



# KIRMIZI ETE UYGULANAN FARKLI SICAKLIK DEĞERLERİNİN ETE MEYDANA GELEN BAZI ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ



**GÜLSÜME BIÇAKCI<sup>1</sup>, SÜLEYMAN DEĞERLİ, TUĞÇE YENİEL, GAMZE ÇAĞLA BOZ, ÖMER EREN<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bolu

[gulsumeozis@ibu.edu.tr](mailto:gulsumeozis@ibu.edu.tr)

## Özet

Bu çalışma; kırmızı ete uygulanan farklı sıcaklık değerlerinin ette meydana getirdiği bazı fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikleri üzerindeki değişimlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma iki paralelli ve iki tekerrürlü olarak yürütülmüş olup Oneway Anova modeli uygulanmıştır.

Tüm sıcaklık değerlerinde yapılan analizler çerçevesinde ısı işlem öncesi değerlerin istatistiksel olarak önemli bulunmadığı ( $P>0.05$ ) görülmüştür.

Isıl işlem uygulaması sonrasında uygulanan sıcaklık değerlerinin artmasıyla, renk parametrelerinden ( $L^*, a^*, b^*$ )  $a^*$  değerinin azaldığı görülmektedir ( $P<0.05$ ). pH,  $a_w$ , kalınlık, uzunluk ve ağırlık değerlerinin istatistiksel olarak önemli olmadığı, % çap ve % nem değerinin ısı işlem uygulaması ile azaldığı ve % protein değerlerinin ise arttığı görülmüştür ( $P<0.05$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Et rengi, Isıl işlem, Sıcaklık uygulaması.

## Abstract

This study white meat was made to determine the changes on some physical, chemical and technological properties of the applied different temperature values. The study was carried out with two parallels and two repetitions and the Oneway Anova model was applied.

The values before the heat treatment were not statistically significant ( $P>0.05$ ) in the analysis of all temperature values.

It was seen that  $a^*$  value decreases ( $P<0.05$ ) from the color parameters ( $L^*, a^*, b^*$ ) by increasing the applied temperature values after heat treatment application. It was seen that pH,  $a_w$ , thickness, length and weight values were not statistically significant, % diameter and % moisture value decreased with heat treatment application and % protein values increased ( $P<0.05$ ).

**Keywords:** Heat treatment, Meat color, Temperature application.

## Giriş

Etin lezzeti ısıyla ortaya çıkmaktadır. Ete uygulanan farklı sıcaklık parametreleri ve yöntemleri sonucunda merkezde ulaşılan sıcaklık değeri uçucu ve uçucu olmayan lezzet bileşiklerinin oluşumu ve kararlılığı üzerine etkilidir. Farklı sıcaklık parametreleri ette değişikliğe yol açmaktadır, ette oluşan tat ve kokuya da bu sıcaklık uygulamaları etkili olmaktadır. Sıcaklıktaki değişim etin yapısına bağlı olarak da değişiklik göstermektedir. Ette ki heme pigmentinin oksidasyonu sonucu etin kendi rengini kaybetmesi söz konusu olmuştur. Et insan yiyeceği olarak direkt çiğ şekilde tüketilmemekte, çeşitli yüksek sıcaklık uygulamaları ile işlendikten sonra insan gıdası olarak tüketilmektedir. Isıl işlem uygulanmış et ürünleri üretiminde yalnızca iç sıcaklığın, yani soğuk nokta sıcaklığının ölçülmesi ısı işlemin etkinliğini tam olarak göstermemektedir. Farklı kalibrasyona sahip ürünlerin, aynı iç sıcaklığa kadar ısı işleme tabi tutulması halinde, büyük kalibrasyonlu, yani büyük cesametli ürünlerde soğuk noktadaki sıcaklık yükselmesi daha geç olduğundan, bu ürünlerde ısı ile muamele süresi uzatılmakta, ısının etkisi daha fazla olmaktadır.

Bu çalışma ile kırmızı ete uygulanan farklı sıcaklık uygulamalarının su aktivitesi, çap, kalınlık, büzülme miktarı, randıman, pH ve et rengi gibi parametrelerinde meydana gelen değişiklikleri gözlemlenmiştir.

## Materyal ve Metot

Araştırmada farklı sıcaklık değerleri uygulamasında kullanılan rigor mortisi tamamlamış sığır eti Bolu piyasasından temin edilmiştir.

Her bir sıcaklık parametresinde kullanılacak etler, standardizasyonu sağlamak amacıyla dairesel çelik bir kap yardımıyla kesilmiştir. Kesilen her bir et parçası tarafımızca modifiye edilen kjeldahl tüplerinde su banyosu içerisinde sıcaklık uygulamasına tabi tutulmuştur. Kjeldahl tüplerinin su banyosundaki yüksekliği de göz önünde bulundurularak bu tüplerin boyunda kısaltma yapılmıştır (Fen Edebiyat Fakültesi, Cam Atölyesi, Bolu). Su banyosunda bu tüplerin sabit kalabilmesi için tüp standı tasarlanmış ve üretilmiştir (Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Makine Atölyesi, Bolu). Etler tüplere yerleştirilmeden önce belirlenen ısı işlem öncesi analizleri yapılmıştır. Ardından tüplere yerleştirilen et numunelerinin merkezine termokupl daldırarak her 1 dakikada sıcaklık artışı takibi yapılırken, etin su banyosu (WiseCircu, WCH-12, Almanya) içerisinde hedef sıcaklığa ulaşma süresi ve su banyosunun her 1 dakikada sıcaklık artışı takibi termometreler (Testo, İngiltere) yardımıyla yapılmıştır. Her bir sıcaklık uygulaması sonrası tüpler, oda sıcaklığında 2 saat bekletildikten sonra ısı işlem sonrası analizlere tabi tutulmuştur.

Numunelerin su aktivitesi ( $a_w$ ) değerleri 25°C sabit sıcaklıkta su aktivitesi cihazı (Novasina Lab master, İsviçre) ile ölçülmüştür. Örneklerin pH değeri, nem oranları ve protein oranı AOAC (2000)'de belirtilen yöntemler ile belirlenmiştir.

Teknolojik özelliklerinden çapı, kalınlığı ve uzunluğu sabit çelik dairesel levha yardımıyla kesilen etlerin ısı işlem ve ısı işlem sonrası 8 farklı noktadan elektronik kumpas yardımıyla ölçümleri yapılmıştır. Randımanı ise tüpe yerleştirilen etlerin muamele öncesi ve sonrası ağırlıkları tartılmış, değişimleri % olarak ifade edilmiştir.

Deneme tam şansa bağlı deneme planına göre ONEWAY ANOVA modeli uygulanmıştır. Önemli bulunan parametrelere Tukey's çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Bu çalışma, lisans öğrencileri bitime tezi kapsamında Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.  
(ÖBAP-2017.09.04.1133)

## Bulgular ve Tartışma

Ete uygulanan ısı işlem sonrası pH ve  $a_w$  değerlerinin istatistiksel olarak önemli olmadığı ( $P>0.05$ ), incelenen koşullar altında su kaybının büyük bir kısmının protein denatürasyonu ve büzülme yoluyla atılan sudan ve buharlaşmadan geldiği tespit edilmiştir (Ouilic ve ark., 2010). Nem değerinin ısı işlem uygulaması ile azaldığı, ayrıca istatistiksel olarak önemli olmadığı ( $P>0.05$ ), protein değerlerinin ise uygulanan sıcaklık değerlerinin artmasıyla arttığı, bunun nedeni olarak ette bu değerlerin oransal olarak arttığı düşünülmektedir.

Sığır etine uygulanan ısı işlem sonrası tüm değerlere bakıldığında kalınlık, uzunluk ve ağırlık değerlerinin istatistiksel olarak önemli olmadığı, çapın ise sıcaklığın artmasıyla azaldığı görülmüştür ( $P>0.05$ ). Machlick ve Draudt (1963) yaptıkları çalışmada; sığır etlerini 50°C ile 90°C arasında 1°C aralıkla birkaç saat ısıtıp, etin çapında belirgin bir azalmanın yaklaşık 58°C'de 11 dakika içinde olduğunu belirlemişlerdir. Bu değişikliğin sebebi olarak zaman ve sıcaklık arasındaki orantının etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Minimum sapma değerini, 30-60 dakika boyunca 60-64°C aralığında ısıtılan ette gözlemlenmişlerdir (Machlick ve Draudt, 1963).

Kırmızı ete uygulanan ısı işlem sonrası dış yüzeye ait tüm sıcaklık değerlerine bakıldığında  $L^*$  değerinin 60°C de en yüksek olduğu görülmektedir. Diğer sıcaklık değerlerinin birbirleri arasındaki farkın çok önemli olmadığı görülmektedir. Yine dış yüzeye ait önemli görülen  $a^*$  değerinin 45 °C, 50 °C ve 55 °C ye ait olduğu görülmektedir. Sıcaklığın artmasıyla  $a^*$  değerinin azaldığı görülmektedir ( $P>0.05$ ). Dış yüzeye ait  $b^*$  değerinin sıcaklık değerlerinde çok değişmediği görülmektedir ( $P<0.05$ ).

Ete uygulanan sıcaklık değerlerinde etin iç yüzeyinde meydana gelen renk değişimleri genel olarak dış yüzey renk değişimleri ile paralellik göstermektedir. Ancak iç yüzey  $b^*$  değerlerinin sıcaklık değerlerinden çok etkilenmediği görülmektedir ( $P<0.05$ ).

## Sonuç ve Öneriler

Tüm sıcaklık değerlerinde yapılan analizler çerçevesinde ısı işlem öncesi değerlerin istatistiksel olarak önemli bulunmadığı görülmüştür.

Isıl işlem uygulaması sonrasında uygulanan sıcaklık değerlerinin artmasıyla, renk parametrelerinden  $a^*$  (kırmızılık) değerinin azaldığı görülmektedir. pH,  $a_w$ , kalınlık, uzunluk ve ağırlık değerlerinin istatistiksel olarak önemli olmadığı, % çap ve % nem değerinin ısı işlem uygulaması ile azaldığı ve % protein değerlerinin ise arttığı görülmüştür.

Et insan yiyeceği olarak direkt çiğ olarak tüketilememekte, çeşitli yüksek sıcaklık uygulamaları ile işlendikten veya pişirildikten sonra insan gıdası olarak tüketilebilmektedir. Etlere uygulanan ısı işlemlerin etlerde meydana getireceği değişimleri bilmek üretim öncesinde, sırasında ve sonrasında meydana gelebilecek olumsuzlukları öngörebilmekle birlikte, ürünlerin kalitesinin belirli ölçülerde tutulmasına yardımcı olacaktır.

## Kaynakça

AOAC (2000). Official Methods of Analysis of AOCS International (17.Edition). USA.  
Machlick, S.M., Draudt, H.N. The Effect of Heating Time and Temperature on The Shear of Beef Semitendinosus Muscle. (1963).  
Ouilic, S., Lemoine, E., Gros, J.B., Kondjoyan, A., (2010). Kinetic analysis of cooking losses from beef and other animal muscles heated in a water bath — Effect of sample dimensions and prior freezing and ageing. Meat Science, 88, 338–346.