

## Salam ve Sosislerin Bazı Kimyasal Özelliklerinin İncelenmesi

Çiğdem SEZER \*  Metin ÖĞÜN \*\* Aysel GÜVEN \*\*\*

\* Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, TR-36100 Kars - TÜRKİYE

\*\* Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, TR-36100 Kars - TÜRKİYE

\*\*\* Kafkas Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, TR-36100 Kars - TÜRKİYE

Makale Kodu (Article Code): KVFD-2012-7200

### Özet

Bu çalışmada farklı firmalara ait 15 adet salam ve 11 adet sosis örneğinin kalıntı nitrat ve nitrit düzeyleri ile yağ içerikleri araştırılmıştır. Salam ve sosis örneklerinde yağ oranlarının %5-26 arasında değiştiği ve bu değerler ile standartların verdiği limitlere uygun olduğu belirlenmiştir. İncelenen örneklerde en yüksek ve en düşük nitrat değerleri 98-453 mg/kg arasında değişirken nitrit için bu aralık 92-532 mg/kg olmuştur. Araştırma sonucu örneklerin 9 tanesinin (%34.6) Türk Gıda Kodeksi'nde izin verilen limitlerden daha fazla kalıntı nitrat içerdiği tespit edilirken, 25 tanesinin (%96) limitlerden fazla kalıntı nitrit içerdiği belirlenmiştir. Halk sağlığı açısından risk oluşturabilecek bu ürünlerin düzenli ve detaylı incelenmesi oldukça önemlidir.

**Anahtar sözcükler:** Salam, Sosis, Nitrat, Nitrit, Yağ

## Determination of Some Chemical Characteristics of Salami and Sausage

### Summary

This study was aimed to determine the fat content and levels of residual nitrate and nitrite of 15 pieces salami and 11 pieces sausages in Kars province. Fat content of salami and sausage samples were found to be 5-26%. The levels of fat in these samples were found as below the limit values of TS 980 and TS 979. Nitrate and nitrite levels in the salami and sausage were found to be 98-453 mg/kg; 92-532 mg/kg respectively. The residual nitrate values were detected over limits in nine of samples (34.6%). The residual nitrite values were detected over limits in 25 of samples (96%). In order to protect consumer health, it is mandatory that the salami and sausage is controlled to every stage in the production and that strict inspections be conducted regularly at both small and large-scale operations.

**Keywords:** Salami, Sausage, Nitrate, Nitrite, Fat

### GİRİŞ

Sosis, kasaplık büyükbaş ve küçükbaş hayvan gövde etlerinden hazırlanan sosis hamurunun uygun kılıflara doldurulması ve belli aralıklarla boğumlanarak dizi şekline sokulması, yöntemine göre dumanlanması ve haşlanması ile elde edilen et ürünüdür. Salam ise büyükbaş ve küçükbaş hayvan gövde etlerinin veya bunların karışımlarının kemik, yağ, tendo, sinir ve kıkırdaklarından ayrılıp kıyıldıktan sonra, gerekli yardımcı maddelerin katılmasıyla hazırlanan et hamurunun, kılıflara doldurulması ve tiplerine uygun tarzda dumanlanıp, suda pişirilmesiyle yapılan et mamulü olarak tanımlanmaktadır <sup>1,2</sup>.

Kür edilmiş tipik et rengi oluşumunda önemli rol oynayan nitrat (NO<sub>3</sub>) ve nitrit (NO<sub>2</sub>) tumbling ve massaging teknolojisi uygulanarak işlenen ürünlerin vazgeçilmez katkı maddeleridir. Nitrat ve nitritin et ürünlerindeki temel görevleri; nitrat ve nitritin indirgenmesi sonucu oluşan NO gıda zehirlenmesine neden olan *Clostridium botulinum*'un çoğalmasını ve toksin oluşturmasını engeller. Salam ve sosis gibi kür edilmiş, ısı işlem uygulanmış ürünlerin arzu edilen parlak, pembemsi-kırmızı nitrosohemokrom rengini NO<sub>3</sub> ve NO<sub>2</sub> oluşturur. Tat ve lezzet üzerine etkileri yanında antioksidant özellikleri de dikkat çekmektedir <sup>3-5</sup>.



İletişim (Correspondence)



+90 474 2426807



cigdemsezer@hotmail.com

Kürlenmiş et ürünleri üretiminde bu kadar çok görev yüklenen nitrat ve nitritin kullanımları belli bir miktar ile sınırlandırılmıştır. Türk Gıda Kodeksi'nde kürlenmiş et ürünlerinde sodyum nitrit miktarı en çok 150 mg/kg, soyum nitrat miktarı ise en çok 300 mg/kg olarak belirtilmiştir <sup>6</sup>.

Et ürünlerine fazla miktarda kullanılan nitratların bakteriyel indirgenmesi veya gıdada bulunan hem sekonder hem de tersiyer aminlerin nitrit ile reaksiyonu sonucu kuvvetli kanserojenik etkili nitrosaminler oluşur <sup>7,8</sup>. Nitrosaminlerin oluşum mekanizmalarını ve tolere edilebilir limitlerin üzerinde vücuda alındıklarında insan sağlığı üzerine etkilerini inceleyen birçok araştırma mevcuttur <sup>9-12</sup>.

Üretim yöntemi ve kullanılan hammaddenin yapısı itibarıyla sucuk, salam ve sosis hileye oldukça açık olan ürünlerdir. Et ürünlerinin fiyatları arttıkça merdiven altı üretimlerde insan sağlığını hiçe sayarak birçok hile yapılabilmektedir. Tavuk ve hindi etlerinin karıştırılmasıyla elde edilen ürünlerin etiketlerine %100 dana eti yazılabildiği gibi, bozuk ürünlerin tekrar homojenizasyon işlemi ile yeniden tüketime sunulması gibi birçok hile uygulanabilmektedir. Bunlar içerisinde bilinçli veya bilinçsiz olarak yaratılabilecek tehlikelerden biri de nitrat ve nitrit tuzlarının limitlerin üzerinde kullanılmasıdır.

Ülkemizde sevilerek tüketilen özellikle çocuklar tarafından çok sevilen sosis ve salamların üretimden tüketime kadar her aşamada ciddi ve düzenli olarak izlenmesi ve denetlenmesi gerekmektedir. Üretim teknolojisi ve hijyenik şartlarda, eğitilmiş çalışanlar tarafından yapılması, tüketicilerin bilinçlendirilmesi ile kaliteli ve güvenilir ürünlerin elde edilmesi halk sağlığı açısından çok önemlidir.

Bu çalışma Kars ilinde satışa sunulan salam ve sosislerin kalıntı nitrat ve nitrit içerikleri ile emülsiyondaki yağ oranlarını tespit etmek ve halk sağlığı açısından güvenilirliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada Kars ilindeki marketlerde satışa sunulan farklı firmalara ait 11 adet sosis ile 15 adet salam alınarak en kısa sürede laboratuara getirilmiş ve analizler süresince 4°C'de muhafaza edilmiştir.

### Nitrat ve Nitrit Kalıntı Miktarının Belirlenmesi

Örneklerin nitrit ve nitrat içerikleri Miranda ve ark.'nın <sup>13</sup> bildirdiği spektrofotometrik yöntemle göre belirlenmiştir. Yöntem nitratın, vanadyum (III) klorür ile nitrite dönüştürülmesi sonucu nitritle sülfanilamidin asidik ortamda N-(1-Naftil) etilendiamine dihidroklorür ile reaksiyonu sonucu kompleks diazonyum bileşiğinin oluşması esasına dayanır. Örnekler için hazırlanan bu renkli kompleks spektrofotometrede 540 nm'de ölçülerek absorpsiyon değerleri standart eğri ile hesaplanarak kalıntı nitrat ve nitrit miktarları hesaplandı.

### Yağ Miktarının Belirlenmesi

Örneklerin yağ miktarı modifiye Babcock metodu <sup>14</sup> ile belirlenmiştir. Bunun için çok ince çekilmiş ve iyi karıştırılmış 9 g örnek poley şişesine tartıldı. Şişe içerisine 93-95°C'lik saf sudan 10 ml koyularak, ince bir baget yardımıyla örnek homojenize edildi. Üzerine 15 ml konsantre H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ilave edilip yavaş yavaş karıştırıldı. Bu aşamada proteinler denatüre edilerek çöktürüldü ve yağın serbest kalması sağlandı. Şişe içerisinde et parçaları tamamen digeste edildi. Şişenin boyun kısmından 93-95°C'lik sudan ilave edilerek yağ fazının tamamının poley şişesinin ölçülü kısmında toplanması sağlandıktan sonra toplanan yağ miktarı okundu. Bu değer direk olarak % yağ miktarı olarak değerlendirildi.

## BULGULAR

### Nitrat ve Nitrit Miktarı

Türk Gıda Kodeksi'nde kürlenmiş et ürünleri için satış noktalarındaki kalıntı sodyum nitrit miktarı en çok 100 mg/kg, kalıntı soyum nitrat miktarı ise en çok 250 mg/kg olarak belirtilmiştir. İncelenen örneklerde en yüksek ve en düşük nitrat değerleri 98-453 mg/kg arasında değişirken nitrit için bu aralık 92-532 mg/kg olmuştur. Araştırma sonucu incelenen örneklerin 9 tanesinin (%34.6) Türk Gıda Kodeksi'nde izin verilen limitlerden daha fazla kalıntı nitrat içerdiği tespit edilirken, 25 tanesinin (%96) limitlerden fazla kalıntı nitrit içerdiği belirlenmiştir <sup>6</sup>. Sosis ve salam örneklerinin nitrat, nitrit ve yağ oranları *Tablo 1*'de verilmiştir.

### Yağ Analizi

TS 980 sosis standardı ve TS 979 salam standardında en

**Tablo 1.** Örneklerin analiz sonuçları

**Table 1.** Results of analysis of samples

Numuneler	Analizler	En Düşük	En Yüksek	Ortalama	Limit Değerler	Standartlara Uymayan Örnek
Sosis (n=11)	Nitrat (mg/kg)	154	453	275.09	<250 mg/kg	% 45
	Nitrit (mg/kg)	92	403	256.90	<100 mg/kg	% 90
	Yağ (%)	10	26	16.18	<%40	% 0
Salam (n=15)	Nitrat (mg/kg)	98	293	193.06	<250 mg/kg	% 36
	Nitrit (mg/kg)	163	532	306.4	<100 mg/kg	% 100
	Yağ (%)	5	24	15.23	<%40	% 0

fazla %40 yağ oranına izin verilmektedir. İncelenen örneklerde en yüksek ve en düşük yağ oranları %5-26 arasında değişmektedir.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Salam ve sosis üretiminde istenen ürün renginin sağlanması ve mikrobiyolojik anlamda güvenilirliğin oluşması için kütleme tuzu olarak nitrat ve nitrit kullanılmaktadır. Türk Gıda Kodeksi'nde izin verilen limitlerde kullanıldığı sürece uygun şartlarda herhangi bir sağlık sorunu oluşturmayacağı düşünülen nitrat ve nitritin limitlerin üzerinde kullanımı ciddi sağlık sorunları oluşturabilmektedir. Özellikle gıdalarda oluşturdukları nitrosaminlerin mutajenik ve teratojenik etkileri oldukça yüksektir<sup>9-11</sup>.

Salam ve sosislerde bulunan nitrit ve nitrat miktarının araştırıldığı çalışma sonuçları farklılıklar göstermektedir. Yalçın ve ark.<sup>15</sup> 100 adet salam sosis örneklerin tamamında izin verilen limitlerin altında nitrat ve nitrit bulunduğunu belirtirken, Soyutemiz ve Özenir<sup>16</sup> salam örneklerin %60'ının, sosislerin ise %66.6'sının limitlerin üzerinde nitrat ve nitrit içerdiğini tespit etmişlerdir. Şanlı ve Kaya<sup>17</sup> inceledikleri salam ve sosis örneklerinde insan sağlığı için sakıncalı sayılabilecek düzeyde nitrat ve nitrit kullanıldığını bildirmişlerdir. Develi Işıklı<sup>18</sup> piyasadan toplanan sosis örneklerinin %36'sının standartlara uygun olmadığını belirtmiştir. Ülkemizde yapılan bir diğer çalışmada Ankara ilinde satılan salam ve sosislerin nitrat ve nitrit içerikleri incelenmiştir. Örneklerin tamamının nitrat ve nitrit yönünden standartlara uygun olduğu belirlenmiştir<sup>19</sup>. Bu çalışmanın aksine aynı ilde yapılan benzer bir çalışmada sosis örneklerinin nitrat içerikleri yönünden uygun olduğu fakat nitrit içerikleri yönünden örneklerin %27.5'inin standartlara uygun olmadığı belirlenmiştir<sup>20</sup>. Elgezdi<sup>21</sup> fermente ve ısıtılmış et ürünleri üzerine yaptığı araştırmasında salam ve sosis örneklerinin %5'inin nitrit yönünden uygun olmadığını tespit etmiştir.

Kanserojenik etkili nitrosamin bileşikler yönünden nitrat ve nitritlerin risk oluşturabileceği göz önünde bulundurulduğunda hem üreticilerin hem de tüketicilerin bu konuda bilinçlendirilmesinin zorunlu olduğu görülmektedir.

Salam, sosis ve sucukların etiketleri üzerine maalesef gerçek içeriğin tam olarak yazılmadığı görülmektedir<sup>22</sup>. 410 adet et ve et ürününün analiz edildiği bir çalışmada örneklerin tamamında sığır eti, %20'sinde tavuk eti ve %4.3'ünde at eti tespit edilmiştir. Bu veriler örneklerin %16.3'ünün etiket bilgileri ile uyumlu olmadığını ve %19.2'sinin hileli olduğunu göstermektedir<sup>23</sup>. Üretim prosesleri düşünüldüğünde sucuk, salam sosis gibi hileye oldukça açık et ürünlerinde kullanılan etin orjini oldukça önemlidir. Bu hem toplumsal inançlar hem de ekonomik anlamda önem taşır. Etiket bilgisinde %100 dana ibaresi olup kokteyl ürünler olan salam ve sosiste renk sorunları görülebilmektedir. Kırmızı ete nazaran daha beyaz renge sahip olan tavuk ve hindi eti, salam ve/veya sosis emülsiyonlarında renk açılma-

sına sebep olabilmektedir<sup>24,25</sup>. Aynı şekilde kokteyl olarak nitelendirilen bu ürünlerde beyaz et ile kırmızı etin raf ömrü arasındaki fark da muhafaza sırasında hem mikrobiyel anlamda hem de renk yönünden sorun oluşturabilmektedir. Bu sorunları gidermek için bazı üreticiler limitlerin üzerinde nitrat ve nitrit kullanabilmektedir. Salam sosis örneklerinde yürütülen bu çalışmada özellikle tavuk ve hindi eti ile karışık olduğu etikette (kokteyl) belirtilen ürünler ile tavuk salami ve hindi salami etiketi bulunan ürünlerin daha yüksek konsantrasyonda nitrat ve nitrit içerdiği görülmektedir.

Türk Gıda Kodeksi'nde üretim esnasında kullanılmasına izin verilen limitlerin bile çok üstünde kalıntı nitrat nitrit içeriği oldukça endişe vericidir. Bu araştırma sonuçları kontrollü üretim ve üretim sonrası denetimlerin ne denli önemli olduğunu bir kere daha vurgulamıştır. Üreticilerin gıda güvenliği ve halk sağlığına yönelik eğitim alması da belirlenen bir diğer zorunluluktur. Gıda sanayinde nitrat ve nitrite alternatif olarak kullanılacak doğal katkı maddelerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Sucuk üzerine yapılan büyük hilelerden biri fazla miktarda yağ ilavesidir<sup>26,27</sup>. Ülkemizde sıkça tüketilen sucukların aksine bu çalışmada salam ve sosis örneklerinde yağ oranları standartların verdiği limitlere uygun olarak bulunmuştur.

## KAYNAKLAR

- 1. Anonim:** Sosis, TS 980, Türk Standartları Enstitüsü. Ankara, 2002.
- 2. Anonim:** Salam, TS 979, Türk Standartları Enstitüsü. Ankara, 2002.
- 3. Arslan A:** Et Muayenesi ve Et ürünleri Teknolojisi. Medipres. Elazığ, 2002.
- 4. Tekinşen OC, Doğruer Y:** Her Yönüyle Pastırma. Birinci Basım. Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya, 2000.
- 5. Gökalp H, Kaya M, Zorba Ö:** Et Ürünleri İşleme Mühendisliği. Üçüncü Baskı. Atatürk Üniversitesi Yayın No: 786. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum, 1999.
- 6. Anonim:** Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, T.C. Resmi Gazete, 16 Kasım 1997, Sayı 23172, s. 44. Ankara, 1997.
- 7. Varnam AH, Sutherland JP:** Meat and Meat Products. Technology, Chemistry and Microbiology. Vol. 3, Food Products Series. Chapman and Hall, London, 1995.
- 8. Öztan A:** Et Bilimi ve Teknolojisi. TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Yayınları Kitaplar Serisi Yayın No: 1. Düzeltilmiş ve Genişletilmiş 6. Baskı, Ankara, 2008.
- 9. Vermeer IT, Pachon DM, Dallinga JW, Kleinjans JC, van Maanen JM:** Volatile N-nitrosamine formation after intake of nitrate at the ADI level in combination with an amine-rich diet. *Environ Health Perspect*, 106 (8): 459-463, 1998.
- 10. Michaud DS, Holick CN, Batchelor TT, Giovannucci E, Hunter DJ:** Prospective study of meat intake and dietary nitrates, nitrites, and nitrosamines and risk of adult glioma. *Am J Clin Nutr*, 90 (3): 570-577, 2009.
- 11. Griesenbeck JS, Steck MD, Huber JC, Sharkey JR, Rene AA, Brender JD:** Development of estimates of dietary nitrates, nitrites, and nitrosamines for use with the short willet food frequency questionnaire. *Nutr J*, 6, 8-16. 2009.
- 12. Gökalp HY:** Et ürünlerine katılan nitrat, nitrit miktarlarının azaltılması, N-nitrosamin oluşum reaksiyonlarının engellenmesi ve gıdalarda N-nitrosaminlerin saptanması. *Gıda*, 10 (3): 161-167, 1985.
- 13. Miranda KM, Espey MG, Wink DA:** A rapid, simple spectrophotometric method for simultaneous detection of nitrate and nitrite. *Nitric Oxide*, 5, 62-71, 2001.
- 14. Gökalp HY, Kaya M, Tülek Y, Zorba Ö:** Et ve Et Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Klavuzu. IV. Baskı, Atatürk Üniv Yayınları,

Yayın No: 751. Ezurum, 2001.

**15. Yalçın H, Pelin CÖ, Türkoğlu M:** Mersin ilinde tüketime sunulan salam, sosis ve sucuklardaki kalıntı nitrat ve nitrit düzeylerinin belirlenmesi. *Gıda*, 37 (1): 33-37, 2012.

**16. Soyutemiz GE, Özenir A:** Bursa'da tüketilen sucuk, salam, sosis ve pastırmalardaki kalıntı nitrat ve nitrit miktarlarının saptanması. *Gıda*, 21, 471-476, 1996.

**17. Şanlı Y, Kaya S:** Ankara piyasasında satılan bazı işlenmiş et ürünlerinin nitratve nitrit içerikleri üzerine araştırmalar. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 35 (1): 24-46, 1988.

**18. Develi Işıklı N:** Et ürünlerinde nitrit tayininde kullanılan yöntemin teşhis limitinin belirlenmesi. *Gıda*, 26 (5): 347-351, 2001.

**19. Kuyumcu A:** Ankara piyasasında satılan salam, sucuk sosislerin nem, yağ, tuz, kül ve kalıntı nitrat, nitrit miktarlarının tayini üzerine bir araştırma. *Yüksek Lisans Tezi*, Hacettepe Üniv. Sağlık Bil. Esnt., 1999.

**20. Arlı V:** Ankara piyasasında satılan sosislerde bazı kütleme ajanlarının tesbiti üzerinde çalışmalar. *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniv., Sağlık Bil. Enst., 1993.

**21. Elgezdi Y:** Fermente ve ısı işlemi görmüş et mamüllerinde nitrit düzeyleri üzerine bir araştırma. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Üniv. Sağlık Bil. Enst., 1996.

**22. Anonim:** Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı 13.04.2012 tarihli kamuoyu duyurusu. (<http://kamuoyuduyuru.tarim.gov.tr>), 2012.

**23. Günşen U, Aydın A, Ovalı BB, Coşkun Y:** Çiğ et ve ısı işlem görmüş et ürünlerinde ELISA tekniği ile farklı et türlerinin tespiti. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg*, 32 (2): 45-52, 2006.

**24. Keleş A, Atasever M, Güner A, Uçar G:** Sığır eti ilavesiyle tavuk salamı üretimi. *Vet Bil Derg*, 16 (2): 5-14, 2000.

**25. Sarıçoban C, Karakaya M:** Sığır etine farklı oranlarda karıştırılan yumurta tavuğu etinin Türk tipi sucuk üretiminde kullanılabilme olanakları üzerine bir araştırma. *Gıda*, 26 (2): 109-113, 2001.

**26. Çon AH, Gökalp HY:** Türkiye pazarlarındaki sucukların bazı kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri. *Gıda*, 23, 347-355, 1998.

**27. Elibol C:** Van piyasasında tüketime sunulan salam ve sosislerin mikrobiyolojik, kimyasal, fiziksel ve duyuşal niteliklerinin incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Yüzüncü Yıl Üniv. Sağlık Bil. Enst., 1996.