



Yiyiniz içiniz ancak israf etmeyiniz (Araf 31)

Banu Atabay'ın lezzetler.com Yemek Tarifleri Sitesi

## TOKAT ÇÖKELEKLERİNİN BAZI KİMYASAL VE MİKROBİYÖLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Hakan ERİNÇ - Engin ELDİVENCİ - Zeliha YILDIRIM - Metin YILDIRIM

Peynir en eski süt ürünlerinden birisidir. Yağlı süt, krema, kısmen veya tamamen yağ alınmış süt, yayık altı veya bunların birkaçının veya tümünün kaşımının peynir mayası (rennin enzimi) veya zararsız organik asitlerle pıhtılaştırıldıktan sonra peynir suyunun ayrılması, pıhtının şekillendirilmesi ve tuzlanmasıyla elde edilen, taze veya olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen bir süt ürünüdür. Süte uygulanan farklı işlemler sonucu çok farklı çeşitte peynir üretebilmektedir.

Sütün çeşitli mamullere işlenmesi ile peynir altı suyu, yayık altı gibi besin maddelerince zengin, önemli sayılabilecek miktarlarda sütçülük artıkları meydana gelmektedir. Tereyağı üretiminde fabrikalarda krema, küçük aile işletmelerinde ise çoğunlukla yoğurt kullanılmaktadır. Yoğurt yayıklandıktan sonra geriye protein, süt şekeri ve mineral maddeleri içeren, besin değeri yüksek bir gıda olan ayran kalmaktadır. Ayranın uzun süre saklanması mümkün değildir. Bu besleyici gıdanın değerlendirilmesi ve daha uzun süre muhafaza edilmesinde en fazla yararlanılan yöntemlerden birisi çökelek yapımıdır. Çökeleğin tuzlanması halinde 1 -2 ay süreyle depolanabileceği belirtilmiştir.

Çökelek üretimi ülkemizin birçok yöresinde yapılmaktadır. Tokat ve çevresinde yaygın bir üretimi olan çökelek yüksek talep nedeniyle sadece artı kayran değil, yağsız süt kullanılarak da yapılmaktadır. Bu yörede üretilen çökelekler üzerinde herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle, çalışmamızın temel amacı Tokat yöresinde üretilen çökeleklerin kimyasal ve mikrobiyolojik niteliklerini belirlemektir.

Örneklerin Analize Hazırlanması:

Mikrobiyolojik analizler için piyasadan temin edilen çökelek örneklerinden steril plastik torbalar içerisine 25 g kadar tartılmış ve %2'lik steril sodyum sitrat çözeltisinden 225 ml ilave edilmiştir. Karışım stomacher (IuL instruments, İspanya) kullanılarak homojenize edildikten sonra peptonlu su (%0,1 'lik) ile seyreltilmiştir. Kimyasal analizler için örnekler cam kavanozlara konmuş ve ağızları sıkıca kapatılmıştır. Analiz süresince örnekler buzdolabı şartlarında (4 °C) muhafaza edilmiştir.

Kimyasal ve Fizikokimyasal Analizler:

Çökelek örneklerinin kurumadde ve tuz içerikleri ile toplam asitlik değerleri TSE, pH değerleri BSI, yağ içerikleri Gerher, toplam karbonil madde içerikleri Yukawa ve ark. laktöz içerikleri Roe ve protein içerikleri Gripon ve ark. ve IDF yöntemlerine göre belirlenmiştir. Ayrıca örneklerin su aktivitesi değerleri de AquaLab 3TE cihazı kullanılarak ölçülmüştür.

Toplam Mikroorganizma:

Plate Count Agar (PCA) kullanılarak saptanmıştır. Yayma yöntemi ile 0,1 ml seyreltilmiş örnek petri kutularına ekilmiş ve 35 °C'de 48 saat süreyle inkübe edilmiştir.

Maya-Küf:

Potato Dekstrose Agar (PDA) kullanılarak sayılmıştır. PDA (pH'sı %10'luk tartarık asit ile 3,5'e ayarlanmış) içeren petri kutularına ekim 0,1 ml seyreltilmiş örneğin yayılmasıyla gerçekleştirilmiştir. Daha sonra petri kutuları 25 °C'de 5 gün süreyle inkübasyona bırakılmıştır.

Koliform Grubu Bakteri:

Violet Red Bile (VRB) agar kullanılarak belirlenmiştir. Petri kutularına ekim 1 ml seyreltilmiş örneğin yayılması ve üzerine VRB agar eklenip karıştırılmasıyla gerçekleştirilmiştir. Petriler 35 °C'de 24 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır.

Staphylococcus aureus:

Baird-Park er Agar kullanılarak sayılmıştır. Yayına yöntemi kullanılarak 1 ml örneğin ekimi yapılmış ve petri kutuları 35 °C'de 48 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır.

Listeria monocytogenes:

Oxford Agar kullanılarak sayılmıştır. Çökeleklerin L. monocytogenes içeriklerinin belirlenmesinde yayma yöntemi kullanılmıştır. Ekimi yapılan petri kutuları 35 °C'de 48 saat inkübasyona bırakılmıştır.

İstatistiksel Değerlendirme:

Analizler en az iki paralel kullanılarak gerçekleştirilmiş ve elde edilen verilerin genel istatistiksel değerlendirilmesinde Düzgüneş ve ark.'dan yararlanılmıştır.

Bulgular:

Çökeleklerin kurumadde içerikleri, ürünün yapılışı, işlendiği sütün niteliği gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Çökelek örneklerinin toplam kurumadde değerleri (Çizelge 1) en yüksek %31,15, en düşük %21,51 ve ortalama %26,04 olarak tespit edilmiştir. Darende Dumas çökeleği için %34,93 ve Torak çökeleği için %38,56 değerleri bulunmuştur.

Tokat piyasasından temin edilmiş olan çökeleklerin yağ oranları %1,5-6,0 arasında değişmiş ve ortalama olarak %3,33 bulunmuştur. Bu çalışmada tespit edilen ortalama yağ değeri, Keven ve ark.'nın Malatya çökeleği ve Akkurt ve ark.'nın Torak çökeleği için bulunduğu yağ değerlerinden düşük, Kurt ve ark.'nın Pestigen, Küçüköner ve Tarakçı'nın Otlu çökelek için belirlediği yağ değerlerinden yüksek, Kurt ve Çağlar'ın Pesküten ve Kırdar'ın Burdur ve Antalya çökelekleri için buldukları değerlere benzerdir.

Örneklerin tuz değerleri %0,04-2,39 arasında değişmiş ve ortalama %0,22 olarak saptanmıştır. Bu çalışmada incelenen çökeleklere tuz ilavesi yapılmadığından (2 örnek hariç) literatürde diğer çökelekler için verilen değerlerden daha düşük bir tuz oranı tespit edilmiştir.

Analiz edilen çökelek örneklerinin toplam azot içeriklerinin %1,56-3,72 (%9,92-22,61 protein) arasında değiştiği ve ortalama %2,47 (%15,69 protein) olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada tespit edilen ortalama protein değeri, Akkurt ve ark., Tarakçı ve ark.'nın ve Kurt ve ark.'nın buldukları ortalama protein değerlerinden düşük, Küçüköner ve Tarakçı'nın belirledikleri ortalama protein değerinden ise daha yüksektir.

İncelenen 33 örneğin laktoz içeriğinin %1,05-2,78 arasında değiştiği ve ortalama %1,95 düzeyinde bulunduğu saptanmıştır. Örneklerde hala laktoz bulunması, bozukluk yapan mikroorganizmaların gelişimi için uygun bir ortam olduğu izlenimi oluşturmaktadır.

Daha önce çökelekler ile yapılan çalışmalarda hiçbirisinde laktoz içeriği belirlenmediği için çalışmamızda elde edilen laktoz değerleri herhangi bir karşılaştırmaya tabi tutulamamıştır.

Tokat piyasasından toplanarak analiz edilen çökeleklerin titrasyon asitlikleri ve pH değerleri sırasıyla %0,169-0,856 ve 4,02-5,02 pH, ortalama olarak %0,355 ve 4,47 pH bulunmuştur. Bu çalışmada elde edilen titrasyon asitliği değeri yalnızca Akkurt ve ark.'nın Torak çökeleği için bulunduğu asitlik değerine benzerdir.

Yağ, laktoz, protein, laktat ve sitratın parçalanması sonucu oluşan uçucu ve uçucu olmayan maddeler (alkol, ester, aldehit, keton ve lakton gibi) peynirlerin tat ve ammasını oluşturmaktadırlar. Bu çalışmada analiz edilen çökelek örneklerinin toplam karbonil madde içerikleri 322,5-933,9 ppm arasında değişmiş ve ortalama 553,0 ppm olarak tespit edilmiştir. Daha önceki çalışmalarda çökeleklerin toplam karbonil madde içerikleri ile ilgili herhangi bir veriye rastlanmamıştır. Toplam karbonil madde içeriği ile incelenen diğer parametreler (kurumadde, yağ, laktoz, protein, pH gibi) arasındaki korelasyonu belirlemek için yapılan regresyon analizi sonucunda herhangi bir ilişki belirlenmemiştir.

Su aktivitesi (aw); bir ortamdaki mikrobiyel gelişme ve aktivite için gerekli olan kullanılabilir suyun bir ölçüsüdür. Analiz edilen toplam 33 çökelek örneğinin aw değerleri 0,969 ile 0,999 arasında değişmiştir. Örneklerin ortalama su aktivitesi değeri ise 0,995 olarak tespit edilmiştir. Çökeleklerin su aktivite değerleri ile ilgili herhangi bir literatür bilgisine rastlanmamıştır. İncelenen çökelek örneklerinin bu denli yüksek su aktivitesi değerlerine sahip olmaları, onların koruyucu bir madde olmaksızın kısa bir süre içerisinde bozulabileceğini göstermektedir.

Örneklerin %laktik asit, pH, toplam karbonil madde ve aw değerleri

Laktik asit H Toplam Karbonil Su Aktivitesi

(%) p Madde (ppm) aw

Ortalama 0,355 4,47 553,0 0,995

Maksimum 0,856 5,02 933,9 0,999

Minimum 0,169 4,02 322,5 0,969

St. Sapma 0,1522 0,223 209,8 0,006

Çökelek örneklerinde toplam bakteri sayısı  $8,05 \times 10^5$ - $4,155 \times 10^9$  kob/g arasında değişim göstermiş ve ortalama  $3,39 \times 10^8$  kob/g olarak tespit edilmiştir. Çökelek örneklerinin çoğunluğunun yüksek sayıda toplam bakteri içermesi üretim sırasında ısıtma işleminin pastörizasyon normlarında yapılmadığının veya hijyen koşullarına yeterince uyulmadığının göstergesidir.

Çökeleğin bozulmasında en önemli etken maya-küf gelişimidir. Çökelek örneklerinin mayaküf sayısı  $1,80 \times 10^5$ - $3,30 \times 10^8$  kob/g arasında değişmiş ve ortalama  $5,17 \times 10^7$  kob/g olarak saptanmıştır. Örneklerin çok sayıda maya-küf içermesi üretim ve/veya pazarlama aşamalarında hijyen kurallarına uyulmadığının bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Çalışmamızda analiz edilen çökelek örneklerinde koliform grubu bakteri sayısı  $0$ - $2,21 \times 10^6$  kob/g arasında değişim göstermiş ve ortalama  $2,53 \times 10^5$  kob/g olarak tespit edilmiştir. Bu denli yüksek sayıda koliform grubu bakteri varlığı çökeleklerin elde edilmesinde yapılan ısıtma işleminin yetersiz kaldığını, ısıtma işlem sonrası ortam şartlarının bakteri iliermesine uygun olduğunu veya ısıtma işlem sonrası bulaşmaların söz konusu olduğunu ifade etmektedir. Tokat yöresinde tüketime sunulan çökeleklerin koliform grubu mikroorganizma içeriği literatürde ulaşılan diğer çökelekler için bildirilen değerlerden çok daha fazladır.

S. aureus intoksikasyon tipi gıda zehirlenmesine neden olup hastalık etmeni bu organizmanın salgıladığı enterotoksindir. Analiz edilen örneklerin tamamında S. aureus tespit edilmiştir. Bu mikroorganizma sayısının  $1 \times 10^2$ - $2,61 \times 10^5$  kob/g arasında değiştiği ve ortalama olarak  $3,40 \times 10^4$  kob/g bulunduğu saptanmıştır. Yüksek sayıda S. aureus varlığı üretim ve/veya pazarlama aşamalarında hijyen kurallarına uyulmadığını göstermektedir. Listeriosis hastalığı diğer gıda kaynaklı patojenlerin neden olduğu hastalıklardan farklı olarak ishal şeklinde değil menenjit, septisemi ile ölü veya erken doğum gibi atipik şekillerde görülür. Analiz edilen çökeleklerin hemen hemen hepsinde (3 tanesi hariç) L. monocytogenes varlığının tespit edilmiş olması Tokat yöresinde üretilen çökeleklerin kesinlikle pişirilmeden tüketilmemesi gerektiğini göstermektedir.

Örneklerde saptanan bu denli yüksek koliform grubu bakteri ve L. monocytogenes varlığı çökeleklerin elde edilmesinde yapılan ısıtma işleminin yetersiz kaldığını, ısıtma işlem sonrası ortam şartlarının bakteri üremesine

uygun olduğunu veya ısıl işlem sonrası kontaminasyon oluşumunu ifade etmektedir. Dolayısıyla çökeleklerin sağlık açısından riskli olduğunu göstermektedir. Bu nedenle Tokat yöresinde üretilen çökeleklerin kesinlikle çiğ olarak tüketilmemesi gerekmektedir.

---

© lezzetler.com tarif no:124872 • adı:Tokat ökeleklerinin Bazı Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellik • gönderen:Göksen • indirme tarihi:07.04.2025 - 01:50