

ET VE ET ÜRÜNLERİNDE YAĞ MİKTARININ AZALTIKMASI

Yrd.Doç.Dr. Halil VURAL *

ÖZET

Yüksek düzeyde yağ ve kolesterol alımının koroner kalp hastalıklarıyla ilişkisinin belirlenmesi, gıda endüstrisini yağ oranı azaltılmış ürün yapımına yöneltmiştir. Yağ, et ürünleri yapımında temel bileşenlerdendir. Et ürünlerinde tat ve aroma oluşumuna katılmakta, yapısal özellikleri sağlamakta, et ürünlerindeki suyun tutulmasında rol almaktadır. Yağ oranının azaltılması et ürünlerinde istenmeyen gelişmeler yaratabilmektedir. Bu yazıda et ürünleri üretiminde yağ oranının azaltılması konusundaki yeni çalışmalar incelenmiştir.

Anahtar sözcükler: Et, et ürünleri, düşük-yağlı et ürünleri

ABSTRACT: The Fat Reduction in Meat and Meat Products

Medical findings that high intake of fat and cholesterol may lead to coronary heart diseases have prompted the food industry to pursue the development of low-fat products. Fat in meat products has a great impact on tenderness, juiciness and overall appearance. Fat reduction may lead to less palatable products with a tough, undesirable firm texture. Present study is a review of low-fat meat products.

Key words: Meat, meat products, low-fat meat products

GİRİŞ

Ortalama plazma kolesterol düzeyleri ve koroner kalp hastalığı yüksek olan popülasyonların diyetinde doymuş yağ ve kolesterol miktarının çok fazla olduğu, harcanandan daha fazla kalori alındığı ve kompleks karbonhidrat tüketiminin düşük olduğu bilinmektedir. Diyetel, genetik ve çevresel faktörler, yüksek serum kolesterol düzeyi gelişiminde önemli faktörlerdir, ama plazma düşük dansiteli lipoprotein (LDL) kolesterol düzeyini etkileyen önemli diyet faktörüdür. Diyetteki doymuş yağ alımının yüksekliği, çoğu insanda serum kolesterol düzeyinde artışa neden olmaktadır (1,2).

Yapılan epidemiyolojik çalışmalar, kardiyovasküler rahatsızlık sıklığıyla bazı doymuş yağ asitleri arasın-

da pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Spesifik doymuş yağ asitlerinin serum kolesterol düzeyi üzerine etkileri farklıdır. Kırmızı etlerde yüksek olan stearik asitin, serum kolesterol düzeyini artırmadığı, çoklu doymamış yağlardan linoleik asitin plazma kolesterol düzeyini düşürdüğü, tekli doymamış yağların (oleik asit) ise bu bakımdan nötr etki yaptığı, yalnızca doymuş yağların yerini aldıklarında nispeten hipokolesterolemik etki yaptığı bir çok çalışma ile gösterilmiştir. Diyetteki doymuş yağ asitleri serum kolesterol düzeyini yükselttiğinde plazmada düşük dansiteli lipoprotein düzeyi de yükselir ve bu koroner kalp hastalığı riskini artıran bir olaydır (1,2). Diyet çoklu doymamış yağ asitleri bazı doymuşlarla yer değiştirirse, düşük dansiteli lipoprotein düzeyi azalabilir, fakat bu durum plazma yüksek dansiteli lipoprotein düzeyinde azalmaya neden olur ki bu istenen bir durum değildir (5). Diyet tekli doymamış yağ asitleri ise, yüksek dansiteli lipoproteinleri düşürmeksizin düşük dansiteli lipoproteinleri azaltır (1,4).

Koroner kalp hastalığının önlenmesinde tüketicilere, kırmızı etlerin yağsız kısımlarının seçilmesi, düşük yağlı pişirme yöntemlerinin kullanılması, görünür yağların uzaklaştırılması, balık ve tavuk etinin diyetle daha fazla yer alması önerilmektedir (5).

Et ve Et Ürünlerinde Yağ Azaltma Yöntemleri

- 1.Görünür dış yağların uzaklaştırılması,
- 2.Et hayvanlarının diyetlerinde değişim yapılması. Hayvanların beslenme alışkanlıkları ve diyetlerinde yapılan değişiklikler yağ miktarında büyük ve yağ asidi profillerinde küçük değişimlere neden olmaktadır.
- 3.Et ürünlerinde yağ yerine başka maddelerin kullanılması.

1. Görünür Dış Yağların Uzaklaştırılması

Diyette yağın azaltılmasında izlenebilecek en kolay yol, diyetle alınan etteki yağ miktarının olabildiğince düşük tutulmasıdır ve görünür yağları alınmış yağsız et tüketmektir. Savell ve arkadaşları (6) Amerika'da yaptıkları tüketici istekleriyle ilgili bir çalışmada, tüketicilerin çoğunun görünür dış yağ içermeyen veya çok az içeren sığır etlerini tercih ettiklerini belirlemişlerdir. Yine aynı araştırmacılar yaptıkları bir başka

* H.Ü. Müh. Fak. Gıda Müh. Böl.

çalışmada (7), satılan sığır etlerinin %42'sinin dış yağ içermediğini, %75'inin kemiksiz olarak satıldığını, incelenen et örneklerinin %79'unun yağsız et, %3'ünün çok az yağlı ve %8.7'sinin kemik ve konnektif doku içerdiğini saptamışlardır.

2. Et Hayvanlarının Diyetlerinde Değişim Yapılması

Mattson ve Grundy (4) yüksek oleik asitli ayçiçek yağlarını içeren diyetlerin insanlarda plazma kolesterol düzeylerini düşürdüklerini saptamışlardır. Bu nedenle diyetlerde tekli doymamış yağları artırma yönünde bir eğilim vardır. İnsan diyetinde etten vazgeçmeden tekli doymamış yağları artırmanın en pratik yolu, bu yağları yüksek düzeyde içeren yemlerin et üreten hayvanlara yedirilmesidir. Hayvanların beslenmesinde yapılacak bu tür bir modifikasyon tekli doymamış yağ asitleri düzeyini artırıp, doymuş yağ asitleri miktarını azaltabilmektedir (8). Yağ asitleri kompozisyonundaki bu modifikasyon işleminin yararlı ve ilginç olduğu aşıkardır. Ancak, tekli doymamış yağ asitlerinin düzeyini artırmanın etkileri tam belli değildir. Bazı araştırmacılar bileşiminde %64 oleik asit- %28 çoklu doymamış yağ asitleri içeren kanola yağından %20 ve %70 oranında içeren yemlerle beslenen domuzların etinden üretilen sosislerin oksidatif ransiditesinin yağ asitleri kompozisyonu ile ilişkisinin olmadığını, buna karşın, bazı araştırmacılar da %10 ve %20'lik kanola yağı içeren yemlerle beslenen domuz yavrularının dokularının toplam lipid ve nötral lipid düzeylerinde tekli doymamış yağ asitleri miktarının arttığını, ancak bu uygulamanın kas dokularının lipid oksidasyon olasılığını da arttırdığını saptamışlardır (1,8).

Miller ve arkadaşları (8); yaptıkları çalışmada yüksek oleik asit içeren yemlerle beslenen domuzların etinden yapılan taze sosislerin depolama karakteristikleri ile yağ ve nem düzeylerini incelemişlerdir. 10 haftalık depolama süresince kontrol grubu ile yüksek oleik asitli örnekler arasında tiyobarbitürik asit değerleri açısından bir fark saptanmadığı, mısır/soya içeren domuz yemlerine %10 yüksek oleik asit içeren karışımların ilavesiyle beslenen domuzların etinden yapılan sosislerin depolama karakteristiklerinin değişmediği sonucuna varılmıştır.

Yapılan bir başka çalışmada; yüksek oleik asitli ayçiçek yağını (>%85 oleik asit, <%10 çoklu doymamış yağ asitleri, <%10 doymuş yağ asitleri) %12 oranında içeren yemlerle beslenen domuzlarda tekli doymamış/doymuş oranının, %20 düzeyinde kanola yağı içeren yemlerle beslenenler kadar arttığı belirlenmiştir (1).

Rhee ve arkadaşları (1) yaptıkları çalışmada yüksek oranda oleik asit içeren ayçiçek yağından %12 oranında yemlerine ilave edilen do-muzların etlerinde doymuş yağ asitleri miktarının tekli doymamışlarla yer değiştirmesi üzerine çalışmışlardır. Kontrolde göre yüksek oleik asit içeren yemlerle beslenen hayvan etlerinde %49 ile %66 oranında tekli doymamış/doymuş oranı daha yüksek bulunmuştur. Pişirme kayıpları ve duyuşal özelliklerin yağ asidi kompozisyonundaki değişmelerle oldukça fazla etkilendiği, buna karşın pişirilmiş et örneklerinde oleik asitli grupta 4°C'da saklama süresince TBA değerinin daha düşük saptandığı da bildirilmiştir.

3. Et Ürünlerinde Yağ Yerine Başka Maddelerin Kullanılması

Geleneksel et ürünlerinde yağ oranı genelde çok yüksektir. Daha düşük yağ içeriği, yağ yerine başka bileşenler kullanılarak, yağsız et kullanılarak veya su ilavesiyle gerçekleştirilebilir. Yağ, yüksek kalori veren bir bileşen olması yanında, et ürünlerinde tat ve aroma oluşumuna katılmakta, yapısal özellikleri sağlamakta, et ürünlerindeki suyun tutulmasında rol almaktadır. Değişik duyuşal ve fiziksel çalışmalar yağ azaltılmış et ürünleri yapımının olası olduğunu göstermektedir, fakat et ürünleri üretiminde, yağ oranının azaltılması teknolojik açıdan bir çok sorunu da beraberinde getirmektedir. Et ürünlerinde yağ oranı çok fazla düşürülürse, ürünler kuru, sert ve lastiğimsi bir hal almaktadır. Isıl işlemler uygulanan ürünlerde pişirme kayıpları artmakta, buna karşın yapı sert olmakta, vakum pakette üründe sızmalar gözlenmekte, raf ömrü kısalmakta ve mikrowave veya konvensiyonel ısıtma sonrası ürünün ağız tadında değişimler görülmektedir (5,9,10).

Et ürünlerinde yağ oranının azaltılıp, yağ yerine kullanılan maddeler şu şekilde sınıflandırılabilir (5,9,11):

- Yağsız etlerin veya yağ oranı düşük etlerin kullanımı.
- Et ürünleri formülasyonlarında kullanılan su miktarının artırılması.
- Karbonhidrat karakterli maddelerin et ürünü formülasyonlarında yer alması. Genelde en çok kullanılan karbonhidrat karakterli maddeler fiber, selüloz, nişasta, maltodekstrin, dekstrin, hidro-kolloidler ve gumlardır.
- Protein karakterli maddelerin formülasyonlarda bulunması. Bunlara örnek olarak kan plazması, yumurta proteini, süt kazeinatu, yağsız süttozu,

soya protein unu/konsantresi/izolatı, peynir altı suyu proteini, buğday gluteni sayılabilir.

- Sentetik maddeler (Polydextrose, Olestra veya sukroz poliesteri, esterleştirilmiş propoksi gliserol, dialkil diheksadesimalonat, trialkoksitrikarballat).
- Kombine ürünler -Protein ve karbonhidrat karakterli maddelerin kombinasyonu- (Prolestra, Colestra).

Yağların yerine 1970-1975 yılları arasında ilk defa maltodekstrinler denenmiş, ancak par-çalanma ürünleri yüksek ve komplike ürünler olduğu için bunlardan vazgeçilmiştir. Et ürünlerinde yağ miktarını azaltmanın en basit yolu düşük yağ içeriğine sahip ürün üretmektir. Buna karşın, ürünün tercih edilmesi yağ içeriğiyle bağlantılı bir olaydır. Huffman ve Egbert (12), sığır etlerinin tercih edilmesinde %20 yağlı ürünlerin en fazla tercih edildiğini, tüketici duyusal testleriyle saptamışlardır. Bu da, et tad ve lezzeti ile oldukça yüksek korelasyon göstermektedir. Değişik araştırmacılar, sığır etlerinde yağ içeriğinin azalmasıyla üründe sululuk ve yumuşaklık gibi özelliklerin önemli düzeyde azaldığını belirtmişlerdir (13-15). Ayrıca et ürünü formülasyonlarında yağsız etin miktarını artırmak maliyeti yükselteceğinden hem ekonomik açıdan, hem de yapılan ürünün kuru ve dağılabilir olması nedeniyle teknolojik açıdan tercih edilmez (9,16).

Kregel ve arkadaşları (15), iki farklı sıcaklık, üç farklı yağ düzeyi, iki farklı depolama periyodu uygulanan sığır köftelerinde kolesterol düzeyini saptamışlardır. Çiğ köftelerde yağ düzeyinin artırılmasının, kolesterol düzeyi ve pişirme kayıplarının artmasına, kırmızı renk yoğunluğunun ve evaporatif (uçucu) kayıpların azalmasına neden olduğunu saptamışlardır.

Ön parçalama yapılmış ve yapılmamış et, %1.5, %2, %2.5 tuz ve %17 yağ (azaltılmış), % 25 yağ kullanılarak üretilen sosislerle yapılan bir başka çalışmada (17), emülsiyon stabilitesi, renk, kramer shear, aroma yönünden sosisler incelenmiş ve tuzun, emülsiyon stabilitesi üzerine pozitif etki yaptığı, düşük yağlı sosislerin yüksek yağlı sosislere göre daha koyu, daha kırmızı, daha kuru ve daha dayanıklı olduğu (shear) ve ön parçalama işleminin yapılıp yapılmamasının sosislerin yapısal oluşumunu etkilemediği belirlenmiştir.

Düşük yağlı et ürünü üretmenin bir diğer yolu, kırmızı ve beyaz etlerin formülasyonlarda birlikte, karışım halinde kullanımıdır (10).

Su, sosisler ve diğer ısı işlem uygulanan et ürünlerinde yağ yerine kullanılabilir. Su ilavesi, yağı azaltılmış et ürünlerinde yapı, yumuşaklık, sertlik gibi özelliklerin değişmesine neden olur (18,19).

Suyun yağ yerine kullanımı; ürünün çok sert olmasına ve üründen aşırı su kaybına neden olabilmektedir (9,6). Ayrıca su ilavesi, ürünün mikrobiyal raf ömrünü ve ürün aromasını da etkiler (10). Rust ve Olson (20), düşük yağlı et ürünü yapımında su ilavesinin, normal yağlı ürünlere göre tadında değişim oluşturacağını, bunun da katılan baharat miktarı ve cinsiyle oynayarak kapatılabileceğini belirtmişlerdir.

Ahmed ve arkadaşları (18), düşük yağlı (<%30) domuz sosisleri üretiminde yağı azaltıp yerine su ilavesi üzerine çalışmışlar ve bu amaçla 6 farklı formülasyon oluşturmuşlardır. Yüzde 15, %25, %35 yağ ve %3 ve %13 ilave su. Düşük yağlı sosislerde ilave edilen su miktarı artırıldığında, pişirme kayıpları, renk ve yapısal karakteristiklerde kontrol sosislerine benzer sonuçlar elde edildiği ve duyusal analiz sonuçlarının %35 yağ (%3 ilave su) içerene, %15 yağ içeren sosisler arasında farklar olmadığını gösterdiği ve daha düşük yağlı sosislerin üretilebilmesinde yağ yerine su kullanılacaksa %15 yağ oranının iyi sonuç verdiği belirtilmiştir.

Düşük yağlı et ürünlerinde değişik katkılarla duyusal kalite karakteristiklerinin artırılması mümkündür. Nemin üründe tutulmasını sağlayan ajanlar kullanarak sululuk ve yumuşaklık geliştirilebilir. Bu amaçla karbonhidrat karakterli maddelerden gumlar ve özellikle karragenanlar kullanılabilir. Değişik düzeyde karragenan kullanarak düşük yağlı sığır eti ürünlerinde su tutulması gerçekleştirilir (21). Karragenan yapısal oluşumda ve su bağlayıcı olarak etkin bir katkıdır. Düşük yağlı et ürünlerinde jel formunun oluşumu ve suyun tutulmasında, dolayısıyla istenilen yapısal oluşumun sağlanmasında rol alırlar (10,22).

Wallingford ve Labuza (23), değişik gıda hidrokolloidlerinin düşük yağlı et emülsiyonlarındaki su bağlama özelliklerini incelemişlerdir. İncelenen gumların su bağlama özellikleri açısından en yüksek aktiviteyi ksantanin gösterdiğini, bunu karragenanın izlediğini belirtmişlerdir.

Foegeding ve Ramsey (24), karragenan ilave edildiğinde düşük yağlı sosislerin su tutma kapasitesinde artış olduğunu belirtmişlerdir. Buna ilave olarak, karragenanlar, düşük yağlı et ürünü model sistemlerinde ve düşük yağlı sosisler ve diğer et ürünlerinde de başarıyla kullanılırlar (21,23-26).

Karregenaların yapısal oluşum ve stabilite açısından et ürünlerindeki etkileri farklıdır. Ticari olarak kullanılan üç önemli karregen; kappa, iota ve lambda tipleridir. Kappa ve iota karregen et ürünlerinde su bağlamada etkindirler ve ısıtma ve soğutma olaylarında termoreversibl jel oluştururlar (27).

Barbut ve Mittal (25), kappa, iota karregen ve ksantan gum (%0.5) kullanarak ürettikleri yağı azaltılmış sosislerde en iyi yapısal gelişimin kappa karregenla sağlandığını saptamışlardır.

Foegeding ve Ramsey (24), iota karragenan, kappa karragenan, guar gum, locust bean gum, ksantan gum, metilselüloz ve locust bean gum/kappa karragenan karışımlarını düşük yağlı-yüksek nemli et karışımlarına ekleyerek bunun etkisini incelemişlerdir. Metilselülöz katkılı örneklerde 60°C-70°C'lar arasında ağırlık kaybında artışlar, diğer örneklerde benzer sonuçlar (sıcaklık süresince) değişim olmaksızın elde edilmiştir. Ksantan gum ve guar gum yapı profili analiziyle belirlenen yapısal para-metrelerde %0.2'lik değişim yapmıştır. Ksantan gum konsantrasyonu arttıkça hamur stabilitesini etkilemeksizin hamur sertliğinde azalma saptanmıştır. Duyusal analizler, düşük yağlı sosislerin (%11-12), kontrol sosisler kadar (%27 yağlı) kabul gördüğünü göstermektedir. Egbert ve arkadaşları (21), %10 yağlı sığır köftelerini karragenan kullanarak hazırlamışlardır.

Selüloz gum (karboksi metil selüloz) ilavesiyle normal yağlı (%26) ve düşük yağlı (%13) olarak üretilen domuz kahvaltısı sosislerinin yapısal, kompozisyonel, viskoelastik, renk ve duyusal özellikleri incelendiğinde; pişirilen düşük yağlı sosislerde yağ oranı başlangıç düzeyine göre %52-60, nem içeriği de %61-65 oranında azalmıştır. Pişirilmiş yüksek yağlı ürünlerde yağ oranında %6 artış, nem içeriğinde %7 düzeyinde azalma gözlenmiştir. Yüksek yağlı ürünler daha az elastik yapı göstermekte ve ağızda dağılımları daha iyi olmaktadır (28).

Et ürünlerinde yağ yerine kullanılan bir diğer karbonhidrat modifiye nişastadır (9). Üründe doğrudan nişasta kullanımıyla yağ oranının azaltılması sonucu yapıda ve vizkozitede oluşan değişimler modifiye nişasta kullanımıyla en aza indirilmektedir. Öztan ve Vural (29), modifiye nişastanın sosis üretiminde su tutma kapasitesini ve diğer kalite karakteristiklerini artırıcı etkisini inceledikleri çalışmalarında; %5 düzeyine kadar modifiye nişasta kullanımının, su tutma kapasitesini artırdığını ve depolama kararlılığında kontrol grubuna göre belirgin farklar oluşturmadığını saptamışlardır.

Özel işlenmiş çeşni ve baharatlı yulaf kepeğinin de, sığır kıyması ve domuz salamlarında kullanılarak yapı, tat-koku, sululuk gibi özellikler tam yağlı örneklerle aynı sonuçları vermiştir (30).

Bitkisel ve hayvansal kaynaklı proteinler yağ ve suyu bağlayabildiklerinden yağı azaltılan et ürünlerinde kullanılmaktadır. Bu amaçla soya proteini veya soya protein konsantrasyonu, yumurta proteini, süt kazeinasyonu, peynir altı suyu proteini, buğday ve mısır proteinlerinden yararlanılmaktadır. Soya proteinleri kısmen yağ yerine kullanılabilir. Soya protein izolatları, sığır köfteleri ve domuz sosislerinde yağ oranının azaltılmasında başarılı bir şekilde kullanılmıştır (31). Egbert ve arkadaşları (21), hidrolize bitkisel proteinlerin az yağlı hamburger üretiminde kullanılabileceğini saptamışlardır.

Mısır embriyo proteini emülsifiye edilmiş et ürünleri model sistemlerinde (32) ve sosislerde (33) kalite karakteristiklerini ve ürün verimini artırıcı özellikte bulunmuş ve 30 günlük depolama periyodu sürecince sosislerin duyusal özelliklerinde herhangi bir sorun oluşturmamıştır. Ön işleme tabi tutulmuş mısır embriyo proteininin %2 ve %3'lük miktarlarının da sosislerde su tutma kapasitesini artırıcı ve duyusal kalite karakteristiklerini etkilemeyen bir özellik sergiledikleri belirlenmiştir (34).

Yapılan bir başka çalışmada, kurutulmuş ve ıslak öğütülmüş mısır embriyo unu %0, %2.5 ve %5 düzeylerinde, üç farklı yağ yüzdesine sahip domuz etlerine ilave edilmiş ve çiğ köfteler yağ, nem, protein ve renk yönünden analize alınmıştır. Mısır embriyo ununun %5 ilave edildiği örneklerde; kurutulmuş ilave edilenlerde %9, ıslak örneklerde %7.5 oranında kontrol örneklerine göre pişirme kayıplarında azalma olduğu ve Instron compression değerinin, kurutulmuş örnek oranı arttıkça arttığı belirlenmiştir (35).

Keton ve arkadaşları da (36), sosisleri %0.5 sodyum tripolifosfatlı ve fosfatsız, %3.5 buğday glutenli, kalsiyumu azaltılmış yağsız süt tozu ve soya protein konsantrasyonu içeren ve iç sıcaklık 72-82°C olacak şekilde işleme tabi tutmuşlar ve işlem verimi, yapı profili ve duyusal analizler açısından örnekler arasında fark olmadığını, fakat soya protein konsantrasyonu ve buğday gluteni içerenlerde az-orta düzeyde tad ve lezzette olumsuz değişim olduğunu saptamışlardır. Bu sosislerin yağsız süt tozlu ve kontrol örneklerine göre daha az kabul gördüğünü, sosislerin 82°C'da işleme tabi tutulduğunda daha fazla beğenildiklerini, fakat bu durumda verimin düştüğünü belirlemişlerdir.

İşlemin izin verdiği maksimum düzeyde su ve yüksek oleik asit içerikli ayçiçek yağının sosislerdeki etkilerinin incelendiği bir başka çalışmada, yüksek oleik asit içerikli ayçiçek yağının kullanıldığı sosislerle, toplam yağ düzeyi benzer kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, toplam tekli doymamış yağ asitleri oranı, toplam doymuş yağ asitlerine göre %180-241 daha yüksek bulunmuş ve tüketici panel sonuçları ve yapı profili sonuçları, düşük yağ (%14-16), yüksek su ve yüksek oleik asitli ayçiçek yağlı sosislerin %28 yağlı kontrol sosisler (tümü hayvansal yağlı) kadar kabul gördüğünü göstermiştir. Düşük yağlılarda (ilave su olmaksızın sadece yüksek oleik asitli ayçiçek yağı ilave edilenler) yapı sorunu saptanmamıştır (19).

KAYNAKLAR

- Rhee KS, Davidson TL, Cross HR, Ziprin YA. Characteristics of pork products from swine fed a high monounsaturated fat diet: Part I - Whole muscle products. *Meat Sci* 27:329, 1990.
- Anonymous. Becel sağlık bülteni, 1, 1992.
- Grundy SM. Cholesterol and coronary heart disease: A new area. *J Am Med Assoc* 256: 2849, 1986.
- Mattson FH, Grundy SM. Comparison of effects of dietary saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acid on plasma lipids and lipoproteins in man. *J Lipid Res* 26:194, 1985.
- Keeton JT. Low-fat meat products - technological problems with processing. *Meat Sci* 36:261, 1994.
- Savell JW, Cross HR, Francis JJ, Wise JW, Hale DS, Wilkes DL, Smith GC. National consumer retail beef study: Interaction of trim level, price and grade on consumer acceptance of beef steaks and roasts. *J Food Quality* 12:251, 1989.
- Savell JW, Harris JJ, Cross HR, Hale DS, Beasley LC. National beef market basket survey. *J Animal Sci*, 69:2883, 1991.
- Miller MF, Ahmed PO, Shackelford SD, Haydon KD, Reagan JO. Effects of feeding diets containing different fat supplements to swine on the visual properties and storage stability of low-fat sausage. *Meat Sci* 33, 231, 1993.
- Yackel CW, Cox C. Application of starch-based fat replacers. *Food Technol* 46: 146, 1992.
- Trius A, Sebranek JG. Carragenans and their use in meat products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 36:69, 1996.
- Anon. Fat substitute update. *Food Technol* 44:94, 1990.
- Huffman DL, Egbert WR. *Advances in Lean Ground Beef Production*, Alabama Agric Exp Stat, Auburn University Bull, 606, 1990.
- Cross HR, Berry BW, Wells LH. Effects of fat level and source on the chemical, sensory and cooking properties of ground beef patties. *J Food Sci* 45: 791, 1980.
- Berry BW, Leedy KF. Effects of fat level and cooking method on sensory and textural properties of ground beef patties. *J Food Sci* 49:870, 1984.
- Kregel KK, Prusa KJ, Hughes KV. Cholesterol content and sensory analysis of ground beef as influenced by fat level, heating and storage. *J Food Sci* 51:1162, 1986.
- Sylvia SF, Claus JR, Marriott NG, Eigel WN. Low-fat, high-moisture frankfurters: Effects of temperature and water during extended mixing. *J Food Sci* 59:937, 1994.
- Hand LW, Hollingsworth CA, Calkins CR, Mandigo RW. Effects of preblending, reduced fat and salt levels on frankfurter characteristics. *J Food Sci* 52:1149, 1987.
- Ahmed PO, Miller MF, Lyon CE, Vaughters HM, Reagan JO. Physical and sensory characteristics of low-fat fresh pork sausage processed with various levels of added water. *J Food Sci* 55:625, 1990.
- Park J, Rhee KS, Ziprin YA. Low-fat frankfurter with elevated levels of water and oleic acid. *J Food Sci*. 55:871,1990.
- Rust RE, Olson DG. Maling good "Lite" sausage. *Meat Poultry* 34:10, 1988.
- Egbert RV, Huffman DL, Chen C, Dylewski DP. Development of low fat ground beef. *Food Technol* 45:64,1991.
- Trius A, Sebranek JG, Rust RE, Carr JM. Carragenans in beaker sausage as affected by pH and sodium triphosphate. *J Food Sci* 59:946, 1994.
- Walligford L, Labuza TP. Evaluation of the water binding properties of food hydrocolloids by physical / chemical methods and in a low fat meat emulsion. *J Food Sci* 48:1, 1983.
- Foegeding EA, Ramsey SR. Effect of gums on low-fat meat batters. *J Food Sci* 51:33, 1986.
- Barbut S, Mittal GS. Use of Carragenans and xanthan gum in reduced fat breakfast sausages. *Lebensmittel-Wissenschaft* 25:509, 1992.
- Trius A, Sebranek JG, Rust RE, Carr JM. Low-fat bologna and beaker sausage: Effects of carragenans and chloride salts. *J Food Sci* 59:941, 1994.
- Foegeding EA, Ramsey SR. Rheological and water holding properties of gelled meat batters containing iota-carrageenan, kappa carrageenan, or wanthan gum. *J Food Sci* 52:549, 1987.
- Mittal GS, Barbut S. Effects of various cellulose gums on the quality parameters of low-fat breakfast sausages. *Meat Sci* 35:93, 1993.
- Öztan A, Vural H. Sosis üretiminde modifiye nişasta kullanımı üzerine bir araştırma. *E.Ü. Mühendislik Fakültesi Dergisi* 12:41, 1994.
- Anon. Oat bran-based ingredient blend replaces fat in ground beef and pork sausage. *Food Technol* 45:60, 1991.
- Decker CO, Conley CC, Richert SH. Use of isolated soy protein in the development of frankfurters with reduced levels of fat, calories and cholesterol. *Proc Europ Meat Res Work* 7:1, 1986.

32. Lin CS, Zayas J. Influence of corn germ protein on yield and quality characteristics of comminuted meat products in a model system. *J Food Sci* 52:545, 1987.
33. Zayas JF, Lin CS. Quality characteristics of frankfurters containing corn germ protein. *J Food Sci* 53:1587, 1988.
34. Zayas JF, Lin CS. Corn germ protein in frankfurters; textural, color, and sensory characteristics and storage stability. *J Food Quality* 12:283, 1989.
35. Reitmeier CA, Prusa KJ. Composition, cooking loss, color and compression of ground pork with dry and wet milled corn germ meals. *J Food Sci* 56:216, 1991.
36. Keeton JT, Foegeding EA, Patana-Anake C. A comparison of nonmeat proteins, sodium tripolyphosphate and processing temperature effects on physical and sensory properties of frankfurters. *J Food Sci* 49:1462, 1984.

TÜRKİYE DİYETİSYENLER DERNEĞİ YAYINLARI

Türkiye Diyetisyenler Derneği tarafından kuruluşundan bugüne kadar yapılan yayınlar şunlardır.
KİTAP VE BROŞÜRLER

YAYIN

<u>No</u>	<u>Yıl</u>	<u>Yayın Adı</u>	<u>Yazarlar</u>
1	1991	Besinlerin Bileşimleri	Baysal, A., Güneşli. U. Keçecioglu, S. Arslan P ve ark.
2	1988	Broşür-Kalp Hastalıkları Diyeti	
3	1988	Broşür-Diyabet Diyeti	
4	1992	Şişmanlık, Çeşitli Hastalıklarla Etkileşimi ve Diyet Tedavisinde Bilimsel Uygulamalar	Derleyen: Arslan, P.
5	1992	Kanserden korunmak için Beslenme Rehberi	Criss, WE Baysal, A.
6	1993	Hızlı Hazır Yemek Sistemi	Derleyenler: Akdağ F., Arslan P.
7	1994	Yaşlılık ve Beslenme	Baysal A.
8	1996	Enteral ve Parenteral Beslenme	Derleyenler: Başoğlu, S., Karaağaoğlu, N.Ünlü, A. Erbaş, N.

DERGİ:

Beslenme ve Diyet Dergisi

(1972 yılından beri yayınlanmaktadır).