

## BİR SÜT ÜRÜNÜ OLAN PESTİGEN ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Ahmet KURT (x)  
Mehmet DEMİRCİ (xx)  
H. Hüsnü GÜNDÜZ (xx)

### ÖZET

*Doğu Anadolunun bazı yerlerinde, tereyağı eldesinde yayık usulü kullanılmaktadır. Bu usulde, süt önce yoğurda işlenmekte, yoğurtta yayıklanarak tereyağı elde olunmaktadır. Bu arada artık ürün olarak ayran kalmaktadır. Ayran ürünü, yöreye göre çökelek, pestigen (pestikan), kurut gibi ürünlere işlenebilmektedir. Bingöl ili dolaylarından toplanan Pestigen örnekleri, bölümümüz laboratuvarına getirilerek analizleri yapılmış ve aşağıdaki sonuçlar alınmıştır:*

*Pestigen, ayranın ısıtılarak suyunun uçurulması ve tuzlanarak saklanması şeklinde elde olunmaktadır. Pestigende su oranları % 51.76 ile 72.58 arasında değişmiş ve ortalaması % 35.11 bulunmuştur. Kuru madde oranları, en az % 27.42, en çok % 48.24 olarak bulunmuş, ortalaması ise % 35.11 olmuştur. Yağ oranı, % 0.10 ile 0.20 arasında değişmiş, ortalama değer % 0.11 olarak bulunmuştur. Toplam protein oranı ise, en az % 15.71, en çok % 28.46 olarak bulunmuş, ortalama değer % 20.26 olmuştur. Tuz oranı, % 2.81 ile 6.55 arasında değişim göstermiş, ortalaması % 4.77 olarak bulunmuştur. Kül oranı en az % 4.09, en çok % 9.11 bulunmuş ve ortalaması % 5.95 olarak saptanmıştır. Asitlik derecesi (SH) 45 ile 129 arasında değişmiş ve ortalaması 78.1 SH bulunmuştur. Yapım şekli, üreticiye göre farklı olduğu için, diğer bir deyinle standart bir yapım metodu bulunmadığından, pestigen örnekleri bileşimleri arasında büyük farklılıklar belirlenmiştir.*

### I. GİRİŞ

Süt ve ürünleri, insanlar tarafından her zaman aranan ve zevkle tüketilen besin maddelerindedir. Sütün çabuk bozulabilen bir ham madde olması, onun çeşitli ürünlere işlenmesini gerektirmektedir. Süt, tereyağı, peynir, yoğurt ve benzeri ürünlere işlenirken, her ürün için çeşitli işleme metodları geliştirilmiştir.

(x) Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölüm Başkanı.

(xx) Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü Doçenti.

Sütten tereyağı elde olunmasında, ilkel olmasına rağmen bazı bölgelerimizde yayık usulünden yararlanılmaktadır. Yayık metoduyla yağ çıkılırken, önce süt yoğurda işlenmekte, ertesi gün yoğurt yayıklayarak üstünde topakçıklar şeklinde biriken yağ alınmaktadır. Bu arada ayran dediğimiz süt ürünü artık madde olarak kalmaktadır. Halkımız, yüksek protein değeri olan ayrandan da yararlanma yollarını aramış ve ondan çeşitli şekillerde faydalanmasını bilmıştır. Bu yollardan biri, doğrudan doğruya ayranı içmek ve yemek yapmakla, ikincisi, ayrandan çökelek yaparak, üçüncüsü kurutarak ve 4. olarak ta araştırma konumuz olan pestigen elde ederek ayranı değerlendirmektedirler.

Pestigen özellikle kış aylarında yöreye özgü materyallerle birlikte çorba yapararak veya sarmısaklı yoğurt şeklinde tüketilmektedir.

Diğer süt ürünleri üzerinde bir çok araştırmalar yapılmış olmasına rağmen, pestigen üzerinde yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Ancak pestigene yapılışı ve isim yönünden benzerlik gösteren ve Sivas çevresinde yapılan "Pestükan" süt ürünü üzerinde Kavut (1963)'un araştırmasında bu ürünün ortalama bileşimi kuru madde % 67.3, yağ % 2.6, tuz % 3.0, asitlik (SH) 78 olarak verilmiştir.

Pestigen ile aynı ham maddeden (ayrandan) yapılan ve kullanım şekli itibariyle birbirine benzeyen kurut ile ilgili iki literatüre rastlanılmıştır.

Eralp (19), 42 kurut örneği üzerinde yaptığı çalışmasında, kurutun ortalama bileşimini şu şekilde bildirmiştir:

Su	% 19.17
Kuru madde	% 80.03
Yağ	% 11.07
Kül	% 4.80
Asitlik	21.2 SH

Kurut benzeri ve yayık artıklarından kurutulmuş elde edilen yayık altı tozu ile ilgili bilgiler ve kimyasal bileşimi veren Adam (1971), yayıkaltı tozunda ortalama olarak:

Su	% 3
Protein	% 30.19 - 36
Yağ	% 3 - 8.25
Şeker	% 35-50
Kül	% 7.55 - 13.14
Süt aşidi	% 5.5

değerlerini bildirmiştir.

Doğu Anadolu Bölgemizin Bingöl, Elazığ, Erzurum ve Tunceli illeri ve dolaylarında üretilip tüketilen bu süt ürününün standart bir yapım tekniği bulunma-

maktadır. Ayrıca bu ürün bölge dışına tanıtılmamıştır. Bu araştırmanın, bir süt ürünü olan pestigen üzerindeki ilk araştırma olduğu ve bundan sonraki çalışmalara ışık tutabilmesi ümidindeyiz.

## II. MATERYAL VE METOD

### MATERYAL

Materyal olarak Bingöl çevresinden 12 adet pestigen örneği alınıp kapalı kavanozlarda laboratuvara getirilmiş ve aşağıda bildirilen analizler yapılmıştır. Örnekler, adı geçen ile bağlı ilçe ve köylere farklı üretici aile işletmelerinden toplanmıştır.

### METODLAR

*Pestigen genel yapım tekniği:* Yoğurt yayıklandıktan sonra, arta kalan ayran birkaç gün bekletilerek ekşitilir. Sonra kızgın ateşte ısıtılır ve çürümemesi için devamlı karıştırılır. Ayranın suyu yoğurt kıvamını alıncaya kadar kaynatma işlemine devam edilir. Sonra kazan ateşten indirilir ve soğumaya bırakılır. Soğuyan materyal, özel olarak dikilmiş, suyu geçirebilen torbalara konarak 1-2 gün içinde suyunun iyice süzülmesi sağlanır. Bu işlem sırasında baskı uygulanmaz. Elde olunan kıvamlı ayran tuzlanarak tulumla doldurulur. Tulum tam ağızına kadar doluncaya kadar pestigen yapımına devam edilir.

#### Fiziksel ve Kimyasal Analizler :

1. Kurumadde Belirtilmesi: Belirli bir miktar pestigen, 105°C sıcaklıktaki bir etüvde ağırlığı değişmeyinceye kadar kurutulur. Aradaki ağırlık farkından % kuru madde hesaplanmıştır.

2. Yağ oranı: Van Gulik metodu ile bulunmuştur (Kurt, 1972).

3. Protein oranı: Kjeldahl metodu ile toplam azot bulunup 6.38 ile çarpılıp toplam protein bulunmuştur (Yöney, 1962).

4. Kül oranı: Belirli bir miktar pestigen önce kuars kapsüllerde kurutulmuş, sonra 550°C lik kül fırınında yakılarak yapılan tartılardan kül oranı hesaplanmıştır.

5. Tuz Oranı: Reichard metodu ile yapılmıştır (Kaptan, 1968).

6. Su oranı: Deneme ile bulunan kuru madde miktarının yüzden çıkarılması ile hesaplanmıştır.

7. Yağsız kuru madde oranı: Toplam kuru madde oranından, yağ oranının çıkarılması ile bulunmuştur.

8. Asitlik Derecesi (SH): 10 g pestigen alınıp 45-50°C'lık sıcak suyla ezilip hacim 100 e tamamlandı. Bu karışıma 2 ml % 2 lik alkolde hazırlanmış fenolftalein ilave edildi ve 1/4 N NaOH ile titre edildi. Titrasyonda, uzun zaman kalan kırmızımsı renk alıncaya kadar devam edilmiştir.

Asitlik SH, ml olarak kullanılan N/4 NaOH x 10 formülü kullanılarak hesaplandı (Kiermeier ve Lechner, 1973).

### III. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

#### a. Duyusal Analizler:

Bingöl çevresinden toplanan Pestigen örneklerinin duyusal özellikleri tarafımızdan incelendi. Örnekler kirli-beyazımsı renkte, bazıları küflü görünümde idiler. Kıvamları oldukça yumuşak, tadları ise genellikle iyi bulunmuştur. Kendilerine göre özgü bir karakteristik tad taşımaktaydılar.

#### b. Fizisel ve Kimyasal Analizler:

Su Oranı: İncelemeye aldığımız pestigen örneklerinin su oranları, çizelge 1'de gösterilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, örneklerin su oranları arasında farklılıklar bulunmuştur. En fazla su oranı % 72.58 ile 9 nolu örnekte, en düşük su oranı ise % 51.76 ile 6 nolu örnekte bulunmuştur. Tüm örneklere ait ortalama su oranı ise %  $64.89 \pm 5.24$  olmuştur.

Çizelge 1. Pestigen örneklerinde belirlenen bazı kimyasal bileşenlerin miktarları.

Örnek No:	Su %	K.Madde %	Yağ %	Kül %	Tuz %	Protein %	Asitlik (SH)
1	65.54	34.46	0.10	6.38	5.15	25.97	55
2	63.06	36.94	0.10	6.26	5.62	17.64	120
3	60.94	39.06	0.10	4.72	3.51	21.12	45
4	69.83	30.17	0.10	6.55	5.38	20.61	99
5	65.75	34.25	0.10	6.21	5.38	16.20	129
6	51.76	48.24	0.10	9.11	6.55	28.46	81
7	64.28	35.72	0.20	4.75	3.51	19.96	73
8	66.76	33.24	0.20	4.96	3.91	17.49	85
9	72.58	27.42	0.10	4.09	2.81	15.71	57
10	67.38	32.62	0.10	5.79	5.15	20.95	75
11	62.67	37.33	0.10	5.73	4.68	22.42	63
12	68.18	31.82	0.20	6.85	5.62	16.63	55
Ortalama							
	$64.89 \pm 5.24$	$35.11 \pm 5.24$	$0.11 \pm 0.06$	$5.95 \pm 1.31$	$4.77 \pm 1.10$	$20.26 \pm 3.94$	$78.08 \pm 48$

### **Kurumadde oranı:**

Kurumadde peynirin esasını teşkil eder. Genellikle süt ürünlerinde protein oranı yükseldikçe beslenme değeri de artmaktadır. Kurumadde, suyun dışında kalan maddelerin toplamını oluşturur. Çizelge 1'de görüldüğü gibi pestigen örneklerinde kurumadde oranları % 48.24 ile en yüksek, % 27.42 değeri ile en düşük bulunmuştur. ortalaması % 35.11 olmuştur.

### **Yağ Oranı:**

Yağ, süt ürünlerinde bulunan en önemli bileşenlerden biridir. Yağ, süt ürünlerinin kalite ve aromasına etki eder. Örneklerle ait analiz sonuçları, çizelge 1'de sunulmuştur. Yağ oranları genellikle pek fazla değişmemiş, % 0.10 ile 0.20 değerlerinden birini almış, ortalama ise % 0.11 olarak bulunmuştur. Yapım tekniği kısmında da açıklandığı gibi, pestigen, genel olarak ayrandan yapıldığı için yağ oranı yönünden oldukça fakirdir.

### **Kül Oranı:**

Pestigen örneklerinin kül oranlarına ait analiz sonuçları çizelge 1'de verilmiştir. Değişim sınırları % 4.09 ile % 9.11 olup ortalama değer % 5.95 olarak bulunmuştur.

### **Tuz Oranı:**

Tuz, süt ürünlerinin dayanıklılıklarını artırıp ürüne özgü bir tad vermektedir. Ayrıca, kalite üzerine etkili olduğu da bilinmektedir. İncelenen örneklerle ait tuz oranları, % 2.81 ile % 6.55 arasında değişmiş ve ortalaması % 4.77 olmuştur (Çizelge 1).

### **Protein Oranı:**

Peynir kuru maddesinin esasını oluşturan ve beslenmede önemli rolü olan maddelerden birisi de proteindir. Analizleri yapılan pestigen örneklerine ait protein yüzdeleri çizelge 1'de sunulmuştur. Çizelgeden de izlenileceği gibi, protein oranı en düşük % 15.71 ile 9 nolu örnekte, en yüksek % 28.46 değeri ile 6 nolu örnekte bulunmuş ve ortalama protein oranı % 20.26 olmuştur.

### **Asitlik:**

Süt ürünlerinde asitlik, mikroorganizma faaliyeti veya enzim faaliyeti sonucu laktozun parçalanması ile oluşmakta, yoğurt ve peyir gibi ürünlerin elde edilmesine yaramaktadır. Ayrıca olgunlaşmada da rolü bulunmaktadır. Örneklerle ait asitlik dereceleri çizelge 1'de verilmiştir. Asitlik dereceleri 45 SH ile 129 SH arasında değişmiş ve ortalaması 78 SH olmuştur.

Araştırmamıza konu olan Pestigen ürünü, yapım tekniği yönünden farklılıklar olmasına rağmen aynı amaçlar için kullanılması tahmin edilen Pestükan ve yine ayran ve yoğurttan yapılan kurut arasında oluşabilecek ilgi veya ayrıntıları görebilmek için çizelge 2 hazırlanmıştır.

Çizelge 2. Pestigen, Pestükan ve Kuruta Ait Ortalama Kimyasal Özellikler

Bileşen	Pestigen	Pestükan	Kurut
Su	64.89	32.7	19.97
Kurumadde	35.11	67.3	80.03
Yağ	0.11	2.6	11.07
Kül	5.95	—	4.80
Tuz	4.77	3.0	—
Protein	20.26	—	52.40
Asitlik (SH)	78	78	21.2

Çizelgeden de izlenebileceği gibi, pestigenin kurumadde içeriği diğerlerine oranla daha azdır. Bunun nedenini, diğer ürünlere katkı maddesi katılması ve ısı uygulamasıyla iyice kurutulmasına bağlanabilir.

Yağ oranında da durum kurumadde oranı gibidir. Pestigen, yağının çok büyük bir kısmı alınmış ayrandan üretildiği için içerdiği yağ oranı diğerlerine göre düşüktür. Pestükan yapımında da yağı alınmış süt kullanılarak yoğurt yapıldığından, kuruta göre bunun da yağ oranının düşük olması normaldir.

Kül yönünden, pestigenin kuruttan daha zengin olduğu görülmektedir. İnsan beslenmesinde mineral maddelerin önemi büyük olduğundan, bu durum pestigenin iyi bir kaynak olduğunu belirtir.

Tuz, ürünün dayanıklılığını artırmak amacı ile katıldığından, tuz oranları üreticinin alışkanlığı ve deneysel tecrübesi ile ilgilidir.

Protein oranları ise, kurut ve pestigenin kurumaddelerindeki protein oranları birbirine yakın ve sütün 4-5 katı kadardır. İnsan beslenmesi ve gelişmesindeki önemi bakımından, bu ürünlerin poteince zengin olmaları onların gıda ihtiyaçlarının karşılanmasında kullanılmasının tavsiye edilmelerine neden olur.

Sonuç olarak, Pestigen örneklerinde incelenen tüm özellikler yönünden, örnekler arasında büyük farklılıklar bulunmuştur. Bunun başlıca nedeni, süt ürünlerinin üretimde standart metodların bulunmaması, her üreticinin farklı koşullarda farklı metod uygulayarak farklı ürün almasına bağlanabilir. Pestigenin, bir artık ürün olan ayranın değerlendirilmesinde ve bölge halkının protein ve mineral madde ihtiyacının karşılanmasında önemli bir kaynak olduğu anlaşılmaktadır.

#### IV. ZUSAMMENFASSUNG

Untersuchungen über Pestigenkaese in verschiedenen Gebieten von Ostanatolien hergestellte Pestigenkaese, die im Winter für die Ernährung der Bevölkerung eine grosse Rolle spielt und einen biologischen Wert besitzt, wurden in Umgebung von Bingöl gesammelt und in das Labor in Erzurum gebracht und die erforderlichen Analysen durchgeführt. Die folgende Ergebnisse können besonders hergestellt werden:

Die Wassergehalte der Pestigenkaese schwankten zwischen 51.76 und 72.58 % und der Durchschnitt betrug  $64.89 + 5.24$  %.

Die Gehalte der Pestigenkaese an Trockensubstanz veränderten sich zwischen 27.42 % und 48.24 % und lag in Durchschnitt bei 35.11 %.

Die Fettgehalte der Pestigenkaese bewegten sich zwischen 0.10 % und 0.20 % und der Durchschnitt belief sich auf 0.11 %.

Die Gesamte Eiweissgehalte der Pestigenkaese veränderten sich zwischen 15.71 % und 28.46 % und der Durchschnitt lag bei 20.26 %.

Die Salzgehalte der untersuchten Kaese bewegten sich zwischen 2.81 % und 6.55 % und der Durchschnitt betrug 4.77 %.

Die Gehalte der Pestigenkaese an Gesamtasche veränderten sich zwischen 4.09 % und 9.11 und der Durchschnitt lag bei 5.85 %.

Die Säuregrade der Pestigenkaese bewegten sich zwischen 45 SH und 129 SH und der Durchschnitt belief sich auf 78.1 SH.

Wie oben aus den Ergebnissen zu ersehen ist, war die Zusammensetzung der Pestigenkaese sehr unterschiedlich, da die Herstellungsmethode für diese Kaese noch nicht standardisiert wird.

#### V. LİTERATÜR LİSTESİ

- Adam, R.C. 1971. Süt III. E.Ü. Matbaası, İzmir.
- Eralp, M. 1953. Kurut Yapılışı ve Terkibi. A.Ü. Zir. Fak. Yılığr Fasikül 3-4.
- Kaptan, N. 1968: Süt ve Mamülleri Uygulama Kılavuzu. A.Ü. Zir. Fak. Yay. No. 378. Ankara.
- Kavut, R. 1963. Sivas ve Çevresinde Konserve Yoğurtçuluk, (Basılmamış Bitirme Tezi). Ankara.
- Kiermeier, F. ve Lechner, E. 1973. Milch und Milcherzeugnisse, Verlag Paul Parey in Berlin und Hamburg.

Kurt, A. 1972. Süt ve Mamülleri muayene ve Analiz Metozları Rehberi. Ata. Ü.  
Yayın No. 64. Erzurum.

Yöney, Z. 1962. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metodları. A.Ü. Zir. Fak.  
Yay. No. 189, Ankara.