

FERMENTE SUCUKLARDA ORGANİK ASİT MİKTARLARININ BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF ORGANIC ACIDS IN FERMENTED SAUSAGE

Zerrin ERGİNKAYA

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana

ÖZET: Bu araştırmada, farklı firmalara ait olan 23 fermente sucuk örneğinde organik asit miktarları ölçülmüştür. Sonuçta, yaş madde üzerinden 11,86 g/kg toplam organik asit, 6,11-36,41 g/kg laktik asit, 1,90-7,48 g/kg glukonik asit, 0,96-5,47 g/kg asetik asit ve sadece 4 örnekte de 0,13-0,25 g/kg oranlarında pürevik asit bulunmuştur.

SUMMARY: In this study, organic acids were determined in 23 different samples of fermented sausages. The total amount of organic acid was found 11.86-46.312 g/kg, lactic acid 6.11-36.41 g/kg, glyconic acid 1.90-7.48 g/kg, acetic acid 0.96-5.47 g/kg and also 0.13-0.25 g/kg of pyruvic acid was determine in only 4 of the some samples.

GİRİŞ VE KAYNAK TARAMASI

Fermente bir ürün olan sucukların olgunlaşması sırasında laktik asit bakterileri, mikrokoklar, bazı maya ve küflerin yanı sıra streptomycetler önemli rol alırlar (RÖLZ, 1984). Bu mikroorganizmalar aracılığı ile olgunlaşma sağlanarak, ürüne arzu edilen kırmızı renk, tad, aroma, dilimlenebilir kıvam ve en önemlisi de dayanıklılığın artması söz konusudur (TANDLER, 1963; LIST ve ASKAR, 1976).

Fermente sucuklarda aroma ve tad, organik asitler ve birkaç etanol, aldehit ve keton gibi asit olmayan maddelerce oluşturulur. Bu maddeler ise karbonhidratların homo-veya heterofermentatif fermentasyonları sonucu ortaya çıkarlar (PEZACKI, 1992).

Fermente sucuklarda organik asit oluşumu istenen ve istenmeyen olmak üzere iki grup altında incelenir:

- Üründe oluşması istenen laktik asit, çok az miktarlarda ise süksinik ve asetik asitten,
- Üründe istenmeyen ve sucuktaki miktarlarının 0,2 g/kg geçmemesi belirtilenler ise sitrik asit, asetik asit, dehidrosüknisik asit, süksinik asit, malonik asit, pürevik asit ve formik asittir (LIST ve ASKAR, 1976).

Ayrıca sucuklarda katkı maddesi olarak katılan glutamik asidin % 0,05-0,1 g/kg'ı askorbik asidin ise % 0,1-0,5 g/kg'ı geçmemesi istenir (LIST ve ASKAR, 1976).

Bazı araştırmacılara göre, söz konusu iki ayrı sınıflama fermentasyon şekline göre yapılmakta ve istenen asitlerin homofermentatif olarak, istenmeyenlerin ise heterofermentasyonla oluştuğu bildirilmektedir (KLETTNER ve LIST, 1980; PEZACKI, 1992).

Genelde fermente sucuk üretiminde değişik şekerlerin % 2 oranında sucuk hamuruna ilavesi söz konusudur. Ülkemizde bu oran % 0,4-1'dir (YILDIRIM, 1984). Bu şekerlerin başında glikoz, sakkaroz gelmekte ve bazı şeker çeşidine göre de sucuk mikroflorası değişmektedir. Örneğin, glikozu tüm laktik asit bakterileri kullanılabılırken; sakkarozu laktik asit bakterilerinin % 80'i, maltozu ise % 29'u kullanabilmektedir. Düşük molekülü şekerler, yüksek molekülü şekerlere göre daha çabuk mikroorganizmalar tarafından parçalanırlar (WIRTH, 1984). Ayrıca glikoz ve sakkaroz ilave edilen ürünlerde pH, şurup ilavesi yapılanlara göre daha düşüktür (KLETTNER ve LIST, 1980).

Sucuk ortamında asit miktarı arttıkça, mikroflora da değişmektedir. Örneğin, gram (-), çubuk ve aerob spor yapan bakteriler asitlik arttıkça ölmeye başlarlar. Çünkü, pH düşmesi nedeniyle bu ortamlarda gelişemezler. Ayrıca proteolitik aktivite durur ve buna bağlı olarak da ürüde olası bozulmalar önlenir. Bu mikroorganizmaların yerini tuza toleranslı mikroorganizmalar özellikle de laktik asit bakterileri alırlar (TÄNDLER, 1962).

Sucuklarda oluşan asitlere sıcaklığın önemli etkisi bulunmaktadır. Ürün başlangıç mikroflorası ve olgunlaşma sıcaklığı yüksek ise, bazı bakteriler ortama hakim olarak, laktik asidin yanı sıra asetik asit, butirik asit ve propiyonik asit oluşturarak, üründe aroma kaybına ve zayıflamasına neden olurlar (TÄNDLER, 1962).

Bu çalışmanın amacı, fermente sucuk olarak değişik firmalarca piyasaya sunulan sucuklarda olgunlaşmanın önemli bir kriteri olan ve aroma tad oluşumunda etkin rol alan organik asit miktarlarını tesbit etmektir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırmada, 3'ü Almanya'da, 20'si ise Türkiye'de değişik firmalarca üretilen ve 17-81 günlük olan toplam 23 sucuk örneği kullanılmıştır.

Organik asit tayini Hohenheim Üniversitesi Et Teknolojisi-Stuttgart tarafından geliştirilen İyon Kromatografi yöntemi kullanılarak belirlenmiştir (GEHLEN, 1989). Asit değerleri yaş madde üzerinden değerlendirilmiştir.

pH ölçümleri ise Ingold firmasına ait Xerolyt tipi sivri uçlu elektrodla direkt sucuk içerisine batırılarak yapılmıştır.

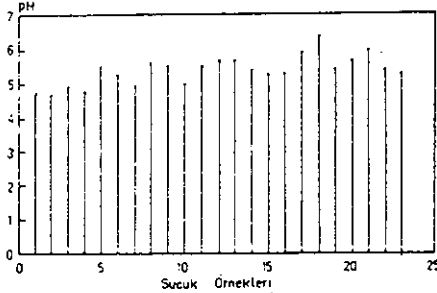
SONUÇ VE TARTIŞMA

Denemeye alınan 23 fermente sucuk örneğinde, pH, toplam organik asidin yanısıra, laktik asit, glukonik asit, asetik asit, pürivik asit ölçümleri yapılmıştır.

pH-Değerleri

Fermente sucuklarda asit gelişimi ile pH değerleri arasında bir korelasyon söz konusudur. Özellikle bu korelasyon laktik asit miktarlarında daha belirgindir (LIST ve KLETTNER, 1978 ve 1980).

Olgunlaşmada rol oynayan asitleşme, kendini pH'yı değiştirerek belli eder (YILDIRIM, 1984). Bu nedenle de sucuk örneklerinde asit miktarlarının yanı sıra pH değerleri de belirlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Sucuk Örneklerinin pH değerleri.

Şekil 1'den de görüldüğü gibi sucuk örneklerinin pH değerleri oldukça değişken bulunmuş olup, en düşük ve en yüksek değerler pH 4,66-6,77 olarak belirlenmiştir. Normalde, fermente sucukların pH'ları kullanılan katkı maddeleri ve olgunlaşma yöntemine göre değişmekle birlikte pH 5,0-5,5 arasındadır (LIST ve KLETTNER, 1978). Örneklerimiz arasında pH'sı oldukça yüksek olan sucuklar bulunmuştur.

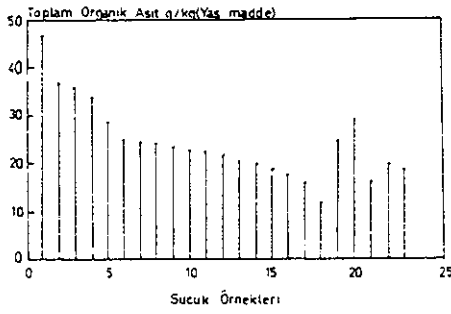
Fermente sucuklarda arzu edilen kırmızı renk oluşumu pH'ya bağlı olup, nitrit parçalanması

Toplam Organik Asit Miktarları

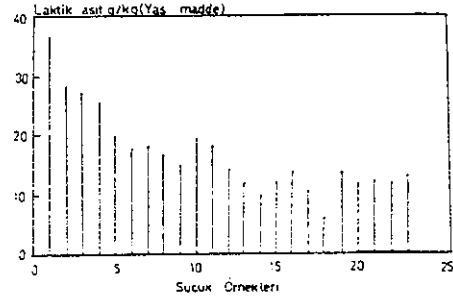
Yapılan ölçümlerde minimum ve maksimum toplam organik asit miktarları yaş madde üzerinden 11,86-46,3 g/kg olarak bulunmuştur (Şekil 2). Ayrıca, örneklerin pH değerleri ile toplam organik asit değerleri arasında bir korelasyon bulunmuştur. pH'sı en düşük olan örneğin organik asit miktarı en yüksek olarak belirlenmiştir.

Laktik Asit Miktarları

Fermente sucuklarda saptanan laktik asit miktarları da örnekler arası oldukça farklılık göstermiştir. Değerler 6,11-36,41 g/kg olarak bulunmuştur (Şekil 3).



Şekil 2. Sucuk Örneklerinin Toplam Organik Asit Miktarları.

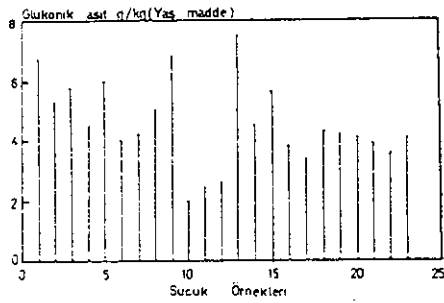


Şekil 3. Sucuk Örneklerinin Laktik Asit Miktarları.

Bizim örneklerimizde olduğu gibi, genelde olgunlaşma dönemini tamamlamış olan fermente sucuklarda laktik asit miktarları farklılık göstermektedir. Örneğin, macar salami, Teewurst ve Mettwurst denilen sucuklardaki laktik asit miktarları yaş madde üzerinden 8,2-25,7 g/kg olarak değişmektedir (LIST ve ASKAR, 1976). LIST ve KLETTNER (1978) yaptıkları ölçümlerde olgunlaşmanın 28. gününde laktik asit miktarını yine yaş madde üzerinden 17,5 g/kg bulmuşlardır.

Glukonik Asit Miktarları

Sucuk örneklerinde bulunan glukonik asit miktarları Şekil 4'de verilmiştir. Minimum ve maksimum değerler ise 1,90-7,48 arasında bulunmuştur.

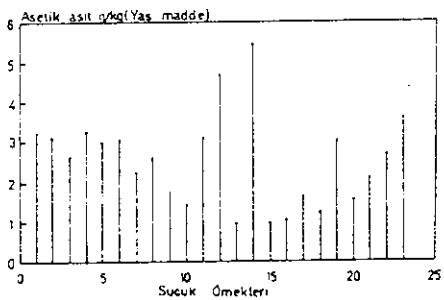


Şekil 4. Sucuk Örneklerinin Glukonik Asit Miktarları.

(BANTLEON, 1987; YURTYERİ ve Ark., 1988).

Asetik Asit Miktarları

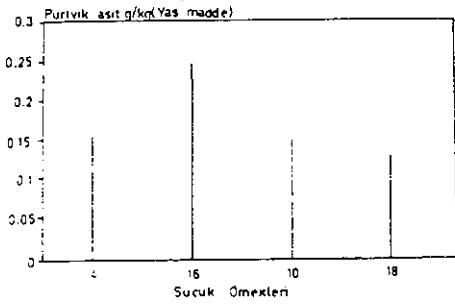
Fermente sucuk örneklerindeki asetik asit miktarları 0,96-5,47 g/kg arasında bulunmuştur (Şekil 5).



Şekil 5. Sucuk Örneklerinin Asetik Asit Miktarları.

Katkı maddesi olarak sucuklara Glukono-Delta-Lakton (GdL) % 0,5-1,0 oranlarında ilave edildiğinde hızlı olgunlaşma ile bu madde glukonik aside dönüşür ve pH'nın düşmesi sağlanır (LIST ve ASKAR, 1976). Eğer ortamda laktik asit bakterileri varsa GdL, laktik asit ve asetik aside dönüşür. Asetik asit, özellikle yumuşak kıvamlı sucuklarda istenen mikroflorayı etkisine alarak, üründe tad bozukluğuna neden olur. Diğer yandan laktik asit bakterileri ise glukonik asidi parçalayamazlar ve bu nedenle de olgunlaşma sırasında bu asidi parçalayan flora güçlenerek olumsuz etkilere neden olurlar

Streptobakterilerin bazı suşları, asit maddelerle karşılaştıklarında veya pentozlardan asetik asit üretirler. Normalde fermente sucuklarda DL-laktik asidin yanı sıra ortamdaki şekerin % 10'u da asetik aside dönüşmektedir. Daha fazla asetik asit ise üründe istenmeyen tada neden olmaktadır (LÜCKE ve HECHELMANN, 1985). Normalde fermente sucuklarda asetik asit miktarının yaş madde üzerinden 1,5-2,0 g/kg'ı geçmemesi istenir (KETE LAERE ve Ark., 1974). Yaptığımız çalışmada analize alınan örneklerdeki asetik asit miktarlarının oldukça yüksek oldukları gözlenmiştir.



Şekil 6. Sucuk Örneklerinde Pürvük Asit Miktarları.

Pürvük Asit Miktarları

Yapılan ölçümlerde sadece 4 örnekte pürvük aside rastlanmıştır. En düşük ve en yüksek miktarlar ise 0,13-0,25 g/kg olarak saptanmıştır (Şekil 6).

LIST ve KLETTNER (1978)'e göre, fermente sucularında olgunlaşmanın başlamasından itibaren 15 saat sonra laktik artmakta ve bu artış 30 saat sürmektedir. Laktik asidin azalması halinde pürvük asit artışı söz konusu olmaktadır. Bizim çalışmamızda bu asidin örneklerde az rastlanmasının nedeni de ortamda laktik asit miktarının fazla olmasından kaynaklanabilir.

KAYNAKLAR

- BANTLEON, A.D. 1987. *Lactobacillus sake* und *Lactobacillus curvatus* als Startkulturorganismen für die Rohwurstreifung. Dissertation. Fak. für Allg. und Angewandte Naturwis. der Univ. Hohenheim, Stuttgart/Almanya.
- GEHLEN, K.H. 1989. Kişisel Görüşme ve Basılmamış Doktora Çalışması. Ins. für Lebensmitteltechn. Fachgeb. Fleischtech. Univ. Hohenheim, Stuttgart/Almanya.
- KETELAERE, A. De., D. DEMEYER, P. VANDERKERCKHOVE, I. VERVAEKE. 1974. Stoichiometry of Carbonhydrate Fermentation During Dry Sausage Ripening. J. of Food Scien. 39: 297-300.
- KLETTNER, P.G., D. LIST. 1980. Beitrag zum Einfluß der Kohlenhydratart auf den Verlauf der Rohwurstreifung. Fleischwirtsch. 60 (9): 1589-1593.
- LIST, D., A. ASKAR. 1976. Flüssigchromatographische Bestimmung der Säurezusammensetzung von Rohwürsten. Deutsche Lebensmittel Rundschau. 11: 389-392.
- LIST, D., P.G. KLETTNER. 1978. Die Milchsäurebildung im Verlauf der Rohwurstreifung bei Starterkulturzusatz. Fleischwirtsch. 1: 136-139.
- LUCKE, F.K., H. HECHELMANN. 1985. Mikrobiologie und Qualität von Rohwurst und Rohschinken. Bundesanstalt für Fleischforschung. Kulmbach, 93-102.
- PEZACKI, W. 1992. Technologische Steuerung des Aromas und Geschmacks von Rohwürsten. 72 (1): 98-101.
- RÖLZ, I. 1984. Untersuchung praktisch eingesetzter Starterkulturen für die Rohwurstbereitung. Diplomarbeit, Univ. Hohenheim, Inst. für Lebensmitteltechn., Stuttgart/Almanya.
- TÄNDLER, K. 1963. Die Verwendung von Zuckerstoffen bei der Rohwurstherstellung. Fleischwirtsch. 9: 804-809.
- YILDIRIM, Y. 1984. Sucuk Teknolojisi "Et Teknolojisi" Yaylaçık Matbaası, Bursa, 661 sayfa.
- YURTYERİ, A. İ. EROL, T.H. ÇELİK. 1983. Starter Kültürlerin Gıdalarımızda ve Özellikle Çeşitli Et ürünlerinde Kullanılma Olanakları. Et ve Balık Endüstrisi Dergisi. Cilt 9 Sayı 53: 7-24.
- WIRTH, F. 1984. Zur Wirkung von Zuckerstoffen bei Rohwurst. Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforsch. Kulmbach, 5924-5928.

GIDA DERGİSİ FİYATLARI

Gıda Dergisi'nin 1994 yılı fiyatı 200.000 TL olarak belirlenmiştir.