



Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Journal of Engineering Sciences



Geliş Tarihi : 25.06.2018
Kabul Tarihi : 02.04.2019

Received Date : 25.06.2018
Accepted Date : 02.04.2019

FARKLI KÜLTÜRLER KULLANILARAK ÜRETİLEN YOĞURTLARIN MARAŞ TARHANASINA ETKİLERİ

THE EFFECTS OF THE YOGURTS PRODUCED USING THE DIFFERENT CULTURES ON MARAŞ TARHANA

Üzeyir DAĞ¹, Ahmet Levent İNANÇ^{2*}

¹ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyomüh. ve Bil. ABD, Kahramanmaraş, Türkiye

² Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği, Kahramanmaraş, Türkiye

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Ahmet Levent İNANÇ, linanc@ksu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada üç farklı endüstriyel yoğurt starter kültüründen üç farklı konsantrasyon kullanılarak elde edilen yoğurtlardan Maraş tarhanası üretimi gerçekleştirilmiştir. Yoğurt, maraş tarhanası ve tarhana hamurlarının pH, laktoz ve laktik asit değerleri belirlenmiştir. Konsantrasyon oranlarının yoğurt, hamur ve tarhanaların pH, titrasyon asitliği ve laktoz miktarları üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Kültürlerin ve fermentasyon sürelerinin etkisi ise önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Yoğurtların pH, asitlik ve laktoz değerleri sırasıyla; 3,79-4,10; %0,91-%1,39 ve %6,54-%8,14 aralığındadır. Hamurların fermentasyon sonunda pH değerleri 3,66-4,30 aralığında bulunmuştur. Hamurların başlangıçta laktoz değerleri 2.21-2.83 iken son fermentasyon sürecinde 1.10-2.56'ya düşmüştür. Tüm hamurların asitlik değerleri süre arttıkça önemli derecede artmıştır ($p<0,05$). Kurutma işleminden sonra tarhanaların laktik asit, pH ve laktoz değerleri sırasıyla %1.91-3.64, 3.85-4.20 ve %3.47-10.99 aralığında bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fermentasyon, laktik asit, laktoz, Maraş tarhanası, yoğurt kültürü

ABSTRACT

In this study, it was conducted production of Maraş tarhana from yogurts which were produced from three different concentrations of three different industrial yoghurt starter cultures. The pH, lactose and lactic acid values of the yogurts, the tarhanas and tarhana doughs were determined. It was determined that the effects of concentration ratios on the pH, titratable acidity and lactose amounts of yoghurt, dough and tarhana was not statistically significant ($p>0,05$). As for the effect of the cultures and the fermentation times was found to be significant. pH, acidity and lactose values of yoghurts were in the range of 3.79-4.10, 0.91-1.93% and 6.54-8.14%, respectively. pH values at the end of fermentation of the doughs were found between 3.66 and 4.30. The initial lactose values of the doughs were 2.21-2.83 while decreasing to 1.10-2.56 at the end of the fermentation process. The acidity values of all doughs increased significantly as time increased ($p <0.05$). Lactic acid, pH and lactose values of the tarhanas were found to be in the range of 1.91-3.64%, 3.85-4.20 and 3.47-10.99%, respectively after drying.

Keywords: Fermentation, lactic acid, lactose, Maras tarhana, yogurt culture

GİRİŞ

Tarhana Türkiye'de yaygın olarak tüketilen; buğday, buğday unu, yoğurt, maya ile çeşitli pişmiş sebzelerin ve baharatların ilavesiyle fermentasyona tabi tutulması ve kurutulmasıyla elde edilen geleneksel fermente bir kuru gıda olarak tanımlanmaktadır (İbanoğlu ve İbanoğlu, 1999; İbanoğlu ve Ainsworth, 2004). TSE tarafından yayınlanan tarhana standardına göre; Tarhana, buğday unu, buğday kırması, irmik veya bunların karışımı ile yoğurt, biber, tuz, kuru soğan, domates, tat ve koku verici, sağlığa zararsız bitkisel maddelerin (dere otu, nane, tarhana otu, vb.) karıştırılıp yoğrulduktan ve fermente edildikten sonra kurutulması, öğütülmesi ve elenmesiyle elde edilen besinsel değeri yüksek olan bir gıda maddesidir. Temel olarak un tarhanası, göce tarhanası, irmik tarhanası ve karışık tarhana olmak üzere 4 farklı tarhana çeşidi tanımlanmıştır. Un tarhanasında irmik ve buğday kırması yerine buğday unu,

Göce tarhanasında irmik ve buğday unu yerine buğday kırmacı, İrmik tarhanasında buğday kırmacı ve buğday unu yerine irmik, karışık tarhanada ise irmik, buğday kırmacı ve buğday unundan en az ikisi kullanılır (Anonim, 2004). Sekkeli ve ark., (2015) Maraş tarhanasının; üretiminde buğday yarması (dövme) kullanılmasından dolayı, "Göce Tarhanası" grubuna dahil olduğunu bildirmişlerdir. Maraş tarhanasındaki temel iki bileşen yoğurt ve dövmedir (buğday yarması) (Coşkun, 2014; Sekkeli ve ark. 2015). Maraş tarhanasının yapımında diğer tarhanalardan farklı olarak pişirme aşamasında yoğurt bulunmaz. Önce dövme su ile pişirilir, sonra isteğe bağlı olarak kekik ile çörek otu ve yoğurt pişmiş dövme katılır. Yoğurdun pişirilmemesi Maraş tarhanasını diğer tarhanalardan ayıran ayırdedici bir özelliktir. Aynı şekilde baharat olarak bileşimine sadece kekik ve çörek otu eklenmesi de yine Maraş tarhanasına özgü bir özelliktir (Anonim, 2010). Buğday yarmasının dane bileşeni olan kepek kısmını içermesinden dolayı tarhana, vitamin ve mineral içeriği bakımından zengin olmanın yanı sıra metabolizma fonksiyonları açısından da önemli bir yere sahiptir. Dünya Sağlık Teşkilatı tarafından günlük 30-40 g tüketilmesi tavsiye edilen selülozik materyal bakımından da tarhananın bileşimindeki yarma önemli bir bileşendir (Anonim, 2010). Ayrıca, yarma tarhananın tam tahıllı ürün olmasından dolayı glisemik indeksi düşüktür, diyabet ve kolesterol düşürücü diyetler için uygun bir besindir (Baysal, 2009; Artık ve Poyrazoğlu, 2010). Tarhana üretiminde kullanılan yoğurt tipi ve miktarının değiştirilmesi ile tarhananın kimyasal ve duyuşal özelliklerinde daha iyi sonuçlar alınmaktadır. Örneğin; farklı yoğurt tipleri olarak set tipi yoğurt ve torba yoğurdu kullanıldığında, set tipi yoğurt kullanılarak üretilen tarhanalarda asitlik ile ilgili özellikler daha iyi olmaktadır. Buna karşılık, torba yoğurdu kullanılarak üretilen tarhana örnekleri protein ve amino asit içeriği ile duyuşal özellikleri yönünden daha iyi özellikler gösterebilmektedir. Tarhana üretiminde maya kullanıldığında ise, örneklerdeki belirli amino asitler (sistin ve methionin) ile tat ve koku özellikleri üzerinde olumlu etkileri olabilmektedir (Temiz ve Pirkul, 1991). Yoğurt yapımında kullanılan süt çeşidi de (inek sütü, soya sütü veya karışım sütü gibi) tarhanaların bazı özelliklerini etkilemektedir. Fermantasyon ilerledikçe pH değerleri düşmekte, inek sütü yoğurdu ile hazırlanmış tarhana örneklerindeki pH düşüşü soya sütü yoğurdu ile hazırlanmış tarhana örneklerindeki daha fazla olabilmektedir. Bunun sebebinin ise inek sütündeki şekerlerin (en çok laktozun) soya fasulyesindeki oligosakkaritler olan sükröz, rafinoz, staktoz şekerlerine göre laktik asit bakterilerince daha kolay ve hızlı fermente olabmesidir. Yoğurt miktarı artışının da pH değerinin düşmesinde etkisi vardır (Koca ve ark., (2002). Ev yapımı ve fabrika üretimi olan farklı tarhanaların fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özelliklerinde de farklılıklar mevcuttur, örneğin toplam asitliğin %28,50-24,30 arasında olması gibi (Gülbandılar ve ark., 2014). Özdehan ve Üren (2013), ev yapımı tarhanaların pH değerlerini Maraş tarhanası en küçük olmak üzere, 3.43-5.03 arasında, ticari olarak üretilen tarhanaların pH değerlerini 3.84-4.55 arasında, asitlik değerlerini ise laktik asit cinsinden ev yapımı tarhanalarda %0.60-%3.89 arasında (Maraş tarhanası %2.17), ticari olarak üretilen tarhanalarda %1.32-2.60 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Duyuşal testler sonucunda maraş tarhanasının kalitesini ekşilik, tat-aroma, yağlılık ve beyazlık parametrelerinin etkilediği tespit edilmiş, ağırlık ortalamaları sırasıyla %25, %28, %27 ve %20 olarak bulunmuştur. Diğer duyuşal testte Maraş tarhanasının özelliklerinin yoğurt miktarı ve kalitesine göre değiştiği; özellikle yağ, titre edilebilir asitlik ve parlaklık (L) değerlerinin tüketici beğenisinde önemli parametreler olduğu tespit edilmiştir. Temel bileşen analizinde iki değişken bulunmuş, toplam varyansın %65.53'ünü oluşturduğu belirlenmiştir. Regresyon modellemesinde yağ içeriğinden sonra, laktik asit değerleri değişken olarak önemli bulunmuş, duyuşal puan üzerine etkisini gösteren katsayılar sırasıyla 0.383 ve 0.345 olarak hesap edilmiştir (İnanç, 2017).

Maraş tarhanasının kendine has üretim ve tüketim biçimi vardır. Geleneksel ev yapımı Maraş tarhanası fabrikasyon üretimine dönüşmüştür. Bu amaçla Maraş tarhanası üretiminde yoğurt yapımından başlanarak proses takip edilmiş, üç farklı endüstriyel yoğurt kültürünün ve üç farklı konsantasyonun tarhananın asitlik gelişimi üzerine etkileri incelenmiştir.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Tam yağlı süt (Ülker A.Ş.) ve süt kreması marketten satın alınmıştır. Yoğurt kültürleri (YC-380, CH-1 ve YF-L903) Chr Hansen (İstanbul) firmasından satın alınmıştır. Yağsız süt tozu Pınar A.Ş. (İzmir)' den temin edilmiştir. Dövme (yarma; Elbistan yazlığı olarak adlandırılan buğdaydan (*T. aestivum ssp. Aestivum-ferrugineum*) yapılmış Kahramanmaraş'taki yerel bir değirmenden temin edilmiştir.

DeneySEL Tasarım

A. Sütün standardize edilmesi

Satın alınan sütler laboratuvar ortamında standardize ve sterilize edilmiştir. Bu amaçla sütler, süt tozu ile kuru maddesi %15'e, süt kreması ile yağ miktarı %3'e ayarlanmış ve 121°C sıcaklıkta 3 dk. ısıtma işlemine tabi tutulmuştur.

B. Yoğurt yapımı

Standardize edilen ve 44 °C sıcaklığa getirilmiş sütlerin 100'er mL'si ile yoğurt kültürleri karıştırılmış ve 2 saat inkübasyona tabi tutularak ön-aşılama işlemi gerçekleştirilmiştir. Aşılama işlemi için 44 °C sıcaklıktaki sütler karıştırılmış ve 4 saat fermantasyona bırakılmıştır. Daha sonra yoğurtlar 1 gün buzdolabında (4°C) bekletilerek olgunlaştırma işlemi yapılmıştır. Firmanın YC-380 (Y1) için tavsiye ettiği kültür miktarı 15.84 mg/L, CH-1 (Y2) için 88 mg/L ve YF-L903 (Y3) için 60 mg/L'dir. her bir kültür için tavsiye edilen kültür miktarının 3, 6 ve 9 katı alınarak konsantrasyonlar (mg/L) hazırlanmıştır. Örneklerin kodlanması; örneğin Y1 yoğurtları için sırasıyla Y1-3, Y1-6 ve Y1-9 şeklinde yapılmıştır. Toplamda 3 farklı yoğurt kültüründen 3 farklı konsantrasyonda 9 adet yoğurt üretilmiştir.

C. Dövmenin (yarma) pişirilmesi

Dövmeler yıkama işlemi yapıldıktan sonra yaklaşık 1 birim dövme 3 birim su olacak şekilde pişirme kabına konularak ocakta pişirilmiştir. Pişirme işlemine dövme içerisinde beyaz nokta kalmayınca kadar devam edilmiştir.

D. Maraş tarhanası ve hamurunun yapımı

Pişmiş dövmeler 44 °C sıcaklığa getirilmiş, 1 birim dövme 2,5 birim yoğurt olacak şekilde, Bölüm 2.2.2'de elde edilen yoğurtlar ile karıştırılarak tarhana hamurları elde edilmiştir. Daha sonra mikserde homojenize edilmiştir. Tarhana hamurları 44 °C sıcaklıkta toplam 8 saat süreyle fermantasyona tabi tutulmuştur. Fermantasyon işlemi süresince 2 saatlik periyodlar halinde pH, asitlik ve laktoz değerleri takip edilmiştir. Fermantasyondan sonra tarhana hamurları 65 °C sıcaklıkta, su içeriği %10 oluncaya kadar, etüvde kurutulmuştur. Y1, Y2 ve Y3 yoğurtlarından oluşturulan tarhana hamurları sırasıyla H1, H2 ve H3; bu hamurlardan üretilen tarhanalar T1, T2 ve T3 olarak kodlanmıştır. Konsantrasyonlarda örneğin; T1 için T1-3, T1-6 ve T1-9 kodlaması yapılmıştır.

Analizler

A. Nem

Tarhanada nem miktarı, TS 2282'ye göre etüvde 105 °C'de belirlenmiştir (Anonim 2004).

B. pH

Tarhana örneklerinde pH değeri, İbanoğlu ve ark. (1995) tarafından belirlenen metoda göre yapılmıştır. 5 g tarhana örneği 100 mL saf su ile laboratuvar tipi karıştırıcıda karıştırıldıktan sonra Whatman 30 filtre kağıdından süzülmesi ve dijital pH metre (Thermo Orion 3 star) kullanılarak pH değeri belirlenmiştir.

C. %Titrasyon asitliği (laktik asit cinsinden)

Tarhana örneklerinde toplam asit miktarı, İbanoğlu ve ark. (1999)'na göre belirlenmiş ve sonuçlar tarhanada baskın asit olan laktik asit cinsinden verilmiştir. Bir erlene iyice karıştırılan hamur veya tarhanalardan 20 mL alınmıştır. Eşit miktarda saf su aynı pipetle çekilmiş ve erlen içerisindeki örneğin üzerine boşaltılmıştır. Sonra 1 mL fenolftalein belirteci eklenmiştir. 0,1N NaOH çözeltisi ile açık pembe renk oluşuncaya kadar titre edilmiştir. Titrasyon asitliği % laktik asit cinsinden hesaplanmıştır.

D. Laktoz

HPLC (Shimadzu) cihazı ile Pedruzzi ve ark. (2007) tarafından bildirilen metoda göre yapılmıştır. Tarhana örneği (5 g) bir behere tartılarak üzerine 40 mL saf su ilave edilmiştir. Daha sonra bu çözelti 100 mL'lik balon jöjeye alınarak üzerine 25 mL metanol ilave edilmiş, son olarak 100 mL'lik hacme su ile tamamlanmıştır. Karışım 12.000 d/d hızda homojenize edildikten sonra 3250xg 30 dakika santrifüj edilmiştir. Berrak kısım C18 (Alltech) örnek temizleme kartuşundan geçirilmiştir. Elde edilen ekstraktan 2,5 mL alınarak 7,5 mL HPLC için uygun asetonitril ile

kariştirilmiştir. Karışım 0,45 µm filtreden (Sigma) geçirilerek Eppendorf tüplerine alınmış ve analiz edilinceye kadar -18°C'de tutulmuştur. Analiz için örnekler buzdolabında çözündürülüp 0,45 µm nylon filtreden geçirilerek HPLC'ye 20 µL enjekte edilmiştir. Hareketli faz olarak 1 mL/dk akış hızında asetonitril kullanılmıştır. Laktoz standartı hareketli faz hazırlanarak HPLC'ye enjekte edilmiş ve belli örnekler içerisine bilinen bir laktoz ilave edilerek pikler doğrulanmıştır. Örnekteki laktoz piki kendi standartı ile kontrol edilip değerlendirilerek sonuçlar % kuru ağırlık (g/g) olarak hesaplanmıştır.

E. İstatistik

Araştırmada, yoğurt, tarhana hamuru ve tarhana örneklerinin analizleri 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Elde edilen veriler, IBM (SPSS statistics 23) paket programı ile üç yönlü varyans analizine tabi tutulmuş ve önemli olan farklılıklar, ikili karşılaştırmalar bağımsız Student T-testi ile, çoklu karşılaştırmalar ise Duncan çoklu karşılaştırma testi ile %5 önem seviyesinde belirlenmiştir.

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

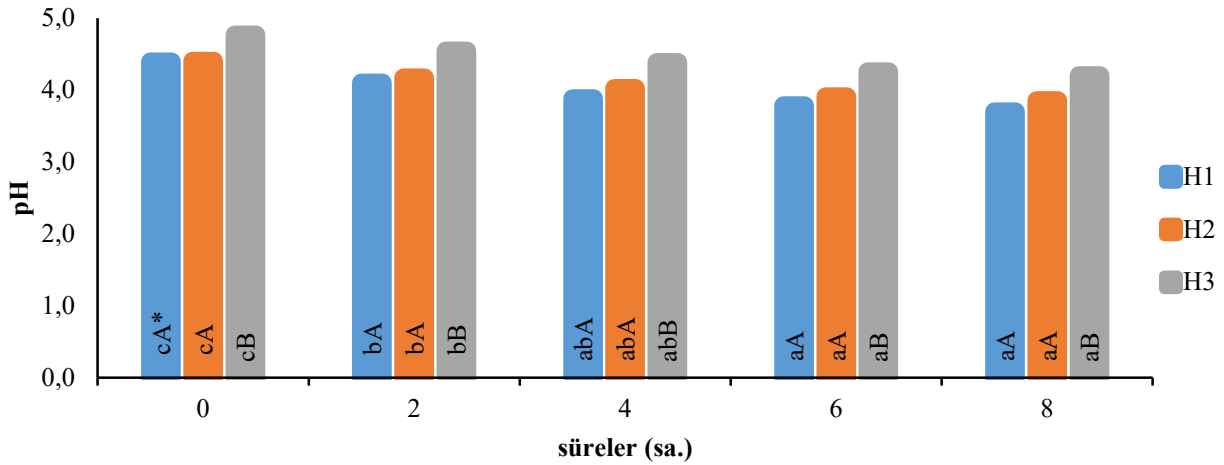
Hammadde sütün pH, titrasyon asitliği ve laktoz miktarının sırasıyla 6,70; %0,16 ve %14,32 olduğu belirlenmiştir. Bu değerler TGK Süt Tebliğine (Anonim, 2000) göre uygun bulunmuştur. Üç kültür ve bunların üç konsantrasyon oranları ile üretilen yoğurtların pH, titrasyon asitliği ve laktoz miktarları için yapılan istatistiği analizlerinde konsantrasyon oranlarının önemsiz olduğu tespit edilmiştir ($p>0,05$). Bunun için kültürlerin konsantrasyonlarının ortalama değerleri ve Duncan testi sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Asitlik gelişimi en çok Y1 örneklerinde olmuştur ($p<0,05$). Y3 yoğurtları; en yüksek pH (4,10) ve en düşük asitlik (%0,91) değerleri ile birlikte kültürler tarafından laktoz tüketiminin en az olduğu örneklerdir ($p<0,05$). Y1 ve Y2 yoğurtlarının ortalama laktoz değerleri (%6,54 ve %7,03) arasında fark yokken Y3 yoğurtların laktoz değeri (ortalama %8,14) diğerlerinden yüksek çıkmıştır.

Tablo 1. Yoğurtların pH, Asitlik ve Laktoz Değerleri

Yoğurt	pH	Asitlik (%)	Laktoz (%)
Y1	3,79 ^{a*}	1,39 ^c	6,54 ^a
Y2	4,00 ^{ab}	1,15 ^b	7,03 ^a
Y3	4,10 ^b	0,91 ^a	8,14 ^b

* "a-c" serisi yoğurtlar arasındaki istatistiki farkları ifade ediyor ($p<0,05$). Y; yoğurdu, rakamlar (1, 2 ve 3) üç farklı kültürden üretildiğini gösteriyor.

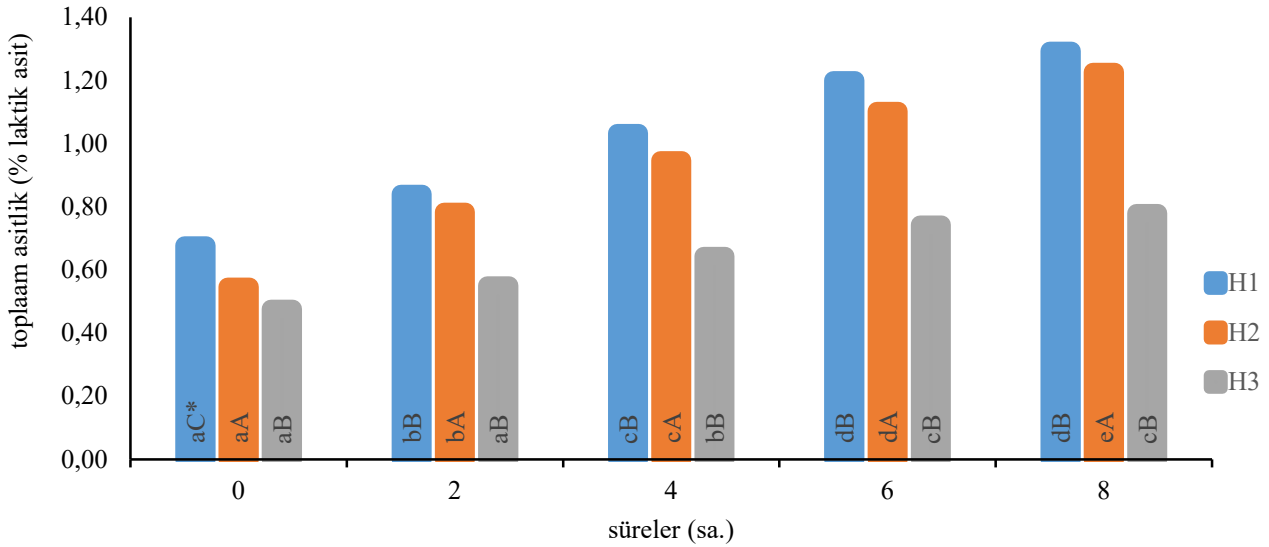
Yoğurtların pH değerlerindeki durum hamurların fermentasyon süreçlerinde de gözlemlenmiştir ($p>0,05$). Yoğurt ve dövmenin kariştirilmesi ile elde edilen hamurların ilk pH değerleri H1 hamurları için 4,39; H2 için 4,40 ve H3 için 4,77'dir (bu değerler yoğurtların dövme ile kariştirilmesi sonucu oluşturulan hamurların ortalama pH'larıdır, örneğin; H1 için H1-3, H1-6 ve H1-9 hamurlarının ortalaması). Fermentasyon süresi artıkça pH değerleri düşmüştür, en yüksek pH değeri H3 örneklerinde görülmüştür (Tablo 1). Fakat 8. saatin sonunda hamur örneklerinin pH değerleri arasında istatistiki olarak fark yoktur ($p>0,05$).



* "a-c" serisi herbir hamurun süreleri arasındaki, "A-B" serisi herbir sürede hamurlar arasındaki istatistiksel farkı gösteriyor. Aynı harfler ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur ($p>0.05$). H; tarhana hamurunu, rakamlar (1, 2 ve 3) ise üç farklı kültürden elde edilen yoğurtları ifade etmektedir.

Şekil 1. Hamurların Fermantasyon Sürecindeki pH Değerleri

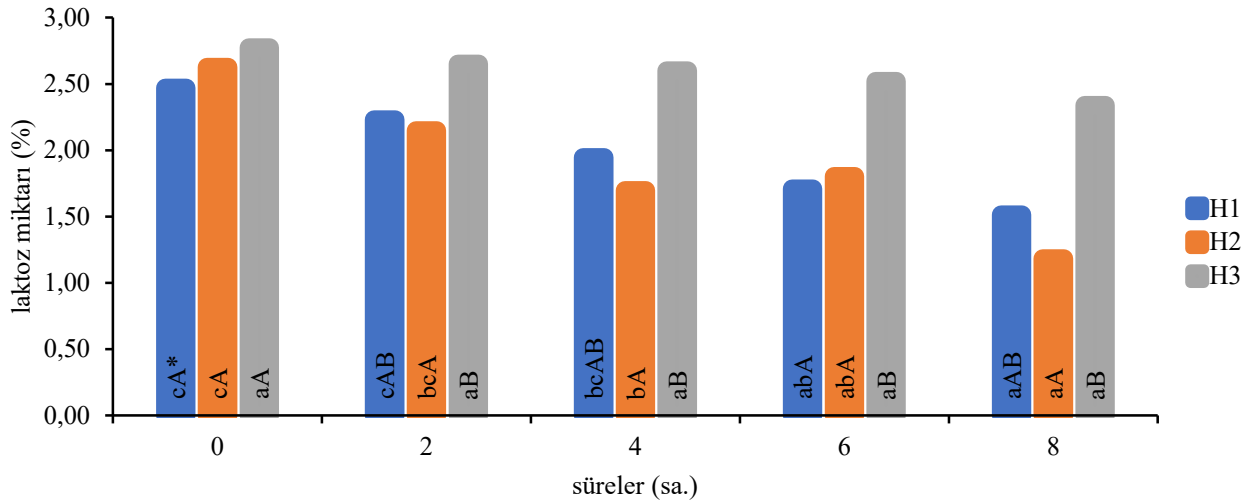
Hamurlardaki asitlik gelişimi açısından kültür ile süre arasındaki ilişki önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Hamurların asitlik gelişimi incelendiğinde süreye bağlı olarak arttığı tespit edilmiştir. Konsantrasyonların hamurların asitlik gelişimi üzerine etkisi önemsiz çıktığından ($p>0,05$), her kültürün konsantrasyonlarının ortalamaları alınarak Şekil 2'de hamurların asitlik değerleri verilmiştir. En az asitlik gelişimi H3 hamurunda, en yüksek asitlik H1 hamurunda olmuştur.



* "a-e" serisi herbir hamurun süreleri arasındaki, "A-C" serisi herbir sürede hamurlar arasındaki istatistiksel farkı gösteriyor. Aynı harfler ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur ($p>0.05$). H; tarhana hamurunu, rakamlar (1, 2 ve 3) ise üç farklı kültürden elde edilen yoğurtları ifade etmektedir.

Şekil 2. Hamurların Fermantasyon Sürecindeki Asitlik Değerleri

Fermentasyonun başında hamurların laktoz değerleri %2,21-%2,83 aralığındadır. 8 saatlik fermentasyon sonunda bu değerler %1.10-%2.56'ya düşmüştür. Laktoz değerleri bakımından konsantrasyonun etkisi istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır ($p>0,05$). Şekil 3'de hamurlara ait ortalama laktoz değerleri gösterilmiştir. Başlangıçta en yüksek laktoz içeriğine sahip olan H3 örneği 8. saatte de en yüksek laktoz içeriğine sahip olmuştur. Süre sonunda H2 hamurunun laktoz değerinin %1,18 ile en düşük değer olduğu gözlemlenmiştir.



* "a-c" serisi her bir hamurun süreleri arasındaki, "A-B" serisi her bir sürede hamurlar arasındaki istatistiksel farkı gösteriyor. Aynı harfler ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur ($p>0.05$). H; tarhana hamurunu, rakamlar (1, 2 ve 3) ise üç farklı kültürden elde edilen yoğurtları ifade etmektedir.

Şekil 3. Hamurların Fermantasyon Sürecindeki Laktoz Değerleri

Tarhanalarda kültür konsantrasyonlarının pH, asitlik ve laktoz değerleri üzerine etkili olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$). Tablo 2’de her bir kültürün konsantrasyonlarının tarhanalar için ortalama değerleri verilmiştir (örneğin; T1 tarhanasının pH değeri T1-3, T1-6 ve T1-09 örneklerinin ortalama pH değeridir).

Tablo 2. Tarhanaların pH, Asitlik ve Laktoz Değerleri

	pH	Titrasyon Asitliği	Laktoz
T1	4.00 ^{a*}	3.02 ^b	9.41 ^b
T2	4.12 ^a	2.19 ^a	10.78 ^c
T3	3.89 ^a	3.46 ^c	6.42 ^a

* aynı harfler gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur ($p>0,05$). T; tarhanayı, rakamlar (1, 2 ve 3) ise üç farklı kültürden elde edilen yoğurtları ifade etmektedir.

Üç tarhana örneğinin pH değerleri 4,12-3,89 aralığındadır. Bu değerlerin istatistiksel olarak aynı grupta olduğu ve aralarında fark olmadığı tespit edilmiştir. En düşük asitlik değeri (%2,19) T2 örneğinde, en yüksek asitlik değeri ise (%3,46) T3 örneğinde görülmüştür ($p<0,5$). Laktoz değerlerine bakıldığında asitliği en yüksek olan T3 örneğinin laktoz değeri en düşük bulunmuştur.

Gıdalar birçok asidik bileşiğe özellikle de organik asitlere sahiptirler. Bunların bir kısmı ya doğal bileşik halinde gıdada bulunur veya fermantasyon sonucunda açığa çıkarlar. Gıdalardaki organik asitler, genellikle tat-aroma, renk parlaklığı, stabilite veya kalitenin korunmasında etkin bir rol üstlenebilirler. Gıdalarda asitlik tayinlerinin yapılmasının bir çok sebebi vardır. Bunlardan biri de fermente gıdalarda fermantasyon süreçlerinin belirlenmesi amacıyla yapılmasıdır. Organik asitlerin sulu ortamdaki çözünürlükleri oldukça düşük olmasından dolayı, toplam asitlik miktarlarının takibi fermantasyon süresinde önemli parametrelerden biridir. Toplam asitlik yanında gıdalardaki asitliği tanımlamak ve fermente ürünlerin fermantasyonunu takip etmek için pH değerleri de araştırılır. pH, ortamda bulunan H⁺ iyonu konsantrasyonu ile ilgilidir. Bu bakımdan yoğurt, hamur ve tarhana örneklerinin pH ve titre edilebilir toplam asitlik değerleri arasında doğrusal bir ilişki olduğu gözlemlenirken, laktoz değerlerinin bu iki parametre ile ters bir ilişkisi vardır. Bu ters ilişki olağandır. Çünkü gerek yoğurt üretiminde gerekse tarhana hamurlarının fermantasyonunda bakteriler laktozu laktik asite dönüştürmektedirler. Hamurların fermantasyonlarında asitlik gelişiminin yavaş ilerlediği ve bir çok örnekte 6. ve 8. saatlerdeki gelişimin hemen hemen değişmediği tespit edilmiştir. Hamur fermantasyonundan sonraki kurutma aşamasında da bakterilerin bir müddet daha faaliyet gösterdiği düşünülmektedir. Koca ve ark. (2015) bu yönde bir süreç olduğunu bildirmişlerdir. H3 hamurları fermantasyon sonunda en düşük asitlik ve en yüksek laktoz değerlerine sahipken kurutma sonrasında bu değerler

tersine çıkmıştır. Bunu sebebi bakterilerin dış ortamdan etkilenmeleri, kendi karakteristik özellikleri veya ürün içerisinde zamana bağlı gıda kompleksindeki değişimler olabilir.

Bazı araştırmacılar farklı tarhanalar üzerine yaptıkları çalışmalarda pH değerlerini bizim sonuçlarımızdan yüksek bulmuşlardır (Koca ve ark., 2015; Herken ve Aydın, 2015; Bilgiçli ve ark., 2014; Herken ve Çon, 2014; Carpino ve ark., 2010). Gülbandır ve ark. (2014) sonuçları ile benzerlik görülmüştür. Fakat diğer bazı çalışmalarda daha düşük pH değerleri bulunmuştur (Işık ve ark., 2014; Özçam ve ark., 2014; Özdestan ve Üren, 2013; Tarakçı ve ark., 2013; Çolak ve ark., 2012). Toplam asitlik değerleri kıyaslandığında Koca ve ark. (2015), Çağlar ve ark. (2013), Özdestan ve Üren (2013) Tarakçı ve ark. (2013) Gürbüz ve ark. (2010) ve Erkan ve ark. (2006)'nın sonuçlarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kumral (2015)'in çalışmasındaki değerler daha yüksek çıkmışken, Turantaş ve Kemahlıoğlu (2012) ve Bilgiçli ve İbanoğlu (2007)'nin çalışmaları ile benzerlik taşıdığı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışmada Maraş tarhanası üretiminde endüstriyel kültürlerin ve bunların farklı oranlarda kullanımının bazı temel parametreler üzerine etkileri araştırılmıştır. Yoğurt kültürlerinin yoğurt üretiminden tarhana üretimine kadar önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. Bunun aksine bakteri miktarı (kültür konsantrasyonu) arttıkça asitlik gelişiminin artması beklenirken konsantrasyonların yoğurt, hamur ve tarhanaların asitlik gelişimi üzerine etkileri önemsiz çıkmıştır. Bu durumun en azından M9'a kadar araştırılan kültür konsantrasyonları için geçerli olduğu belirtilebilir. Ama konsantrasyonun aromatik bileşenler gibi diğer parametreler üzerine etkisi olabilir.

KAYNAKLAR

Anonim (2000). Türk Gıda Kodeksi (TGK) Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği. T.C. Resmi Gazete, 14 Şubat 2000-Sayı:23964.

Anonim (2004). Tarhana Standardı (Standart No: TS 2282). Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Anonim (2010). Maraş Tarhanası Tescil Belgesi. (Erişim Tarihi: 26.12.2014), <http://www.tpe.gov.tr/TurkPatentEnstitusu/resources/dosyalar/cografitescil/154.pdf>.

Artık, N., Poyrazoğlu E.S. (2010). Geleneksel Gıdalar ve Geleneksel Gıda Mevzuatı, 1. Uluslararası Adriyatik'ten Kafkaslar'a Geleneksel Gıdalar Sempozyumu Bildiri Kitabı (s 1-12), Tekirdağ:Namık Kemal Üniversitesi.

Baysal A. (2009). Geleneksel Gıdaların Sağlık Üzerine Etkileri, II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu Kitabı (s 5-6), Van:Yüzüncü Yıl Üniversitesi.

Bilgiçli, N., Aktaş, K., Levent, H. (2014). Utilization of Citrus Albedo in Tarhana Production, *Journal of Food and Nutrition Research*, 53(2): 162–170.

Bilgiçli, N., İbanoğlu, Ş. (2007). Effect of Wheat Germ and Wheat Bran on The Fermentation Activity, Phytic Acid Content and Colour of Tarhana, a Wheat Flour–Yoghurt Mixture, *Journal of Food Engineering*, 78(2): 681–686.

Carpino, S., Rapisarda, T., Belvedere, G., Papademas, P., Neocleous, M., Scadt, I., Pasta, C., Licitra, G. (2010). Effect of Dehydration By Sun or By Oven on Volatiles and Aroma Compounds of Trachanas, *Dairy Sci. Technol.* 90(6): 715–727.

Coşkun, F., (2014). Tarhananın Tarihi ve Türkiye'de Tarhana Çeşitleri, *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 9(3): 69-79.

Çağlar, A., Erol, N., Elgün, M.S. (2013). Effect of Carob Flour Substitution on Chemical and Functional Properties of Tarhana, *Journal of Food Processing and Preservation* 37(5): 670–675.

Çolak, H., Hampikyan, H., Bingöl, E.B., Çetin, Ö., Akhan, M., Turgay, S.İ. (2012). Determination of Mould and Aflatoxin Contamination in Tarhana, a Turkish Fermented Food, *Sci World J.*, doi:10.1100/2012/218679.


Erkan, H., Çelik, S., Bilgi, B., Köksel, H. (2006). A New Approach For The Utilization of Barley in Food Products: Barley Tarhana, *Food Chemistry*, 97(1): 12–18.


- Gülbandılar, A., Dönmez M., Okur, M., Çeliközlü, S. (2014). Determination of Chemical, Microbiological and Sensorial Properties in Gediz Tarhana, a Traditional Turkish Cereal Food. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 15(3A): 1507–1516.
- Gürbüz, O., Göçmen, D., Özmen, N., Dağdelen, F. (2010). Effects of Yeast, Fermentation Time and Preservation Methods on Tarhana, *Preparative Biochemistry & Biotechnology*, 40(4): 263–275.
- Herken, E.N., Aydın, N. (2015). Use of Carob Flour in the Production of Tarhana, *Pol. J. Food Nutr. Sci.*, 65(3): 167–174.
- Herken, E.N., Çon, A.H. (2014). Use of Different Lactic Starter Cultures in The Production of Tarhana, *Journal of Food Processing and Preservation*, 38(1): 59–67.
- Işık, F., Çelik, İ., Yılmaz, Y. (2014). Tarhananın Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Kızılılık Kullanımının Etkisi, *Akademik Gıda*, 12(2): 34-40.
- İbanoğlu, Ş., Ainsworth P. (2004). Effect of Canning on The Starch Gelatinization and Protein in Vitro Digestibility of Tarhana, a Wheat Flour-Based Mixture, *Journal of Food Engineering*, 64(2): 243–247.
- İbanoğlu, Ş., Ainsworth, P., Wilson, G., Hayes, G.D. (1995). The Effect of Fermentation Conditions on The Nutrients and Acceptability of Tarhana, *Food Chemistry*, 53(2): 143-147.
- İbanoğlu, Ş., İbanoğlu, E. (1999). Rheological Properties of Cooked Tarhana, a Cereal-Based Soup, *Food Research International*, 32(1): 29-33.
- İnanç, A. L. (2017). Principal Component Analysis and Mathematical Modelling for Sensory and Chemical Characterisation of Maras Tarhana, A Traditional Food. *Journal of Environmental Protection And Ecology*, 18(4): 1686-1697.
- Koca A.F., Koca I., Anil M., Hasbay I., Yılmaz V.A. (2015). Physical, Rheological and Sensory Properties of Tarhana Prepared with Two Wild Edible Plants (*Trachystemon orientalis* (L.) G. Don) and (*Portulaca oleracea* L.). *J Food Process Technol*, 6(5): 443.
- Koca, A.F., Yazici, F., Anil, M. (2002). Utilization of Soy Yoghurt in Tarhana Production, *Eur Food Res Technol*, 215(4): 293–297.
- Kumral, A. (2015). Nutritional, Chemical and Microbiological Changes During Fermentation of Tarhana Formulated with Different Flours, *Chemistry Central Journal*, 9(1):16.
- Özçam, M., Obuz E., Tosun, H. (2014). Aflatoxin M1 in Tarhana Chips, *Food Additives & Contaminants: Part B: Surveillance*, 7(3): 182-185.
- Özdehan, Ö., Üren, A. (2013). Biogenic Amine Content Of Tarhana: A Traditional Fermented Food, *International Journal of Food Properties*, 16(2): 416–428.
- Pedruzzi, I., Malvessi, E., Mata, V.G., Silva, E.A.B., Silveira, M.M., Rodrigues, A.E. (2007). Quantification of Lactobionic Acid and Sorbitol from Enzymatic Reaction of Fructose and Lactose by High performance Liquid Chromatography. *Journal of Chromatography*, 1145(1-2): 128–32.
- Sekkeli, Z. H., Kaya, E., Erdem, T. K., Tekin, F. B. (2015). Kahramanmaraş Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Maraş Tarhanasını Tedarik Etme Şekillerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, *International Journal of Scientific and Technological Research*, 1(2): 31-41.
- Tarakci, Z., Anil, M., Koca, I., Islam, A. (2013). Effects of Adding Cherry Laurel (*Laurocerasus officinalis*) on Some Physicochemical and Functional Properties and Sensorial Quality of Tarhana, *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 5(4): 347-355.

Temiz, A., Pirkul, T. (1991). Farklı Bileşimlerde Üretilen Tarhanaların Kimyasal ve Duyusal Özellikleri, *Gıda*, 16(1): 7-13.

Turantaş, F., Kemahlıoğlu, K. (2012). Fate of Some Pathogenic Bacteria and Molds in Turkish Tarhana During Fermentation and Storage Period, *J Food Sci Technol*, 49(5): 601–607.

ORCID

Üzeyir DAĞ  <https://orcid.org/0000-0002-2721-1516>

Ahmet Levent İNANÇ  <https://orcid.org/0000-0002-7363-5096>