



Alınış tarihi(Received): 12.11.2021
Kabul tarihi (Accepted): 24.12.2021

Kişniş ve Sarımsak Oleoresini ile Marine Edilmiş Tavuk Etlerinin Bazı Fizikokimyasal Özellikleri

Gökçe YILDIRIM¹, Ümran ÇİÇEK^{2*}

¹Ziraat Bankası, İlkadım, Samsun

²Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Tokat

*Sorumlu yazar: umran.ensoy@gop.edu.tr

ÖZET: Bu çalışma ile marine edilmiş tavuk göğüs etlerinde farklı oranlarda kişniş ve sarımsak oleoresinleri ile kişniş+sarımsak oleoresin karışımları kullanımının ürünün bazı fizikokimyasal özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda Kontrol (oleoresin içermeyen grup), 0.5Kİ (%0.5 kişniş), 1Kİ (%1 kişniş), 0.5SA (%0.5 sarımsak), 1SA (%1 sarımsak), 0.25KİSA (%0.25 kişniş+%0.25 sarımsak) ve 0.5KİSA (%0.5 kişniş+%0.5 sarımsak) olmak üzere yedi grup marine tavuk göğüs eti hazırlanmıştır. Marine tavuk göğüs etlerinin bazı fizikokimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla pH, titrasyon asitliği (%laktik asit), su aktivitesi, pişirme kaybı, renk değerleri, genel besin değeri ile marinat pH değeri ve marinat absorpsiyon oranları ölçülmüştür. Marine tavuk eti üretimi amacıyla hazırlanan marinat karışımlarından 0.5Kİ hariç diğer marinat karışımlarının pH değerlerinin Kontrol grubu marinat karışımına kıyasla daha düşük olduğu ve marine ürün grupları arasında ise en düşük pH değerinin ise 0.5SA grubuna ait olduğu tespit edilmiştir. Marinasyon işleminde oleoresin kullanımının ürünlerin pişirme kaybı, su aktivitesi, L* ve b* değerleri üzerine önemli bir etkisi olmamıştır. Bu çalışma ile elde edilen bulgular göz önünde bulundurulduğunda kişniş ve sarımsak oleoresinlerinin marine tavuk eti üretiminde kullanım olanağına sahip olabileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler- Tavuk, göğüs eti, marinat, kişniş, sarımsak, oleoresin

Some Physicochemical Properties of Chicken Meat Marinated with Coriander and Garlic Oleoresin

ABSTRACT: In this study, it was aimed to determine the effect of using different concentrations of coriander and garlic oleoresins and coriander+garlic oleoresin mixtures on some physicochemical properties of the product in marinated chicken breast meat. For his purpose seven different marinades were prepared and named as Control (without oleoresin), 0.5KI (0.5% coriander), 1KI (1% coriander), 0.5SA (0.5% garlic), 1SA (1% garlic), 0.25KISA (0.25% coriander + 0.25% garlic) respectively. In order to determine some physicochemical properties of marinated chicken breast meats, pH, titration acidity (lactic acid), water activity, cooking loss, color values, general nutritional value, marinade pH value and marinade absorption rates were measured. It has been determined that the pH values of the marinade mixtures which is prepared to produce marinated chicken meat, except 0.5KI, were found lower than the control group marinade mixture, in addition, the lowest pH value was measured in 0.5SA group among the marinated product groups. The use of oleoresin in the marination process did not have a significant effect on the cooking loss, water activity, L* and b* values of the products. Considering the findings, it can be said that coriander and garlic oleoresins may have the opportunity to be used in the production of marinated chicken meat.

Keywords- Chicken, breast meat, marinade, coriander, garlic, oleoresin

1. Giriş

Marinasyon teknolojisi et ürünlerinin raf ömrünü uzatmanın yanı sıra etlerin tekstürel özelliklerini iyileştirmek ve lezzetini artırmak amacıyla günümüzde sıklıkla tercih

edilmektedir (Ergezer, 2005; Daly ve ark., 2013). Marinasyon, Türk Gıda Kodeksi Et, Hazırlanmış Et Karışımları ve Et Ürünleri Tebliği'nde bitkisel yağlar ve tuz gibi çeşitli gıda maddeleri ile lezzet verici maddelerin uygun teknoloji ile çiğ ete uygulanması olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2019). Etin ticari ölçekte marinasyonu için birçok yöntem bulunmakta olup başlıca marinasyon yöntemleri daldırma, enjeksiyon ve tamburlama (vakum veya yüksek basınç ile) yöntemleri olarak sıralanabilir. Daldırma ile marinasyon işlemi en basit marinasyon yöntemi olup bu yöntemde et üzerine marinasyon karışımı eklenerek, buzdolabı sıcaklığında (4.4°C'nin altında) bekletilir. Bu yöntem basit ve düşük maliyetli olması, derili ürünlerde de uygulanabilir olması ve küçük kaplarda ürüne özel uygulanabilmesi nedeniyle tercih edilmektedir. Daldırma ile marinasyon işleminde marinatın ürün tarafından daha iyi tutulması ve pişirme veriminin artması için bekleme sırasında ortamda çalkalama gibi modifikasyonlar uygulanabilmektedir (Smith ve Acton, 2001). Bazı üreticiler et ve marinatı birlikte paketlemekte ve tüketiciye bu şekilde sunmaktadır. Böylelikle marinasyon dağıtım sırasında da devam etmekte ve etkisinin artırılması hedeflenmektedir (Fletcher, 2004).

Marine et ürünü üretiminde kullanılan et türü ve marinat bileşimi farklılık gösterebilmektedir. Birçok çalışmada marinat hazırlamada baharatlar, şaraplar, meyve ve sebze suları, likörler, yağlar, oleoresinler ve ekstraktaların kullanıldığı ve bunların et kalitesi üzerine olumlu etkilerinin olduğu bildirilmiştir (Blackhurst ve ark., 2011; Xargayo ve ark., 2012; Brown, 2015). Marine ürün üretiminde kullanılan organik asitler, esansiyel yağlar ve baharatların antimikrobiyal etki gösterdikleri rapor edilmiştir (Patsias ve ark., 2008). Yoğun şekilde baharat özlerinden oluşan oleoresinler hem uçucu hem de uçucu olmayan bileşikler ihtiva etmektedirler. Oleoresinlerin içerdikleri uçucu olmayan bileşikler alkaloid, steroid, antosiyanin, karotenoid ve glikozitleri içermekte olup ürün kalitesi üzerine olumlu etkileri mevcuttur. Bu bileşenler aynı zamanda oleoresinlerin renk, lezzet ve antioksidan özellikleri açısından da önemli olup oleoresinlerin kullanımının sağladığı avantajlar, toz baharat ve esansiyel yağ kullanımına oranla daha fazladır (Ponce ve ark., 2008).

Et ürünleri üzerine yapılan çalışmalarda sosis, köfte ve benzeri ürünlerde zencefil, muskat, paprika, sarımsak, biberiye, karabiber gibi baharatların oleoresinlerinin kullanımının ürünün kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Bu çalışmalarda oleoresinler direkt ürün formülasyonlarında kullanıldıkları gibi marinat ve yenilebilir film kaplama bileşimlerinde de kullanılmıştır (Burke ve Monahan, 2003; Bor, 2011; Kuttappoan, 2016; Özcan, 2018). Sarımsak oleoresini üretimi ve mikroenkapsülasyonu üzerine yapılmış çalışmalar yanı sıra sınırlı sayıda kişniş oleoresini üretimi ve özellikleri üzerine yapılmış çalışmalar da mevcuttur. Ancak sarımsak ve kişniş oleoresinleri içeren marinat kullanımının marine tavuk etlerinin özellikleri üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada daldırma yöntemi ile marine tavuk göğüs eti üretiminde farklı oranlarda kişniş ve sarımsak oleoresinleri ve karışımlarının kullanımının ürünün bazı fizikokimyasal özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2 . Materyal ve Metot

Üretimde kullanılan derisiz tavuk göğüs kısmında bulunan Pectoralis majör kasları marinasyon işleminin gerçekleştirileceği gün marketten satın alma yolu ile temin edilmiş ve yaklaşık 25-30 g ağırlığında kuşbaşı doğrandıktan sonra yedi (7) alt gruba ayrılmıştır. Marinat hazırlamada kullanılan oleoresinler Baharat Lezzet Karışımları ve Gıda Mad. San. Tic. A.Ş.'den temin edilmiştir Üretimde kullanılan tüm marinat grupları aynı oranlarda su

(%74), sirke (%3), tuz (%3) ve zeytinyağı (%20) içerecek şekilde hazırlanmıştır. Araştırmada oleoresin kullanılan marinat gruplarında su oranları, oleoresin oranı miktarınca azaltılmıştır. Araştırmada Kontrol (oleoresin içermeyen grup), 0.5Kİ (%0.5 kişniş), 1Kİ (%1 kişniş), 0.5SA (%0.5 sarımsak), 1SA (%1 sarımsak), 0.25KİSA (%0.25 kişniş+%0.25 sarımsak) ve 0.5KİSA (%0.5 kişniş+%0.5 sarımsak) olmak üzere yedi deneysel grup oluşturulmuştur. Üretimde kullanılan marinat karışımları kullanılacağı gün hazırlanmış olup kuşbaşı doğranmış tavuk göğüs etleri vakum poşetlere alınarak hazırlanmış marinat karışımları içinde 12 saat süreyle buzdolabı koşullarında bekletilmiştir. Bu süreyi takiben fazla marinatin süzülmesi için 10 dakika süreyle beklenmiştir. Marine tavuk eti grupları polistiren tabaklara yaklaşık 250g porsiyonlar halinde tartılarak streç film ile sarılmış ve aynı gün analize alınmıştır. Marine tavuk eti gruplarının bazı fizikokimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla pH, titrasyon asitliği (%laktik asit), su aktivitesi (a_w), pişirme kaybı (%), marinat pH, marinat absorpsiyon oranı ve renk (CIE $L^*a^*b^*$) değerleri analiz edilmiştir. Üretilen marine tavuk eti örneklerinin genel besin değerini belirlemek amacıyla nem, yağ, protein, kül ve tuz içerikleri analiz edilmiştir.

2.1. Genel Bileşim

Marine tavuk eti örneklerinin nem, protein, yağ ve kül içerikleri AOAC (1990)'a göre, tuz içerikleri Lee (1975)'e göre belirlenmiştir.

2.2. Pişirme kaybı

Marine tavuk eti örnekleri alüminyum folyo ile sarılarak yaklaşık 45 dakika süre ile 175°C sıcaklıktaki Memmert 100-800 model (Almanya) etüv içerisinde pişirilmiş ve pişirme işlemi sonrasında oda sıcaklığında yaklaşık 15 dakika soğumaya bırakılmıştır. Örnekler pişirme öncesi ve sonrasında tartılarak pişirme kaybı düzeyleri % olarak hesaplanmıştır (Yusop ve ark., 2012).

2.3. Marinat absorpsiyon oranı

Marine tavuk etlerinin marinat absorpsiyon oranları aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Yusop ve ark., 2012).

$$\text{Marinat Absorpsiyonu} = \frac{w_{tm} - w_{ti}}{w_i} \times 100$$

w_{tm} : Marinasyon sonrası ağırlık

w_{ti} : Marinasyon öncesi ağırlık

2.4. pH ve titrasyon asitliği değerleri

Marine tavuk göğüs etlerinin pH ve titrasyon asitliği (TA) değerleri Çiçek ve Polat (2016) tarafından belirtilen yönteme göre ölçülmüş ve TA değeri % laktik asit olarak hesaplanmıştır.

2.5. Su aktivitesi (a_w)

Örneklerin su aktivitesi değeri 20°C'ye ayarlanmış AquaLab Model Series 3TE (ABD) su aktivitesi cihazı kullanılarak ölçülmüştür (Hughes ve ark., 2002).

2.6. Renk

Marine çiğ ve pişmiş tavuk örneklerinin CIE L^* (açıklık/koyuluk), a^* (kırmızılık) ve b^* (sarılık) değerleri örnek yüzeyinde Minolta Chrometer CR300 (Japonya) kullanılarak farklı noktalardan beş ölçüm yapılarak belirlenmiştir (Dellaglio ve ark., 1996).

2.7. İstatistiksel analizler

Denemede kişniş ve/veya sarımsak oleoresini ile marine edilen tavuk göğüs etlerinden elde edilen veriler SPSS 19.0 (SPSS Inc, USA) programı ile tesadüf parselleri tertibinde varyans

analizi yöntemi ile değerlendirilmiştir. Farklılık görülen gruplarda farklılığının hangi düzeyde olduğu Duncan testi ile %5 hata seviyesinde tespit edilmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987).

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Genel Bileşim

Marine tavuk göğüs eti gruplarının nem, yağ, protein, kül ve tuz içeriklerinin sırasıyla %76.00-77.41, %0.90-1.47, %19.49-19.90, %1.55-1.63 ve %0.81-0.92 aralığında olduğu gözlenmiştir (Çizelge 1). Çalışmada marinat hazırlamada kullanılan oleoresin ve kullanım oranının nem, yağ, kül ve tuz içerikleri üzerine etkisinin istatistiki açıdan önemli olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$). En yüksek nem değerinin 0.5SA grubuna (%77.41) ve en düşük nem değerinin ise 0.25KİSA grubuna (%76.00) ait olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Cesur (2009), vişne, nar, portakal, üzüm ve elma suyu ile marine ettiği tavuk göğüs etlerinin kimyasal, duyu ve tekstürel özelliklerindeki değişimi incelediği çalışmasında marine tavuk göğüs eti gruplarının en yüksek nem oranının kontrol grubuna ait (%78.36) olduğunu ve en düşük nem içeriğinin ise üzüm suyu ile marine edilen gruba (%72.63) ait olduğunu rapor etmiştir. Araştırmacı tarafından rapor edilen kontrol grubuna ait nem oranı bu çalışmada üretilen marine tavuk göğüs eti gruplarının nem oranlarına benzerlik göstermektedir.

Çalışmada en yüksek yağ içeriğinin 0.5Kİ (%1.47) grubuna ait olduğu ve diğer gruplarla arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli düzeyde olduğu gözlenmiştir (Çizelge 1) ($p<0.05$). Ergezer (2005), farklı oranlarda tuz, fosfat ve organik asitler kullanarak hazırladığı marinatlarla marine ettiği broiler göğüs etinin yağ içeriğini %1.05 olarak belirlemiştir. Araştırmacı tarafından rapor edilen yağ içeriği bu çalışmada kişniş ve sarımsak oleoresinleri ile marine edilen tavuk göğüs etlerinin yağ içeriklerine benzerlik göstermektedir. Barbanti ve Pasquini (2005), tuz, şeker, buğday unu ve süt tozu ve su karışımından oluşan marinatla tavuk göğüs etlerini marine ettikleri çalışmalarında et gruplarının yağ oranının %1.01 olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar tarafından rapor edilen bu değer bu çalışmada üretilen marine tavuk etlerinin yağ içeriklerine benzerlik göstermektedir.

Çizelge1. Marine tavuk göğüs etlerinin genel bileşimi (%)*

Table 1. General composition of marinated chicken breast meats (%)*

Gruplar	Nem	Yağ	Protein	Kül	Tuz
Kontrol	76.94±0.09 ^{AB}	0.95±0.14 ^B	19.49±0.43 ^A	1.63±0.02 ^A	0.85±0.05 ^{AB}
0.5Kİ	76.30±0.54 ^{BC}	1.47±0.22 ^A	19.87±0.37 ^A	1.58±0.01 ^{BC}	0.92±0.03 ^A
1Kİ	76.60±0.37 ^{BC}	0.90±0.19 ^B	19.60±0.34 ^A	1.63±0.01 ^A	0.87±0.06 ^{AB}
0.5SA	77.41±0.29 ^A	0.96±0.03 ^B	19.64±0.46 ^A	1.59±0.01 ^B	0.89±0.07 ^{AB}
1SA	76.49±0.70 ^{BC}	1.13±0.13 ^B	19.67±0.21 ^A	1.55±0.02 ^C	0.85±0.04 ^{AB}
0.25KİSA	76.00±0.21 ^C	1.08±0.18 ^B	19.90±0.29 ^A	1.56±0.02 ^{BC}	0.81±0.02 ^B
0.5KİSA	76.36±0.64 ^{BC}	1.04±0.13 ^B	19.65±0.34 ^A	1.57±0.01 ^{BC}	0.82±0.05 ^B

* Data ortalama değer ± Standart sapma.

A B C aynı sütunda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p>0.05$).

K: Kontrol (oleoresin içermeyen grup), 0.5Kİ (%0.5 kişniş), 1Kİ (%1 kişniş), 0.5SA (%0.5 sarımsak), 1SA (%1 sarımsak), 0.25KİSA (%0.25 kişniş+%0.25 sarımsak) ve 0.5KİSA (%0.5 kişniş+%0.5 sarımsak)

Marine tavuk göğüs eti gruplarının protein içeriklerinin %19.49 ile %19.90 aralığında olduğu ve gruplar arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 1) ($p>0.05$). Ergezer (2005), çalışmasında farklı oranlarda tuz, fosfat ve organik asitler kullanarak hazırladığı marinatlarla marine ettiği broiler göğüs etinin protein içeriğini %23.45 olarak belirlemiştir. Başka bir çalışmada ise Özcan (2018), vakum emdirme yöntemi ile marine ettiği broiler göğüs etlerinin protein içeriklerinin %23.02 ile %24.53 aralığında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmacılar tarafından rapor edilen protein içeriklerinin bu çalışmada kişniş ve sarımsak oleoresinleri ile üretilen tavuk göğüs etlerinin protein içeriklerine kıyasla yüksek olduğu gözlenmiş olup bu farklılık hammadde bileşimlerinin farklı olmasından kaynaklanabilir.

Çalışmada en yüksek kül içeriğinin Kontrol (%1.63) ve 1Kİ (%1.63) gruplarına ve en düşük kül içeriğinin ise 1SA (%1.55) grubuna ait olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$). Özcan (2018), ultrases eşliğinde vakum emdirme yöntemi ile marine ettiği broiler göğüs etlerinin kül içeriklerinin %1.22 ile %1.93 aralığında değiştiğini tespit etmiştir. Başka bir çalışmada ise Barbanti ve Pasquini (2005), farklı oranlarda tuz, şeker, buğday unu, süt tozu ve su karışımları ile elde ettikleri marinatlarla marine ettikleri tavuk göğüs etlerinin kül değerlerinin %1.99 olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar tarafından rapor edilen değer bu çalışmada üretilen marine tavuk göğüs etlerinin kül değerleri ile paralellik göstermektedir. Marine tavuk göğüs etlerinin üretiminde kullanılan tüm marinat karışımları %3 tuz içermesine karşın grupların tuz içerikleri arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). En düşük tuz içeriğinin 0.25KİSA (%0.81) ve en yüksek tuz içeriğinin ise 0.5Kİ (%0.92) grubuna ait olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1).

3.2. Marinat pH Değerleri ve Marinat Absorbsiyon Oranları

Kontrol grubu ve farklı oranlarda kişniş ve sarımsak oleoresinleri ile hazırlanan marinatların pH değerleri ve marine tavuk eti gruplarının marinat absorpsiyon oranları Çizelge 2'de verilmiştir. Çalışmada marinat hazırlamada kullanılan oleoresin ve kullanım oranının marinat pH değeri üzerine etkisinin istatistiki açıdan önemli düzeyde olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$). En yüksek marinat pH değerinin 0.5Kİ grubuna (4.19) ve en düşük marinat pH değerinin ise 0.25KİSA grubu (3.63) üretiminde kullanılan marinata ait olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 2. Marinat pH değerleri ve marine tavuk göğüs etlerinin marinat absorpsiyon oranları*

Table 2. pH values of marinades and marinade absorbtion ratios of marinated chicken breast meats*

Gruplar	Marinat pH	Marinat Absorbsiyon Oranı (%)
Kontrol	4.14±0.02 ^{AB}	1.55±0.51 ^A
0.5Kİ	4.19±0.04 ^A	1.65±0.38 ^A
1Kİ	3.73±0.02 ^C	2.20±0.61 ^A
0.5SA	3.85±0.18 ^C	1.74±0.52 ^A
1SA	3.90±0.00 ^{BC}	1.78±0.60 ^A
0.25KİSA	3.63±0.14 ^C	2.44±0.95 ^A
0.5KİSA	3.82±0.09 ^C	1.49±0.08 ^A

* Data ortalama değer ± Standart sapma.

A B C aynı sütunda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p>0.05$).

K: Kontrol (oleoresin içermeyen grup), 0.5Kİ (%0.5 kişniş), 1Kİ (%1 kişniş), 0.5SA (%0.5 sarımsak), 1SA (%1 sarımsak), 0.25KİSA (%0.25 kişniş+%0.25 sarımsak) ve 0.5KİSA (%0.5 kişniş+%0.5 sarımsak)

Cesur (2009), marine tavuk eti üretiminde kullandığı meyve suları içeren marinatların pH değerlerinin 2.92 ile 3.55 arasında değiştiğini belirlemiştir. Ergezer (2005), %0.5 laktik asit + %2 NaCl, %1 laktik asit + %2 NaCl ve %0.5 laktik asit + %3 NaCl kullanarak hazırladığı marinatların pH değerlerini sırasıyla 2.40, 2.25 ve 2.30 olarak belirlemiştir. Araştırmacı tarafından belirlenen pH değerleri bu çalışmada sarımsak ve kişniş oleoresinleriyle elde edilen marinatlara oranla daha düşüktür. Bu farklılıklar araştırmacıların marinat hazırlamada meyve suları ve/veya laktik asit kullanmasından kaynaklanabilir.

Çalışmada marinat hazırlanmasında kullanılan oleoresin türü ve oranlarının marinat absorpsiyonu oranları üzerine önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Üretimde kullanılan marinatların absorpsiyon oranlarının %1.49 ile %2.44 aralığında değiştiği ve en yüksek marinat absorpsiyon oranının 0.25KİSA grubuna ait olduğu belirlenmiştir ($p>0.05$) (Çizelge 2). Ergezer (2005), farklı oranlarda laktik asit, tuz ve fosfat kullanarak marine ettiği broiler göğüs etlerinin marinat absorpsiyon oranlarının %9.12 ile %21.61 arasında değiştiğini rapor etmiştir. Araştırmacı tarafından rapor edilen değerlerin bu çalışmada üretilen marine tavuk göğüs etlerinin marinat absorpsiyon oranlarına kıyasla oldukça yüksek olduğu görülmüştür. Xiong ve ark. (2020), sodyum bikarbonat ile hazırladıkları marinatı kullanarak tamburlama tekniği ile marine ettikleri tavuk göğüs etlerinin marinat absorpsiyon oranlarının %6.13 ile %11.10 arasında değiştiğini belirlemiştir. Araştırmacılar tarafından belirlenen değerler bu çalışmada üretilen marine tavuk eti gruplarına göre oldukça yüksektir. Bu farklılık araştırmacıların tamburlama işlemi ve sodyumbikarbonat ve/fosfat kullanmalarından ve buna bağlı olarak marinat absorpsiyon oranının yükselmesinden kaynaklanabilir.

3.3. Marine Tavuk Göğüs Etlerinin pH, Titrasyon Asitliği (TA), Su Aktivitesi ve Pişirme Kaybı Değerleri

Marine edilmiş tavuk göğüs eti gruplarının pH, TA (%laktik asit), su aktivitesi (a_w) ve pişirme kaybı (%PK) değerleri Çizelge 3'te verilmiştir. Bu çalışmada kullanılan tavuk göğüs etlerinin ortalama pH değeri 6.01 olup marinasyon işlemi sonrasında pH değerinin marinat bileşiminde yer alan sirkeden dolayı düştüğü gözlenmiştir. Cesur (2009) çalışmasında meyve suları ile marine ettiği tavuk göğüs etlerinin marinasyon işlemi sonrasında pH değerlerinin düştüğünü belirlemiştir. Buna karşın Qiao ve ark. (2002) ise marinasyon işlemi sonrasında broiler göğüs etlerinin pH değerlerinin 5.81'den 6.03 değerine yükseldiğini bildirmişlerdir. Bu farklılık araştırmacıların marinasyon işleminde %2.5 ve %5 sodyumtripolifosfat içeren bazik pH değerlerine sahip marinat kullanmasından kaynaklanabilir. Marine tavuk etlerinin pH değerlerinin 5.67 ile 5.77 aralığında olduğu, Kontrol ve 0.25KİSA gruplarının en yüksek pH değerine sahip oldukları belirlenmiştir ($p<0.05$). Cesur (2009) marinasyon işleminden 24 saat sonra pH ölçümünü gerçekleştirdiği çalışmasında en yüksek pH değerinin üzüm suyu ile marine edilen et örneklerine (5.58) ait olduğu belirlerken, en düşük pH değerinin de vişne suyu ile marine edilen et örneklerine (4.01) ait olduğunu bildirmiştir. Araştırmacının üzüm suyu ile marine ettiği örneklere ait pH değerleri bu çalışmada farklı oleoresinlerle üretilen grupların pH değerlerine benzerlik göstermektedir. Başka bir çalışmada Serdaroğlu ve ark. (2007) saf su, %50 greyfurt suyu+%50 saf su, %100 greyfurt suyu, 0.5M, 0.1M ve 0.2M sitrik asit çözeltisi marinatları ile marine ettikleri hindi göğüs etlerinin pH değerlerinin 3.9 ile 5.8 arasında değiştiğini belirlemiştir. Araştırmacılar tarafından rapor edilen kontrol grubu ve 0.5M sitrik asit marinatları ile marine edilen et örneklerinin pH değerleri (5.8) ile bu çalışmada kişniş ve sarımsak oleoresinleri ile marine edilen tavuk göğüs etlerinin pH değerleri benzerlik göstermektedir. Şengün ve ark. (2019), koruk suyu, su ve zeytinyağı ile marine ettiği tavuk

göğüs etlerinin pH değerlerinin 3.82 ile 5.81 arasında değiştiğini belirlemiştir. Araştırmacılar tarafından rapor edilen kontrol grupları olarak üretilen ve sadece su (5.72) ve/veya zeytinyağı (5.81) ile marine edilen et örneklerinin pH değerleri ile bu çalışmada üretilen marine tavuk göğüs eti gruplarının pH değerleri benzerlik göstermektedir.

Marine tavuk eti gruplarının TA değerlerinin %0.83 laktik asit ile %0.94 laktik asit aralığında olduğu ve gruplar arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3) ($p<0.05$). En yüksek TA değeri 1SA grubunda ve en düşük TA değeri ise 1Kİ ve 0.5KİSA gruplarında ölçülmüştür ($p<0.05$).

Marine tavuk etlerinin a_w değerlerinin 0.977 ve 0.974 aralığında olduğu ve marinat hazırlamada kullanılan oleoresin çeşidinin ve kullanım oranının marine tavuk etlerinin a_w değerleri üzerine etkisinin istatistiki açıdan önemli düzeyde olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3) ($p>0.05$).

Marine tavuk eti örneklerinin pişirme kaybı değerlerinin %37.74 ile %43.26 aralığında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 3). Literatürde marinasyon işleminde kullanılan marinatların et örneklerinin pişirme kaybı üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalarda özellikle tuz çözeltileri ve sitrik asit içeren marinatların kullanıldığı ürünlerde pişirme kaybı değerlerinin daha düşük olduğu (Post ve Heath, 1983; Maki ve Froning, 1987; Oreskovich ve ark., 1992; Sheard ve ark., 1999; Önenç ve ark. 2004; Ergezer, 2005; Serdaroğlu ve ark., 2007) ve sebze, meyve sularından üretilen marinatların kullanıldığı ürünlerde ise pişirme kaybı değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir (Bor, 2011).

Çizelge 3. Marine tavuk göğüs etlerinin pH, titrasyon asitliği (%laktik asit), su aktivitesi, pişirme kaybı (PK) değerleri*

Table 3. pH, titratable acidity (lactic acid%), water activity and cooking loss values of marinated chicken breast meats*

Gruplar	pH	TA	a_w	PK
Kontrol	5.77±0.04 ^A	0.85±0.02 ^{AB}	0.974±0.003 ^A	43.26±8.01 ^A
0.5Kİ	5.73±0.03 ^{ABC}	0.86±0.02 ^{AB}	0.977±0.004 ^A	42.86±5.39 ^A
1Kİ	5.69±0.04 ^{BC}	0.83±0.07 ^B	0.974±0.004 ^A	43.00±6.49 ^A
0.5SA	5.67±0.02 ^C	0.89±0.04 ^{AB}	0.977±0.003 ^A	39.73±7.37 ^A
1SA	5.75±0.01 ^{AB}	0.94±0.12 ^A	0.975±0.007 ^A	39.69±5.06 ^A
0.25KİSA	5.77±0.06 ^A	0.85±0.03 ^{AB}	0.974±0.002 ^A	39.35±7.26 ^A
0.5KİSA	5.74±0.05 ^{ABC}	0.83±0.04 ^B	0.975±0.001 ^A	37.74±5.92 ^A

* Data ortalama değer ± Standart sapma.

A B C aynı sütunda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p>0.05$).

K: Kontrol (oleoresin içermeyen grup), 0.5Kİ (%0.5 kişniş), 1Kİ (%1 kişniş), 0.5SA (%0.5 sarımsak), 1SA (%1 sarımsak), 0.25KİSA (%0.25 kişniş+%0.25 sarımsak) ve 0.5KİSA (%0.5 kişniş+%0.5 sarımsak)

3.4. Marine Tavuk Göğüs Etlerinin Renk Değerleri

Bu çalışmada üretilen marine tavuk eti örneklerinin CIE L*a*b* renk değerleri hem çiğ hem de pişmiş örneklerde ölçülmüştür (Çizelge 4). Çiğ örneklerin L* değerlerinin 54.95 ile 58.42 aralığında olduğu ve gruplar arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olmadığı tespit

edilmiştir. Bor (2011), sebze suyu, karadut, kırmızı üzüm, siyah havuç ve nar suları ile 24 saat süreyle marine ettiği hindi etlerinin L* değerlerini sırasıyla 20.36, 59.85, 56.95, 36.50 ve 52.39 olarak belirlemiştir. Araştırmacı tarafından rapor edilen karadut, kırmızı üzüm ve nar suları ile marine edilen örneklerin L* değerleri, bu çalışmada üretilen marine et gruplarının L* değerlerine benzerlik göstermektedir. Ergezer (2005), farklı oranlarda tuz ve organik asitlerle marine ettiği broiler göğüs etlerinin L* değerlerinin 57.97 ile 62.17 aralığında değiştiğini belirlemiştir. Araştırmacı tarafından rapor edilen değerler bu çalışmada üretilen marine tavuk göğüs eti L* değerlerine benzerlik göstermektedir.

Marine tavuk eti örneklerinin a* değerlerinin 0.17 (1Kİ) ile 2.72 (0.5Kİ) aralığında olduğu tespit edilmiştir (p<0.05). Cesur (2009) portakal, vişne, elma, nar ve üzüm suyu marinatlarını kullandığı çalışmasında marine edilen tavuk göğüs etlerinin marinasyon sonrası a* değerlerini sırasıyla 4.77, 17.44, 4.70, 12.91 ve 13.01 olarak belirlemiş, elma ve portakal suları ile marine edilen tavuk eti örneklerinin a* değerlerinin daha düşük düzeyde olduğunu rapor etmiştir. Araştırmacı tarafından rapor edilen bu değerler bu çalışmada üretilen marine tavuk göğüs eti örneklerinin a* değerlerinden oldukça yüksektir. Bu farklılığın araştırmacının marinasyonda kullanmış olduğu meyve sularının renklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bor (2011), sebze suyu, karadut, kırmızı üzüm, siyah havuç gibi meyve ve sebze suları ile marine ettiği hindi etlerinin renk değerlerini belirlediği çalışmasında et örneklerinin a* değerlerinin 6.77 ile 22.73 aralığında değiştiğini belirlemiştir. Araştırmacı tarafından rapor edilen bu değerlerin bu çalışmada üretilen marine et gruplarının a* değerlerine oranla oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu farklılık araştırmacının marinat hazırlamada koyu renkli meyve ve sebze sularını ve üretimde hindi etini kullanmasından kaynaklanabilir.

Marine tavuk eti örneklerinin b* değerlerinin 5.35 ile 7.46 aralığında olduğu ve gruplar arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir (p>0.05). Ergezer (2005), farklı oranlarda tuz ve organik asitlerle marine ettiği broiler göğüs etlerinin b* değerlerinin 11.72 ile 13.99 aralığında değiştiğini belirlemiştir. Araştırmacı tarafından rapor edilen değerler bu çalışmada üretilen marine tavuk göğüs eti b* değerlerinden yüksektir. Bu farklılığın marinat bileşiminin ve marinasyon tekniğinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Pişmiş tavuk eti örneklerinin L* değerleri arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli düzeyde olduğu; en yüksek L* değerinin 0.5KİSA ve en düşük L* değerinin ise 1Kİ grubuna ait olduğu tespit edilmiştir (p<0.05) (Çizelge 4). Pişirme işlemi öncesi 54.95-58.42 aralığında olan L* değerlerinin pişirme işlemi sonrası 71.26-76.50 aralığına yükseldiği gözlenmiştir. Benzer şekilde birçok araştırmacı pişirme işlemi sonrası L* değerlerinin yükseldiğini bildirmiştir (Ergezer, 2005; Serdaroğlu ve ark., 2007; Bor, 2011; İlkin ve ark., 2019). Serdaroğlu ve ark. (2007), pişmiş marine et örneklerinin L* değerlerinin 74.2 ile 79.9 aralığında değiştiğini rapor etmişlerdir. Araştırmacılar tarafından rapor edilen bu değerler, bu çalışmada kişniş ve sarımsak oleoresinleri ile marine edilen tavuk göğüs etlerinin pişirme işlemi sonrasındaki L* değerleri ile paralellik göstermektedir. Bor (2011), sebze suyu, karadut, kırmızı üzüm, siyah havuç ve nar suyu ile 24 saat süre ile marine ettiği hindi etlerinin pişirme işlemi sonrasında L* değerlerini sırasıyla 25.25, 58.53, 43.65, 48.29 ve 57.17 olarak ölçmüştür. Araştırmacı tarafından rapor edilen değerler bu çalışmada üretilen marine et gruplarının pişirme işlemi sonrası L* değerlerine kıyasla oldukça düşüktür. Bu farklılık araştırmacının koyu renkli meyve suları kullanmasından kaynaklanabilir.

Çizelge 4. Çiğ ve pişmiş marine tavuk göğüs etlerinin CIE L*a*b* renk değerleri*
 Table 4. CIE L*a*b* color values of raw and cooked marinated chicken breast meats*

Gruplar	Çiğ Örnekler			Pişmiş Örnekler		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Kontrol	58.42±5.83 ^A	1.72±1.20 ^{AB}	5.87±3.30 ^A	72.81±10.76 ^{AB}	3.54±4.07 ^A	19.15±7.91 ^{AB}
0.5Kİ	58.22±6.52 ^A	2.72±0.56 ^A	7.46±4.75 ^A	72.59±9.78 ^{AB}	2.95±3.21 ^{AB}	20.74±7.61 ^A
1Kİ	54.95±3.59 ^A	0.17±0.50 ^C	5.60±1.80 ^A	71.26±8.88 ^B	3.44±2.48 ^A	19.73±6.15 ^A
0.5SA	55.96±1.27 ^A	1.57±0.70 ^{AB}	5.35±1.67 ^A	72.22±13.00 ^{AB}	3.15±3.29 ^{AB}	19.37±6.80 ^{AB}
1SA	56.92±3.17 ^A	1.78±0.87 ^{ABa}	5.47±1.52 ^A	73.63±7.59 ^{AB}	2.81±2.19 ^{AB}	18.97±4.88 ^{AB}
0.25KİSA	57.80±6.25 ^A	1.33±0.57 ^{BC}	5.92±3.32 ^A	73.74±9.22 ^{AB}	2.64±2.74 ^{AB}	19.29±8.42 ^{AB}
0.5KİSA	55.64±3.92 ^A	2.04±1.83 ^{AB}	5.35±3.67 ^A	76.50±4.69 ^A	2.00±0.84 ^B	16.46±2.59 ^B

* Data ortalama değer ± Standart sapma.

A B C aynı sütunda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (p>0.05).

K: Kontrol (oleoresin içermeyen grup), 0.5Kİ (%0.5 kişniş), 1Kİ (%1 kişniş), 0.5SA (%0.5 sarımsak), 1SA (%1 sarımsak), 0.25KİSA (%0.25 kişniş+%0.25 sarımsak) ve 0.5KİSA (%0.5 kişniş+%0.5 sarımsak)

Marine tavuk etlerinin a* değerleri pişirme işlemine bağlı olarak yükselmiş ve örneklerin a* değerlerinin 2.00 (0.5KİSA) ile 3.54 (Kontrol) aralığında olduğu görülmüştür (p<0.05). Bor (2011), sebze suyu, karadut, kırmızı üzüm, siyah havuç ve nar suyu kullanarak 24 saat süreyle marine ettiği hindi etlerinin pişirme işlemi sonrasında a* değerlerini sırasıyla 14.36, 20.05, 16.13, 17.17 ve 14.41 olarak belirlemiştir. Araştırmacı tarafından rapor edilen değerler bu çalışmada üretilen pişmiş marine et gruplarının a* değerlerinden oldukça yüksektir. Bu farklılığın marinat hazırlanmasında koyu renkli meyve ve sebze sularının kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Pişmiş marine tavuk etlerinin b* değerleri üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (p<0.05). Ergezer (2005), farklı oranlarda tuz ve organik asitlerle marine ettiği broiler göğüs etlerinin pişirme sonrası b* değerlerinin 17.17 ile 20.77 aralığında değiştiğini belirlemiştir. Araştırmacı tarafından rapor edilen bu değerler bu çalışmada üretilen marine tavuk göğüs eti b* değerlerine benzerlik göstermektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Marine tavuk eti üretiminde kişniş ve sarımsak oleoresini kullanımının ürün pişirme kaybı, su aktivitesi değerleri ile protein içeriği üzerine önemli bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir. 0.5Kİ grubu hariç oleoresinlerle hazırlanan marinatların pH değerlerinin Kontrol grubuna kıyasla daha düşük olduğu, en yüksek marinat absorpsiyon oranlarının 1Kİ ve 0.25KİSA gruplarına ait olduğu tespit edilmiştir. Marinasyonda oleoresin kullanımı ürün pH değeri üzerine etki etmiş ve en düşük pH değerinin 0.5SA grubuna bunun yanı sıra en yüksek TA değerinin 1SA grubuna ait olduğu belirlenmiştir. Üretimde oleoresin kullanımının L* ve b* değerleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir. Sonuç olarak, marine tavuk eti üretiminde oleoresin kullanımının ürünün genel fizikokimyasal özellikleri üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

5. Teşekkür

Bu tez çalışması; Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından 2019/35 nolu proje ile desteklenmiştir. Araştırmada kullanılan oleoresinler Baharat Lezzet Karışımları ve Gıda Mad. San. Tic. A.Ş. tarafından sağlanmıştır.

6. Kaynaklar

- Anonim, 2019. Kanatlı Sektörü Özet Raporu, Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlık Birliği (BESD-BİR), www.besd-bir.org.
- AOAC., 1990. Official Methods of Analysis, 15th ed. AOAC, 690 p., Arlington, VA.
- Barbanti, D. ve Pasquini, M., 2005. Influence of cooking conditions on cooking loss and tenderness of raw and marinated chicken breast meat. *LWT*, 38, 895-901.
- Blackhurst, D., Pietersen, R. ve Marais, D., 2011. "Marinating beef with South African red wine may protect against lipid peroxidation during cooking" *African Journal Of Food Science*, 5(12), 650-656.
- Bor, Y., 2011. Hindi Etlerinin Marinasyonunda Bazı Doğal Antioksidan Kaynaklarının Kullanımı. (Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Brown, L., 2015. Good and Cheap, Workman Publishing, 176 s, New York.
- Burke, R. ve Monahan, F.J., 2003. The tenderisation of shin beef using a citrus juice marinade. *Meat Science*, 63(2), 161-168.
- Cesur, E., 2009. Vişne, Nar, Portakal, Üzüm Ve Elma Suyu İle Marinasyonun Tavuk Göğüs Etinin Kimyasal, Duyusal Ve Tekstürel Özellikleri Üzerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Çiçek Ü, Polat N. 2016. Investigation of physicochemical and sensorial quality of a type of traditional meat product: Bez sucuk. *LWT- Food Sci Technol* 65: 145-151.
- Daly, M., Halpin, E., Dawson, P. ve Acton, J., 2013. Properties of Injection-Marinaded Chicken Breasts. XXI European Symposium on the Quality of Poultry Meat. Bergamo, Italy.
- Dellaglio, S., Casiraghi, E. ve Pompei, C., 1996. Chemical, physical and sensory attributes for the characterization of an italian dry-cured sausage. *Meat Science*, 42(1), 25-35.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme metotları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No 1021, s. 381. Ankara.
- Ergezer, H., 2005. Değişik Yöntemlerle Marine Edilmiş Kanatlı Etlerinin Kimyasal, Mikrobiyolojik, Tekstürel ve Duyusal Özellikleri. (Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Fletcher, D.L., 2004. Further processing of poultry, CRC Press, Boca Raton, USA, 108-135.
- Hughes, M.C., Kerry, J.P., Arendt, E.K., Kenneally, P.M., McSweeney, P.L.H. ve O'Neill, E.E., 2002. Characterization of proteolysis during the ripening of semi-Dry fermented sausages. *Meat Science*, 62, 205-216.
- Kuttappoan, V.A., 2016. Effect of pre-and post-marination aging on meat quality attributes of early deboned (2 H Postmortem) broiler breast fillets. *Poultry Science*, 95(11), 2690-2695.
- Lee, Y. B., Hargus, G.L., Kirkpatrick, J. A., Berner, D. L. ve Forsythe, R.H., 1975. Mechanism of lipid oxidation in mechanically deboned chicken meat. *Journal of Food Science*, 40, 964-967.
- Maki, A.A. ve Froning, G.W., 1987. Effect on the quality characteristics of Turkey breast muscle of tumbling whole carcasses in the presence of salt and phosphates. *Poultry Science*, 66, 1180-1183.
- Oreskovich, D.C., Bechtel, P.J., McKeith, F.K., Novakofski, J. ve Basgall, E.J., 1992. Marinade pH affects textural properties of beef. *Journal Food Science*, 57, 305-311.
- Öneç, A., Serdaroglu, M. ve Abdraimov, K., 2004. Effect of various additives to marinating baths on some properties of cattle meat. *European Food Research Technology*, 218, 114-117.
- Özcan, E., 2018. Broiler Göğüs Etlerinin Marine Edilmesinde Ultrasonikasyon Eşliğinde Vakum Emdirme Yönteminin Kullanılması. (Yüksek Lisans Tezi). Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Patsias, A., Badeka, A.V., Savvaidis, I.N. ve Kontaminas, M.G., 2008. Combined effect of freeze chilling and MAP on quality parameters of raw chicken fillets. *Food Microbiology*, 25, 575-581.
- Ponce, A.G., Roura, S.I., del Valle, C.E. ve Moreira, M., 2008. Antimicrobial and antioxidant activities of edible coatings enriched with natural plant extracts: In vitro and in vivo studies. *Postharvest Biology and Technology*, 49, 294-300.
- Qiao, M., Fletcher, D.L., Smith, D.P. ve Northcutt, J.K., 2002. Effects of raw broiler breast meat color variation on marination and cooked meat quality. *Poultry Science*, 81(1), 276-280.

- Serdaroğlu, M., Abdraimov, K. ve Önenç, A., 2007. The effects of marinating with citric acid solutions and grapefruit juice on cooking and eating quality of Turkey breast, *Journal of Muscle Foods*, 18(2), 162-172.
- Sheard, P.R., Nute, G.R., Richardson, R.I, Perry, A. ve Taylor, A.A., 1999. Injection of water and polyphosphate into pork to improve juiciness and tenderness after cooking. *Meat Science*, 51, 371-376.
- Smith, D.P. ve Acton, J.C., 2001. *Marination, cooking and curing of poultry products*. Taylor&Farncis Group, New York, 257-281.
- Şengün, Y., İlkin, Y., Göztepe, E. ve Öztürk, B., 2019. Efficiency of marination liquids prepared with koruk (*Vitis vinifera* L.) on safety and some quality attributes of poultry meat. *LWT-Food Science and Technology*, 113, 1-7.
- Xargayo, M., Lagares, J., Fernandez, Ruiz, D. ve Borrell, D., 2012. Marination of fresh meats by means of spray effect: Influence of spray injection on the quality of marinated products. *Metalquimia Meat&Research Center*, Girona, Spain.
- Xiong, G., Fu, X., Pan, D., Qi, J., Xu, X. ve Jiang, X., 2020. Influence of ultrasound-assisted sodium bicarbonate marination on the curing efficiency of chicken breast meat. *Ultrasonics-Sonochemistry*. 60, 1-7.
- Yusop, S.M., O’Sullivan, M.G., Kerry, J.F. ve Kerry, J.P., 2012. Influence of Processing Method and Holding Time on The Physical and Sensory Qualities of Cooked Marinated Chicken Breast Fillets. *LWT-Food Science and Technology*, 46, 363-370.