

## TARHANA ÜRETİMİNDE MISIR UNU VE PEYNİRALTI SUYU KULLANIMI

### THE USING CORN FLOUR AND WHEY IN TARHANA PRODUCTION

A.Faik KOCA, Zekai TARAKÇI

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, SAMSUN

**ÖZET:** Bu çalışmada mısır unu ve peyniraltı suyunun tarhana üretiminde kullanılmasıyla yeni tarhana çeşitlerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Üretilen 12 farklı formülasyondaki tarhana örneklerinde kimyasal ve duyuşal özellikler belirlenmiştir.

İstatistiksel önemde bulunan, araştırma sonuçlarına göre ( $p < 0.05$  ve  $P < 0.01$ ) mısır unu tarhanalarında protein, nişasta, azotsuz ekstrakt ve kalsiyum miktarları buğday unu tarhanalarından daha düşük, yağ, kül, sellüloz, asitlik derecesi, fosfor, çinko, magnezyum ve demir miktarları ise daha yüksek bulunmuştur.

Formülasyonda yoğurt yerine artan oranlarda peyniraltı suyuna yer verilmesi, protein, yağ, nişasta, sellüloz miktarlarını azaltırken, kül, azotsuz ekstrakt ve asitlik derecesinde artışa yol açmıştır.

Duyusal analiz sonuçlarına göre mısır, buğday+mısır ve peyniraltı suyu kullanımı ile buğday ve yoğurt ile üretilenler kadar kabul edilebilir tarhanaların üretilebileceği belirlenmiştir.

**ABSTRACT:** The aim of this study was to develop new tarhana kinds by using corn flour and whey.

12 tarhana samples with different formulation were produced and chemical and organoleptic characteristics of these samples were investigated.

According to statistically significant results ( $P < 0.05$  and  $P < 0.01$ ) the protein, starch, N-free extract and calcium content of corn tarhanas were found lower and the fat, ash, fiber, acidity, phosphorus, zinc, magnesium and iron contents were found higher than those of wheat tarhanas.

Using increasing ratios of whey instead of yogurt caused a decrease in terms of protein, fat, starch, fiber and an increase in terms of ash, N-free extract and acidity.

According to results of organoleptic analysis, tarhana samples prepared with whey and corn, wheat+corn were admired as well as samples with wheat and yogurt.

### GİRİŞ

Tarhana esas olarak buğday unu, kırmızı ırmık veya bunların karışımı ile yoğurdun birlikte fermente ettirildikten sonra kurutulması ve öğütülmesiyle elde edilen bir gıda maddesidir.

Ülkemizin değişik bölgelerinde bileşimleri ve üretim teknikleri farklı birçok tarhana çeşidi üretilmektedir. Yoğurt ve una genelde 1:1 oranında yer verilmekte, buna ilaveten tuz, biber, soğan, domates ile değişik tad ve aroma maddeleri kullanılmaktadır.

Tarhana laktik asit fermentasyonu ile üretilen bir gıdadır. Fermentasyon süresince oluşan organik asitlerin pH'yı düşürerek ürünün raf ömrünü uzattığı bilinen bir gerçektir. Tarhananın kurutulmuş bir ürün olması muhafaza süresini daha da artırmaktadır. Fermentasyon sırasında besin öğelerinin bakteri kültürü ile ön sindirime tabi tutulması, tarhananın daha kolay sindirilebilirliğini sağlayarak besleyicilik değerini yükseltmektedir (ÖZBİLGİN, 1983; SALDAMLİ, 1983). Ayrıca bileşiminde yer alan yoğurt, unda eksikliği söz konusu olan esansiyel aminoasitlerle tarhanayı zenginleştirmektedir (ÖZBİLGİN, 1983; TEMİZ ve PİRKUL, 1990).

Karadeniz Bölgesi'nin geleneksel tahılı olan mısır, insan gıdası olması dışında hayvan yemi ve endüstride çok geniş kullanım alanına sahiptir. İnsan beslenmesinde mısır, süt halindeyken kaynatılarak sebze şeklinde, tane halinde ise pişirilerek, patlatılarak değerlendirilmektedir. Bunun yanında kırılmış ve öğütülmüş mısır değişik gıda maddelerinin yapımında kullanılmaktadır. Mısır unundan kendine özgü tat ve aromada üretilen mısır ekmeği, Karadeniz Bölgesi insanı için ayrı bir öneme sahiptir. Bu çalışmada mısırı tarhana yapımında kullanarak hem mısıra yeni bir değerlendirme alanının yaratılması hem de mısırın tad ve aromasından hoşlananlar için yeni tarhana çeşitlerinin geliştirilmesi hedeflenen amaçlardan biridir.

Çalışmada ayrıca peynir üretiminde bir yan ürün olarak açığa çıkan peyniraltı suyunun tarhana yapımında yoğurt yerine kullanılabilirliği araştırılmıştır. Peyniraltı suyunun yaklaşık %7'si kurumadadır. Bunun yaklaşık 4.9'u laktoz, %0.9'u protein ve %0.5'i mineral maddelerden oluşmaktadır (HAMAD ve FIELDS, 1982). Türkiye'de yaklaşık 2 milyon ton süt peynir yapımında kullanılmakta ve bunun yaklaşık %80 kadarı peyniraltı suyu olarak ayrılmaktadır (ÖZTEK, 1995). Birçok ülkede peyniraltı suyu konsantre halde, kurutulmuş veya fraksiyonlarına ayrılarak gıda sanayiinin değişik alanlarında değerlendirilmektedir (OYSUN, 1983; URAZ ve ark., 1990). Ülkemizde ise genellikle küçük aile işletmeleri peyniraltı suyundan lor yaparken, süt fabrikalarının birçoğu ise bu yan ürünü atmaktadır. Bu kadar büyük miktarlardaki atık hem önemli çevre kirliliğine yol açmakta hem de milli bir servetin bilinçsizce kaybına neden olmaktadır. Bu bakımdan ülkemizde de besin maddelerince zengin bu ürünün değerlendirilmesi gerekmektedir. Peyniraltı suyunun gıda olarak değerlendirilme alanlarından birisinin de tarhana üretimi olabileceği düşünülerek, geleneksel tarhana yapımındaki yoğurdun yerine farklı oranlarda peyniraltı suyunun kullanılabilme olanaklarının araştırılması çalışmamızın bir diğer amacını oluşturmuştur.

## MATERYAL VE METOT

### Hammadde

Tarhana üretiminde kullanılan buğday unu, mısır unu, domates salçası, yeşil sivri biber ve kuru soğan Samsun piyasasından sağlanmıştır. Yoğurt ve peyniraltı suyu ise Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt İşletmesi'nden temin edilmiştir.

Peyniraltı suyu yaklaşık olarak kullanılan yoğurdun kurumadmesine yakın oranda koyulaştırıldıktan sonra yoğurt kültürü ile mayalanarak hazırlanmıştır.

Formülasyonda yer alan hammaddelere ilişkin bazı analiz sonuçları Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Hammaddede Yapılan Bazı Analiz Sonuçları

Hammaddeler	Su (%)	Km'de <sup>(1)</sup> Protein (%)	Km'de Yağ (%)	Km'de Kül (%)	Km'de Nişasta (%)	Km'de Selüloz (%)	Km'de N.suz (%)	Asitlik <sup>(2)</sup> (%)
Buğday Unu	14.07	11.78	1.42	0.61	70.51	0.42	85.77	3.1
Mısır Unu	12.17	9.08	5.95	1.40	68.29	1.71	81.87	3.2
Yoğurt (Y)	87.96	3.65	2.60	0.79	-	-	-	1.17
Peyniraltı Suyu (PAS)	84.84	2.27	0.75	1.26	-	-	-	1.05

(1) Buğday unu için (F=5.7), mısır unu için (F=6.25) Yoğurt ve peyniraltı suyu için (F=6.38)

(2) Buğday ve Mısır ununda %67 lik alkolle geçen % asitlik. Yoğurt ve peyniraltı suyunda laktik asit cinsinden % asitlik

Çizelge 2. Unlarda Mineral Madde Analiz Sonuçları (mg/100 g KM)

Unlar	Ca	P	Zn	Mg	Fe
Buğday	34.36	145	2.10	47.31	1.14
Mısır	14.13	335	4.26	107.20	2.78

### Tarhana Örneklerinin Hazırlanması

Araştırmada her bir örnek için 300 gram olmak üzere 3 çeşit un (buğday, 1/2 mısır+1/2 buğday, mısır) kullanılmış olup, her bir un grubu için 4 farklı miktarda yoğurt (Y), peyniraltı suyu (PAS) kullanımına (300g Y, 200 Y + 200 g PAS, 100g Y + 400g PAS, 600g PAS) yer verilmiştir.

Her bir tarhana örneğine 30 gram domates salçası+60 gram yeşil sivri biber+75 gram kuru soğandan oluşan harç maddesi ilave edilmiştir.

Yukarıda verilen formülasyona göre hazırlanan örnekler 30°C'da 24 saat fermentasyona bırakılmış ve fermantasyonun bitiminde 55°C'daki etüvde kurutulmuştur. Kurutulan tarhanalar 1 mm irilikte olacak şekilde öğütüldükten sonra cam kavanozlarda oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir.

#### Laboratuvar Analizleri

Tarhana örneklerinde su (ICC. No. 110/1), kül (ICC. No. 104), nişasta (ICC. No.123) ve protein (ICC. No. 105) tayinleri yapılmıştır (ANONYMOUS., -). Asitlik TSE Tarhana Standardı (ANONYMOUS 1981), ham yağ ve sellüloz tayinleri ÖZKAYA ve KAHVECİ (1990)'a göre tesbit edilmiştir. Azotsuz ekstrakt miktarı ham protein, ham sellüloz, ham yağ ve kül toplamının 100'den çıkarılmasıyla hesaplanmıştır (ULUÖZ, 1965).

Fe, Zn, Ca, Mg tayinleri yaş yakılan örneklerin Perkin Elmer-2280 atomik absorpsiyon spektrofotometrede, P tayini ise Perkin Elmer Coleman 295-215 spektrofotometrede okunması suretiyle yapılmıştır (ÖZKAYA ve KAHVECİ, 1990).

#### Duyusal Analizler

Duyusal özelliklerin tesbiti için her bir tarhana örneği 100 g tarhana + 1000 ml su + 40 gram margarin + 10 gram tuz olacak şekilde orta derecede ateşte sürekli karıştırılarak 5 dakika pişirilmiştir. Çorbalarda koku, tad, renk ve kıvam ayrı ayrı toplam 10 puan üzerinden eğitilmiş 7 kişilik panelist grup tarafından değerlendirilmiştir (SİYAMOĞLU, 1961; ÖZBİLGİN, 1983).

#### İstatistiksel Analizler

Araştırmada elde edilen veriler PC MSTAT-C paket programında varyans analizine tabi tutulup farklılıkların istatistiksel önem sınırları tesbit edilmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunan ana varyasyon kaynaklarının ortalamaları Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanarak karşılaştırılmıştır.

### BULGULAR VE TARTIŞMA

#### Kimyasal Analizler

Çizelge 3'de farklı unların tarhanaların bazı kimyasal özellikler üzerine etkisi gösterilmiştir. Buna göre, su miktarı mısır ve mısır + buğday unu tarhanalarında birbirinden farklı değilken buğday unu tarhanalarında daha düşük oranda su tesbit edilmiştir. Protein miktarı en yüksek buğday unu tarhanalarında saptanırken bunu sırasıyla mısır ve buğday+mısır unu tarhanaları izlemiştir. Yağ miktarı mısır unu tarhanalarında buğday tarhanalarına göre yaklaşık %3 daha fazla bulunmuştur. En yüksek kül miktarı mısır unu tarhanalarında belirlenirken, buğday ve buğday+mısır unu tarhanalarında kül miktarları istatistiksel olarak farksızdır. Nişasta miktarı buğday unu tarhanalarında diğer tarhanalardan daha yüksek çıkmıştır. Sellüloz miktarı ise en yüksek mısır tarhanalarında tesbit edilirken, bunu sırasıyla buğday + mısır ve buğday unu tarhanaları izlemiştir (Çizelge 3). Bütün bu sonuçlar Çizelge 1'de verilen hammadde analizleri ile uyum içerisindedir. N'suz ekstrakt miktarı buğday unlu tarhanalarda diğer tarhanalardan daha yüksek olarak hesaplanmıştır. Mısır ve buğday + mısır unu tarhanalarında N'suz ekstrakt miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır (Çizelge 3). Buğday ununun N'suz ekstrakt miktarı mısır unundan yüksek olduğu için belirlenen sonuçlar beklenen yöndedir.

Asitlik derecesi buğday tarhanalarında en düşük, mısır tarhanalarında ise en yüksek değerde bulunmuştur. Mısır ununda yağ miktarının daha yüksek olması ve bunun hidrolizi ile oluşan serbest yağ asitlerinin mısır tarhanalarında asitliği artırdığı düşünülebilir.

Farklı unlardan yapılan tarhanalarda Ca, P, Zn, Mg ve Fe miktarları ortalamaları Çizelge 3'de verilmiştir. Buna göre en yüksek Ca miktarı buğday unu tarhanalarında elde edilirken mısır ve buğday + mısır unu tarhanalarının Ca içeriği arasındaki fark istatistiksel önemde bulunamamıştır. Buğday tanesi, mısıra göre yaklaşık iki kat daha fazla Ca içermekte ve bu Ca'un önemli bir kısmı aleuron ve endosperm tabakalarında yoğunlaşmış durumdadır (KENT, 1983). Bu nedenle kullanılan buğday unu, kepek tabakası önemli ölçüde alınmasına rağmen mısır unundan daha yüksek oranda Ca içermiş ve bu da tarhana örneklerine yansımıştır.

Çizelge 3. Farklı Un Çeşitlerinin Tarhanaların Bazı Kimyasal Özelliklerine Etkisi\*

UNLAR	n	Su %	Protein %	Yağ %	Kül %	Niçasta %	Sellüloz %	N.suz Eks. %	Asidik %	Ca (mg/100g)	P (mg/100g)	Zn (mg/100g)	Mg (mg/100g)	Fe (mg/100g)
Buğday Unu	8	5.51Bb	13.12Aa	2.49Cc	2.29B	61.16A	0.86C	81.24A	22.43b	80.40Aa	247.37C	1.28Bb	67.58c	1.63Bb
Mısır Unu	8	6.68Aa	11.86Bc	5.51Aa	2.81A	55.93C	1.45A	78.38B	27.25a	32.83Bb	376.00A	3.29Aa	111.75A	3.33Aa
Buğday+Mısır Unu	8	6.63Aa	12.46Bb	4.39Bb	2.43B	58.34B	1.26B	79.45B	26.18ab	41.42Bb	309.00B	2.79Aa	92.49B	2.66ABab

\* Sonuçlar kurumadde üzerinden verilmiştir.

Büyük Harfler 0.01'e küçük harfler 0.05'e göre farklılıklar belirtmektedir.

Çizelge 4. Farklı Yoğurt Peyniraltı Suyu Miktarlarının Tarhanaların Bazı Kimyasal Özelliklerine Etkisi\*

YOĞURT-PEYNIRALTI SUYU MİK.	n	Su %	Protein %	Yağ %	Kül %	Niçasta %	Sellüloz %	N.suz Eks. %	Asidik %	Ca (mg/100g)	P (mg/100g)	Zn (mg/100g)	Mg (mg/100g)	Fe (mg/100g)
300g Y	6	5.74b	13.14Aa	5.19A	1.97Cd	60.42Aa	1.25Aa	78.44Cc	23.37a	51.27	296.67	2.37	84.80	2.47
200g Y	6	5.75b	12.61ABab	4.51B	2.43Bc	58.90ABb	1.21Ab	79.32BCbc	24.50ab	55.00	309.67	2.50	92.18	3.13
100g Y	6	6.72ab	12.39ABb	3.91C	2.68Bb	57.97BCbc	1.18Bc	79.83Bb	26.58b	53.19	303.67	2.32	93.15	1.76
400g PAS	6	6.95a	11.77Bc	2.91D	3.04Aa	56.62Cc	1.12Cd	81.16Aa	27.29b	46.69	333.17	2.62	92.32	2.81

\* Sonuçlar kurumadde üzerinden verilmiştir.

P, Zn, Mg ve Fe miktarları ise Ca'un aksine mısır tarhanalarında daha yüksek bulunmuştur. Bu durum hammadde analizleri ile paralellik arz etmektedir (Çizelge 2). Bu mineraller özellikle tanenin kepek tabakasında yoğun şekilde bulunmaktadır (Kent, 1983). Hammadde olarak kullanılan mısır ununuda kepek miktarının yüksek olması, mısır tarhanalarında bu minerallerin daha yüksek miktarda çıkmasına yol açmıştır.

Tarhana yapımında kullanılan farklı yoğurt-peyniraltı suyu miktarlarının kimyasal bileşime etkileri Çizelge 4'de verilmiştir. Buna göre tarhana örneklerinde protein ve yağ miktarları formülasyondan çıkarılan yoğurt oranına bağlı olarak düzenli bir azalma göstermiştir. Belirlenen bu durum hammadde analiz sonuçları ile açıklanabilir. Zira yoğurt peyniraltı suyuna göre yaklaşık %1.4 daha fazla protein ve %1.9 daha fazla yağ içermektedir (Çizelge 1). Örneklerin kül miktarı ise artan miktarlarda peyniraltı suyu kullanımına bağlı olarak bir artış göstermiştir. Peyniraltı suyu yoğurttan yaklaşık %0.6 oranında daha fazla kül içeriğine sahip olduğundan (Çizelge 1) saptanan bu sonuçlar beklenen yöndedir. Çizelge 4'den görüleceği gibi formülasyonda artan oranlarda peyniraltı suyuna yer verilmesi nişasta ve sellüloz miktarında azalmaya yol açmıştır. Bu durum yoğurt ve peyniraltı suyunun kurumadde oranları ile açıklanabilir. Hammadde analizlerinde kurumadde oranları yoğurttaki %12.04 peyniraltı suyunda ise %15.16 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Tarhana bileşimindeki nişasta ve sellüloz miktarı doğrudan kullanılan unla ilgili olduğuna göre, peyniraltı suyunun artan düzeyleri oransal olarak kurumadde içerisindeki nişasta ve sellüloz miktarını düşürmüştür. Tarhana örneklerinin azot-suz ekstrakt miktarında ise artan miktarlarda peyniraltı suyu kullanımına bağlı olarak düzenli bir artış meydana gelmiştir (Çizelge 4). Yoğurttaki yağ ve protein miktarının peyniraltı suyuna göre daha yüksek olması bu sonucun ortaya çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 1). Tarhana yapımında kullanılan peyniraltı suyunun artışı asitlik derecesinde düzenli bir artış meydana getirmiştir. Artan oranlarda peyniraltı suyu katkısına bağlı olarak fermente olabilir laktoz miktarındaki artış muhtemelen bu sonuca yol açmıştır.

Formülasyonda yer alan farklı miktarlardaki yoğurt ve peyniraltı suyunun değişik mineral maddelere etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

### Duyusal Analizler

Tarhana yapımında kullanılan farklı un tipleri ve yoğurt-peyniraltı suyu miktarlarının duyusal özelliklere etkisi toplu olarak Çizelge 5'de verilmiştir.

**Çizelge 5. Farklı Un Tipleri ve Yoğurt-Peyniraltı Suyu Miktarlarının Tarhanaların Duyusal Özelliklerine Etkisi\***

Unlar	n	Renk	Kıvam	Koku	Tad	Genel
Buğday unu	8	7.36	7.34	7.80A	7.48a	7.5ab
Mısır unu	8	8.05	7.02	7.48B	7.09b	7.46b
Buğday+Mısır unu	8	8.02	7.63	7.96A	7.58a	7.81a
YOĞURT- PEYNİRALTI SUYU MİKTARI						
300g Y	6	7.70	7.15	7.83	7.52	7.62
200g Y	6	8.05	7.23	7.67	7.42	7.60
200g PAS						
100g Y	6	7.80	7.71	7.73	7.62	7.65
400g PAS						
600G PAS	6	7.93	7.21	7.77	7.52	7.63

Büyük harfler 0,01'e, küçük harfler 0,05'e göre farklılığı belirtmektedir.

Tarhanalarda çorba yapıldıktan sonra renk, kıvam, koku ve tad esas alınarak hesaplanan genel kabul edilebilirlik değerleri dikkate alındığında buğday+mısır unu ile yapılan tarhanaların en yüksek puanı aldığı görülmektedir (Çizelge 5). İstatistiksel bakımdan fark önemli çıkmamakla birlikte mısır tarhanalarında renk değerlerine göre daha fazla beğenilmiştir. Buğday tarhanalarının oldukça koyu; mısır tarhanalarının ise daha akıcı bir kıvamda olduğu gözlenmiştir. Buğday+mısır tarhanaları ise istenmeyen bu koyu ve akıcı kıvam arasındaki kıvamlarıyla daha beğenilir bulunmuştur. Tad ve koku bakımından da buğday+mısır tarhanaları daha yüksek puan almıştır.

Bu sonuçlara göre, mısırın özellikle buğdayla birlikte tarhana yapımında kullanılmasının daha fazla kabul gördüğü, ancak tek başına mısır tarhanalarının da özellikle mısırın karakteristik tad ve aromasından hoşlananlar için kabul edilebilir yarı bir ürün olduğu tesbit edilmiştir.

Yapılan varyans analizi sonuçları tarhana yapımında yoğurt yerine belirli oranlarda peyniraltı suyunun kullanılmasının duyuşsal özelliklere etkisinin önemsiz olduğunu göstermiştir ( $P>0.01$ ). Buna göre peyniraltı suyunun tarhana üretiminde yoğurt yerine belirli oranlarda kullanılabileceği söylenebilir.

## KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, (-). International Association For Cereal Chemistry. ICC Standarts, Detmold.
- ANONYMOUS, 1981. TSE Makarna Standardı. TS 2282 Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- HAMAD, A.M., FIELDS, M.L., 1982. Preliminary evaluations of a new type of kish made from whey. *Journal of Food Science* 47(4): 1140-1142.
- KENT, N.L., 1983. *Technology of Cereals*. Third Edition. Pergamon Press Ltd.
- OYSUN, G., 1983. Peyniraltı Suyunun Değerlendirilme Olanakları. *Gıda* 8(6): 313-316.
- ÖZBİLGİN, S., 1983. The Chemical and Biological Evaluation of Tarhana Supplemented with Chickpea and Lentil. D. Thesis., Cornell Üniv., Ithaca, New York, USA.
- ÖZKAYA, H., KAHVECİ, B., 1990. Tahıl Ürünlerinde Analiz Yöntemleri. *Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları* No: 14, Ankara.
- ÖZTEK, L., 1995. Süt Teknolojisi Ders Notları. Ondokuz Mayıs Üniv. Zir. Fak. Gıda Müh. Böl.
- SALDAMLI, İ., 1983. Beslenme Açısından Fermente Süt Ürünleri. *Gıda* 8(6): 297-311.
- SİYAMOĞLU, B., 1961. Türk Tarhanalarının Yapılışı ve Terkibi Üzerinde Araştırma. *Ege Üniv. Ziraat Fak Yayınları*: 44, İzmir.
- TEMİZ, A., PİRKUL, T., 1990. Tarhana Fermentasyonunda Kimyasal ve Mikrobiyolojik Değişmeler. *Gıda* 15(2):119-126.
- ULUÖZ, M., 1965. Buğday, Un ve Ekmek Analiz Metodları. *Ege Üniv. Ziraat Fak Yayınları*: 57, İzmir.
- URAZ, T., YETİŞMEYEN, A., ATAMER, M., 1990. Kurutulmuş Peyniraltı Suyunun Beyaz Peynir Yapımında Kullanılma Olanakları Üzerine Bir Araştırma. *Gıda* 15(3):137-143.