayran yapımında özellikle su ve tuz katımı ile belirli bir uygulama söz konusu olmadığından her ayranın özelliği farklılık göstermektedir.

Bu nedenle araştırmada, ayran yapımında yoğurda katılan en uygun su miktarını saptamak, farklı oranlarda su içeren yoğurtlardan yapılan ayrarların ilgili standart ve tüzük hükümlerine uygunluğunu belirlemek ve özellikle tüketici açısından olumsuz bir görünüm veren ve ayranda bayatlık hissini yaratan serum ayrılmasının katılan su ile ilgisini ortaya koymak, saklama sırasında ayranlarda meydana gelen bazı değişimleri incelemek amaç güdülmüştür.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Yoğurt yapımında Süt Endüstrisi Kurumu İzmir Süt fabrikasından alınan standardize ve homogenize inek sütü kullanılmıştır. Su banyosunda 90°C'de 15 dakika süre ile ısıtılan ve 45°C'ye soğutulan süte % 3 oranında yoğurt kültürü katılmış ve inkübasyon 45°C'de 3 saat süre ile yapılmıştır. Yoğurtlara aşağıdaki oranlarda su katılmıştır.

1. 4 kısım yoğurt + 1 kısım su
2. 4 kısım yoğurt + 2 kısım su
3. 4 kısım yoğurt + 3 kısım su
4. 4 kısım yoğurt + 4 kısım su
5. 4 kısım yoğurt + 5 kısım su

Belirtilen oranlarda su katılan yoğurtlara ayrıca % 0.5 oranında da tuz ilave edilmiş ve karışım 5 dakika süre ile karıştırılarak (Mikser ile) ayran elde edilmiştir.

250 ml'lik şişelere doldurulan ayran örnekleri, standartta en iyi saklama sıcaklığı olarak öngörülen $4 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de bırakılmıştır. Örneklerde analizler ilk günden başlayarak 24, 48, 72 ve 144. saatlerde yapılmıştır.

Deneme 1'er hafta ile 4 defa tekrarlanmıştır.

2.2. Yöntem

Örneklerde şu yöntemler uygulanmıştır :

1. **pH değeri** : Beckmann Zeromatic SS-3 pH metresi ile belirlenmiştir.
2. **Asitlik (SH) değeri** : Titrasyon yöntemiyle bulunmuştur (6).
3. **Kurumadde miktarı** : 105°C'de bırakılan örneklerde gravimetrik olarak belirlenmiştir (6).
4. **Yağ miktarı** : Gerber butirometresi ile saptanmıştır (6).
5. **Özgül ağırlık** : Laktodansimetre ile bulunmuştur (3).
6. **Penetrometre (sertlik) değeri** : Yoğurt örneklerinde konik başlıklı penetrometre ile ölçülmüş ve 5 saniyedeki batma miktarı mm olarak belirlenmiştir.

7. **Serum ayrılması** : 250 ml ayıranda oluşan serum mm olarak ölçülmüştür.

8. **Viskozite (Akışkanlık)** : Kapillar viskozimetre ile yapılmıştır (2).

9. **Duyusal özellikleri** : Ayranların duyuşsal özellikleri 10 puan üzerinden değerlendirilmiş ve puanlamada 10 kişinin değerlendirmesi ele alınmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Süt ve yoğurdun özellikleri

Araştırmada kullanılan sütlerin ve bu sütlerden yapılan yoğurtların özellikleri çizelge 1'de görülmektedir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan süt ve yoğurdun bazı özellikleri (4 deneme ortalaması).

	Süt	Yoğurt
Kurumadde (%)	10.996	10.769
Yağ (%)	2.90	2.90
Yağsız kurumadde (%)	8.096	7.869
Asitlik (SH)	6.80	40.80
pH	6.60	4.40
Özgül ağırlık (g/ml)	1.0298	—
Penetrometre değeri (mm/5 sn)	—	310
Akışkanlık (sn—5°C'de)	15	—

Çizelgede de görüldüğü üzere yoğurda işlenen inek sütlerinin kurumadde oranları ile özgül ağırlıkları önemli ölçüde düşük bulunmuştur.

3.2. Ayranların özellikleri

Yoğurda değişik oranlarda su katılmasından (4 kısım yoğurda sırasıyla 1, 2, 3, 4, 5 kısım su) ve ayrıca % 0.5 oranında rafine tuz ilavesinden hemen sonra elde edilen bulgular çizelge 2'de verilmiştir. Tuz oranı bakımından Gıda Maddeleri Tüzüğünde ve yeni hazırlanan standartta maksimum sınır % 1 olarak belirtilmiştir. Ancak yapılan ön denemelerde değişik tuz oranları arasında en iyi tuz miktarının % 0.5 olduğu ve % 1 tuz miktarının ayıranda tuzlu bir tat verdiği belirlenmiştir.

Çizelge 2'de ortaya konulan değerler incelendiğinde, yoğurda ilave edilen su oranına bağımlı olarak, kurumadde, yağ, yağsız kuru-

Çizelge 2. Yoğurda değişik oranlarda su katılması ile elde edilen ayranların bazı özellikleri (4 deneme ortalaması)

	4 kısım yoğurda katılan su oranları				
	4/1	4/2	4/3	4/4	4/5
Kurumadde (%)	8.622	7.401	6.503	5.599	5.049
Yağsız kurumadde (%)	6.422	5.601	4.903	4.299	3.899
Yağ (%)	2.20	1.80	1.60	1.30	1.15
Özgül ağırlık (g/ml)	1.0245	1.0224	1.0204	1.0180	1.0162
SH	35.3	29.4	25.9	22.6	19.9
pH	4.15	4.20	4.20	4.20	4.20
Akışkanlık (sn)	76	48	34	25	20

madde, özgül ağırlık, SH, değerlerinde azalma olduğu, ayran akışkanlığının ise arttığı saptanmıştır.

Ortalama % 10.769 kurumadde içeren yoğurda 4/1 oranında su katılmasıyla kurumadde miktarı % 8.622'ye, 4/3 oranında su katılmasıyla % 6.503'e düşmüştür. Katılan su oranının artmasıyla ayranın kurumadde miktarındaki azalma daha belirgin olarak ortaya çıkmış ve 4/5 oranında su katımıyla yapılan ayranlarda kurumadde miktarı yaklaşık % 5 bulunmuştur.

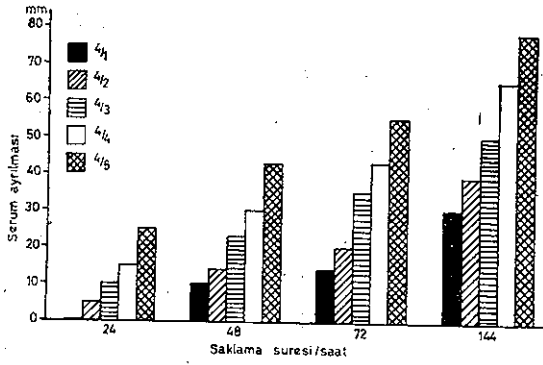
Ortalama % 2.90 yağ içeren yoğurtlardan yapılan ayranlardaki yağ oranı, su miktarına bağımlı olarak düşme göstermiş ve 4/5 oranındaki ayranda % 1.15 yağ oranı bulunmuştur. Ancak 4/3 oranında su katılan ayranlardaki ortalama yağ oranı % 1.60 olarak saptanmış ve bu oranda su katılan ayran standartta belirtilen tam yağlı ayran sınıfına girmiştir. Keza özgül ağırlıktaki değişim de su oranıyla ilişkili olarak düşme göstermiş ve 4/1 oranındaki ayranlarda saptanan 1.0245 g/ml özgül ağırlık, 4/5 oranındaki ayranlarda 1.0162 g/ml'ye kadar azalma göstermiştir.

Ayranların kıvamı için kriter olarak ele aldığımız akışkanlık ise, ayranlardaki su oranına göre çok büyük farklılık göstermiş ve 4/1 oranında su katılan ayranlarda 76 sn bulunan akışkanlık, 4/5 oranında su katılan ayranlarda ortalama 20 sn saptanmış ve bu değer aynı sıcaklıktaki sütün akışkanlık değerine (15 sn) yaklaşmıştır.

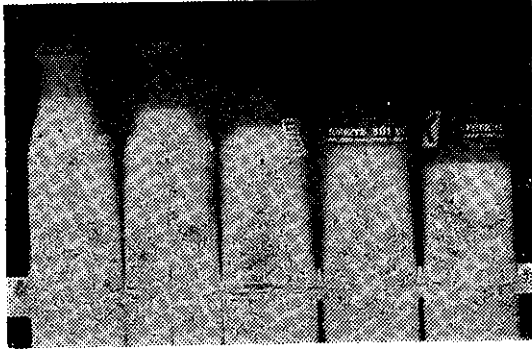
3.3. Saklama sırasında ayranlardaki değişimler

Yoğurda değişik oranlarda su katılarak yapılan ayranların $4 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 144 saat süre ile saklanmaları sırasında gösterdikleri değişimler, genellikle serum ayrılması, SH ve pH değerlerinde olmuş, buna karşın kurumadde, yağ, özgül ağırlık ve akışkanlık değerlerinde ise belirgin bir farklılık gözlenmemiştir. Bu nedenle farklılık göstermeyen bu değişimler değerlendirilmeye alınmamıştır.

Saklama sırasında ayranlarda ortaya çıkan en büyük değişim, ayranlara bayatlık hissi veren ve tüketici açısından olumsuz bir görünüm ortaya koyan serum ayrılması olmuştur. Gerçekten de serum ayrılması, yoğurda katılan su miktarı ve bekleme sırasındaki süreye bağımlı olarak artış göstermiş ve 4/1 oranında su katılan ayranlarda ilk 24 saat içerisinde serum ayrılması söz konusu olmadığı halde, 48 saat içerisinde 10 mm'lik, 72 saat sonunda 14 mm ve 144 saat sonunda ise yaklaşık 30 mm'ye ulaşan serum oluşmuştur. Serum ayrılması özellikle 4/5 oranında su katılan ayran örneklerinde çok belirgin olarak ortaya çıkmış ve ilk 24 saat içerisinde ortalama 25 mm olan serum miktarı, 144 saatin sonunda 78 mm ye ulaşmış, başka bir deyişle 250 ml'lik şişenin 1/2'sini serum kaplamıştır (Şekil 1 ve 2).



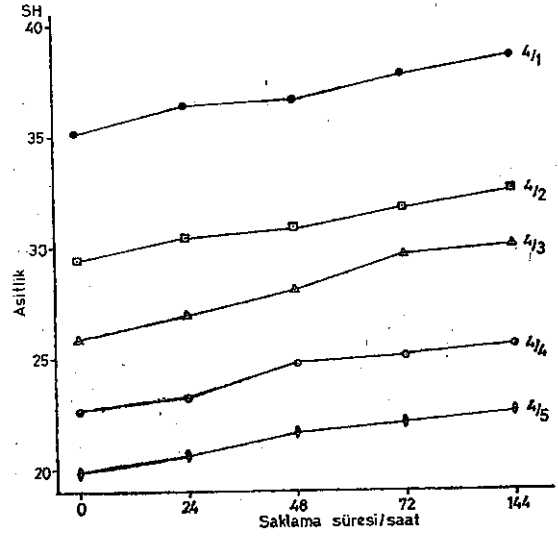
Şekil 1. Yoğurda değişik oranlarda su katılarak elde edilen ayranlarda saklama sırasında oluşan serum miktarı (4 deneme ortalaması — mm olarak)



Şekil 2. Değişik oranlarda su içeren ayranlarda bir hafta sonra oluşan serum.

Saklama sırasında ayranlarda asitliğin çok büyük bir değişim göstermediği ortaya çıkmıştır. Deneme başlangıcında, 4/1 oranında su katılan örneklerde 35.2 olarak saptanan SH değeri 144 saat sonunda ancak 38.5 SH'ya çıkmıştır. Keza 4/2 oranındaki ayranlarda başlangıçta 29.4 bulunan SH, 144 saatte 32.5'e yük-

selmiştir. 4/3 oranında su katılan ayranlardaki SH değeri ise başlangıçta 25.9 SH olarak belirlenmiş ve 144 saat sonunda 30 SH'ya ulaşmıştır. Diğer su katılma oranlarında ayranlarda saptanan SH değerleri ise başlangıçta yaklaşık 20 SH civarında bulunmuş ve 144 saat sonunda çok fazla artış göstermeyerek 25.5 SH değerinde kalmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Değişik oranlarda su içeren ayranlarda saklama sırasında asitlik (SH) değişimi.

Saklama sırasında ayranlardaki pH değişimi çizelge 3'de verilmiştir. pH değerleri yoğurda katılan su miktarıyla belirgin bir farklılık göstermemiştir. Deneme başlangıcında 4/1 su oranında ortalama 4.15 ve diğerlerinde 4.20 olarak saptanan pH değerlerinde, saklama sırasında çok az düşme belirlenmiştir.

Çizelge 3. Saklama sırasında ayranların pH değerlerindeki değişim (4 deneme ortalaması).

	4 kısım yoğurda katılan su oranları				
	4/1	4/2	4/3	4/4	4/5
Deneme başlangıcı	4.15	4.20	4.20	4.20	4.20
24. saat	4.12	4.14	4.15	4.15	4.18
48. saat	3.93	3.98	4.02	4.10	4.15
72. saat	3.93	3.98	4.00	4.05	4.05
144. saat	3.90	3.95	4.00	4.05	4.05

4. TARTIŞMA

Ülkemizde ayran yapımında inek, koyun, keçi, manda sütlerinden yapılan yoğurtlar veya bunların karışımı kullanılabilir. Ancak inek sütünden yapılan yoğurtların değerlendirilmesi en yaygın olanıdır. Bu nedenle araştırmada inek sütü ele alınmış ve bu sütlerden yapılan yoğurtlara 5 farklı oranda su katılarak ayran yapılmıştır. Yoğurda katılan su oranına bağımlı olarak, ayranların kurumadde, yağ, yağsız kurumadde, özgül ağırlık ve SH değerlerinde düzenli bir azalma gözlenmiştir (Çizelge 2).

Elde edilen bulgular Gıda Maddeleri Tüzüğündeki değerlerle karşılaştırıldığında 4 kısım yoğurda sırasıyla 1, 2 ve 3 kısım su katılarak elde edilen ayranlarda saptanan yağ, özgül ağırlık ve asitlik değerleri istenilen sınırlar içerisinde yer almaktadır. Diğer örneklerde gerek yağ miktarı ve gerekse özgül ağırlık, Gıda Maddeleri Tüzüğünde belirtilen değerlerin altında kalmıştır. Ancak Gıda Maddeleri Tüzüğüne göre yağsız kurumaddenin 100 g'da 8 g olması gerektiğinden, hiçbir ayran örneğinin tüzükte belirtilen bu değere ulaşmadığı ortaya çıkmaktadır. Bölgemizdeki inek sütlerinde yağsız kurumaddenin düşük olması nedeniyle bu sütlerden elde edilen yoğurtların ayran yapımında kullanılması halinde mamulün Gıda Maddeleri Tüzüğüne uygun olması olanaksızdır.

Yeni hazırlanmakta olan T.S. ayran standardına göre, elde edilen bulgular değerlendirilirse, 4/4 ve 4/5 oranında su içeren ayranların özgül ağırlık ve asitlik bakımından düşük değerler gösterdikleri ve bu nedenle satılmayacakları görülmektedir. 4/3 oranında

su içeren ayranlar ise kurumadde ve yağ oranları açısından tam yağlı ayran sınıfına girmektedir. Bu nedenle 4 kısım yoğurda 3 kısım su ilavesiyle yapılan ayranlar standarda uygunluğu bakımından en güvenilir ve üretici açısından ekonomik bir sınır olmaktadır.

Diğer taraftan saklama süresi içerisinde, katılan su oranına bağımlı olarak ayranlarda oluşan serum miktarında önemli bir artış saptanmıştır. Ancak asitlik gelişimi çok yavaş seyretmiş ve bu nedenle ayranlarda süreye bağımlı bir tat farklılığı gözlenmemiştir. Duyusal özelliklerin belirlenmesinde 4/2 oranında su içeren ayranların diğerlerine göre ele alınan kirterler açısından daha üstün bulunması, inek sütlerinden elde edilen yoğurtlara % 50 oranında su katılması, ayran yapımında en uygun oran olmaktadır.

Ö Z E T

Araştırmada homogenize inek sütünden yapılan yoğurtlara değişik oranlarda (4/1, 4/2, 4/3, 4/4 ve 4/5) su ve % 0.5 rafine tuz katılarak ayran yapılmış ve elde edilen bulgulara göre, su oranına bağımlı olarak ayranlarda kurumadde, yağ, özgül ağırlık, yağsız kurumadde ve asitlik değerleri azalma göstermiştir.

Saklama sırasında ($4 \pm 1^\circ\text{C}$) ayranlarda meydana gelen en önemli değişimler SH, pH ve serum ayrılmasında gözlenmiştir.

Ayran yapımında yoğurda 4/2 oranında su katılması gerek T.S. ayran standardına uygun olması, gerekse tüketici tarafından tercih edilmesi nedeniyle en iyi oran olarak belirlenmiştir.

S U M M A R Y

Research On The Some Properties Of Ayran Which Are Made By Addition Different Proportion of water

For the research, Ayran were made from the homogenized cows' milk yoghurt by addition at different proportion (4:1, 4:2, 4:3, 4:4, 4:5) water and added 0.5 % salt.

According to the results, T.S. SNF, fat, specific gravity and titratable acidity decreased related with the ratio of the water addition.

During the storage of ayran at $4 \pm 1^\circ\text{C}$, the most important changings were observed on the titratable acidity, pH and serumseparation.

The best quality ayran was made by adding 4:2 ratio of water in to the yoghurt and it is suitable for Turkish Standard and preferred by the consumers.

KAYNAKLAR

1. ANONYM (1980): Gıda Maddeleri Tüzüğü 10.4 tarih ve 16956 sayılı Resmî Gazete.
2. ANONYM (1975): Official Methods of Analysis of the A.O.A.C. Benjamin Franklin Station. Washington D.C.
3. Türk Standartlar Enstitüsü (1971): Çiğ Süt Standardı T.S. : 1018 - T.S.E. Matbaası Ankara.
4. Türk Standartlar Enstitüsü (1974): Yoğurt Standardı T.S. : 1330, T.S.E. Matbaası Ankara.
5. Türk Standartlar Enstitüsü (1981): Ayran Standardı (Hazırlanmakta olan Standard) T.S.E. Matbaası Ankara.
6. YÖNEY, Z. (1973): Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metodları, A.Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 156 Ankara.

Turkey's best quality wine
Quality registered by
state seal



Kulüp
Wines

AKMANLAR KOLL. STİ. Etlik, Palas Duruğu 5 Ankara Tel. 211910/11/12
Sarayardı Cad. Fatih Sok. Acıbadem Kadıköy - İstanbul Tel. 377377