

## TARHANA ÜRETİMİNDE FARKLI UYGULAMALARIN ÜRÜN KALİTESİNE ETKİSİ

### THE EFFECTS of DIFFERENT APPLICATIONS in TARHANA PRODUCTION on PRODUCT QUALITY

Ö. Utku ÇOPUR, Duygu GÖÇMEN, Canan Ece TAMER, Ozan GÜRBÜZ

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Bursa

**ÖZET:** Bu çalışmada tarhana üretimi farklılıklarının kaliteye etkilerini ortaya koyacak farklı reçetelerle yapılan ürünlerde, gerekli analizler yapılmıştır. Ayrıca klasik muhafaza yöntemine alternatif olabilecek yeni bir yöntem denenerek, geleneksel olan bu ürünüme pazarlama olanakları yaratılması düşünülmüştür. Elde edilen örnekler içerisinde tüketicileri dolayısıyla da üreticileri doğrudan ilgilendiren duyuusal değerlendirme sonuçlarına göre en çok beğeniyi yoğurt ve maya katkılı olarak fermentasyon işlemine uğratılan ve dondurularak muhafaza edilen örnek almıştır.

**ABSTRACT:** In this research, production of tarhana was made with the different methods that reveal the effects of differences in tarhana production on quality and the necessary analyses were done on these products. Moreover, a new method which can be an alternative to traditional method was tested and also, creating new marketing opportunities were considered. Among the reduced samples, according to the organoleptic analyses results that customers and producers are directly related, the most preferred sample is the one preserved by freezing and fermented with supplements of yoghurt and yeast.

#### GİRİŞ

Tarhana; buğday unu, yoğrut, biber, tuz, soğan, domates, ve aroma verici sağlığa zararsız bitkisel maddelerle yoğrulan hamurun fermente edildikten sonra kurutulması, öğütülmesi ve elenmesi ile elde edilen bir besin maddesidir (ÜNAL, 1997).

Tarhana, Türkler tarafından Orta Asya'da yaşadıkları dönemden bu yana bilinen ve sevilerek tüketilen geleneksel bir gıda maddesi olup, Orta Asya'dan göç eden Türkler ve Moğollar tarafından Anadolu, Orta Doğu, Macaristan ve Finlandiya'ya getirilerek tanıtılmış ve bu ülkelerde de tüketilmeye başlanmıştır. Bu geleneksel gıdamız bugün Arap ülkelerinde "kish", Macaristan'da "tahonya", Finlandiya'da ise "talkuna" olarak bilinmektedir (TEMİZ ve PİRKUL, 1990).

Ülkemizde tarhana daha çok ev ölçeğinde üretilmekte olup, son yıllarda ticari boyutta üretim giderek artış göstermeye başlamıştır. Tarhana bir laktik asit fermentasyonu ürünüdür. Bileşiminde yer alan maddelerin protein ve vitamin içeriği bakımından oldukça zengin bir besleyici değere sahip olan tarhana, bu özelliği ile özellikle bebek ve çocuk beslenmesinde büyük bir öneme sahiptir (AINSWORT ve ark., 1997; AINSWORT ve ark. 1999).

Hamura ilave edilen yoğurt florasındaki laktik asit bakterileri, fermentasyon sırasında ortama hakim olarak şekerleri fermente edip laktik asiti oluşturmaktadır. Bu klasik uygulamaya ilaveten İç Anadolu, Manisa ve İzmir çevresinde yoğurda ek olarak, ekmek mayası da ilave edilerek etil alkol fermantasyonu gerçekleştirilmekte ve üründe laktik asidin yanısıra etil alkol ve karbondioksit de oluşturulmaktadır. Fermentasyon sonucunda hamurda oluşan organik asitlerin, pH'yı düşürmesi (3,8-4,2) ve son ürünün nem içeriğinin %6-9 üzerinde olması patojen ve bozucu mikroorganizmalar üzerinde engelleyici etki yaratmaktadır (İBANOĞLU ve ark., 1999; TEMİZ ve PİRKUL, 1990).





## ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

### Un ve Yoğurta Ait Araştırma Bulguları ve Tartışma

Araştırma hammadde olarak kullanılan un ve yoğurda ait kimyasal analiz sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3'te görüldüğü gibi tarhana üretimini doğrudan etkileyecek olan una ait analitik değerler mevcut olanaklarımız da dikkate alınarak saptanmıştır.

Hammadde olarak kullanılan un örneği, kurumadde üzerinden içerdiği kül miktarı (%0,65) ile Tip 2 buğday unu özelliğine uymaktadır.

Kritik nem sınırının (%14) altında nem içermesi (%13,19) dikkat çeken diğer bir konudur. Bu durumun, öğütme alt yapısı ve depolama şartlarının uygun olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür.

İçerdiği protein miktarı (%11,02) ise, ekmeçlik buğday için belirlenmiş olan optimum değerdir (ANONİM, 1999).

Tarhana üretiminde kullanılan yoğurda uygulanabilecek analizlerden yalnızca asitlik tayini, son ürünün özelliğini etkilemesi açısından yapılmış ve titrasyon asitliği %1,82 (laktik asit cinsinden) olarak bulunmuştur.

### Tarhana Çorbalarına Ait Araştırma Bulguları ve Tartışma

Farklı reçete ve üretim yöntemleri denenerek üretilen tarhana çorbalarına ait araştırma bulguları çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 3. Hammadde Olarak Kullanılan Un ve Yoğurda Ait Kimyasal Analiz Sonuçları

Hammadde	Nem (%)	Kül (%)	Protein (%)*	Titrasyon Asitliği (%)
Un	13,19	0,65	11,02	-
Yoğurt	-	-	-	1,82 (laktik asit olarak)

\* Kuru madde üzerinden

Çizelge 4. Tarhana Çorbalarına Ait Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

	ÖRNEK NO	NEM %	KÜL %	PROTEİN %	ASİTLİK DERECEİ	İNDİRGEN ŞEKER (g/kg)	
FERMENTASYONLU	DONDURULMUŞ						
	3	58,3	1,03	19,97	8,5	19,8	
	5	58,1	0,77	18,84	10,0	26,4	
	9	55,8	0,75	18,40	8,5	33,6	
	11	57,6	1,06	18,34	9,5	40,7	
	KURUTULMUŞ						
	4	9,9	1,67	18,59	10,0	39,8	
	6	9,9	1,31	18,60	11,0	40,8	
	10	9,9	1,50	18,30	9,5	53,8	
	12	9,9	1,61	18,44	10,8	56,8	
	FERMENTASYONSUZ	DONDURULMUŞ					
		1	55,3	1,30	19,81	7,5	18,6
7		55,9	1,31	18,39	7,3	18,0	
13		57,0	1,40	14,17	3,8	12,2	
15		56,7	0,60	14,09	6,5	14,6	
17		57,4	1,27	14,36	7,0	16,8	
19		57,1	1,15	14,16	7,3	18,7	
21		57,2	1,06	14,35	8,0	20,1	
23		56,0	0,84	14,11	8,8	22,4	
25		56,9	1,08	14,14	9,3	23,9	
KURUTULMUŞ							
2		9,9	1,55	18,59	8,5	38,4	
8		9,9	1,85	18,31	8,0	27,8	
14		9,9	1,89	15,53	4,3	15,3	
16		9,8	1,62	15,69	6,8	17,9	
18		9,9	1,12	15,54	7,5	20,0	
20		9,9	1,62	15,53	8,0	21,1	
22		9,9	1,38	15,55	8,3	23,6	
24	9,8	1,69	15,69	9,0	24,8		
26	9,9	1,85	15,58	9,8	26,2		

\* Kurumadde üzerinden

Çizelge 4'te de görüldüğü gibi tarhana çorbalarının nem miktarları, reçeteler arasında az da olsa farklılık göstermiştir. Burada dikkati çeken konu özellikle kurutulmuş örneklerin nem içeriklerinin, mikrobiyolojik güvence sınırı olarak kabul edilen %10 nem değerine yakın olmalarıdır. Konu ile ilgili olarak yapılmış olan çalışmalarda son üründeki nem miktarının %6-9 arasında olması gerektiği belirtilmiştir (İBANOĞLU ve ark. 1999; TEMİZ ve PİRKUL, 1990). Tarhana örneklerinin nem içeriklerinin kritik sınıra yakın olmasının nedeninin depolama periyodu boyunca çevreden az da olsa nem almalarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Tarhana çorbalarının kül miktarları incelendiğinde (Çizelge 4) genellikle fermentasyon işlemine uğratılmadan üretilen örneklerin, fermentasyon uğratılmış örneklere göre daha fazla kül içeriğine sahip oldukları görülmektedir. Bu durum fermentasyon işlemi esnasında külü oluşturan bileşenlerin maya ve laktik asit bakterileri tarafından yıkıma uğratılmalarından kaynaklanabilmektedir.

Tarhana örneklerinin protein miktarları incelendiğinde yoğurt ve maya katkılı çorbaların protein içerikleri, diğer çorbalardan daha yüksek bulunmuştur. Bu durum katkı maddesi olarak ilave edilen yoğurt ve mayanın bileşiminde bulunan azotlu maddelerin, doğal olarak tarhanaların protein içeriğini yükseltmesinden kaynaklanmıştır.

Tarhanaların asitlik dereceleri incelendiğinde (Çizelge 4), dikkati çeken en önemli nokta; aynı reçeteye göre üretilmiş olanlarda dondurulmuş örneklerin asitlik derecelerinin, kurutulup öğütülen örneklerden daha düşük oluşudur. Bu durum örneklerin kurutulması esnasında az da olsa fermentasyonun devam etmesi nedeniyle asitliğin yükselmesi şeklinde açıklanabilir.

Genellikle örneklerin asitlik dereceleri sitrik asit kullanılan reçetelerde kullanım miktarına paralel olarak artmıştır.

Tarhana örneklerinin indirgen şeker içerikleri incelendiğinde fermentasyona tabi tutulan örneklerde indirgen şeker miktarının genel olarak, fermentasyonsuzlardan yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum, fermentasyon sonucu oluşan asit ortam nedeniyle amilaz enziminin aktifliğinin artması ve nişastayı daha fazla basit şekere parçalanmasının doğal bir sonucudur. Ayrıca fermentasyon uygulananlardan sadece yoğurdun kullanıldığı örneklerde genellikle indirgen şeker miktarı, yoğurt ve mayanın birlikte kullanıldığı örneklerden daha yüksek bulunmuştur. Bu durumun ortamda yalnızca laktik asit bakterilerinin bulunması ve fermentasyon hızının, amilaz enzim aktivitesinden oldukça geri kalmış olmasının bir sonucu olabileceği düşünülmüştür.

Sitrik asit ilave edilen örneklerde sitrik asidin kullanım miktarındaki artışa paralel olarak, indirgen şeker miktarında da bir yükselme gözlenmiştir. Ancak sitrik asit ilavesi nişastanın hidolizinde, fermentasyon asitliği kadar etkili olmamış ve genel olarak indirgen şeker miktarı, fermentasyon uygulanmış örneklerden daha düşük bulunmuştur.

Tarhana çorbaların konsistens değerleri çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. Tarhana Çorbası Örneklerine Ait Konsistens Değerleri

ÖRNEK NO	KONSİSTENS (Cp)	ÖRNEK NO	KONSİSTENS (Cp)
1	525	14	3000
2	3525	15	2250
3	4100	16	4225
4	4175	17	1900
5	4175	18	4100
6	5600	19	2225
7	525	20	4200
8	4075	21	3950
9	2150	22	3700
10	3900	23	2475
11	2475	24	2300
12	4000	25	2125
13	1650	26	5100

Çizelge 5'te görüldüğü gibi örneklerin konsistens değerlerinde farklılık bulunmaktadır. Genel olarak dondurularak muhafaza edilen tarhana çorbalarının konsistens değeri, kurutulmuş muhafaza edilen çorbaların konsistens değerlerinden daha düşük çıkmıştır. Oysa çorba hazırlanırken ilave edilen su oranının üründeki nem miktarı dikkate alınarak donmuş çorbalarda (600 mL), kurutulmuş çorbaldaki

miktardan (800 mL) daha az olmasına rağmen ortaya çıkan sonuç, dondurma sonrası çözündürme işlemi ile nişastanın su kaybetmesi ve hücre stabilitesini koruyamaz duruma gelmesi sonucunda konsistensin düşmesine neden olması şeklinde açıklanabilir. Ayrıca her iki uygulamada da kendi içinde farklı sonuçların elde edilmiş olması ise, her ne kadar dikkat edildi ise de pişirme süreleri ile ölçüm sıcaklıklarındaki az da olsa ortaya çıkabilen farklılıktan kaynaklanmış olabileceğini akla getirmektedir.

Tarhana örneklerinin duyusal değerlendirme sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6'da çorba örneklerinin duyusal analiz sonuçları görülmektedir. Fermentasyon uygulamalı kuru çorbalıklar içinde 9 asitlik derecesine ulaşılan 6 no'lu örnek, donmuş örnekler arasında ise 8 asitlik dereesindeki 3 no'lu örnek ilk sırayı almıştır. Fermentasyon uygulanmayan tanık deneyimelerde ise 1 no'lu kuru ve 8 no'lu donmuş çorbalıkların çorbaları daha çok beğenilmiştir. Sitrik asitli kurutulmuş örneklerden 18 no'lu örnek, donmuş çorbalıklardan ise 19 no'lu örnek ilk sırada yer almıştır. En çok beğenilen bu altı örnek (1,3,6,8,18 ve 19) arasında ikinci kez yapılan duyusal değerlendirme (Çizelge 7) sonucunda ise yoğurt ve maya ilavesi ile fermentasyon uygulanarak 9 asitlik derecesine ulaşılan ve kurutulup öğütülmek suretiyle tüketime sunulmuş 6 no'lu örnek, en çok beğeni kazanan ürün olmuştur. 22, 24 ve 26 no'lu örneklerde yabancı koku (sabunumsu) hissedilmiştir. Bu durumun, sitrik asit miktarının en çok kullanıldığı örneklerde olması dikkat çekici bulunmuştur.

Çizelge 6'da görüldüğü gibi tarhana çorbalarına uygulanan duyusal değerlendirme kriterlerinden renk değeri incelendiğinde, örneklerin en az 4 puan ve en çok 8 puan aldıkları görülmektedir.

Genel olarak dondurularak muhafaza edilmiş tarhanalardan yapılan çorbaların rengi, kurutulularak muhafaza edilmiş tahanalardan yapılan çorbaların renginden daha cazip bulunmuştur. Bu durum kurutma periyodu boyunca oluşan oksidasyonun doğal bir sonucudur. Özellikle gerek domates salçası gerekse biber salçasının bileşiminde bulunan likopen ve karotenoid renk maddelerinin oksidatif değişimlere son derece duyarlı olmaları, bu sonuca neden olabilmektedir. Renk yönüyle en düşük puanları, en yüksek dozda sitrik asit içeren ve kurutulularak muhafaza edilen örnekler almıştır. Bu durumda, sitrik asidin rengin açılmasına neden olduğu düşünülmüştür.

Çizelge 6. Tarhana Örneklerinde Yapılan Duyusal Değerlendirme Sonuçları

ÖRNEK NO	RENK (0-10)	KOKU (0-10)	TAT (0-10)	AĞIZDAKI TEKSTÜR (0-10)	TOPLAM
1	7	6	7	8	28
2	7	7	6	6	26
3	8	7	8	7	30
4	7	6	7	7	27
5	7	8	6	7	28
6	8	7	7	7	29
7	7	7	6	7	27
8	8	6	6	7	27
9	8	6	6	7	27
10	7	6	6	7	26
11	8	6	7	8	29
12	8	6	7	7	28
13	6	6	6	7	25
14	6	5	5	4	20
15	6	6	7	7	26
16	5	5	5	5	20
17	6	6	7	7	26
18	5	5	6	6	22
19	7	7	7	7	28
20	5	5	5	5	20
21	7	6	6	7	26
22	5	5	5	6	21
23	7	7	6	7	27
24	4	4	4	5	17
25	7	6	7	7	27
26	4	4	5	5	18

Çizelge 7. En Fazla Beğenilen Tarhana Örneklerinde Yapılan Duyusal Değerlendirme Sonuçları

ÖRNEK NO	RENK	KOKU	TAT	AĞIZDAKI TEKSTÜR	TOPLAM
1	8	6	7	6	27
2	8	7	6	8	28
3	8	7	7	8	29
6	8	7	8	8	31
8	8	7	7	8	30
18	6	6	6	6	24
19	8	6	8	7	29

Tarhana çorbalarının koku değeri incelendiğinde en düşük puanı (4) fermentasyona uğratılmadan ve uygulanan dozlar içerisinde fazla miktarda sitrik asit ilave edilerek kurutulmuş olan örnekler almıştır. Duyusal değerlendirmeye katılan kişilerin tamamı bu örneklerde itici bir kokunun var olduğunu belirtmişlerdir. En yüksek puanı (8) ise, maya ve yoğurt ilavesi sonrası fermentasyona uğratılmış ve dondurularak muhafaza edilmiş örnek almıştır. Bu durum beklenen bir sonuçtur. Çünkü fermentasyon işlemi sonrasında hamurda hoş bir aroma oluşmaktadır. Söz konusu örneğin dondurularak muhafaza edilmiş olması da, fermentasyon sonrası oluşmuş aromanın aslına en yakın özellikleriyle korunmasına olanak tanımıştır.

Tarhana çorbaları duyusal değerlendirme kriterlerinden tat yönüyle incelendiğinde, en yüksek puanı (8) fermentasyon işlemine uğratılan ve bileşiminde maya ile yoğurdun birlikte yer aldığı ve dondurularak muhafaza edilen örnek almıştır. Örnekler genel olarak değerlendirildiğinde ise duyusal değerlendirmede 7 puan ile ikinci sırada yer alan 9 örnekten kurularak muhafaza edilenlerin fermentasyona uğratılan örnekler olmasına karşın, dondurularak muhafaza edilen örneklerden fermentasyon işlemine uğratılmadan üretilenlerin de olması dikkat çekici bulunmuştur. Örnekler içerisinde en düşük puanı alan çorbalar, hamura fermentasyon yapılmadan kurutulmuş olanlardır.

Çorbalara uygulanan duyusal değerlendirme kriterlerinden ağızda bırakılan tekstürün önemi büyüktür. Buna göre örnekler değerlendirildiğinde 4-8 arasında bir puan aldıkları görülmektedir. En düşük puanı alan çorbaların fermentasyon işlemine uğratılmadan kurularak üretilen örnekler olması, homojen bir yapının kazanılmasında mikrobiyolojik ve enzimolojik yıkımların önemini açıkça ortaya koymaktadır.

Çorba örnekleri duyusal değerlendirmede almış oldukları puanlar yönüyle genel olarak değerlendirildiğinde ise, en yüksek puanı (30) alan örneğin maya ve yoğurt katkısıyla fermentasyon yaptırılarak üretilmiş olan ve dondurularak muhafaza edilen örnek olduğu görülmektedir. En düşük puanı (17) ise, iki örnek almıştır. Her iki örneğin de fermentasyon işlemine uğratılmadan üretilen ve kurularak muhafaza edilen örnekler olması dikkat çekici bulunmuştur. Çünkü fermentasyon yaptırılmadığı için istenen hoş bir lezzetin oluşmamış olması ve kurutma işlemi esnasında da mevcut aromanın kaybolması beklenen bir sonuçtur.

## SONUÇ

Tarhana çorbalarına ait analiz sonuçları değerlendirildiğinde, yoğurt ve maya katkılı örneklerin protein içeriklerinin, bu katkıları içermeyen diğer örnekler göre yüksek olduğu, bu durumun ise besinsel kaliteyi artırıcı oluşunun yanısıra, duyusal analiz sonuçlarına da olumsuz yansıdığı gözlenmiştir.

Klasik kurutma yöntemine göre muhafaza edilen tarhana hamurunun, dondurularak da muhafaza edilebileceği ancak, ancak tarhana çorbası üretimi sırasında bu durumun göz önüne alınması ve daha az su ilavesiyle çorba yapımının kıvam açısından olumlu sonuç vereceği ortaya çıkmıştır. Dondurularak muhafaza ile hamurda renk, tat ve kokunun daha iyi korunduğu belirlenmiştir. Ayrıca sitrik asit ilavesiyle fermente ettirilmeksizin üretilen örnekler, donmuş olarak muhafaza edildiklerinde daha çok beğeni toplamıştır. Sitrik asit ilaveli örnekler içinde, dondurularak muhafaza edilmiş ve %0,7 oranında sitrik asit katkılı örnek, en çok beğenilen örnek olmuştur. Yine sitrik asit katkısı ile hazırlanan ancak kurularak muhafaza edilen örnekler arasında %0,9 ve %1,0 sitrik asit katkısıyla hazırlananlar, en az beğenilen örneklerdir. Ayrıca %0,9 ve %1,0 sitrik asit katkılı örneklerde depolama sonrası itici bir kokunun oluştuğu tespit edilmiştir. Buna göre özellikle kurularak saklanarak ve fermentasyon uygulanmaksızın sitrik asit ilavesi ile hazırlanacak çorbaların, %0,9'un üzerinde sitrik asit içermemesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Fermentasyon uygulanmaksızın sadece sitrik asit ilavesiyle üretilen örneklerde de boş bir lezzet elde edilmesi, panelistler tarafından olumsuz karşılanmıştır.

Buna göre klasik fermentasyon işlemi sonrası kurutma yöntemine, ancak ve yalnız fermentasyon sonrası dondurularak muhafaza yönteminin alternatif olacağı sonucuna varılmıştır.

**KAYNAKLAR**

- ANONYMOUS, 1960 a. International Association for Cereal Chemistry, ICC Standart No: 110.
- ANONYMOUS, 1960 b. International Association for Cereal Chemistry, ICC Standart No: 104.
- ANONYMOUS, 1960 c. International Association for Cereal Chemistry, ICC Standart No: 105.
- ANONYMOUS, 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü. Genel Yayın No: 65. Ankara 796 s.
- ANONYMOUS, 1999. Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliği. Tebliğ No: 99/1. 23614 sayılı Resmi
- ANSWORTH, P., İBANOĞLU, Ş., HAYES, G.D. 1997. Influence of Process Variables on Residence Time Distribution and Flow Patterns of Tarhana in a Twin-Screw Extruder. Journal of Food Engineering. 32: 101-108.
- AINSWORTH, P., FULLER, D., PLUNKETT, A., İBANOĞLU, Ş. 1999. Influence of Extrusion Variables on the Protein in vitro Digestibility and Protein Solubility of Extruded Soy Tarhana J. Sci. Food Agric. 79: 675-678.
- CEMEROĞLU, B. 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları Biltav Yayıncılık. Ankara, 381s.
- İBANOĞLU, Ş., İBANOĞLU, E., AINSWORTH, P. 1999. Effect of Different Ingredients on the Fermentation Activity in Tarhana. Food Chemistry. 64: 103-106.
- TEMİZ, A., PİRKUL, T. 1990. Tarhana Fermentasyonunda Kimyasal ve Mikrobiyolojik Değişmeler. Gıda 15 (2): 119-126.
- ÜNAL, S. 1991. Hububat Teknolojisi. Ege Üniv. Müh. Fak. Çoğaltma Yayın No: 29, İzmir. 216s.