

Taze ve Depolanmış Kastamonu Yaş Tarhanasının Mikrobiyolojik Kalitesi

Nilgün ÖZDEMİR¹ Latife Betül ALKAN² ve Ahmet Hilmi ÇON¹

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fak. Gıda Mühendisliği Bölümü, SAMSUN

²Bayburt Üniversitesi, Mühendislik Fak., Gıda Mühendisliği Bölümü, BAYBURT

e-posta: ahmeth.con@omu.edu.tr

Geliş Tarihi/Received:25.08.2012

Özet: Tarhana buğday unu, yoğurt, çeşitli sebzeler ve baharatların ilavesiyle hazırlanan hamurun fermente edildikten sonra kurutulup öğütülmesi ile elde edilen geleneksel bir ürünüdür. Yörelere göre içeriği değişen tarhananın üretim yöntemlerinde de önemli farklılıklar bulunmaktadır. Fermente edilen hamur bazı yörelerimizde kurutulmadan yaş olarak da muhafaza edilebilmektedir. Bu çalışmada, Kastamonu yöresinde ev ölçeğinde üretilen ve kurutulmaksızın yaş olarak saklanan Kastamonu Yaş Tarhana'sının muhafaza sürecinde asitlik ve mikrobiyal yükünde meydana gelen değişim araştırılmıştır. Bu amaçla farklı üreticilerden elde edilen ve daha önce temel özellikleri belirlenen 10 adet yaş tarhana örneği materyal olarak kullanılmıştır. Çalışmada depolama şartları ve süresi 4°C'de 4 ay olarak uygulanmıştır. Depolama süresi sonunda tarhana örneklerinin pH değeri 0,04 artış ile 3,81 pH'ya; asitlik sayısı da 9,1 artış ile 15,9 asitlik sayısına ulaşmıştır. Depolama sonrası ulaşılan bu değerler literatürlere benzer ve TS 2282 Tarhana Standardı'na göre de kabul edilebilir sınırlar içerisinde. Örneklerin temel mikrobiyolojik özelliklerindeki değişimi belirlemek için yapılan analizler sonucu, üretimde önemli mikroorganizma gruplarından Lactobacillus spp. sayısı 0,96 log'luk artış ile 5,24 log KOB/g değerine; Lactococcus spp. sayısı 0,74 log'luk artış ile 5,07 log KOB/g değerine; maya-küf sayısı 0,75 log'luk artış ile 5,25 log KOB/g değerine; TAMB sayısı da 0,40 log'luk artış ile 5,16 log KOB/g değerine yükselmiştir. Örneklerde üretim sonrası analizlerinde sayılabilir düzeyin altında olan S. aureus, koliform grup mikroorganizma ve E. coli sayısı depolama süresi sonunda da yine sayılabilir düzeyin altında belirlenmiştir. Bu sonuçlar, Kastamonu Yaş Tarhana'sının 4°C'de 4 ay süresince depolanabileceğini göstermiştir.

Anahtar sözcükler: Kastamonu, Yaş Tarhana, Depolama, Mikrobiyal Kalite

Microbiological Quality of Fresh and Stored Kastamonu Wet Tarhana

Abstract: Tarhana is a traditional product, prepared by drying and then grinding after fermenting the dough prepared by mixing wheat flour, yoghurt, various vegetables and spices. There are important differences according to regions in both content and production methods of tarhana. The fermented dough can be stored as wet without drying process in some regions. In this study, during storage period, changes in the acidity and microbiological quality attributes of Kastamonu Wet Tarhana produced in household scale and stored as wet without drying is investigated. For this purpose, 10 wet tarhana samples obtained from different producers and prespecified according to basic attributes are used as material. In the study, the samples were stored at 4°C for 4 months. At the end of the storage period; pH values of the tarhana samples reached to 3.81 pH value with 0.04 increase and the number of acidity reached to 15.9 with 9.1 increase. These values reached at the end of the storage period are similar to literature findings and are in the acceptable limits of TS 2282 Tarhana Standard. As the result of the analysis performed to determine the changes in the basic microbiological characteristics of samples, the number of Lactobacillus spp. reached to 5.24 log CFU/g with 0.96 log increase, the number of Lactococcus spp. reached to 5.07 log CFU/g with 0.74 log increase, yeast-mould number reached to 5.25 log CFU/g with a 0.75 log increase, and finally the number of TAMB reached to 5.16 log CFU/g with a 0.40 log increase. In the samples, the number of S. aureus, coliform group and E. coli were found below the countable range both in post production period and at the end of the storage period. These results show that Kastamonu Wet Tarhana can be stored at 4°C for 4 months

Key words: Kastamonu, Wet Tarhana, Storage, Microbiological quality

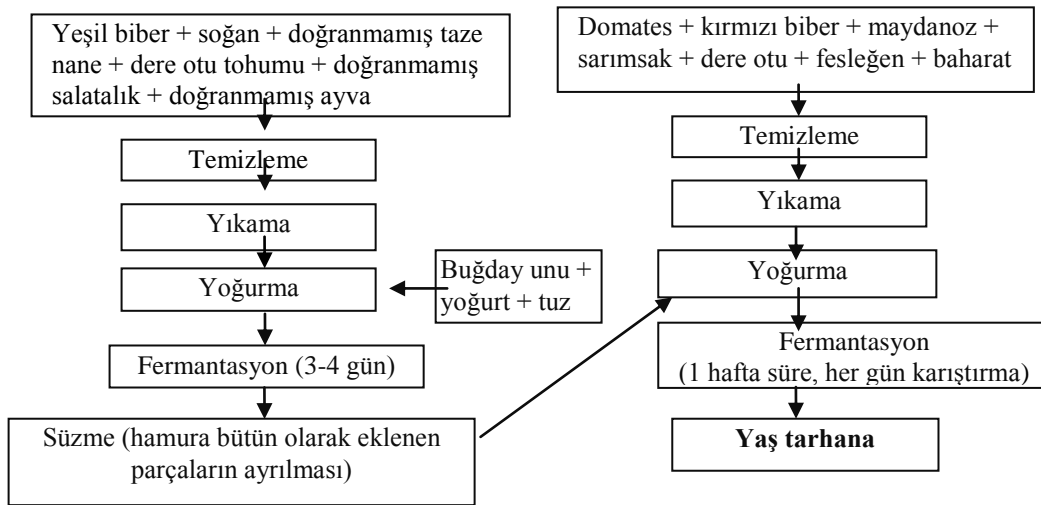
1. GİRİŞ

Tarhana, bazı kaynaklara göre Orta Asya'da Türkler tarafından üretilip tüketilen ve tarih boyunca önemli göçlerle dünyanın diğer bölgelerine taşınan üretimi çok eskilere dayanan bir üründür (Göçmen ve ark., 2002). Tarhana, genel olarak buğday ürünleri, süt ürünleri, bazı sebze ve baharatların yoğrulması ile elde edilen hamurun laktik asit bakterileri (LAB) ve mayaların görev aldığı karışık bir fermantasyona bırakılması ve fermantasyon sonunda ortaya çıkan ürünün kurutulup öğütülmesi ile elde edilmektedir.

Tarhana bileşimine üretimin yapıldığı bölge insanının olanak ve alışkanlıklarına bağlı olarak farklı maddeler katılabilmektedir. Hem hayvansal hem de bitkisel hammaddeleri içermesi nedeniyle besin değeri yüksektir. Ayrıca, iştah açıcı sindirimi kolaylaştırıcı ve bağırsak florasını düzenleyici özellikleri de mevcuttur (Göçmen ve ark., 2002; Dağlıoğlu ve ark., 2002). Birçok olumlu özellikleriyle beraber Türk mutfağında da çok önemli bir yere sahiptir.

Üretim yönteminde de önemli farklılıklar bulunan tarhana, bazı bölgelerimizde kurutma ve öğütme işlemine tabi tutulmadan yaş olarak muhafaza edilmekte ve yaş tarhana olarak bilinmektedir. Kastamonu, Çankırı ve Eskişehir'in bazı bölgelerinde ev ölçeğinde üretilip tüketilen (Erbaş, 2003) yaş tarhananın üretim yöntemi de bölgeden bölgeye farklılık göstermektedir.

Kastamonu yaş tarhanasının hem bileşimi, hem de yapım tekniği diğer yörelerden bazı farklılıklar içermektedir. Üretiminde temel tarhana bileşenlerinin yanı sıra farklı olarak ayva, salatalık ve dereotu tohumu kullanılmaktadır. Bu bileşenler Kastamonu yaş tarhanasına kendine özgü bir aroma kazandırmaktadır. Yine üretiminde diğer yörelerden farklı olarak ikili fermantasyon uygulanmaktadır. Kastamonu yaş tarhanasının üretiminde kullanılan hammaddeler ve katkıları ile üretim yöntemi Şekil 1'de şematik şekilde gösterilmiştir.



Şekil 1. Kastamonu yaş tarhanası üretim metodu

Bu çalışma ile diğer bölgelerin tarhanalarından farklı üretim metoduna sahip (Şekil 1) Kastamonu yaş tarhanasının muhafaza sürecindeki asitlik ve mikrobiyolojik özelliklerindeki değişimler belirlenmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma kapsamında Kastamonu ilinin farklı bölgelerinden temin edilen ve üretim sonrası temel özellikleri daha önce Alkan ve ark. (2012) tarafından belirlenen 10 adet yaş tarhana örneği (kurumadde değeri %40,29-58,06 arasında, ortalama %51,37) steril 330 ml hacimli cam kavanozlara ambalajlanarak materyal olarak kullanılmıştır. Çalışmada, Alkan ve ark. (2012) tarafından belirlenen üretim sonrası değerler, bu çalışmada buzdolabı sıcaklığında

(+4°C) ve karanlıkta 4 aylık depolama sonrası elde edilen değerler ile karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Depolama süreci sonunda değişimi öngörülen temel özelliklerden pH değeri Elgün ve ark. (1999), asitlik derecesi Anonymous (2004), Toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB), koliform grubu bakteri, *Escherichia coli* ve maya-küf sayısı (MK) Tassou ve ark (2002); Laktik asit bakteri (LAB) sayısı (MRS ve M17 agarda) ve *Staphylococcus aureus* sayısı da Çon (1995) tarafından verilen yöntemlere göre yapılmıştır.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

3.1. Yaş Tarhananın Asitlik ve pH Analiz Sonuçları

Tarhananın duyuusal ve mikrobiyolojik niteliği ile muhafaza süresi üzerine etkili olan pH ve asitlik derecesinde muhafaza süreci sonunda meydana gelen değişim Tablo 1’de verilmiştir. Depolama süresi sonunda incelenen örneklerin pH değerinde 0,04 pH’lık bir artış meydana gelmiştir. Gerek depolama öncesi, gerekse sonrası belirlenen pH değerleri farklı araştırmacılar [İbanoğlu ve ark., 1999, Yılmaz, 1994, Soyyiğit, 2004, Özel, 2012] tarafından yapılan çalışma sonuçları ile yakınlık göstermektedir. Tarhana Standardı’nda (TSE 2282) pH değeri açısından bir sınır değeri belirtilmemektedir. Tüm örneklerde pH değerinin 4,5 pH’nın altında bulunması ürünün muhafazası açısından önemli bir avantaj sağlamaktadır.

Tablo 1 Yaş tarhanaların muhafaza sürecindeki pH ve asitlik derecesindeki değişim

Örnek	pH Değeri			Asitlik Sayısı		
	Üretim sonrası	4 aylık depolama sonrası	Değişim	Üretim sonrası	4 aylık depolama sonrası	Değişim
1	3,64	3,50	-0,14	6,5	15,5	9,0
2	3,67	3,63	-0,04	10,1	20,5	10,4
3	3,66	4,01	+0,35	8,0	15,0	7,0
4	3,64	4,05	+0,41	7,6	18,5	10,9
5	3,68	3,74	+0,06	7,9	16,0	8,1
6	3,76	3,72	-0,04	5,6	11,5	5,9
7	3,73	3,63	-0,10	5,6	15,5	9,9
8	3,85	3,84	-0,01	7,0	18,0	11,0
9	3,87	3,88	+0,01	6,9	14,0	7,1
10	4,21	4,11	-0,10	3,1	14,5	11,4
Ort.	3,77	3,81	+0,04	6,8	15,9	9,1

Tarhananın temel nitelikleri arasında önemli yer tutan asitlik derecesi TS 2282 Tarhana Standardı’na göre 10-35 aralığında olmalıdır. Ancak örneklerin tamamında üretim sonrası belirlenen asitlik sayısı değerleri alt sınır değerinin daha altındadır. Benzer şekilde Çopur ve ark. (2001) ve Soyyiğit (2004) tarafından da tarhana örneklerinde bu şekilde düşük asitlik saptanmıştır. Ancak, Özel (2012) tarafından fermantasyonun son gününde verilen değerler bu rakamlardan oldukça yüksektir. Çalışma örneklerinin asitlik derecesindeki bu düşüklük, LAB sayısındaki düşüklüğe ve üretimde ekşi hamur kullanılmamış olmasına dayandırılabilir. Yaş tarhana örneklerinin 4 aylık muhafazası sonrasında ise örneklerin tamamının asitlik derecesi Tarhana Standardı’nda verilen alt sınır değere ulaşmıştır. Elde edilen bu değerler Çopur ve ark. (2001) ve Soyyiğit (2004) tarafından verilen değerler ile de benzerlik göstermektedir. Asitlik sayısındaki bu artışı açıklamada tarhanada laktik asit üretiminden sorumlu LAB canlılığının devam etmesi bir etken olarak kabul edilmiştir.

3.2. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Çalışmada kullanılan tarhana örneklerinin muhafaza sürecinde temel mikrobiyolojik özelliklerindeki değişimi belirlemek için yapılan LAB, TAMB, maya-küf sayım sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Yaş tarhanaların muhafaza sürecinde mikrobiyolojik özelliklerindeki değişim*

Örnek	Mikroorganizma sayısı (log KOB/g)											
	<i>Lactobacillus</i> spp.			<i>Lactococcus</i> spp.			TAMB			Maya-Küf		
	Üretim sonrası	4 aylık depolama sonrası	Değişim	Üretim sonrası	4 aylık depolama sonrası	Değişim	Üretim sonrası	4 aylık depolama sonrası	Değişim	Üretim sonrası	4 aylık depolama sonrası	Değişim
1	2,89	3,02	+0,13	3,43	3,02	-0,41	4,56	3,15	-1,41	3,91	4,05	+0,14
2	4,58	4,14	-0,44	3,23	3,87	+0,64	3,62	4,84	+1,22	2,85	5,64	+2,79
3	6,58	6,68	+0,1	3,13	5,36	+2,23	4,04	>5,4 8	+1,44	3,79	>5,48	+1,69
4	2,89	4,80	+1,91	3,60	3,86	+0,26	4,11	4,81	+0,70	3,74	4,34	+0,60
5	5,38	5,84	+0,46	5,98	6,25	+0,27	6,03	5,43	-0,60	5,69	6,67	+0,98
6	5,46	5,94	+0,48	5,60	5,68	+0,08	5,89	5,65	-0,24	5,90	6,16	+0,26
7	2,84	4,58	+2,64	2,90	5,26	+2,36	3,52	4,56	+0,04	3,18	4,43	+1,25
8	5,85	6,44	+0,59	5,93	5,15	-0,41	6,16	5,71	-0,45	6,14	5,45	-0,69
9	2,89	>5,4 8	+2,59	3,07	>5,4 8	+2,41	3,47	>5,4 8	+2,01	3,41	>5,48	+2,07
10	3,44	>5,4 8	+2,04	6,40	6,77	+0,37	6,24	6,53	+0,29	6,38	4,77	-1,61
Ort.	4,28	5,24	+0,96	4,33	5,07	+0,74	4,76	5,16	+0,40	4,50	5,25	+0,75

*: Tüm örneklerde üretim sonrası ve 4 aylık depolama sonrası koliform grubu bakteri ve *E. coli* sayısı <1 log KOB/g; *S. aureus* sayısı da <10 log KOB/g olarak belirlenmiştir.

Kastamonu yaş tarhana üretiminde en önemli mikroorganizma grubunu oluşturan LAB sayısı (*Lactobacillus* spp. ve *Lactococcus* spp.) hem üretim sonrası hem de 4 aylık depolama sonrası Özel (2012) (7,89 log KOB/g) ve Erbaş ve ark. (2005) (5,44 log KOB/g) tarafından tarhana hamurlarında belirlenen sonuçlardan daha düşüktür. Örneklerin LAB sayısındaki bu düşüklük içerisinde hamur ortamına adapte olmuş LAB içeren ekşi hamurun kullanılmamasına bağlanabilir. Örneklerde 4 aylık muhafaza sonrasında LAB sayısında meydana gelen yaklaşık 0,7-1,0 log’luk artış beklenen bir durumdur. Artışın daha yüksek olmaması buzdolabı sıcaklığında saklanmasına bağlanmıştır. Muhafaza sonrası elde edilen değer Erbaş ve ark. (2005) tarafından tarhana hamurlarında belirlenen sonuca (5,44 log KOB/g) yaklaşmakla birlikte yine de daha düşük bulunmaktadır.

Tarhana üretiminde aroma bileşenlerinin üretiminde önemli görev alan mayaların sayısını belirlemek için yapılan ilk analize göre maya-küf sayısı Özel (2012) tarafından verilen değerden (5,69 log KOB/g) daha düşüktür. Bu durum üretimde maya ve ekşi hamur kullanılmamasına bağlanabilir. Tarhananın maya-küf sayısında 4 aylık muhafaza sonrasında meydana gelen 0,75 log’luk artış beklenen bir durumdur. Maya sayısında meydana gelen bu artışın LAB sayısındaki değişim ile paralel olması, literatürlerde mayalar ile LAB arasında var olduğu bildirilen interaksiyonu destekleyen bir sonuçtur.

Kastamonu yaş tarhanasının LAB ve maya-küf sayısında olduğu gibi TAMB sayısı da literatürlerde bildirilenlerden (Özel 2012; Erbaş ve ark. 2005) daha düşüktür. Muhafaza süresi sonunda da TAMB sayısında 0,40 log’luk artış gözlemlenmiştir. Bu durum da beklenildiği

gibi LAB ve maya-küf sayısı ile benzerdir. TAMB sayısındaki artış LAB ve maya-küf sayısındaki artışa bağlanmaktadır.

Kastamonu yaş tarhana örneklerinin tamamında, hem üretim sonrası yapılan ilk analizde hem de 4 aylık muhafaza sonrası yapılan analizde, *S. aureus*, *E.coli* ve koliform grubu bakteri sayısı belirlenebilir düzeyin altında (koliform grubu bakteri ve *E. coli* sayısı <1 log KOB/g; *S. aureus* sayısı <10 log KOB/g) kalmıştır. Benzer şekilde, Özel (2012) ev tipi tarhana hamuru örneklerinde koliform bakteri sayısını fermantasyonun 3. gününden, *E.coli* sayısını 1. gününden, *S. aureus* sayısını da 10. gününden sonra belirlenebilir sayının altında bulmuştur. Settanni ve ark. (2011) de tarhana örneklerinde koliform mikroorganizmaya rastlanılmadığını belirtmiştir. Bu sonuçlar öncelikle tarhananın asidik ve fermente bir gıda olmasına bağlanmıştır. Ayrıca tarhananın üretim ve depolama sürecinde hijyen ve sanitasyon kurallarına uyulduğuna da işaret kabul edilmiştir.

Araştırma verileri ışığında, Kastamonu yaş tarhanasının 4 aylık muhafaza sürecinde kalite kriterlerinde olumsuz bir değişim olmadığı, hatta asitlik sayısı açısından olumlu yönde bir değişim meydana geldiği saptanmıştır. Depolama süreci sonundaki asitlik sayısındaki bu artış yaş tarhana değerlerinin tarhana Standardı değer aralığına girmesini sağlamıştır. Yine, muhafaza süreci sonunda yaş tarhana örneklerinin LAB sayısı, TAMB sayısı ve maya-küf sayısı da literatürlerde belirtilen tarhana örneklerinininkine daha da yaklaşmıştır. Ayrıca, bu süre sonunda araştırılan tarhana örneklerinin mikrobiyal sağlık riski taşımadığı da ortaya konulmuştur. Tüm bu veriler üretim yöntemi olarak da diğer yörelerimizde üretilen tarhanalardan farklılık gösteren bu geleneksel ürünümüzün üretiminin sürdürülmesinin sağlanması ve zengin kültürümüzün bir örneği olarak kayıt altına alınmasının gerekli olduğunu göstermiştir. Yapılacak ilave çalışmalar ile bu ürünün duyuusal ve besinsel değeri tam olarak aydınlatılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Alkan, L.B., Özdemir, N., Çon, A. H., 2012. Kastamonu Yaş Tarhananın Yapılışı ve Temel Özellikleri. III. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu 10-12 Mayıs 2012, Konya s 130-132.
- Anonymous, 2004. TSE 2282 Tarhana Standardı Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- Çon, A.H., 1995. Sucuktan Bakterisin- Benzeri Antimikrobiyal Metabolit Üreten Laktik Asit Bakterilerinin İzolasyon ve İdentifikasyonu ve Çeşitli Gıda Zararlısı ve/veya Gıda Kaynaklı Patogen Bakterilere Karşı Antagonistik Aktivite Araştırılması. Doktora Tezi, Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Erzurum.
- Çopur, Ö., U., Göçmen, D., Tamer, C, E. ve Gürbüz, O., 2001. Tarhana Üretiminde Farklı Uygulamaların Ürün Kalitesine Etkisi. Gıda 26 (5), 339-346.
- Dağlıoğlu, O., Arıcı, M., Konyalı, M. & Gümüş, T. 2002. Effects of tarhana fermentation and drying methods on the fate of *Escherichia coli* O157:H7 and *Staphylococcus aureus*. European Food Research and Technology 215 (6), 515-519.
- Elgün, A., Ertugay, Z., Certel, M. ve Kotancılar, G. 1999. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay. Yayın No: 335, s 244
- Erbaş, M., 2003. Yaş Tarhananın üretim ve Farklı Saklama Koşullarındaki Değişmeler. Doktora Tezi, Akdeniz Üniv. Fen Bil. Enst. Antalya
- Erbaş, M., Certel, M. & Uslu, M. K., 2005. Microbiological and chemical properties of Tarhana during fermentation and storage as wet-sensorial properties of Tarhana soup. LWT Food Sci Technol, 38(4), 409-416.
- Göçmen, D., Gürbüz, O. ve Şahin, İ., 2002. Hazır tarhana çorbaları üzerinde bir araştırma. Hububat 2002. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi. 3-4 Ekim 2002. Gaziantep. s 211-218.
- İbanoglu, S, İbanoglu, E. & Ainsworth, P., 1999. Effect of different ingredients on the fermentation activity in tarhana. Food Chemistry, 64: 103-106.
- Özel, S., 2012. Tarhana hamuru fermentasyonunun mikrobiyal taksonomik yapısı ve populasyon dinamiğinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniv. Fen Bil. Enst. Denizli.
- Settanni, L., Tanguler, H., Moschetti, G., Reale, S., Gargano, V. & Erten, H., 2011. Evolution of fermenting microbiota in tarhana produced under controlled technological conditions, Food Microbiol. 28, 1367-1373.
- Soyyigit, H., 2004. Isparta ve Yöresinde Üretilen Ev Yapımı Tarhanaların Mikrobiyolojik ve Teknolojik Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniv. Fen Bil. Enst. Isparta.

- Tassou, C.C., Panagou, E.Z. & Katsaboxakis, K.Z. 2002. Microbiological and Physicochemical Changes of Naturally Black Olives Fermented at Different Temperatures and NaCl Levels in The Brine. *Food Microbiology*, 19: 605-615.
- Yılmaz, A. N., 1994. Tarhana üretiminde kullanılacak uygun bir laktik asit starter kombinasyonunun geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniv. Fen Bil. Enst. Ankara.