

Bilecik İlinde Tüketime Sunulan Kıyma ve Tavuk Etlerinde Lipid Oksidasyonu

Alper Kürşat Demirkaya ✉

Bilecik Şeyh Edeballı Üniversitesi, Meslek Yüksek Okulu, Gıda İşleme Bölümü, Bilecik

Geliş Tarihi (Received): 18.09.2014, Kabul Tarihi (Accepted): 25.11.2014

✉ Yazışmalardan Sorumlu Yazar (Corresponding author): alperkursorat.demirkaya@bilecik.edu.tr (A.K Demirkaya)

☎ 0 228 214 15 87 📠 0 228 214 13 32

ÖZET

Lipid oksidasyonu, gıdaların renk, tat, aroma, tekstür ve besin değeri gibi kendine has özelliklerini kaybetmesine ve toksik bileşiklerin oluşumuna yol açar. Oksidasyon reaksiyonu foto-oksidatif olarak veya serbest radikallerin otokataliz mekanizması ile gerçekleşir. Uygun şartlarda muhafaza edilemeyen kırmızı et ve tavuk eti, uzun süre depolanırsa lipid oksidasyonuna karşı duyarlılığı artar. Uzun süre depolanmış gıdaların oksidatif bozulması, yaygın olarak basit ve hızlı bir yöntem olan Tiyobarbiturik Asit (TBA) testi ile belirlenir. Bu çalışmada, Bilecik piyasasından toplanmış 50 adet kıyma ve 50 adet tavuk etinin oksidatif bozulma düzeyleri TBA testi kullanılarak belirlendi. Kıyma örneklerinin TBA düzeyinin 0,34-1,30 µgMA/g arasında değiştiği ve ortalama TBA sayısının 0,61 µgMA/g, Tavuk eti örneklerinin TBA düzeyinin 0,08-0,87 µgMA/g arasında değiştiği ve ortalama TBA sayısının 0,52 µgMA/g olduğu tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Kıyma, Tavuk eti, Lipid oksidasyonu, Tiyobarbiturik asit

Lipid Oxidation in Minced Meat and Chicken Meats Consumed in Bilecik, Turkey

ABSTRACT

Lipid oxidation causes loss of the specific properties of foods such as color, flavor, aroma, texture and nutritional value and leads to the formation of toxic compounds. Oxidation reactions occur as photo-oxidative or autocatalysis mechanism of free radicals. Tendency to the lipid oxidation increases by storing meat and chicken meat under inappropriate conditions for a long time. Oxidative degradation level of foods, stored for a long time, is determined with Thiobarbituric Acid (TBA) test, a simple, fast and commonly used method. In this study, oxidative degradation levels of 50 different chicken and 50 different minced meat samples obtained from markets in Bilecik, Turkey were determined by the TBA test. TBA levels of minced meats samples were in between 0.34-1.30 µgMA/g and the average value was 0.61±0.22 µgMA/g. TBA levels of chicken meats samples were in between 0.08-0.87 µgMA/g and the average value was 0.52±0.21 µgMA/g.

Key Words: Minced meats, Chicken meat, Lipid oxidation, Thiobarbituric acid

GİRİŞ

Lipolitik bozulmalar, et endüstrisinde özellikle taze et ve et ürünlerinde toksik reaksiyon ürünleri oluşumu ve gıdada acılaşıma gibi kimyasal bozulmalara neden olan

yaygın bir problemdir [1, 2]. Et ve ürünlerinde renk ve lipid stabilitesi çok önemli kalite karakteristikleri olup tüketicinin kabulünü etkilemektedir. Parçalanmış et ürünleri oksidatif değişimlere ve ransidite gelişimine bütün haldeki kastan daha duyarlıdır. Çünkü parçalama işlemi havayla temas eden kas yüzeyini

arttırmaktadır [3]. Özellikle kıyma yağlılık oranına göre değişmekle birlikte diğer taze et ürünlerine nazaran yüzey alanı daha geniş olduğu için lipid oksidasyonu gibi kimyasal reaksiyonlar için elverişli bir ortamdır. [1]. Kırmızı ve kanatlı etleri yapısında bulunan çoklu doymamış yağ asitleri nedeniyle oksidasyona karşı oldukça duyarlıdır [4]. Lipid oksidasyonuna yol açan başlıca faktörlerin yağ asidi kompozisyonu, enzimler ve sıcaklık olduğunu belirtilmiştir [5-7]. Oksidasyon, gıdaların renk, tat, aroma, tekstür, hatta besin öğeleri üzerine olumsuz etkiler yapan bir reaksiyon zinciridir [8, 9]. Bu reaksiyon zinciri fotooksidatif veya serbest radikallerin otokataliz mekanizması yoluyla gerçekleşir [10]. Reaksiyon hidrokarbon zincirlerinde bulunan doymamış yağ asitlerindeki çift bağların ya da kısımların oksijen ile reaksiyona girmeleri sonucu hidroperoksitlerin meydana gelmesi ile devam eder [11-13]. Hidroperoksitler tatsız ve kokusuz bileşiklerdir [14]. Ancak hızlı bir şekilde dekompoze olarak üründe kötü tat ve kokuya neden olan karbonil bileşiklerini oluştururlar. Hidroperoksitlerin bu parçalanma ürünleri, aldehitler, ketonlar, alkoller, asitler, hidrokarbonlar, epoksitlerdir [11-13, 15]. Serbest radikallerin otokatalitik reaksiyonu sonucu oluşan aldehit ve keton bileşikler, aromatik bozuklukluk ile birlikte ve raf ömründe azalmaya neden olmakta, ayrıca ileri düzeyde oksidasyon oluşumunda toksik bileşikler oluşmaktadır [1, 14-18]. Bu nedenle, et ve et ürünlerinde lipid oksidasyon düzeylerini belirlemek amacıyla fiziksel (polarografi, infared spektroskopisi, refraktometri, flüoresans ve konjugat dien metodu) ve kimyasal (peroksit değeri, Kreis test, total ve uçucu karbonil bileşiklerinin tespiti ve Tiyobarbiturik Asit test) pek çok analitik yöntemler geliştirilmiştir [19]. Tiyobarbiturik Asit (TBA) test hızlı ve basit olması nedeniyle kırmızı ve kanatlı etlerdeki lipid oksidasyon düzeylerini belirlemek amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır [20]. TBA test, lipid oksidasyonu sonucu oluşan sekonder bir aldehit olan malonaldehit (MA) ile TBA arasındaki reaksiyon sonucu meydana gelen kırmızı kromojenin absorbanasının belirlendiği kolorometrik bir tekniktir [9]. Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tavuk gövde etlerinde meydana gelen lipid oksidasyonu belirlemek için malonaldehit cinsinde TBA test önerilmiş ve 1 gram ette maksimum 1 µg malonaldehit cinsinden TBA sayısını olması gerektiği bildirilmiştir [21]. Kıyma ve tavuk eti, et ürünleri içerisinde en fazla tüketim miktarına sahip olan ve yapısal özellikleri bakımından kimyasal, mikrobiyolojik ve fiziksel değişimlerden etkilenen bir üründür. Yapılarında yüksek oranda çoklu doymamış yağ asidi bulundurmaları nedeniyle lipid oksidasyonu kolayca gözlemlenmektedir ve insan sağlığını tehlikeye oluşturabilecek reaksiyon ürünleri meydana gelebilmektedir. Bu nedenle, bu araştırma Bilecik piyasasında tüketime sunulan kıyma ve tavuk etlerinin lipid oksidasyon düzeylerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

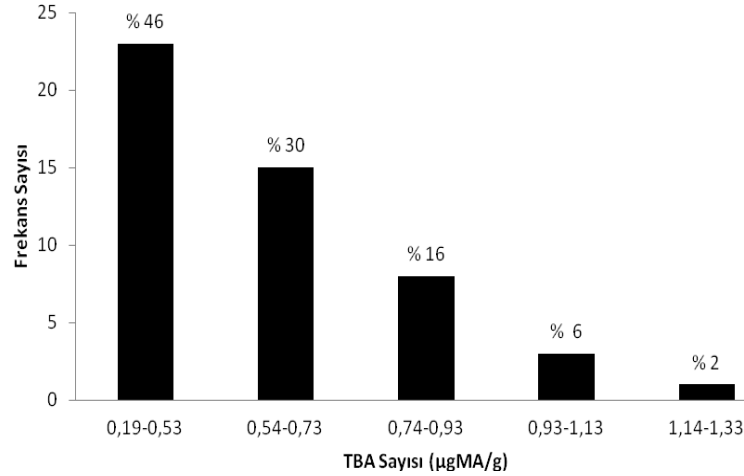
Araştırmada, Bilecik ilinde mevcut satış yerlerinde tüketime sunulan 50 adet kıyma 50 adet tavuk

numunesi, rutin satış prosedürüne ve ambalaj materyaline müdahale edilmeden tesadüfi örnekleme yöntemine göre temin edilip soğuk zincir altında laboratuara getirilmiş ve analizler tamamlanıncaya kadar buzdolabı koşullarında (4°C) muhafaza edilmiştir. 10 g numune, 50 mL distile su ile 2 dakika maserasyona tabi tutulmuştur, daha sonra bir distilasyon balonuna 47.5 mL su ile yıkanarak aktarılmıştır. 2.5 mL 4 M HCl ilave edilerek distilasyon düzeneğine bağlanmış ve 10 dakika içerisinde 50 mL distilat toplanacak şekilde distilasyon yapılmıştır. Distilattan 5 mL alınarak bir tüpe aktarılmış ve üzerine 5 mL TBA çözeltisi (%90'lık glasiyel asetik asit içinde) eklenmiş, kaynayan su banyosunda 35 dakika tutulmuştur. Bu süre sonunda, tüpler soğutulmuş, absorbanans değerleri 538 nm dalga boyunda spektrofotometrede standart çözeltiye karşı okunmuştur [22, 23].

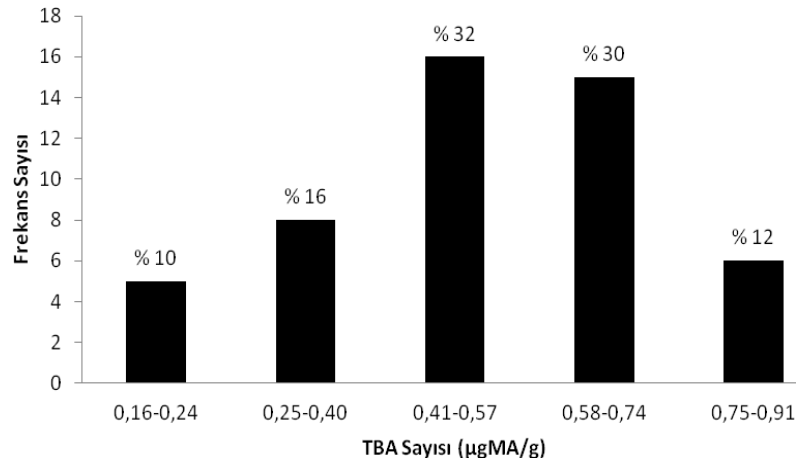
BULGULAR ve TARTIŞMA

İncelenen kıyma ve tavuk numunelerinin yüzde dağılımı ile frekans sayıları Şekil 1 ve Şekil 2'de verilmiştir. Kıyma numunelerindeki TBA sayısı 0.34-1.30 µgMA/g arasında değişmiş ve ortalama TBA sayısı 0.61±0.22 µgMA/g olarak tespit edilmiştir. Tavuk numunelerindeki TBA sayısı 0.08-0.87 µgMA/g arasında değişmiş ve ortalama TBA sayısı 0.52±0.21 µgMA/g olarak tespit edilmiştir. Araştırmada bulunan TBA sayıları, örneklerin tümünde farklı oranda tespit edilmiştir. Elde edilen değerler diğer araştırmacıların verdiği değerlerden daha büyük bulunmuştur [24-29]. Chen ve ark. [30] TBA değerlerinde dalgalanmaların olabileceğini ve bunun hidrojen peroksitlerin yapısında bulunan malonaldehitin stabil olmayan yapısından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Yapılan araştırmalarda, bazı faktörlere bağlı olarak TBA sayısında farklılık gösterdiği belirtilmiştir [29, 31-33]. Değişik araştırmacıların bulguları ve araştırmada bulunan sonuçların farklı olması, hammadde ve/veya üretim tekniklerindeki farklılıklardan ve depolama şartlarından kaynaklandığı söylenebilir. Kıyma numunelerinin TBA değerleri Grene ve Cumuze [34] tarafından belirtilen et ve ürünlerinde kötü tat ve kokuya neden olan sınır TBA değerinden düşük tespit edilmiştir. Tavuk numunelerinde Türk Standartları Enstitüsü tarafından piliç gövde etleri için TBA sayısı için bildirilen 1 µgMA/g sınırın altında olduğu ve %12'si ise belirtilen malonaldehit sınırına yakın (0.75 – 0.91 µgMA/g) olarak belirlenmiştir [21].

Sonuç olarak, Kıyma ve tavuk etinin uygun olmayan muhafaza koşullarında tutulması ve özellikle kıymanın genellikle ambalajsız tüketime sunulması lipid oksidasyonu hızlandırmaktadır. Bu nedenle önemli ekonomik kayıplar oluşmaktadır. Ürünün raf ömrünün uzatılması, her zaman standart kalitede ürün üretimi ve halk sağlığı açısından, üretimde oksidasyon riski dikkate alınarak, hijyenik önlemlere özen gösterilmesi ve uygun muhafaza koşulları sağlanması önemlidir. Bununla birlikte üretimde iyi bir teknolojinin kullanımı ve bilinçli uygulamalarla mümkün olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 1. Kıyma numunelerinde tespit edilen TBA sayılarının yüzde dağılımı ve frekans sayıları.



Şekil 2. Tavuk numunelerinde tespit edilen TBA sayılarının yüzde dağılımı ve frekans sayıları.

KAYNAKLAR

- [1] McMillin, K.W., 2008. Where is MAP going? A review and future potential of modified atmosphere packaging for meat. *Meat Science* 80: 43-65.
- [2] Halliwell, B., 1995. Antioxidant characterization. Methodology and mechanism. *Biochem Pharmacol.* 49:1341-1348.
- [3] Mitumoto, M., Arnold, R.N., Shaefer, D.M., Cassens, R.G., 1993. Dietary versus postmortem supplementation of vitamin E on pigment and lipid stability in ground beef. *Journal of Animal Science* 71:1812-1816.
- [4] Gatellier, P., Gomez, S., Gigaud, V., Berri, C., Le Bihan-Duval, E., Sante-Lhoutellier V., 2007. Use of a fluorescence front face technique for measurement of lipid oxidation during refrigerated storage of chicken meat. *Meat Science* 76: 543-547.
- [5] Jeremiah, L.E., 2001. Packaging alternatives to deliver fresh meats using short- or long- term distribution. *Food Research International* 34: 61 - 66.
- [6] Berruga, M.I., Vergara, H., Gallego, L., 2005. Influence of packaging conditions on microbial and lipid oxidation in lamb meat. *Small Ruminant Research* 57: 257- 264.
- [7] Lillard, D.A., 1987. Oxidative deterioration in meat, poultry, and fish. Edited by A.J. Angelo, M.E. Bailey. Warmed-over flavor of meat. London: Academic Press, 41-67p.
- [8] Eriksson, C., 1982. Lipid oxidation catalysts and inhibitors in foods. *Food Chemistry* 9: 3-9.
- [9] Ulu, H., 2004. Evaluation of three 2-thiobarbituric acid methods for the measurement of lipid oxidation in various meats and meat products. *Meat Science* 67: 683-687.
- [10] Guillén-Sans, R., Guzmán-Chozas, M., 1998. The thiobarbituric acid (TBA) reaction in foods: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 38: 315-330.
- [11] Gray, J.I., 1978. Measurement of lipid oxidation. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 55: 539-546.
- [12] Khayat, A., Schwall, D., 1983. Lipid oxidation in seafood. *Food Tecnology* 7: 130-140.

- [13] Ostendorf , J.P., 1987. Antioxidants in the food industry. The first International Symposium on the Food Industry. *Food Additives*. 383-397.
- [14] http://www.britanniafood.com/common/invite_17.html. Erişim Tarihi: 2005
- [15] Nawar, W.W., 1996. Lipids. In: Food Chemistry. Edited by O.R. Fennema, Marcel Dekker Inc. New York. 225-319p.
- [16] Sklan, D., Tenne, Z., Budowski, P., 1983. The effect of dietary fat and tocopherol on lipolysis and oxidation in turkey meat stored at different temperatures. *Poultry Science* 62: 2017–2021.
- [17] Mercier, Y., Gatellier, P., Viau, M., Remignon, H., Renner, M., 1998. Effect of dietary fat and vitamin E on lipid and protein oxidation in turkey meat during storage. *Meat Science* 48: 301–317.
- [18] Renner, M., Poncet, K., Mercier, Y., Gatellier, P., Metro, B., 1999. Influence of dietary fat and vitamin E on antioxidant status of muscles of turkey. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 47: 237–244.
- [19] Fernandez, J., Perez-Alvarez, J.A, Fernandez-Lopez J.A., 1997. Thiobarbituric acid test for monitoring lipid oxidation. *Food Chemistry* 59: 345-353.
- [20] Gomes, H.A., Silva, E.N., Nascimento, M.R.L., Fukuma, H.T., 2003. Evaluation of the 2-thiobarbituric acid method for the measurement of lipid oxidation in mechanically deboned gamma irradiated chicken meat. *Food Chemistry* 80: 433–437.
- [21] Anonymous, 1997. Türk Standardı - 2409: Tavuk Gövde Eti (Karkas), TS 2409, Kimyasal Özellikler, Ankara.
- [22] Egan, H., Kirk, R.S., Sawyer, R., 1981. Oils and Fats, Chapter 17. Pearson's Chemical Analysis of Foods. Edited by H. Egan. Churchill Livingstone, Edinburg. 534-539p.
- [23] Kristensen, D., Hansen, E., Arndal, A., Trinderup, R.A., Skibsted, L.H., 2001. Influence of light and temperature on the colour and oxidative stability of processed cheese. *International Dairy Journal* 11: 837–843.
- [24] Eckert, L.A, Maca, J.V., Miller, R.K., Acuff, G.R., 1997. Sensory, microbial and chemical characteristics of fresh aerobically stored ground beef containing sodium lactate and sodium propionate. *Journal of Food Science* 62:429–433.
- [25] Sallam, K.I., Samejima. K., 2004. Microbiological and chemical quality of ground beef treated with sodium lactate and sodium chloride during refrigerated storage. *Lebenson Wiss Technol.* 37(8): 865–871.
- [26] Öztürk, G., 2009. Likopen İçeren Yenilebilir Filmlerin Sığır Kıymasının Oksidatif Stabilitésine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- [27] Shamberger, R.J., Barbara, A., Shamberger, B.A., Willis, C.E., 1977. Malonaldehyde content of food. *Journal of Nutrition* 107: 1404-1409.
- [28] Oruç, H.H., Cengiz, M., Kalkanlı, Ö., 2005. Piliç etlerinde lipid oksidasyonu sonucu oluşan Malonaldehit (MA) konsantrasyonları. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 24: 7-9.
- [29] Ceylan, Z.G., Özturan, K., Demirkaya, A.K., 2007. Erzurum piyasasında tüketime sunulan piliç gövde etlerindeki tiyobarbiturik asit sayılarının belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi* 2 (1) 41-43
- [30] Chen, M.C., Yeh, G.H.C. and Chiang, B.H.1996. Antimicrobial and physicochemical properties of methylcellulose and chitosan films containing a preservative. *Journal of Food Processing and Preservation* 20: 379-390.
- [31] Igene, J.O., Pearson, A.M., Merkel, R.A., Coleman, T.H., 1979. Effect of frozen storage time, cooking and holding temperature upon extractable lipids and TBA values of beef and chicken. *Journal of Animal Science* 49: 701-707.
- [32] Cortinas, L., Barroeta, A., Villaverde, C., Galobart, J., Guardiola, F., Baucells, M.D., 2005. Influence of the dietary polyunsaturation level on chicken meat quality: lipid oxidation. *Poultry Science* 84: 48–55.
- [33] Aksu, M.İ., Karaoğlu, M., Kaya, M., Esenbuğa, N., Macit, M., 2005. Effect of dietary humate on the pH, TBARS and microbiological properties of vacuum and aerobic-packed breast and drumstick meats of broilers. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 85: 1485–1491.
- [34] Grene, B.E., Cumuze, T.H., 1982. Relationship between TBA numbers and experienced panelist's assessments of oxidized flavour in cooked beef. *Journal of Food Science* 47: 52-58.