

Ayçiçek Yağı ile Frankfurter Tipi Sosis Üretimi Üzerinde Araştırma

A. Hamdi ERTAŞ, Gülay KARABAŞ

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 18.03.1996

Özet: Değişik oranlarda (%10, %20 ve %30) ayçiçek yağı ilavesiyle üretilen frankfurter tipi sosilerin (%30 yağlı) bazı özellikleri belirlenmiş ve %30 hayvansal yağlı kontrol grubuyla kıyaslanmıştır.

Sosislerin üretiminde ayçiçek yağı miktarının artışı ürün veriminin azalmasına neden olmuştur. Ayçiçek yağı miktarının artışı ürün veriminin azalmasına neden olmuştur. Ayçiçek yağı miktarı arttıkça, kolesterol miktarının ve su tutma kapasitesinin azaldığı belirlenmiştir ($P<0.01$). Ayçiçek yağı, TBA değerinin artmasına neden olmuş ($P<0.01$), ancak ayçiçek yağı miktarı ve depolama süresi, acılaşıma yönünden ürünün beğenisini etkileyecek düzeyde olmamıştır. Ayçiçek yağı miktarı arttıkça penetrometre değeri azalmış ($P<0.01$) ve ayçiçek yağı ürünü sertleştirmiştir. Ayçiçek yağı miktarının artışı ve depolama süresinin uzaması, sosilerin pH değerinin azalmasına neden olmuştur ($P<0.01$).

Duyusal olarak ayçiçek yağı, sosilerin soluk kırmızı renk almalarına, elastiki bir çiğneme hissi oluşmasına, dolayısıyla çiğneme beğenisinin azalmasına ve %30 ayçiçek yağlı gruplarda, ayçiçek yağının tadının ve kokusunun hissedilmesine neden olmuştur.

Frankfurter Type Sausage Production with Sunflower Oil Substitution

Abstract: Some quality characteristics of frankfurter type sausages (with 30% total fat) produced by adding sunflower oil at different levels (10%, 20% and 30%) were determined and compared to control with 30% animal fat.

Increasing of sunflower oil content resulted in lower process yield. Cholesterol content and water holding capacity of frankfurters also decreased at the levels of sunflower oil from 10 to 30% ($P<0.01$). The more sunflower oil content caused the higher TBA values ($P<0.01$). Neither sunflower oil content nor storage time affected the product rancidity. The group with 30% sunflower oil had lower penetrometer value. Increasing of sunflower oil content and prolonging of storage time resulted in lower pH values ($P<0.01$).

Sunflower oil caused pale color, springy and firmness product in sensory evaluation. Sunflower oil flavor was felt in the group with 30% sunflower oil by the panelists.

Giriş

Sosis tipi et ürünleri, diğer et ürünlerine oranla daha fazla yağ içeren ürünler olup, yağ miktarları %20-40 arasında değişir. Et ürünlerine hayvansal yağ ilavesi, ekonomik olması yanında ürünün lezzetini ve gevrekliğini artırması ve tekstürünü geliştirilmesi nedeniyledir (1, 2). Bu tip ürünler, tüketici tarafından hissedilmeden hayvansal yağın fazla miktarda kullanıldığı ve değerlendirildiği ürünlerdir. Ancak koroner kalp hastalıklarında hayvansal yağın ve kolesterol miktarının önemli bir risk faktörü olarak görülmesi nedeniyle sağlık bilimcileri, sağlıklı beslenme için hayvansal yağ miktarı fazla, dolayısıyla kolesterol miktarı fazla gıda maddelerinin günlük diyetle sınırlandırılmasını tavsiye etmektedirler (3, 4, 5). Çünkü, kanda düşük yoğunluktaki lipoprotein-kolesterol fraksiyonunun yükselişini etkileyen doymuş yağ asitlerini hayvansal yağların fazla miktarda içerdiği ifade edilmektedir (6).

Sosis tipi et ürünlerinde yağ miktarının azaltılmasının, ürünün daha sert bir yapı kazanmasına, dolayısıyla

çiğneme beğenisinin azalmasına ve daha yavan bir lezzete neden olduğu belirtilmektedir. Ancak, yağ oranının azaltılmasının duyusal beğenideki bu olumsuz etkilerine karşın, ürünün kalori miktarının ve kolesterol miktarının azalmış olması, ürünü sağlıklı beslenmeye uygun hale getirmektedir. Kolesterol miktarı az sosis tipi et ürünlerinin üretiminde hayvansal yağ miktarının azaltılmasıyla ortaya çıkan duyusal beğenin iyileştirilmesinin bitkisel yağ kullanımı ile mümkün olabileceği, ancak bitkisel yağların özelliklerinin hayvansal yağlardan farklı olması nedeniyle et ürünlerinin kalite özelliklerine farklı şekilde etkili olabileceği de ifade edilmektedir (7, 8, 9).

Frankfurterlerde zeytin yağı ya da ayçiçek yağı kullanımının (%25), emülsiyon oluşumunda herhangi bir sorun yaratmadığı, ancak ürünün daha soluk bir renk aldığı ve elastik bir yapı kazandığı belirtilmektedir (9). Yüzde 12, %20 ve %29 yağlı ve toplam yağın %60'ının yerfistığı yağı olduğu frankfurterlerde, yerfistığı yağı ilavesinin beğeniye etkilemediği, ancak yağ oranının azaltılmasının tüketici beğenisini azalttığı ifade edilmektedir (7). Park ve ark.'na (8) göre, sosilerin yağ oranının

azaltılması ve ayçiçek yağı ilavesi, bazı tekstürel sorunlara neden olmakta ve ürün verimini düşürmektedir. Frankfurterlere %10 oranında zeytin yağı ilavesinin lezzete etki etmediği fakat ürün verimini ve duyuşsal beğeniye azalttığı belirtilmektedir (10). Yine %10 oranında zeytin yağı, mısır yağı, ayçiçek yağı ve soya yağı ile üretilen frankfurterlerde ürün veriminin azaldığı ve daha sert bir yapı oluşarak duyuşsal beğenin de azaldığı ifade edilmektedir (11).

Bu çalışmada, değişik miktarlarda ayçiçek yağı içeren sosisler üretilerek, ayçiçek yağının sosislerin bazı fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özelliklerine etkisi ve kolesterol miktarı düşük, diyet özellikte sosis üretimi olanağı araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada kullanılan sığır kol eti, böbrek yağı, ayçiçek yağı, baharat ve diğer katkı maddeleri piyasadan satın alınmıştır.

Etler görülebilir yağlarından, sinir ve bağ dokularından temizlendikten sonra delik çapı 3 mm olan ayna ile kıyma makinasından geçirilmiştir. Donmuş haldeki böbrek yağı da aynı şekilde hazırlanmıştır. Ayçiçek yağı, tuz, buz ve diğer katkı maddeleri her grup için ayrı ayrı tartularak hazır hale getirilmiştir.

Sosislerin yapılmasında, kara et + yağ ağırlığında %30 yağ oranı esas alınmıştır. Yüzde 30 hayvansal yağ içeren grup, kontrol olarak değerlendirilmiş ve bitkisel yağlı gruplarda, ilave edilen ayçiçek yağı miktarları (%10, %20 ve %30) hayvansal yağ miktarından düşülerek ilave edilmiştir. Grupların hepsi aynı miktarda yağ, baharat ve katkı maddesi içermektedir, ancak bitkisel ve hayvansal yağın miktarları farklıdır (Tablo 1).

Tablo 1. Değişik oranlarda ayçiçek yağı içeren sosis hamurlarının bileşenleri (g)

	%30 HY ^a	%20 HY	%10 HY	
		%10 AY ^b	%20 AY	%30 AY
Yağsız et	4200	4200	4200	4200
Böbrek yağı	1800	1200	600	0
Ayçiçek yağı	0	600	1200	1800
Baharat [^]	56	56	56	56
Katkı maddeleri*	376.75	376.75	376.75	376.75
Buz	1500	1500	1500	1500

^a : Hayvansal yağ

^b : Ayçiçek yağı

[^] : Karabiber, kırmızıbiber, kişniş, zencefil

* : Nişasta, sakkaroz, tuz, sodyum nitrit, sodyum tripolifosfat, askorbik asit

Tablo 1'de belirtilen maddeleri içeren her grup, ayrı ayrı kuterlenerek (Mado lab. tipi kuter, İsviçre) 4 farklı sosis hamuru elde edilmiş ve doğal kılıflara doldurulmuştur (Mado lab. tipi doldurma makinası, İsviçre). Doldurulan sosis hamurları, tütsüleme ve pişirme kabiniinde (Fessmann-T.1900, Almanya) 55°C'de 20 dakika kurutulmuş, 67-68°C'de 45 dakika dumanlanmış, 69°C iç sıcaklıkta 15 dakika pişirilmiş, süre sonunda duşlanarak soğutulmuştur. Sosisler beşerli gruplar halinde vakumlu paketlenerek buzdolabında (4±1°C) muhafaza edilmişlerdir.

Ürün verimi Bloukas ve Paneras'a (10), su, yağ ve protein miktarları AOAC'ye (12), pH Lees'e (13), TBA değeri Tarladgis ve ark.'na (14) göre saptanmıştır. Kolesterol miktarının belirlenmesi için, örneklerin yağı ekstrakte edilmiş (15), sabunlaştırılmış ve sabunlaşmayan kısımda toplam kolesterol miktarı belirlenmiştir (16). Üretimde kullanılan ayçiçek yağının fitosterol miktarı da aynı yöntemle saptanmış ve ürünün kolesterol miktarı, toplam kolesterol miktarından fitosterol miktarının çıkartılmasıyla hesaplanmıştır (7). Penetrometre değeri Anonim'e (17) göre saptanmıştır. Penetratör iğnesi olarak sosisler için tavsiye edilen 2.5 g ağırlığındaki sivri uçlu iğne (taper-tipped needle) tipi kullanılmış, standart test ağırlığı 100 g ve ağırlığın serbest kalma süresi 5 sn olarak tatbik edilmiştir. Su tutma kapasitesi (STK), Zayas ve Lin'e (18) göre saptanmıştır. STK'nın hesaplanmasında, $STK=1-(Et\ yayılma\ alanı/Su\ yayılma\ alanı)$ formülü kullanılmıştır. Elde edilen STK değeri büyüdükçe, STK azalmaktadır. Duyusal değerlendirme, renk, çiğneme hissi ve lezzet yönlerinden 7 kişilik panelist grup tarafından 9 puan üzerinden yapılmıştır.

Araştırma, tesadüf parselleri deneme düzeninde iki tekerrürlü olarak planlanmıştır. Su, yağ, protein miktarları ile STK, pH ve TBA değerlerinin belirlenmesinde her gruptan tesadüfi dört adet sosis alınmış, ikiye ayrılmış ve ayrı ayrı blenderde parçalanarak karıştırılmışlardır. Analizler karışımlarda iki paralel olarak yapılmıştır. Penetrometre değerinin belirlenmesi, aynı yolla bütün haldeki sosislerde yapılmıştır. Kolesterol miktarı, her gruptan tesadüfi olarak alınan 100 g sosisten elde edilen yağda üç paralel olarak yapılmıştır. pH ve TBA değerlerine depolama süresi etki ettiği için bu kriterler, buzdolabı koşullarındaki üç aylık depolama süresince başlanğıç, 30., 60. ve 90. günlerde analiz edilmişlerdir.

Kolesterol miktarı, penetrometre değeri ve STK tek faktörlü (ayçiçek yağı oranı) faktöriyel düzende, pH ve TBA değerleri iki faktörlü (ayçiçek yağı oranı ve depolama süresi) faktöriyel düzende varyans analizi ve Duncan çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir (19).

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Değişik oranlarda ayçiçek yağı ilave edilerek üretilen sosislerde su, protein ve yağ miktarları, ürünü karakterize etmek amacıyla saptanmış ve Tablo 2'de topluca verilmiştir.

Sosislerin üretiminde hayvansal yağ yerine ayçiçek yağı kullanımının, ürün veriminin azalmasına neden olduğu ve toplam yağ içerisindeki ayçiçek yağı miktarı arttıkça, ürün veriminin azaldığı görülmüştür (Tablo 2). Todwsend ve ark. (20), bitkisel yağ ile ürettikleri sosislerin, hayvansal yağ ile ürettikleri sosislerden daha düşük ürün verimine sahip olduklarını belirtmektedirler. Park ve ark. (8) ile Bloukas ve Paneras (10) da, zeytin yağı ile üretilen az yağlı sosislerin hayvansal yağ ile üretilen sosislerden % 5-6 daha az ürün verimine sahip olduklarını belirtmektedirler. Paneras ve Bloukas (11), az yağlı sosis üretiminde bitkisel yağ kullanımının ürün verimini azalttığını ancak üretimde kullanılan bitkisel yağların farklı olmasının ürün verimini etkilemediğini ifade etmektedirler. Sosislerde yağ miktarının azaltılmasının ürün veriminin düşmesine neden olduğu Sofos ve Allen (21) ve Wallingford ve Labuza (22) tarafından da ifade edilmektedir. Marquez ve ark. (7) ise, sosislerde yağ miktarının azaltılmasının ürün verimini düşürdüğünü fakat toplam yağ içerisindeki bitkisel yağ (yerfıstığı yağı) miktarının ürün verimini etkilemediğini belirtmektedirler.

Sosislerin üretiminde hayvansal yağ yerine ayçiçek yağı kullanımı, üründe kolesterol miktarının azalmasına neden olmuş ve sosislerdeki toplam yağ içerisindeki ayçiçek yağının miktarı arttıkça kolesterol miktarı azalmıştır ($P<0.01$) (Tablo 2, Şekil 1). Rhee ve ark. (23), sığır bifteklerinde mozaik görüntünün olmamasının yani yağ miktarının azalmasının, kolesterol miktarının azalmasına neden olduğunu belirtmektedirler. Marquez ve

ark.'na (7) göre, sosislerdeki hayvansal yağ miktarının azaltılması ve toplam yağ içerisinde %60 oranında yerfıstığı yağı kullanılması, kolesterol miktarını önemli düzeyde azaltmaktadır. Araştırmacılara göre, %29 hayvansal yağ içeren sosislerde kolesterol miktarı 86.5 mg/100 g olarak saptanmış iken, toplam yağın %60'ının yerfıstığı yağı olduğu sosislerde kolesterol miktarı 56.1 mg/100 g'a kadar düşmüştür. Aynı doğrultudaki bulgular, Tyburcy ve ark. (6) tarafından da ifade edilmekte ve %30 hayvansal yağlı frankfurterlerde kolesterol miktarının 115.2 mg/100 g, toplam yağın %60'ının kolza yağı olduğu frankfurterlerde ise 89.6 mg/100 g olarak saptandığı belirtilmektedir.

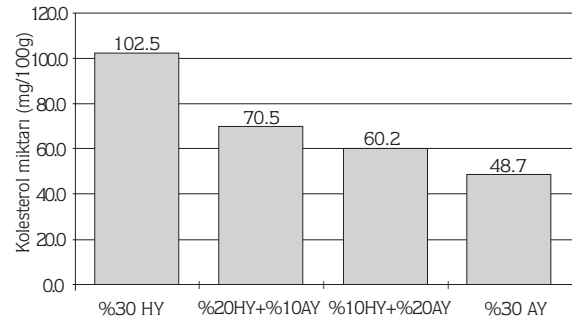
Sosislere ayçiçek yağı ilavesi, ürünün penetrometre değerinin (sertlik derecesi) azalmasına neden olmuş ve toplam yağ içerisindeki ayçiçek yağının miktarı arttıkça, daha sert bir ürün elde edilmiştir ($P<0.01$) (Tablo 2, Şekil 2).

Bu durum, duyuusal değerlendirmede de gözlenmiş ve ayçiçek yağının miktarının artışına bağlı olarak ürünün çiğneme özelliğinin azaldığı görülmüştür. Ürünün elastik bir çiğneme hissi göstermesi, panelistler tarafından olumsuz bir özellik olarak ifade edilmiştir.

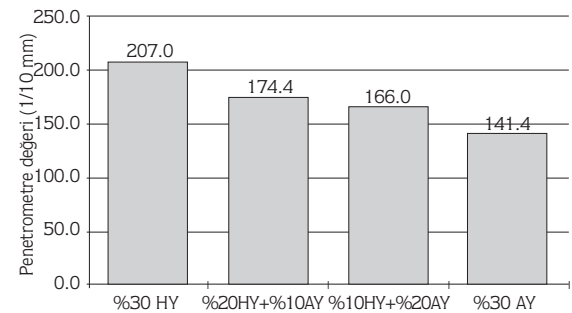
Tablo 2. Değişik oranlarda ayçiçek yağı içeren sosislerin bazı kalite kriterleri

	%30 HY	%20 HY	%10 HY	%30 AY
		%10 AY	%20 AY	
Ürün verimi	81.1	80.8	78.7	76.0
Su (%)	57.3	57.1	56.3	54.9
Protein (%)	13.5	13.3	13.0	13.4
Yağ (%)	26.3	27.0	27.3	26.6
Kolesterol (mg/ 100 g)	102.5 ^d	70.5 ^c	60.2 ^b	48.7 ^a
Penetrometre değeri (1/10 mm)	207.0 ^d	174.4 ^c	166.0 ^b	141.4 ^a
STK	0.782 ^c	0.830 ^b	0.832 ^{ab}	0.844 ^a

a, b, c, d : Değişik harfleri taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir ($P<0.01$)



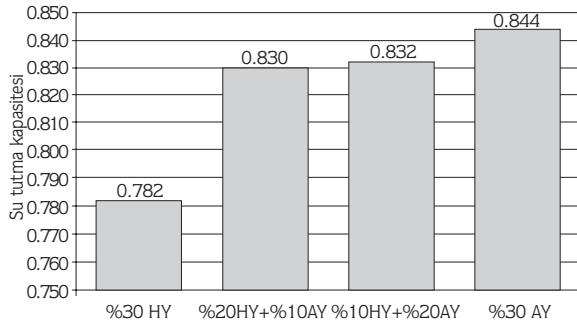
Şekil 1. Sosilerin kolesterol miktarına ayçiçek yağı oranının etkisi



Şekil 2. Sosilerin penetrometre değerine ayçiçek yağı oranının etkisi

Yüzde 30 hayvansal yağ içeren kontrol grubunda 0.782 olarak saptanan STK, %10, %20 ve %30 ayçiçek yağlı sosislere sırasıyla 0.830, 0.832 ve 0.844 olarak saptanmış ve ayçiçek yağı ilavesinin sosilerin STK'ni azalttığı görülmüştür ($P<0.01$) (Tablo 2, Şekil 3).

Ayçiçek yağı, sosilerin pH değerinde kısmen bir azalmaya neden olmuş ve bu azalış başlangıçta %30 ayçiçek yağlı sosiler ile kontrol ve %10 ayçiçek yağlı sosiler arasında önemli ($P<0.01$), diğer gruplar arasında önemsiz ($P>0.01$) olarak saptanmıştır (Tablo 3, Şekil 4).

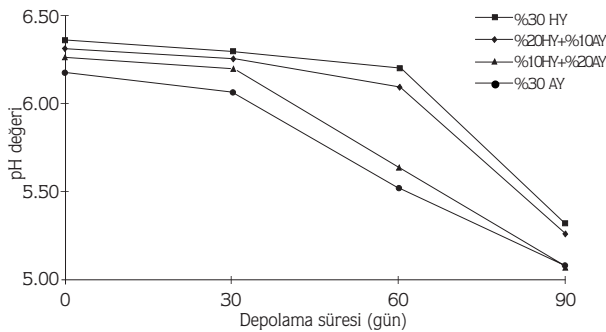


Şekil 3. Sosilerin su tutma kapasitesine ayçiçek yağı oranının etkisi

Tablo 3. Değişik oranlarda ayçiçek yağı içeren sosilerin pH değerleri

	Depolama süresi (gün)			
	Başlangıç	30	60	90
%30 HY	-	6.36 ^{Aa}	6.29 ^{Aa}	6.19 ^{Ab}
%20 HY+%10 AY	6.31 ^{Aa}	6.25 ^{ABa}	6.08 ^{Bb}	5.25 ^{Bc}
%10 HY+%20 AY	6.26 ^{ABa}	6.19 ^{Ba}	5.63 ^{Cb}	5.06 ^{Cc}
- %30 AY	6.17 ^{Ba}	5.06 ^{Cc}	5.51 ^{Cb}	5.07 ^{Cc}

A, B, C (↓) ve a,b,c (→) : Değişik harfleri taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir ($P<0.01$)



Şekil 4. Sosilerin pH değerine ayçiçek yağı oranının ve depolama süresinin etkisi

Gerek %30 hayvansal yağlı sosilerin, gerekse değişik oranlarda ayçiçek yağı içeren sosilerin pH değerlerinde depolama süresince bir düşme olduğu gözlenmiş ve her grup sosis için bu düşüşün başlangıç ile 30. gündeki pH değerleri arasında önemli olmadığı ($P>0.01$) fakat depolamanın 30., 60. ve 90. günlerindeki pH değerleri arasında önemli olduğu ($P<0.01$) görülmüştür (Tablo 3, Şekil 4). Depolama süresinin uzamasına bağlı olarak--her grubun kendi içerisinde--pH'daki bu düşüş, vakumlu paket içerisinde laktik asit bakterilerinin çoğalarak pH'yı düşürmelerinin bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Aynı doğrultudaki görüşler, Paneras ve Bloukas (11), Egan ve Shay (24), Göktan (25) ve Kara (26) tarafından da ifade edilmektedir. Bloukas ve Paneras (10), 4°C'de 5 haftalık depolama süresinde pH değerinin zeytin yağı ile üretilen frankfurterlerde 6.4'den 5.8'e düştüğünü, buna karşın hayvansal yağlı sosilerde 6.5'den 6.0'ya düştüğünü belirtmektedirler. Paneras ve Bloukas (11) ise, hayvansal yağ (domuz yağı) ile üretilen sosilerin pH'sını 6.49 olarak, zeytin yağı, mısır yağı, ayçiçek yağı ve soya yağı ile üretilen sosilerin pH'larını ise 6.30-6.46 ile daha düşük olarak saptadıklarını belirtmektedirler.

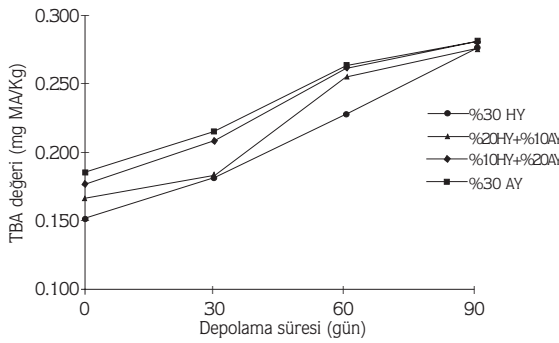
Sosilerde ayçiçek yağı oranının artışı, TBA değerinde sayısal olarak az da olsa artışlara neden olmuş ve bu artış istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$) (Tablo 4, Şekil 5). Aynı şekilde 90 günlük depolama süresince TBA değerinde her grup sosiste artışlar olmuş ve bu artışlar 30. güne kadar önemsiz ($P>0.01$), 30. günden sonra önemli ($P<0.01$) olmuştur. Ancak gerek ayçiçek yağı oranının artışına, gerekse 90 günlük depolama süresine bağlı olarak belirlenen TBA değerlerinin çok düşük seviyelerde olduğu, işlenmiş et ürünlerinde acılaştırma sınırı olarak kabul edilen 1 mg MA/Kg sınırına (27) ulaşmadığı ve ürünün acılaştırma yönünden beğenisini etkileyecek düzeylerde olmadığı görülmüştür.

Park ve ark. (8), gerek normal yağlı (%30) gerekse ayçiçek yağı ile üretilen az yağlı (<%18) sosilerin 12 haftalık depolanmaları süresince bütün grupların TBA değerleri arasında farkların gözlendiğini, ama belirlenen TBA değerlerinin 0.54 mg MA/Kg'dan daha düşük olduğunu ifade etmektedirler. Marquez ve ark. (7), %12, %20 ve %29 yağlı ve bu oranların %60'ının yerfistığı yağı kullanılarak üretilen sosilerin TBA değerleri arasında gerek muameleler yönünden, gerekse depolama süresi yönünden farklılığın olmadığını belirterek, TBA değerinin 0.39-0.44 mg MA/Kg arasında değiştiğini ifade etmektedirler. St. John ve ark. (28), frankfurterlerin TBA değerlerine ne üründeki yağ miktarının (%22, %30) ne de üründeki bitkisel yağ (kanola yağı) oranının (%10 ve %20) etkisinin gözlenmediğini belirtmektedirler. Paneras ve Bloukas (11) da %30 hayvansal yağlı frankfurterler ile

Tablo 4. Değişik oranlarda ayçiçek yağı içeren sosislerin TBA değerleri (mg MA/Kg)

		Depolama süresi (gün)			
		Başlangıç	30	60	90
%30 HY	-	0.151 ^{Aa}	0.182 ^{Aa}	0.230 ^{Ab}	0.279 ^{Ab}
%20 HY+%10 AY		0.166 ^{Ba}	0.184 ^{Aa}	0.257 ^{Bb}	0.278 ^{Ab}
%10 HY+%20 AY		0.176 ^{Ca}	0.210 ^{Ba}	0.263 ^{Cb}	0.284 ^{Bb}
-	%30 AY	0.185 ^{Da}	0.217 ^{Ca}	0.265 ^{Cb}	0.283 ^{Bb}

A, B, C (↓) ve a,b (→) : Değişik harfleri taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir (P<0.01)



Şekil 5. Sosislerin TBA değerine ayçiçek yağı oranının ve depolama süresinin etkisi

zeytin yağı, mısır yağı, ayçiçek yağı ve soya yağı ile üretilen az yağlı (%10) sosisler arasında TBA değeri yönünden bir farkın olmadığını ancak, TBA değerinin depolama süresinin uzamasıyla arttığını ifade etmektedirler.

Değişik oranlarda ayçiçek yağı içeren sosislerin duyuşal olarak değerlendirilmelerinde renk, çiğneme hissi

ve lezzet yönünden beğeni puanları Tablo 5'de verilmiştir. Sosislerde ayçiçek yağı miktarının artışı, sosislerin kırmızılıklarını azaltarak, daha soluk bir renk almalarına ve %30 hayvansal yağlı kontrole göre görsel olarak daha az beğenilmelerine neden olmuştur. Ayçiçek yağı, sosislerin çiğneme hissinin de azalmasına neden olmuş ve elastik bir çiğneme hissi yaratarak beğeniye olumsuz yönde etkilemiştir. Lezzet yönünden en az beğenilen grup, %30 ayçiçek yağı içeren grup olmuş ve bu grup sosislerde ayçiçek yağının tadı ve kokusu hissedilirken, %10 ve %20 ayçiçek yağı içeren sosislerde, ayçiçek yağının tadı ve kokusu hissedilmemiş, ancak %30 hayvansal yağlı sosislere göre daha az beğenilmişlerdir.

Tablo 5. Değişik oranlarda ayçiçek yağı içeren sosislerin duyuşal beğeni puanları*

	Renk	Çiğneme hissi	Lezzet	Genel Ort.
%30 HY -	8.38	8.08	7.95	8.14
%20 HY+%10 AY	7.03	6.90	7.00	6.98
%10 HY+%20 AY	6.73	6.93	7.08	6.91
- %30 AY	6.68	6.67	5.78	6.38

*8.1-9 : Mükemmel 6.1-7 : İyi 4.1-5 : Kabul edilebilir
7.1-8 : Çok iyi 5.1-6 : Orta 4'ün altı : Kabul edilemez

Sonuç olarak, hayvansal yağ yerine ayçiçek yağı kullanılarak kolesterol miktarı düşük diyet sosis üretilebilir. Ancak ayçiçek yağı kullanımı ile azalan STK'ni ve ürün verimini, dolayısıyla çiğneme beğenisini artırmaya yönelik çalışmalara ihtiyaç olduğu ve yüksek oranda ayçiçek yağı kullanılarak üretilen sosislerde duyuşal olarak hissedilen ayçiçek yağı tadının ve kokusunun baharat karışımının düzenlenmesiyle örtülebileceği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Rakosky, J. Soy products for the meat industry. J. Agric. Food Chem., 18(6): 1005-1009, 1970.
- Gökalp, H.Y., Kaya, M. ve Zorba, Ö. Et Ürünleri İşleme Mühendisliği, Atatürk Üniv. Yayın No. 786, Erzurum, 1994.
- Reiser, R. Oversimplification of diet: Coronary heart disease relationships and exaggerated diet recommendations. Amer. J. Clin. Nutr., 31: 865, 1978.
- Grundy, S.M. Cholesterol and coronary heart disease: A new era. J. Am. Med. Assoc., 256: 2849, 1986.
- Mattson, F.H. and Grundy, S.M. Comparison of effects of dietary saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids on plasma lipids and lipoproteins in man. J. Lipid Res., 26: 194, 1985.
- Tyburcy, A., Mroczek, J., Ziemniak, A. and Jankiewicz, L. Zusammensetzung von fleischerzeugnissen. Zur vermindernung des gehaltes an cholesterin und gesättigten fettsauren in fleischerzeugnissen. Fleischwirtsch., 72 (8): 1149-1151, 1992.
- Marquez, E.J., Ahmed, E.M., West, R.L. and Johnson, D.D. Emulsion stability and sensory quality of beef frankfurters produced at different fat or peanut oil levels. J. Food Sci., 54(4): 867-870, 1989.

8. Park, J., Rhee, K.S., Keeton, J.T. and Rhee, K.C. Properties of low-fat frankfurters containing monounsaturated and omega-3 polyunsaturated oils. *J. Food Sci.*, 54(3): 500-504, 1989.
9. Hammer, G.F. Verarbeitung pflanzlicher öle zu brühwurst. *Fleischwirtsch.*, 72(1): 36-45, 1992.
10. Bloukas, J.G. and Paneras, E.D. Substituting olive oil for pork back fat quality of low-fat frankfurters. *J. Food Sci.*, 58(4): 705-709, 1993.
11. Paneras, E.D. and Bloukas, J.G. Vegetable oils replace pork back fat for low-fat frankfurters. *J. Food Sci.*, 59(4): 725-728, 1994.
12. AOAC. Official Methods of Food Analysis, 14th Ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC, 1984.
13. Lees, R. Food Analysis. Analytical and Quality Control Methods for Manufacturer and Buyer. 3rd Ed. Leonard Hill Book, London, 1975.
14. Tarladgis, B.G., Watts, B.M., Younathan, M.T. and Dugan, Jr. L. A distillation method for quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. *J. Amer. Oil Chem., Soc.*, 37: 44-48, 1960.
15. Bligh, E.G. and Dyer, W.J. A rapid method for total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.*, 37, 911, 1959.
16. Rudel, L.L. and Morris, M.D. Determination of cholesterol using o-phytinaldehyde. *J. Lipid Res.*, 14: 364-366, 1973.
17. Anonim. Standard method of test for needle penetration. American National Standard Z 11173, Amer. Nat. Stan. Inst., Technical Association of Pulp and Paper Industry Suggested Method T 639 ts. 65, 370-373, 1975.
18. Zayas, J.F. and Lin, C.S. Quality characteristics of frankfurters containing corn germ protein. *J. Food Sci.*, 53(6): 1587-1591, 1988.
19. Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. Araştırma ve Deneme Metodları, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1021, Ankara, 1987.
20. Townsend, W.E., Ackerman, S.A., Withauer, L.P., Palm, W.E. and Swift, C.E. Effects of types and levels of fat and rates and temperatures of comminution on the processing and characteristics of frankfurters. *J. Food Sci.*, 36(3): 261, 1971.
21. Sofos, J.N. and Allen, C.E. Effect of lean meat source and levels of fat and soy protein on the properties of wiener type products. *J. Food Sci.*, 42(4): 875-878, 1977.
22. Wallingford, L. and Labuza, T.P. Evaluation of water binding properties of food hydrocolloids by physical/chemical methods and in a low fat meat emulsions. *J. Food Sci.*, 48(1): 1-5, 1983.
23. Rhee, K.S., Dutson, T.R., Smith, G.C., Hostetler, R.L. and Reiser, R. Cholesterol content of raw and cooked beef longissimus muscles with different degrees of marbling. *J. Food Sci.*, 47(3): 716-719, 1982.
24. Egan, A.F. and Shay, B.J. Significance of lactobacilli and film permeability in the spoilage of vacuum-packaged beef. *J. Food Sci.*, 47(4): 1119-1122, 1982.
25. Göktan, D. Gıdaların Mikrobiyal Ekolojisi. Cilt I. Et Mikrobiyolojisi, Ege Üniv. Müh. Fak. Yayınları No. 21, İzmir, 1990.
26. Kara, S. Vakumlu Ambalajda Satılan Kimi Sosis Çeşitlerinin Raf Ömrü Üzerine Araştırma. Master Tezi, Ankara Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği A.B.D., Ankara, 1994.
27. Gökalp, H.Y., Kaya, M., Tülek, Y., Zorba, Ö. Et ve Et Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Klavuzu. Atatürk Üniv. Yayın No. 751, Erzurum, 1993.
28. St. John, L.C., Buyck, M.J., Keeton, J.T., Leu, R. and Smith, S.B. Sensory and physical attributes of frankfurters with reduced fat and elevated monounsaturated fats. *J. Food Sci.*, 51(5): 1144-1146, 1986.