

Salam, Sosis ve Sucuklarda Hidroksiprolin Miktarı Üzerinde Araştırma

Yard. Doç. Dr. A. Hamdi ERTAŞ — Dr. Nuray KOLSARICI

A.Ü.Z.F., Gıda Bilimi ve Teknolojisi Anabilim Dalı — ANKARA

ÖZET

Bir et ürününün toplam protein miktarı, ürünün protein kalitesi hakkında karar vermek için yeterli değildir. Toplam protein, kas proteini ile konnektif doku proteinini kapsamaktadır. Konnektif doku içerisindeki kollagen, ette hidroksiprolin içeren tek proteindir. Bu nedenle, et ürünlerinin protein kalitesinin belirlenmesinde hidroksiprolin miktarı, bir ölçüt olarak kullanılmaktadır.

Çalışmada, Ankara piyasasından sağlanan 5 salam, 5 sosis ve 5 sucuk örneğinde toplam protein miktarı sırasıyla % 10.92 - 17.19, % 9.00 - 15.32, % 20.33 - 26.84 arasında saptanmıştır. Buna karşılık hidroksiprolin miktarı, salamlarda 0.134 - 0.221, sosislerde 0.131 - 0.318 ve sucuklarda ise 0.380 - 0.530 g/100 g arasında değişmektedir. Ayrıca örneklerin su, yağ, kül miktarları ve TBA sayıları da belirlenmiştir. Su miktarı salamlarda % 49.16 - 64.54, sosislerde % 52.54 - 63.34 ve sucuklarda % 30.74 - 40.14; yağ miktarı salamlarda % 14.72 - 25.33, sosislerde % 8.94 - 19.33 ve sucuklarda % 34.77 - 38.75; kül miktarı salamlarda % 2.25 - 3.06, sosislerde % 2.46 - 3.74 ve sucuklarda % 3.95 - 5.35 ve TBA sayısı ($\mu\text{g MA/g}$) salamlarda 0.017 - 0.045, sosislerde 0.014 - 0.024 ve sucuklarda 0.030 - 0.990 arasında bulunmaktadır.

1. GİRİŞ

Etten işlenen tüketime hazır gıdalar arasında salam, sosis ve sucuk ilk sırayı almaktadır. Çünkü bu tip gıdalar gerek çiğ ve gerekse değişik şekillerde pişirilerek tüketilirler.

Ülkemizde salam, sosis ve sucuklar bileşim yönünden kendi içlerinde birbirinde çok farklıdır. Bu farklılık aynı firmanın değişik parti ürünlerinde bile izlenmektedir. Et veya on-

dan işlenen bir gıdanın kalitesi, herşeyden önce bileşimine bağlıdır. Etin beslenmedeki önemi öncelikle fazla oranda protein içermesinden ve proteininin biyolojik değerinin yüksek olmasından ileri gelmektedir.

Etin en önemli bileşim ögesi olan proteinin değeri, onun bileşimine giren aminoasitlerin çeşit ve miktarına bağlıdır. Ürünün toplam protein miktarı, protein kalitesinin belirlenmesi için yeterli değildir. Zira toplam protein, kas proteini ve bağ doku proteininden ibarettir. Bağ doku, vücudun çeşitli kısımlarını birine bağlayan ve kitle halinde tutan, adele liflerinin ve lif gruplarının ve bunların sonucu olarak tüm adelenin çevresini saran dokulardır. Konnektif doku, kollagen, elastin ve retikulin denen proteinlerden oluşmaktadır. Kollagen, bağ dokuyu oluşturan temel yapı maddesi olup, hidroksiprolin içeren tek proteindir. Kollagenin bileşiminde esansiyel olmayan bazı aminoasitleri bol miktarda bulunduğu için, besleyici değeri kas proteinine oranla oldukça azdır. Bağ doku miktarı yüksek olan ucuz fiyatlı et ve et ürünlerinin biyolojik değerinin az olduğu belirtilirken (13), kollagen miktarı yüksek etlerin proteininin net protein yararlılık oranının 69 ve kollagen miktarı düşük etlerin proteininin net protein yararlılık oranının 82 olduğuna değinilmektedir (7). Bu nedenle, kollagenden oluşan bağ doku proteininin protein yararlılık oranı, kas proteinine eşdeğerde değildir (2, 18). Cetvel 1. de özetlenen aminoasit dağılımı da bunu göstermektedir (6).

Kas proteininin hiç hidroksiprolin ihtiva etmemesine karşılık, kollagenin dolayısıyla bağ doku proteininin % 14 hidroksiprolin ihtiva ettiği belirtilmektedir (2). Bu nedenle hidroksiprolin, kollagenin tipik bir aminoasididir ve çeşitli dokulardaki kollagen miktarının saptan-

Cetvel 1. Kollagen ve Kas Proteinlerinin Aminoasit İçerikleri (%).

Aminoasit	Kas doku	Kollagen
Lisin	7.7 — 10.0	4.0 — 5.0
Triptofan	1.1 — 1.4	0.0
Treonin	4.0 — 5.0	1.4 — 2.4
Metiyonin	2.3 — 3.2	0.4 — 0.8
Valin	5.0 — 5.7	1.9 — 3.4
Lösin	7.4 — 8.4	3.1 — 5.6
İsolösin	4.0 — 6.0	1.7 — 1.9
Fenilalanin	3.8 — 4.8	1.2 — 3.7
Histidin	2.0 — 3.3	0.7 — 1.1
Tirosin	3.1 — 4.3	0.4 — 1.4
Sistin	1.1 — 1.4	0.0 — 0.1
Glutamik asit	14.0 — 15.4	3.1 — 11.5
Aspartik asit	7.8 — 8.8	2.0 — 6.5
Serin	4.0 — 6.0	2.3 — 3.5
Alanin	6.4 — 7.4	7.6 — 9.5
Arginin	6.6 — 7.7	7.6 — 16.9
Glisin	5.0 — 7.0	19.9 — 29.7
Prolin	5.0 — 6.0	10.0 — 15.3
Hidroksiprolin	0.0	8.7 — 13.0

masında bir kriter olarak ele alınmaktadır (8). Böylece mamul et üretiminde kullanılan hammaddedeki toplam proteinin ne kadarı kas proteini ve ne kadarı da kollagen bağ doku proteini olduğu belirlenerek, kullanılan hammaddenin protein kalitesi hakkında bir sonuca varılabilmektedir.

Kollagen miktarı hayvanın yaşına bağlı olarak değişebildiği gibi, hayvan gövdesinin değişik bölgelerindeki kaslarda da miktar olarak değişmektedir. Loyd ve Hiner (12)'in bulgularına göre, 2 aylık sığırların Semitendinosus, L. dorsi, P. major kaslarında hidroksiprolin miktarı sırasıyla 100 g kasta 98 - 104, 42 - 70, 30 - 34, 12 aylık sığırların kaslarında sırasıyla 113 - 118, 60 - 74, 32 aylık sığırların kaslarında 160, 104, 37 ve 96 aylık sığırların kaslarında ise 99, 79, 36 mg'dır. Herring ve ark. (11), kollagen miktarını (mg/g kas) L. dorsi kaslarında 4.52 ± 0.25 — 5.18 ± 0.23 ve Semimembranosus kaslarında 6.11 ± 0.34 — 7.15 ± 0.25 olarak saptamışlardır. Ayrıca, Ritchey ve Cover (15), hidroksiprolin miktarını 100 g total nitrojende sığır L. dorsi kasında 1.59 ± 0.10 ,

B. femoris kasında ise 2.29 ± 0.13 g olarak belirtmektedirler.

Yurtyeri (19), sucuklarda rutubet miktarının % 10.50 - 39,0, yağ miktarının % 26 - 58, protein miktarının % 20.92 - 32.25 arasında değiştiğini ve kas proteini/absolut kollagen oranının 0.42 - 7.39 ve ham proteindeki hidroksiprolin miktarının da % 1.49 - 8.79 arasında olduğunu belirtmektedir.

Aktan (1), piyasada yüksek fiyatla satılan sucuklarda rutubet miktarını ortalama % 31.89 ± 1.02 , yağ miktarını % 36.85 ± 0.96 , toplam protein miktarını % 25.42 ± 0.51 olarak saptamıştır. Ayrıca, ham proteindeki hidroksiprolin miktarını ortalama % 7.18 ± 0.17 , ham proteindeki kollagen bağ doku miktarını % 57.44 ± 1.36 olarak saptamış ve sucuklarda ham protein oranının yüksek olduğu ancak kas proteini miktarının düşük, ham proteindeki hidroksiprolin miktarının dolayısıyla bağ doku miktarının yüksek olduğu sonucuna vararak, sucuğun kas proteini oranı ile fiyatı arasında tüketicinin zararına bir dengesizliğin bulunduğunu belirtmektedir.

Çalışmamızda, Ankara piyasasında satılan bazı firmalara ait salam, sosis ve sucukların hidroksiprolin miktarları saptanarak, kollagen bağ doku miktarları belirlenmiş ve bunların protein kalitesi hakkında bir fikir elde edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca örneklerin protein, yağ, su, kül ve tuz miktarları ile TBA - sayıları saptanmış ve ürünler bu kriterler yönünden de irdelenmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Materyal olarak, Ankara piyasasında satılan salam, sosis ve sucuklar kullanılmıştır. Her farklı ürün grubunda 5'er adet örnek olacak şekilde değişik firmaların ürünlerinden, toplam 15 adet ürün piyasadan temin edilmiştir (Cetvel 2). Bu firmalar Ersan, Coşkun, Başkent, Ömür, Yörük, Besler, Memo, EBK ve Tohumoğlu'dur. Sonuçlar firma adı verilmeksizin kod numaraları ile açıklanmıştır.

Cetvel 2. Örneklerin Firmalara Göre Dağılımı

Firma Kodu	Ürün Çeşidi			Toplam
	Salam	Sosis	Sucuk	
F/1	—	—	1	1
F/2	—	—	1	1
F/3	1	1	1	3
F/4	—	—	1	1
F/5	1	1	1	3
R/6	1	1	—	2
F/7	1	—	—	1
F/8	1	1	—	2
F/9	—	1	—	1
Toplam	5	5	5	15

2.2. Yöntem

2.2.1. Su tayini : Örneklerin 105°C de ağırlık sabit kalıncaya kadar kurutulması suretiyle yapılmıştır.

2.2.2. Yağ tayini : Soxhlet yöntemiyle saptanmıştır. 105°C de suyu uçurularak elde edilen kuru materyalde yağ tayini yapılmış ve analizde saf ve susuz eter kullanılmıştır.

2.2.3. Protein tayini : Makro - Kjeldahl yöntemiyle saptanmıştır.

2.2.4. Kül tayini : Örneklerin 500 ± 10°C de ağırlık sabit kalıncaya kadar yakılması suretiyle yapılmıştır.

2.2.5. Tuz tayini : Kül olarak elde edilen örnekler, tuz tayini için de kullanılmıştır. Titrasyonda, potasyum kromat indikatörü eşliğinde 0.1 N AgNO₃ eriyiği kullanılmıştır.

2.2.6. TBA - sayısı (malonaldehit miktarı) tayini : Yağların oksidasyonu sonucu oluşan malonaldehit miktarı, Tarladgis ve ark. (17) nin belirttiği yöntemle göre saptanmıştır. Ölçümlerde Spectronic - 20 spektrofotometre kullanılmış, sonuçlar TBA - sayısı olarak belirtilmiştir. Bu değer, 1 g örnekteki µg malonaldehit karşılığıdır.

2.2.7. Hidroksiprolin tayini : Örneklerdeki hidroksiprolin miktarı Neuman ve Logan (14) tarafından tanımlanan yöntemle göre saptanmıştır. Hazırlanan örnek solüsyonlarının optik dansiteleri köre karşı 560 mµ dalga boyunda

Spectronic - 20 spektrofotometrede okunmuş ve daha önce hazırlanmış olan standard eğri-den yararlanılarak, örnekteki hidroksiprolin miktarı ve toplam proteindeki hidroksiprolin % si saptanmıştır. Hidroksiprolin miktarının 8 faktörü ile çarpılmasıyla kollagen proteini miktarı belirlenmiştir (kollajendeki hidroksiprolin miktarı % 12.5 olarak kabul edilmektedir). Toplam protein miktarından kollagen proteini miktarı çıkartılarak kas proteini miktarı bulunmuştur.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Salam Örneklerinin Bileşimi :

Analiz edilen salamlarda su miktarı % 49.16 - 64.54, yağ miktarı % 14.72 - 25.33, toplam protein miktarı % 10.92 - 17.19, kül miktarı % 2.25 - 3.06 ve tuz miktarı % 1.50 - 2.24 arasında değişmektedir (Cetvel 3). F/6 firmasına ait salam % 49.16 oranında en düşük su miktarını içerirken, en yüksek su miktarını % 64.54 oranı ile F/7 firmasının salamu göstermektedir. F/3 firmasının salamu % 60.71 ve F/7 firmasının salamu % 64.54 değerleriyle standardında (3) belirtilen % 60 sınırını aşmaktadır (Cetvel 3).

F/7 firmasına ait salam % 14.72 değeri ile en düşük, F/6 firmasına ait salam % 25.33 değeri ile en yüksek miktarda yağ içermektedir. F/6 firmasının salamu, içerdiği bu yağ oranı ile standardında belirtilen % 25 sınırını aşmakta ve standarda uymamaktadır.

Cetvel 3. Salam Örneklerinde Saptanan Su, Yağ, Protein, Kül, Tuz Miktarları ve TBA - Sayıları

Firma	F/3	F/5	F/6	F/7	F/8
Su (%)	60.71	55.04	49.16	64.54	55.50
Yağ (%)	15.65	19.27	25.33	14.72	19.55
Protein (%)	17.19	10.92	12.23	17.19	12.82
Kül (%)	2.65	3.06	2.25	2.40	3.00
Tuz (%)	1.80	1.91	1.50	1.74	2.24
TBA-sayısı (µg MA/g)	0.036	0.045	0.028	0.033	0.017

Toplam protein miktarı bakımından salam örnekleri % 10.92 - 17.19 arasında değerler göstermekte ve F/5, F/6 ve F/8 firmalarına

ait salam standarda öngörülen en az % 16 değerinden daha düşük protein içermektedir (Cetvel 3).

Salamlarda kül miktarı % 2.25 - 3.06 arasında değişirken, kül miktarına bağlı olarak tuz miktarı da % 1.50 - 2.24 arasında değişmektedir. Bu bulgulara göre, tuz miktarı açısından örneklerin standarda uygun olduğu ortaya çıkmaktadır.

Bu sonuçlara göre, salam örneklerinin hiç biri su, yağ ve protein miktarlarının biri yada ikisi yönünden standarda uymamakta ve daha önce yapılan çalışmalara uyum göstermektedir (10).

Analize alınan salam örneklerinden F/8 firmasına ait olan TBA - sayısı yönünden en düşük değeri (0.017 μg MA/g) ve F/5 firmasına ait olan da en yüksek değeri (0.045 μg MA/g) göstermiştir (Cetvel 3). Örneklerde saptanmış olan bu değerlerin düşüklüğü, yağların oksidasyonu sonucu oluşan acılaşmanın söz konusu olmadığını göstermektedir (9, 10, 16).

3.2. Sosis Örneklerinin Bileşimi :

Analize alınan sosis örneklerinin su, yağ, protein, kül ve tuz miktarları ile TBA - sayıları Cetvel 4. de topluca verilmiştir.

Cetvel 4. ün incelenmesinden anlaşılacağı gibi F/9 firmasına ait sosis % 52.54 ile en düşük düzeyde su içerirken F/8 firmasına ait olan % 63.34 oranında su içermektedir. F/5, F/6 ve F/8 firmalarının sosisleri diğerlerine göre daha fazla su içermelerine rağmen standardında (4) belirtilen en fazla % 65 oranını geçmemektedir.

Cetvel 4. Sosis Örneklerinde Saptanan Su, Yağ, Protein, Kül Miktarları ve TBA - Sayıları

Firma	F/3	F/5	F/6	F/8	F/9
Su (%)	57.10	61.99	60.64	63.34	52.54
Yağ (%)	19.33	12.99	10.21	14.50	8.94
Protein (%)	15.32	12.60	10.45	12.00	9.00
Kül (%)	2.85	3.74	2.72	2.46	3.61
Tuz (%)	1.95	2.68	1.60	1.85	2.57
TBA - sayısı (μg MA/g)	0.023	0.024	0.014	0.023	0.022

İncelenen sosis örneklerinde yağ miktarı % 8.94 - 19.33 arasında değişirken, protein miktarı % 9.00 - 15.32 arasında değişmektedir. F/9 firmasının sosisi gerek yağ, gerekse protein miktarı yönünden en düşük değerler gösterirken F/3 firmasına ait olan, bu iki değer bakımından en yüksek düzeydedir. Sosis standardında yağ oranı için herhangi bir sınırlama olmamasına karşılık, protein miktarı yönünden F/3 firmasının sosisi hariç diğerleri standardında belirtilen % 14 protein sınırının altında kalmaktadır.

Sosislerde kül miktarı % 2.46 - 3.74 arasında saptanırken, tuz miktarı da % 1.60 - 2.68 arasında bulunmuştur. Tuz miktarı yönünden örneklerin hepsi standardına uymaktadır.

Analize alınan sosis örneklerinin hepsi TBA - sayısı yönünden düşük değerler (0.014 - 0.024 μg MA/g) göstermiş olup salamlarda olduğu gibi sosislerin yağlarında da herhangi bir oksidatif acılaşma olmadığı sonucuna varılmıştır (Cetvel 4) (9, 10, 16).

3.3. Sucuk Örneklerinin Bileşimi :

Analiz edilen sucuk örneklerinin su, yağ, protein, kül ve tuz miktarları ile TBA - sayıları Cetvel 5. de verilmiştir.

Cetvel 5. Sucuk Örneklerinde Saptanan Su, Yağ, Protein, Kül, Tuz Miktarları ve TBA - Sayıları

Firma	F/1	F/2	F/3	F/4	F/5
Su (%)	33.62	34.29	30.74	40.14	31.87
Yağ (%)	36.90	38.75	37.88	35.32	34.77
Protein (%)	22.84	22.32	24.32	20.33	26.84
Kül (%)	4.82	3.95	5.35	4.43	5.01
Tuz (%)	3.62	3.59	3.13	3.25	3.70
TBA - sayısı (μg MA/g)	0.190	0.990	0.034	0.030	0.049

Cetvel 5.de görüleceği gibi, gerek yağ gerekse protein miktarları yönünden firmalar arasında büyük farklar bulunmaktadır. Yağ miktarı bakımından F/2 firmasının sucuğu en yüksek değeri (% 38.75) gösterirken, F/5 firmasının sucuğu en düşük oranda (% 34.77) yağ içermektedir. Buna karşılık en düşük yağ miktarını içeren sucuk (F/5)'ün, en yüksek düzey-

de protein içerdiği ve F/4 firmasının sucuğunun ise en düşük düzeyde protein içerdiği görülmektedir. Ayrıca F/4 firmasının sucuğunda su miktarı (% 40.14) en yüksek düzeydedir.

Sucuklarda kül miktarı % 3.95 - 5.35 arasında değişirken, tuz miktarı da % 3.13 - 3.70 arasında değişmekte ve ilgili standardında (5) belirtilen en fazla % 6 sınırını aşmamaktadır. Ancak F/4 firmasının sucuğu % 40.14 su içeriği ile standardda belirtilen % 35 sınırını geçtiğinden standardına uymamakta ve bulunan sonuçlar, yapılan çalışmalara uyum göstermektedir (1, 10, 19).

Sucuklardan F/4 firmasına ait olan TBA - sayısı yönünden en düşük değeri (0.030 µg MA/g) ve F/2 firmasına ait olanı da en yüksek değeri (0.990 µg MA/g) göstermiştir (Cetvel 5). Bu değerlere göre, örneklerde herhangi bir oksidatif acılaşıma olmadığını söylemek mümkündür (9, 10, 16).

3.4. Salam, Sosis ve Sucuklarda Hidroksiprolin ve Bağ Doku Oranı :

Et ürünlerinde su, protein, yağ ve tuz miktarı ile yağın acılaşıma düzeyi, kaliteyi belirleyen önemli kriterlerdir. Ancak salam, sosis, sucuk gibi et ürünlerinde ayrıca hidroksiprolin miktarının ve buna bağlı olarak kollagen bağ doku oranının belirlenmesi, kullanılan etin protein kalitesi hakkında doğru yargıya varılabilmesi bakımından daha da önemlidir. Zira hidroksiprolin yalnızca kollagen içerisinde yer almaktadır. Bu amaçla çalışmamızda salam, sosis ve sucuk örnekleri hidroksiprolin miktarı yönünden de irdelenmiş ve analiz edilen salamlarda hidroksiprolin miktarı 100 g örnekte g olarak 0.134 - 0.221 arasında, sosislerde 0.131 - 0.318 arasında değişirken, sucuklarda bu miktar 0.380 - 0.530 arasında bulunmuştur (Cetvel 6). Bu değerler, Loyd ve Hiner (12) in belirttiği miktarlardan oldukça yüksektir. Bu araştırmacılar Semitendinosus kaslarında yaşa bağlı olarak 98 - 160 mg/100 g kas hidroksiprolin saptadıklarını belirtmektedirler.

Hidroksiprolinin toplam proteindeki yüzde miktarları salamlarda % 0.96 - 1.68, sosislerde % 1.04 - 3.04 ve sucuklarda % 1.75 - 2.37 ara-

sında değişmektedir. Toplam proteindeki hidroksiprolin miktarı en düşük olarak F/7 firmasına ait olan salamda % 0.96, F/5 firmasına ait olan sosiste % 1.04, gene F/5 firmasına ait olan sucukda % 1.75 iken F/3 firmasına ait salamda % 1.68, F/6 firmasına ait sosiste % 3.04 ve F/2 firmasına ait sucukda % 2.37 ile en yüksek düzeydedir. Sucuk örneklerinde saptanmış olan bu miktarlar Yurtyeri (19)'nin belirtmiş olduğu değerlere (% 1.49 - 8.79) uyum göstermesine karşılık, Aktan (1)'in belirtmiş olduğu değerlerden (% 4.37 - 9.47) daha düşük bulunmuştur.

Toplam proteindeki kollagen bağ doku miktarı, hidroksiprolin miktarına bağlı olarak salamlarda % 7.68 - 13.48, sosislerde % 8.29 - 24.35 ve sucuklarda % 14.01 - 19.00 arasında değişmektedir. Bu miktarlardan yararlanılarak örnekteki toplam proteinin ne kadarının kollagen bağ doku proteininden ve ne kadarının da kas doku proteininden kaynaklandığı hesaplanmıştır (Cetvel 6).

Görüldüğü gibi, salam örnekleri arasında toplam protein oranı en düşük olanı % 10.92 ile F/5 firmasıdır. Bu örnekte kollagen bağ doku proteini % 1.37 iken, kas doku proteini % 9.55 dir. F/7 firmasının salamı ise % 17.19 oranında toplam protein içermekle birlikte, kollagen bağ doku proteini oranı yalnızca % 1.32, kas doku proteini ise % 15.87 dir. Halbuki, F/7 firmasına göre daha düşük oranda toplam protein (% 13.09) içeren F/3 firmasının salamının, kollagen bağ doku proteininden kaynaklanan protein miktarı % 1.75 dir. Aynı durum F/3 ve F/6 firmalarına ait sosislerde de izlenmektedir.

Salam ve sosislere oranla daha yüksek düzeyde toplam protein içeren sucuk örneklerinde kollagen bağ dokudan kaynaklanan protein miktarı % 3.04 - 4.24 arasında, kas dokudan kaynaklanan protein miktarı ise % 17.29 - 23.08 arasında değişmekte ve F/2 ile F/3 firmalarına ait sucuklarda kollagen bağ dokudan kaynaklanan protein miktarı sırasıyla % 4.24 ve % 4.12 olarak en yüksek düzeyde bulunmaktadır.

Cetvel 6. Salam, Sosis ve Sucuklarda Saptanan Hidroksiprolin ve Kollagen Bağdoku Miktarları

Örnek	Hidroksiprolin miktarı g/100 g örnek	Toplam				
		Toplam	proteindeki	100 g	Örnekte g olarak	Toplam
		hidroksiprolin	kollagen	Kollagen	Kas	
% si (A)	% si (A x 8)	proteini	Pro.	protein		
		(A)	(A x 8)	(B)	(C-B)	(C)
Salam F/3	0.221	1.68	13.48	1.75	11.34	13.09
F/5	0.171	1.57	12.55	1.37	9.55	10.92
F/6	0.134	1.10	8.80	1.08	11.15	12.23
F/7	0.165	0.96	7.68	1.32	15.87	17.19
F/8	0.164	1.28	10.22	1.31	11.51	12.82
Sosis F/3	0.250	1.63	13.05	2.00	13.32	15.32
F/5	0.131	1.04	8.29	1.04	11.56	12.60
F/6	0.318	3.04	24.35	2.54	7.91	10.45
F/8	0.219	1.82	14.58	1.75	10.25	12.00
F/9	0.169	1.88	15.05	1.35	7.65	9.00
Sucuk F/1	0.453	2.07	16.58	3.62	18.22	21.84
F/2	0.530	2.37	19.00	4.24	18.08	22.32
F/3	0.515	2.18	17.45	4.12	19.49	23.61
F/4	0.380	1.87	14.95	3.04	17.29	20.33
F/5	0.470	1.75	14.01	3.76	23.08	26.84

S U M M A R Y

A Study On The Hydroxyproline Content of Salamie, Sausages and Soudjouks.

The total protein contents of meat products do not indicate biological values. The total protein contains muscle protein and connective tissue protein. Collagen which is known as connective tissue protein is the only protein containing hydroxyproline. For this reason, the determination of the hydroxyproline content of meat products are required for its quality.

In the study, samples (5 salamis, 5 sausages and 5 soudjouks) are taken from different supermarkets in Ankara. The total protein content of salamis, sausages and soudjouks was respectively 10.92 - 17.19 %, 9.00 - 15.32 %, 20.33 - 26.84 %. Hydroxyproline content of salamis, sausages and soudjouks was also determined respectively 0.134-0.221, 0.131-0.318, 0.380-0.530 g/100 g samples.

In addition, the contents of water, fat, ash and TBA - values were determined. Water content was found as 49.16 - 64.54 % in salamis, 52.54 - 63.34 % in sausages and 30.74 - 40.14 % in soudjouks. The fat content was found as 14.72 - 25.33 % in salamis, 8.94 - 19.33 % in sausages and 34.77 - 38.75 % in soudjouks. The percentage of ash varied between 2.25 - 3.06 in salamis, 2.46 - 3.74 in sausages and 3.95 - 5.35 in soudjouks.

TBA - values of the salamis, sausages and soudjouks changed between 0.017 - 0.045, 0.014 - 0.024 and 0.030 - 0.990 µg malonaldehit/g samples respectively.

KAYNAKLAR

1. Aktan, H.T. (1976). Piyasada Yüksek Fiyatla Satılan Yerli Sucukların Hydroxyprolin Tayini Yardımı İle Protein Kalite Durumlarının Tesbiti. A.Ü. Vet. Fak. Çalışmaları, Ankara.
2. Anonim. 1960. The Science of Meat and Meat Products. American Meat Inst. Foundation, W.H. Freeman and Comp., London. 4385.
3. Anonim (1972 - a). Salam, Türk Standartları TS. 979. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
4. Anonim (1972 - b). Sosis, Türk Standartları, TS. 980. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
5. Anonim (1972 - c). Türk Sucukları. Türk Standartları, TS. 1070. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
6. Antonacopoulos, N., K. Möhler (1957). Chemische Bestimmung von Bindegewebe in Fleische und seinen Zubereitungen. Zschr. f. Lebensm. Unters. ve Forschg. 106, 425 - 440. (Aktan, H.T. 1976 dan alınmıştır).
7. Bender, A.E., M. Zia (1976). Meat Quality and Protein Quality. J. Food Tech. 11, 495.
8. Dahl, O., K.A. Persson (1963). Hydroxyproline, Methodological Studies of Analysis. Acta Chemica Scandinavica. 17, 2499 - 2503. (Aktan, H.T. 1976'dan alınmıştır).
9. Ertas, A.H., A.K. Göğüş, (1980). Değişik Oranlarda Kuyruk Yağı ve Farklı Starter Kullanılmış Olan Sucuklar Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK, Doğa Bilim Dergisi, Vet. Hay./Tar. Orm., Cilt 4, Sayı 3, 48 - 53, Ankara.
10. Ertas, A.H. (1982). Bazı Sucuk, Salam ve Sosislerin Malonaldehit Miktarı Üzerinde Bir Araştırma. Gıda, Yıl 7, Sayı 3, 109-113.
11. Herring, H.K., R.G. Cassens and E.J. Briskey (1967). Factors Affecting Collagen Solubility in Bovine Muscles. J. Food Sci., 32, 534 - 538.
12. Loyd, E.J., R.L. Hiner (1959). Relation between Hydroxyproline of Alkali - Insoluble Protein and Tenderness of Bovine Muscle. J. Agr. Food Chem., 7, 12, 860 - 862.
13. Mitchell, H.H., G.G. Carman (1926). The Biological Value of the Nitrogen of Mixtures of Patent White Flour and Animal Foods. J. Biol. Chem. 68, 183 (Lee, Y.B., J.G. Elliot, D.A. Rickansrud, E.C. Hogberg, 1978. Predicting Protein Efficiency Ratio By the Chemical Determination of Connective Tissue Content in Meat. J. Food Sci. 43, 5, 1359 - 1362'den alınmıştır).
14. Neuman, R.E., M.A. Logan (1950). The Determination of Hydroxyproline J. Biol. Chem., 184, 299. (Aktan, H.T. 1976'dan alınmıştır).
15. Ritchey, S.J., S. Cover (1962). Meat Tenderness Factors. Determination of Collagen in Raw and Cooked Beef From Two Muscles by Alkali - Insoluble, Antoclave - Soluble Nitrogen and by Hydroxyprolin Content. J. Agr. Food Chem. 10, 40 - 42.
16. Siu, G.M., H.H. Draper (1978). A Survey of the Malonaldehyde Contents of Retail Meats and Fish. J. Food Sci. 43, 1147-1149.
17. Tarladgis, B.G., B.M. Watts, M.T. Younathan (1960). A Distillation Method for the Quantitative Determination of Malonaldehyde in Rancid foods. J. Amr. Oil Chem. Soc., 37, 44 - 48.
18. Vognarova, I., Z. Dvorak, R. Böhm (1968). Collagen and Elastin in Different Cuts of Veal and Beef. J. Food Science, 33, 339-343.
19. Yurtyeri, A. (1970). Sucuk ve Sosislerin Protein Kaliteleri Üzerinde Histolojik Histometrik ve Kimyasal Araştırmalar (Doğentlik tezi) Ankara.