

Peynir Yağından Konjuge Yağ Asitlerinin Etanollü Ortamda Üre Fraksiyonlama Yöntemi ile Konsantre Edilmesi

Sevil Özgül Yücel*, Nilüfer Güngör, Çiğdem Keçeci, Güldem Üstün

İTÜ, Kimya-Metalurji Fak., Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul

*yucels@itu.edu.tr

Özet

Konjuge linoleik asitler (KLA) esansiyel bir yağ asidi olan linoleik asidin konjuge pozisyonel ve yapısal izomer grupları için kullanılan bir terimdir. Geviş getiren hayvanların etinde ve sütünde bulunan KLA'nın damar sertliği oluşumunu engellediği, antidiyabetik, vücut yağlarını azaltma, bağışıklık sistemini güçlendirici antikansorejen gibi önemli sağlık etkileri hayvanlar üzerindeki klinik araştırmalar sonucu belirlenmiştir.

Bu çalışmada, peynir yağından c9,t11-18:2 (rumenik) asitçe zenginleşmiş ürünün eldesi hedeflenmiştir. Bu amaçla çalışmanın ilk kısmında, inek ve koyun peynirlerinden Folch ve Hekzan ekstraksiyon yöntemi ile yağ ekstraksiyonları yapılmış ve yağların yağ asit bileşimleri saptanmıştır. Peynir yağlarının %0.56-0.6 KLA içerdiği ve KLA'nın %90 c9,t11-18:2 ve %10 t10,c12:18:2 izomer karışımından oluştuğu belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci kısmında ise, inek peyniri yağından üre fraksiyonlama yöntemi ile KLA'ca zengin ürün eldesi üzerinde çalışılmıştır. Etanollü ortamda yağ asitleri:üre 1:4 oranında +4 °C'de çalışıldığında 18 saat sonunda, içerisinde %1.9 KLA bulunan doymamış yağ asitlerince zenginleşmiş fraksiyon elde edilebilmiştir. KLA içeriği yüksek olan bu ürün yapılandırılmış lipidlerin ve bazı gıda maddelerinin formülasyonlarında katkı maddesi olarak kullanılabilir.

Anahtar kelimeler: Konjuge linoleik asit (KLA), peynir yağı, üre, yağ asidi fraksiyonlama, ,

Giriş

Konjuge linolenik asit (KLA terimi, cis veya trans konfigürasyonuna sahip konjuge çift bağ içeren linoleik asit pozisyonel ve geometrik izomerlerinin karışımını ifade eder (1). On iki farklı izomeri bilinen KLA'nın, biyolojik aktivitesi ile dikkatleri çeken cis-9, trans-11 (rumenik asit) ve trans-10, cis 12 izomerleri gıdalarda en çok bulunan izomerleridir (2). KLA geviş getiren hayvanların sindirim sistemlerinde linoleik asidin *Butyrivibrio fibrisolvens* bakterileri ile izomerizasyonu ve *trans*-oleik asidin (18:1 t11) delta-desaturaz enzimi ile dehidrojenasyonu ile oluşmaktadır. Dolayısıyla KLA bu hayvanların etinde ve sütünde yüksek oranda bulunur. Peynir cinslerine göre KLA içeriği

%0.3 ile 1.2 arasında değişmektedir (3). KLA sağlık açısından önemli yağ asitleri sınıfındandır. Hayvanlar üzerinde yürütülmüş klinik araştırmalar KLA'nın şeker hastalarında insülin metabolizmasını düzenlediğini, damar sertliği oluşumunu engellediğini, adipoz hücrelerini azalttığını, kemik dokusu gelişiminde etkili olduğunu, bağışıklık sistemini kuvvetlendirdiğini ve antikanserojen etki gösterdiğini ortaya çıkarmıştır (1).

Bu çalışmada, doğal KLA kaynağı olan peynirden üre fraksiyonlama yöntemine göre KLA' ca zenginleştirilmiş ürün eldesi amaçlanmıştır. Literatürde linoleik asitçe zengin olan soya ve aspir yağlarından alkali izomerizasyon yöntemine göre KLA' lerin oluşumuna ait çalışmalar bulunmakla birlikte peynir yağlarından KLA zenginleştirilmesi üzerinde çalışmaya rastlanmamıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada kullanılan tam yağlı koyun peyniri ve inek sütünden yapılmış tulum peyniri lokal marketlerden satın alınmıştır. Peynirlerden yağ eldesinde Folch ve Hekzan ekstraksiyon yöntemleri kullanılmıştır. Folch yönteminde çözücü olarak kloroform-metanol (2:1, hacim/hacim) karışımı diğerinde ise sadece hekzan kullanılmıştır. Erlenlere 10 g iyice ufalanmış peynir konulduktan sonra üzerlerine 200 mL çözücüler ilave edilip oda sıcaklığında 2 saat 200 rpm sabit hızla çalkanmıştır. Döner buharlaştırıcı evaporatörde 40 °C'de çözücüler uzaklaştırılarak peynir yağları elde edilmiştir.

Peynir yağından yağ asitleri eldesinde Seneyake ve Shadidi'nin (4) uyguladığı yöntem kullanılmıştır. Peynir yağ asitlerinden doymuş yağ asitlerinin üre kompleksi halinde uzaklaştırılması ile KLA zenginleşmiş ürün eldesinde Wanasundura ve Shadidi'nin çalışma yöntemi uygulanmıştır (5). 4 g yağ asitleri (YA) üzerine içerisinde belirli YA:Üre ağırlık oranında üre çözünmüş etanol çözeltisi (%20, g/mL) konulduktan sonra, karışım 60 °C da berrak olana kadar karıştırılmış, daha sonra bu karışım 18 saat süre ile +4 °C'de bekletilmiştir. Süre sonunda, oluşan üre katılım ürünü kristalleri derhal süzümüştür. Süzüntüde kalan yağ asitleri hekzan ile ekstrakte edilmiştir. Üre ile kompleks yapmayan ve doymamış yağ asitlerince zenginleşmiş süzüntü fraksiyonun yağ asitleri bileşimleri gaz kromatografisi ile saptanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

İnek ve koyun peynirlerinden Folch ve Hekzan yöntemine elde edilen yağların yağ içerikleri Çizelge 1'de verilmiştir. İnek tulum peyniri koyun peynirinden daha fazla yağ içermektedir ve uygulanan yöntemlerin yağ ekstraksiyonu veriminde pratik olarak etkisi görülmemiştir.

Çizelge 1 İnek ve koyun peynirlerinin yağ içerikleri

Peynir cinsi	Yağ (%)	
	Folch Yöntemi	Hekzan Yöntemi
İnek peyniri	25.0	27.4
Koyun peyniri	17.1	16.7

İnek ve koyun peynirlerinden her iki yönteme göre elde edilmiş yağların yağ asitleri bileşimleri incelendiğinde, inek ve koyun peynir yağlarının yağ asit bileşimlerinin birbirlerine çok yakın olduğu ve ekstraksiyon yöntemine göre çok az değişim gösterdiği belirlenmiştir. Çizelge 2 de örnek olarak verilen inek peyniri yağının yağ asitleri bileşiminde görüldüğü üzere, yağlar % 65 doymuş % 35 doymamış yağ asitleri içermektedir. Peynir yağlarının %0.56-0.61 KLA içerdiği KLA'nın %90 c9,t11-18:2 ve % 10 t10,c12-18:2 izomerlerinden oluştuğu da belirlenmiştir. Peynirlerimiz Cheddar, Munster ve Rokfor peynirleri kadar KLA içermekte (3) ve Ege Üniversitesi'nde yürütülmüş Türkiye'de üretilen peynirlerin KLA içerikleri sonuçları (6) ile de uyum göstermektedir.

Peynir yağlarından KLA zenginleştirilmesinde yağ içeriği daha yüksek olduğundan inek peyniri yağı ile çalışmalara devam edilmiştir. Peynir yağından doymuş yağ asitlerinin üre katılım ürünleri oluşturularak uzaklaştırılması ve geriye kalan süzüntüde doymamış yağ asitlerini zenginleştirmek amacıyla, etanollü ortamda YA:Üre oranı 1:2 ve 1:4 alınarak deneyler yürütülmüştür. Elde edilmiş süzüntü fraksiyonlarının yağ asitleri bileşimleri Çizelge 2 de verilmiştir. Çözelti 2 den, YA:Üre oranında çalışıldığında süzüntüde doymamış yağ asitlerinin önemli derecede konsantre olduğu ve %54.7 seviyesine yükseldiği görülmektedir. KLA ise orijinal yağa göre 2 kat zenginleşmiştir. Ortama daha fazla ürenin konulduğu YA:Üre oranının 1:4' e yükseltildiği koşullarda ise KLA %1.9 değerine ulaşmış ve zenginleşmesi 3,4 kata erişmiştir. Süzüntü ortamında küçük karbon zincirli doymuş yağ asitlerinin (8:0-14:0) üre ile kompleks yapamadığı için birikme yaptığı gözlenmiştir. Süzüntünün %40'mı oluşturan bu küçük karbonlu doymuş yağ asitlerinin düşük sıcaklıkta kristallenerek çökmesi sağlandığı taktirde, elde edilecek süzüntü fraksiyonunun KLA içeriği % 4-5 lere yükseltilebilir.

Çizelge 2. Etanolu ortamda inek peyniri yağ asitlerinden üre fraksiyonlama yöntemine göre farklı reaktan oranlarında elde edilen süzüntülerin bileşimleri

Yağ aitleri	Yağ asitleri bileşimi (%)		
	Orijinal yağ	YA:Üre, 1:2	YA:Üre, 1:4
8:0	1,5	2,5	5,6
10:0	5,8	8,9	16,8
12:0	3,6	7,2	6,8
14:0	10,5	9,4	9,9
16:1	1,1	3,0	3,9
16:0	27,8	12,9	6,2
18:3	1,5	0,3	0,1
18:2	3,3	4,3	3,1
18:2 konjüge	0,6	1,2	1,9
18:1	28,5	45,4	42,8
18:0	14,6	4,4	2,2
20:0-24:0	1,1	0,2	0,2
8:0-14:0 doymuş A.	21,4	27,9	39,2
16:0-24:0 doymuş A.	43,2	17,3	8,3
Doymamış Asitler	35,4	54,7	52,5
KLA zenginleşmesi	-	2 kat	3,2 kat

Sonuç

Bu çalışmada, % 0,6 oranında KLA içeren inek peyniri yağ asitlerinden üre fraksiyonlama yöntemi ile %1,9 KLA içeren bir ürün elde edilmiştir. Elde edilen bu ürün KLA ile modifiye yapılandırılmış lipidlerin ve bazı gıda maddelerinin formülasyonlarında katkı maddesi olarak kullanılabilir.

Kaynaklar

1. Cook ME, Pariza M. 1998. The role of conjugated linoleic acid(CLA) in health. International Dairy Journal, 8:459-462.
2. Lin H, Bolyston TD, Chang MJ, Luedecke LO, Shultz TD.1995. Survey of the conjugated linoleic acid contents of dairy products. Journal of Dairy Science, 78:2358-2365.
3. Jensen RG. 2002.Invited Review: The Composition of bowine milk lipids:January to December 2000, Journal of Dairy Science, 85: 295-350.
4. Sanayake SPJN, Shadidi F. 1999.Enzymatic incorporation of docosahexanoic acid into borage oil, Journal of American Oil Chemists Society, 76:1009-1015.
5. Wanasunura UN, Shadidi F.1999. Concentration of 3-polyunsaturated fatty acids of seal blubber oil by urea complexation: Optimization of reaction, Food Chem..65:41-49.
6. Gursoy O, Seçkin AK, Klinik O, Metin M. 2003. Conjugated linoleic acid (CLA) content of most popular Turkish hard and soft cheeses, Milchwissenschaft, 58:622-623.