

**Bazı Et Ürünlerinin Fizikokimyasal Özelliklerinin Araştırılması******Investigation of Physicochemical Properties of Some Meat Products**Recep KARA^{1*}  Ulaş ACARÖZ²  Zeki GÜRLER³  Ali SOYLU⁴ ^{1,2,3,4}Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi AD / Afyonkarahisar¹ORCID: 0000-0002-9257-7506 ²ORCID: 0000-0002-1533-4519³ORCID: 0000-0002-9037-2945 ⁴ORCID: 0000-0002-3881-9420***Sorumlu Yazar:** recep kara@aku.edu.tr**Geliş Tarihi:** 01.05.2021 **Kabul Tarihi:** 05.10.2021

****Bilgilendirme:** Bu çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 17.VF.ALTY.01 no'lu proje kapsamında desteklenmiştir. Çalışmanın bir bölümü 8. Ulusal / 2. Uluslararası Veteriner Gıda Hijyeni Kongresinde (Ekim 2019, Antalya) özet bildiri olarak sunulmuştur.

ÖZET

Et ve et ürünleri insan beslenmesinde önemli bir protein kaynağıdır. İşlem görmüş et ürünleri olarak en çok sucuk, salam, sosis, pastırma ve kavurma tüketilmektedir. Et ürünlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kalite parametrelerinin yanında tekstür ve renk gibi parametreler de tüketici beğenisi açısından önemlidir. Yapılan araştırmada Afyonkarahisar'da tüketime sunulan farklı markalara ait 25'er adet sucuk, salam, sosis ve pastırma örneklerinde renk (L parlaklık, a kırmızılık, b sarılık), su aktivitesi (a_w), pH ve tekstür profilleri incelenmiştir. Çalışma sonunda L, a, b renk değerleri sırasıyla sosis örneklerinde 52.75, 24.56, 14.46; salam örneklerinde 56.64, 19.78, 11.85; sucuk örneklerinde 47.80, 23.45, 23.21; pastırma örneklerinde 35.40, 10.54, 8.47 olarak tespit edilmiştir. Örneklerin TPA-sertlik bulguları ise sosis, salam, sucuk ve pastırma örneklerinde sırasıyla 3265.27, 1672.10, 5320.21, 8222.25 olarak tespit edilmiştir. Sosis, salam, sucuk ve pastırma örneklerinde pH değerleri sırasıyla 5.83, 6.30, 5.24 ve 5.85; a_w değerleri ise 0.96, 0.96, 0.80 ve 0.77 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak aynı tür ürünlerin farklı marka örneklerinin renk, tekstür, pH ve a_w özelliklerinin önemli derecede değişkenlik gösterebildiği görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Sucuk, Salam, Sosis, Pastırma, Tekstür, Renk**ABSTRACT**

Meat and meat products are an important source of protein in human nutrition. The most commonly consumed meat products are sausage, salami, sucuk, pastırma and roasting. In addition to microbiological and chemical quality parameters of meat products, texture, color, pH and water activity (a_w) parameters are also important for consumer appreciation. In this study, texture profiles, color, pH and a_w of 25 different sausage, salami, sucuk and pastırma samples of different brands were examined offered for consumption in Afyonkarahisar. As a result L, a, b color values were found to be 52.75, 24.56, 14.46 in sausage samples; 56.64, 19.78, 11.85 in salami samples; 47.80, 23.45, 23.21 in sucuk samples and 35.40, 10.54, 8.47 in pastırma samples. Result of TPA-hardness are detected in sausage, salami, sucuk and pastırma samples as 3265.27, 1672.10, 5320.21, 8222.25 respectively. Values of pH were found in sausage, salami, sucuk ve pastırma samples as 5.83, 6.30, 5.24 and 5.85; a_w values 0.96, 0.96, 0.80 and 0.77 respectively. As a result, it was observed that the color, texture, pH and a_w characteristics of sausage, salami, sucuk and pastırma samples of different brands could vary significantly.

Keywords: Sucuk, Salami, Sausage, Pastırma, Texture, Color

GİRİŞ

Et hayvansal gıdalar içerisinde biyolojik değeri yüksek proteinler, vitaminler, özellikle fosfor ve demir olmak üzere mineraller yönünden zengin, iştah arttırıcı, lezzetli, doyurucu bir besindir (Arslan, 2002). Etler insanların beslenmesinde önemli yer tutmaktadır (Baysal, 2004). Et ürünleri ise Hayvansal Gıdalar için Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliğine göre “etin işlenmesinden veya işlenmiş ürünlerin daha ileri düzeyde işlenmesiyle elde edilen ve kesit yüzeyi çiğ etin karakteristik özelliklerini göstermeyen ürünler” olarak tanımlanmışlardır. Sucuk, salam, sosis ve pastırma ürünleri düşünüldüğünde üretim prensipleri (kürleme, fermantasyon vb.) aynı kalmakla beraber kullanılan et, tuz, kürleme maddeleri ve baharat oranları farklı çok fazla sayıda değişik et ürünü üretilebilmektedir (Arslan, 2002).

Et ve et ürünlerinde mikrobiyolojik kalitenin yanında tüketici tercihleri bakımından fizikokimyasal özellikleri de önemli olmaktadır. Kalite özelliklerinin başında gelen et ürünlerinin rengi ürünün tüketici tarafından seçiminde ve satın alınmasında önemli bir kriterdir (Vural ve Öztan, 1992). Et ve et ürünlerinde diğer bir kalite parametresi olan pH ise teknolojik açıdan önemli bir etkidir. Kesimi takiben mikroorganizmaların artışı, biyokimyasal reaksiyonlar, su kaybı gibi nedenlerle pH düzeyi değişime uğramaktadır (Turgut, 1977). Ayrıca etin pH değerinin renk üzerine de etkisi bulunmaktadır (Abril vd. 2001). Ürün kalitesi açısından bir diğer parametre ise su aktivitesi (a_w)’dir. Gıdalarda kolayca ölçülebilen fizikokimyasal bir özellik olan a_w , gıda teknolojisinde önemli bir parametredir. Nemden farklı olarak a_w ; gıda kalitesinde fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik kararlılığı belirlemektedir (Özay, Pala ve Saygı, 1993). Et ve et ürünlerinde tekstür ise duyu analizler ile birlikte çok yönlü olarak ilişkilidir. Analizlerde genelde sıklık ve esneklikle ilgili tekstürel ölçümler ile duyu analizlerinin birbirleri ile ilgili oldukları tespit edilmiştir (Ertaş ve Doğruer, 2010).

Dolayısıyla ürünlerin renk, tekstür, pH ve a_w özellikleri tüketiciler için ürün tercihinde önemli parametreleri oluşturmaktadır. Bu amaçla yapılan bu çalışmada önemli ve sık tüketilen et ürünlerinden olan sosis, salam, sucuk ve pastırma örneklerinin renk, tekstür, pH ve a_w özellikleri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOTLAR

Materyal

Yapılan bu çalışmada Afyonkarahisar merkez ve ilçelerinden temin edilen ve farklı markalara ait 25’er adet sosis, salam, sucuk ve pastırma örneği olmak üzere toplam 100 et ürünü örneği materyal olarak kullanılmıştır. Alınan örnekler +4 °C’de soğutucu kaplarda laboratuvara getirilerek analize alınmıştır.

Metotlar

pH tayini

Alınan örnekler distile su ile 1/10 oranında karıştırılıp homojenize edilmiş ve pH değerleri WTW (Microprocessor pH meter, Germany) marka pH metre’de belirlenmiştir. Okumalardan önce pH metre, pH 4 ve 7 tampon çözeltileriyle kalibre edilmiştir (Ockerman, 1985).

Renk tayini

Numunelerin L (parlaklık), a (kırmızılık) ve b (sarılık) değer ölçümü, Hunter-Lab ColorFlex (A60-1010-615 Model Colorimeter, HunterLab, Reston, VA) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçümlerden önce, spektrokolorimetre beyaz ve siyah referans ile kalibre edilmiştir. Ölçümler bir numune için ölçüm konumu değiştirilerek en az 3 ayrı yüzeyden yapılmıştır.

Su Aktivitesi (a_w) Değerinin Belirlenmesi

Sosis, salam, sucuk ve pastırma örneklerinin a_w Novasina marka (LabMASTER NEO, Switzerland) model su aktivitesi ölçüm cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Ölçümlerden önce cihaz kalibrasyon seti kullanılarak kalibre edilmiştir.

Tablo 1. Et ürünleri örneklerine ait pH, a_w ve renk ölçüm değerleri

		pH	a_w	L*	a*	b*
Sosis	Ortalama	5.83	0.9602	52.75	24.56	14.46
	SS	0.22	0.0054	3.43	1.89	2.66
	Minimum	5.501	0.9428	45.12	20.72	9.34
	Maksimum	6.14	0.9689	57.47	26.58	18.64
Salam	Ortalama	6.30	0.9559	56.64	19.78	11.85
	SS	0.27	0.0063	8.47	3.08	1.41
	Minimum	5.91	0.9353	48.78	15.13	9.55
	Maksimum	7.16	0.9638	68.71	24.31	16.2
Sucuk	Ortalama	5.24	0.796	47.80	23.45	23.21
	SS	0.22	0.215	7.32	3.12	4.14
	Minimum	4.88	0.354	31.34	17.69	18.45
	Maksimum	5.99	0.954	57.81	29.02	30.63
Pastırma	Ortalama	5.85	0.77	35.40	10.54	8.47
	SS	0.12	0.04	7.98	4.00	2.80
	Minimum	5.66	0.7294	23.46	4.31	2.36
	Maksimum	6.02	0.858	48.91	16.16	14.69

Tekstür Profillerinin Belirlenmesi

Örneklerin tekstür profilleri için Texture Analyzer (TA.XT Plus Stable Micro Systems Ltd., Surrey, England) kullanılmıştır. Tekstür profillerinde örnekler için sertlik (hardness), tutunabilirlik (adhesiveness), elastikiyet (springiness), iç yapışkanlık (cohesiveness), sakızimsılık (gumminess), çiğnenebilirlik (chewiness) ve esneklik (resilience) değerleri belirlenmiştir (Bourne, 1978).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Türk Standartları Enstitüsü TS 1070/T4'de Türk sucuğunun pH değeri en fazla 5.8, en az 5.4 olarak bildirilmiştir (Türk Standartları Enstitüsü [TSE], 2019). Türk Gıda Kodeksi, Et, Hazırlanmış Et Karışımları ve Et Ürünleri Tebliği'ne göre ise sucuk, pH değeri en yüksek 5.4 olması gerektiği belirtilmiştir (Türk Gıda Kodeksi [TGK], 2019). Yapılan çalışmada sucuk örneklerinin pH düzeylerinin 4.88-5.99 arasında olduğu ve ortalama pH değerinin 5.24 düzeyinde olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). Pehlivanoğlu, Nazlı, İmamoğlu ve Çakır (2015), yaptıkları çalışmada pH seviyesini 4.22 ile 5.71 arasında ortalama 5.21 olarak tespit etmişlerdir. Öksüztepe vd.

(2011), yapmış olduğu çalışmada sucukların pH düzeylerinin 4.75-6.76 arasında değiştiği ve ortalama değerin 5.18 ± 0.20 olduğunu tespit etmişlerdir. Her iki çalışma bulguları ile bu çalışmanın sonuçlarının benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Gürbüz ve Güngör (2018), tarafından yapılan çalışmada örneklerin pH değeri 4.48-7.09 arasında ortalama 5.54 olarak belirlenmiş; Sancak, Kayaardı, Sağun, İşleyici ve Sancak (1996), pH düzeylerinin 4.99 ile 6.21 arasında değiştiği ve ortalamasının 5.50 olduğunu bildirmişlerdir. Gürbüz ve Güngör (2018) ve Sancak vd. (1996)'nin bulgularının çalışmamızdan elde edilen sonuçtan daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Et karışımları; suyun, proteinlerin ve yağın dispersiyonu amacıyla hazırlanan etin katkı maddeleri ile parçalanmasından oluşmaktadır (Andrés vd., 2006). Çalışmada sosis örneklerinden elde edilen pH değerleri ortalama 5.83, salam örnekleri içinse 6.30 olarak tespit edilmiştir (Tablo 1). Yapılan çalışmalarda; Yılmaz (2013), kontrol grubu sosis örneklerinde ölçülen pH değerleri 0. gün ve 30. gün için sırasıyla 6.07 ± 0.03 ve 5.91 ± 0.04 tespit etmiş olup, sonuçlarımıza göre daha yüksek bir pH değerine sahip oldukları belirlenmiştir. Yadegari (2015),

sosis örneklerinin pH değerlerini 0. gün ve 30. gün için sırasıyla 6.09 ve 6.13 olarak tespit etmiş olup, çalışmamızda elde edilen değerlerden daha yüksek olduğu 90. gün ölçülen değer ise çalışmamızda elde edilen sonuca yakın olduğu görülmüştür. Uran (2018), çalışmasında sosis örneklerinin sırasıyla 1. gün ve 28. gün pH değerlerini 6.93 ± 0.03 ve 6.78 ± 0.02 olarak tespit etmiş olup, her iki değer de çalışmamızda elde edilen değerden yüksek oldukları görülmüştür.

Karakteristik lezzeti nedeniyle büyük beğeni toplayan pastırma, sığır ve manda karkasından elde edilen tüm etlerden yapılan ve çığ kürlenmiş bir et ürünüdür (Kaban, 2009). Yapılan analizlerde örneklerin ortalama pH değeri 5.85 olarak saptanmıştır (Tablo 1). Pastırma üretiminde son üründe yapılan bir çalışmada pH değeri ortalaması 5.86 ± 0.06 olarak tespit edilmiş olup; sonuçların çalışmamıza benzer olduğu saptanmıştır (Kaban, 2009). Gür-Yağlı ve Ertaş (1998), yaptıkları çalışmada pastırma örneklerinde pH seviyesini ortalama 5.99 olarak saptamış olup, çalışmamızda elde edilen değerden yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Su aktivitesi değeri ilk defa Scott tarafından kullanılan bir deyim olup kısaca “ a_w ” harfleriyle gösterilmiştir (Scott, 1953). Su aktivitesi, gıda maddelerinin üretim ve değerlendirilmesinde pH ile aynı önemi taşıyan bir kriterdir. Bu değer gıdalarda bulunan mikroorganizmaların metabolizma ve üreme faaliyetleri için kullanabildiği suyun ölçülmesiyle elde edilir. Bundan dolayı su aktivitesi gıda maddelerinde mikrobiyolojik yönden stabilite indikatörü olarak kabul edilmekte ve gıda teknolojisinde çok önemli bir yeri bulunmaktadır (Yıldırım, 1996). Gıdalarda arzulanmayan mikroorganizmaların inhibisyonu a_w değerinin düşmesiyle sağlanır. Su aktivitesinin sürekli azalması, mikroorganizmaların önemli bir kısmının ölmesine neden olur (Sancak, Kayaardı, Sağun, İşleyici ve Sancak, 1996). Çalışmamızda sosis ve salam örneklerinden

elde edilen a_w değerlerinin ortalamaları sırasıyla 0.9602 ve 0.9559 iken sucuk numunelerinde yapılan analiz sonucu a_w değerleri 0.354 ile 0.954 arasında tespit edilmiş olup ortalama 0.796 olarak belirlenmiştir (Tablo 1). Sancak vd. (1996), yaptığı çalışmada a_w değerini ortalama 0.91 ± 0.08 olarak bildirmiş olup, çalışmamızda elde edilen değerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Farklı hayvansal yağlarla üretilen sucukların fizikokimyasal özellikleri üzerine tarçın ve karanfilin etkilerini saptamak amacıyla yapılan bir deneysel çalışmada a_w değerinin 0.885 ile 0.899 arasında değiştiği ve çalışmamıza göre daha yüksek olduğu görülmüştür (Ünal ve Karakaya, 2017). Ulusoy (2007), kefir kültürleri ile fermente ederek ürettiği fermente sucuklar üzerine yaptığı çalışmada a_w değerlerinin 0.850 ile 0.869 arasında olduğunu tespit etmiş olup, bulguların çalışmamıza göre yüksek olduğu belirlenmiştir.

Pastırma a_w değerinin 0.85 ile 0.90 arasında olması gerektiği bildirilmektedir (Kaban, 2009). Çalışmamızda pastırma örnekleri için elde edilen ortalama a_w değeri 0.77 olarak ölçülmüştür (Tablo 1). Yapılan bir çalışmada pastırma örneklerinin a_w değeri 0.77 olarak ölçülmüş olup çalışmamızdaki sonuçla benzerlik göstermektedir (Gök, Aktop, Özkan ve Tomar, 2019). Kaban (2009), yaptığı çalışmada pastırma örneklerinin a_w değerinin 0.88 ile 0.86 arasında olduğunu bildirmiş olup, sonuçların çalışmamıza göre daha yüksek bir değerde olduğu görülmüştür. Bu farklılığın ticari olarak üretilen ürünlerin üretimi ile satışı arasında pazarda bulunduğu sürenin uzunluğu ve çemenlenmiş pastırmanın ambalajsız muhafaza edilmesi ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Et ürünlerinin tercih edilmesinde ve satın alınmasında tüketiciyi etkileyen önemli bir kriter de ürün rengidir. Et ve et ürünlerinde renk oluşumu, kürlenme maddeleri, renk pigmentleri ve diğer etkenlerin reaksiyonuna bağlıdır. Et içerisinde myoglobın, hemoglobın, sitokrom,

Tablo 2. Et Ürünleri Örneklerine ait Tekstür Ölçüm Değerleri

		Sertlik	Tutunabilirlik	Elastikiyet	İç Yapışkanlık	Sakızmsılık	Çıgnenebilirlik	Esneklik
Sosis	Ortalama	3265.27	-27.23	0.90	0.77	2394.11	2111.57	0.38
	SS	2812.79	22.13	0.05	0.06	1836.74	1535.63	0.05
	Minimum	396.156	-58.008	0.825	0.65	331.306	316.68	0.292
	Maksimum	10739.8	-0.161	0.985	0.868	6979.566	5904.255	0.477
Salam	Ortalama	1672.10	-25.67	0.93	0.82	1377.26	1283.60	0.41
	SS	644.12	17.44	0.04	0.03	541.94	505.55	0.04
	Minimum	627.412	-62.932	0.866	0.769	490.669	430.078	0.346
	Maksimum	3356.755	-3.032	0.993	0.885	2811.027	2712.32	0.48
Sucuk	Ortalama	5320.21	-24.24	0.78	0.62	3338.62	2703.93	0.22
	SS	2215.06	63.34	0.11	0.08	1533.81	1435.84	0.05
	Minimum	2530.33	-263.43	0.51	0.43	1408.49	769.08	0.12
	Maksimum	9653.46	-1.05	0.90	0.73	5947.49	5284.35	0.32
Pastırma	Ortalama	8222.25	-4.75	0.68	0.63	5669.11	4253.44	0.23
	SS	7168.29	4.48	0.12	0.11	5766.30	4847.87	0.07
	Minimum	2519.592	-16.924	0.45	0.462	1405.385	635.851	0.147
	Maksimum	23893.516	-0.797	0.877	0.777	17733.225	15038.313	0.351

flavin ve diğer renk maddeleri bulunmakla birlikte bunların en önemlisi myoglobindir (Vural ve Öztan, 1992). Yapılan bu çalışmada sucuk örneklerinin ortalama renk değerleri L:47.80, a:23.45, b:23.21 olarak tespit edilmiştir (Tablo 1). Uz (2008), tarafından yapılan az yağlı sucuğun renk ve tekstürüne buğday kepeği ilavesinin etkisine ilişkin çalışmada sucuk örneklerinde L:36.99, a:14.26, b değeri ise 12.84 olarak ölçülmüş ve çalışmamızda elde edilen verilerden daha düşük oldukları tespit edilmiştir (Uz, 2008). Sucukların olgunlaştırma süreci boyunca renk değerlerindeki değişimlerinin ölçüldüğü bir çalışmada 15. gün sonunda

numunelerin L değerinin 28, a değerinin 7.9, b değerinin ise 7.7 civarında olduğu bildirilmiş olup (Bozkurt ve Bayram, 2006), çalışmamızda elde edilen değerlerden daha düşük oldukları görülmüştür.

Çalışmada kullanılan sosis örneklerinin ortalama renk değerleri L:52.75, a:24.56 ve b:14.46 olarak tespit edilmiştir (Tablo 1). Yılmaz (2013), yaptığı bir çalışmada sosis örneklerinde L, a, b değerlerini sırasıyla 59.63, 14.09 ve 15.51 olarak bildirmiştir. Elde edilen bulgular karşılaştırıldığında L değerinin çalışmamızdan daha yüksek olduğu, a değerinin daha düşük olduğu, b değerinin ise

benzer olduğu görülmüştür. Yadegari (2015), çalışmasında kontrol grubu için üretilen sosisler üzerinde yapılan renk analizlerinde 0. gün sonuçları L:59.41, a:14.35 ve b:15.44 olarak bildirmiş olup, çalışmamızda elde edilen sonuçlarla karşılaştırıldığında L değerinin yüksek, a değerinin düşük, b değerinin ise benzer olduğu görülmüştür.

Çalışmada kullanılan salam örneklerinin renk analizlerinde L:56.64, a:19.78 ve b:11.85 olarak belirlenmiştir (Tablo 1). Uran (2018), çalışmasında üretilen kontrol grubu salamların renk analizlerinde L:60.99±5.16, a:17.90±2.43 ve b:3.86±0.86 olarak belirlenmiş olup; L değerinin çalışmamızda elde edilen değerden yüksek, a ve b değerinin düşük olduğu görülmüştür.

Çalışmada kullanılan pastırma örneklerinin renk değerleri ortalamaları; L:35.40, a:10.54 ve b:8.47 olarak bulunmuştur (Tablo 1). Gök vd. (2019), yaptığı çalışmada L:38.48, a:13.98 ve b:17.46 olarak tespit edilmiş olup çalışmamıza göre L, a ve b değerlerinin yüksek olduğu görülmüştür.

Tekstür terimi ürünün kalite düzeyini ve ürün tipini belirlemektedir (Ertaş ve Doğruer, 2010). Çalışmamızda sucuk örnekleri için elde edilen değerlerin ortalamalarına bakıldığında; sertlik 5320.21, tutunabilirlik -24.24, elastikiyet 0.78, iç yapışkanlık 0.62, sakızimsılık 3338.62, çiğnenebilirlik 2703.93 ve esneklik 0.22 olarak tespit edilmiştir (Tablo 2). Sucuk üretiminde doğal floranın renk, tekstür ve duyu özellikleri üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada kontrol grubu için, 3391.75 olarak ölçülen sertlik değeri çalışmamıza göre daha düşük, 29.70 olarak ölçülen tutunabilirlik değerinin daha yüksek, 0.78 olarak tespit edilen elastikiyet değerinin aynı düzeyde, 0.71 olarak bulunan iç yapışkanlık değerinin daha yüksek, 1742.17 olarak belirlenen çiğnenebilirlik değerinin daha düşük, esneklik değerinin ise 0,25 olarak tespit edildiği ve daha yüksek olduğu görülmüştür (Demirel ve Gürler, 2018).

Çalışmada kullanılan sosis örnekleri için elde edilen değerlerin ortalamalarına bakıldığında; sertlik 3265.27, tutunabilirlik

-27.23, elastikiyet 0.90, iç yapışkanlık 0.77, sakızimsılık 2394.11, çiğnenebilirlik 2111.57 ve esneklik 0.38 olarak tespit edilmiştir (Tablo 2). Sosislerin farklı yağ kaynakları ile ikame edildiği bir çalışmada kontrol grubu için üretilen sosislerde 0. ve 90. gün yapılan ölçümlerde sırasıyla sertlik 13.23 ve 16.21, elastikiyet 9.07 ve 8.14, iç yapışkanlık 0.45 ve 0.35, sakızimsılık 5.92 ve 5.79, çiğnenebilirlik 53.62 ve 47.06 olarak bildirilmiştir (Yadegari, 2015). Bahrami (2018), çalışmasında üretilen kontrol grubu sosislerin ölçümlerinde ise sertlik 83.81, tutunabilirlik 0.48, elastikiyet 8.91, iç yapışkanlık 0.59, sakızimsılık 49.23, çiğnenebilirlik 438.52 ve esneklik 0.27 olarak bildirmiştir.

Çalışmada kullanılan salam örnekleri için elde edilen değerlerin ortalamalarına bakıldığında; sertlik 1672.1, tutunabilirlik -25.67, elastikiyet 0.93, iç yapışkanlık 0.82, sakızimsılık 1377.26, çiğnenebilirlik 1283.6, esneklik 0.41 olarak tespit edilmiştir (Tablo 2). Yapılan bir çalışmada üretilen kontrol grubu salamların sertlik 266.23, tutunabilirlik 3.28, elastikiyet 8.92, iç yapışkanlık 0.58, sakızimsılık 154.11, çiğnenebilirlik 1379.04, esneklik değerinin ise 0.28 olarak belirlenmiştir (Bahrami, 2018).

Çalışmada kullanılan pastırma örneklerinden elde edilen tekstür özelliklerinin ortalamalarında, sertlik 8222.25, tutunabilirlik -4.75, elastikiyet 0.68, iç yapışkanlık 0.63, sakızimsılık 5669.11, çiğnenebilirlik 4253.44 ve esneklik 0.23 olarak tespit edilmiştir (Tablo 2). Hazar (2018), pastırma üretiminde transglutaminaz enziminin kullanılması konulu çalışmasında kontrol grubu pastırmalar için yapılan ölçümlerde sertlik, tutunabilirlik, yapışkanlık, elastikiyet, sakızimsılık, çiğnenebilirlik değerleri sırasıyla; 74.51, 1.82, 0.64, 0.71, 49.90 ve 36.38 olarak bildirmiştir (Hazar, 2018). Yapılan çalışmalarda ürünlerin tekstür profilleri arasında var olan farklılıkların et kaynaklarına, gıda katkı maddelerine, yerel üretim gelenekleri ve tüketici tercihlerine dayandığı düşünülmektedir.

SONUÇ

Sonuç olarak farklı markalara ait sucuk, salam, sosis ve pastırma örneklerinin renk, tekstür, pH ve a_w değerlerinin birbirinden önemli derecede değişkenlik gösterebildiği görülmüş ve çok fazla çeşitliliği bulunan sucuk, salam, sosis ve pastırma örneklerinde renk, tekstür, pH ve a_w özellikleri hakkında veri oluşumuna katkı sağlanmıştır. Yapılan çalışmada sucuk, salam, sosis ve pastırma örneklerinin kendi içerisindeki gösterdikleri farklılıklar ham madde teminine, firmaların kendilerine özgü olarak kabul ettiği üretim farklılıklarına bağlanabilmektedir.

KAYNAKLAR

- Abril, M., Campo, M. M., Önenç, A., Sañudo, C., Albertí, P. ve Negueruela, A. I. (2001). Beef colour evolution as a function of ultimate pH. *Meat Science*, 58(1), 69–78. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(00\)00133-9](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(00)00133-9)
- Andrés, S. C., García, M. E., Zaritzky, N. E. ve Califano, A. N. (2006). Storage stability of low-fat chicken sausages. *Journal of Food Engineering*, 72(4), 311–319. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2004.08.043>
- Arslan, A. (2002). Et muayenesi ve et ürünleri teknolojisi. Malatya: Medipres.
- Bahrami, P. (2018). Mekanik ayrılmış piliç eti kullanılarak üretilen salam ve sosislerin tekstürel ve bazı fizikokimyasal özellikleri (Yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Erzurum.
- Baysal, A. (2004). Beslenme. Ankara: Hatipoğlu Yayınevi.
- Bourne, M. C. (1978). Texture profile analysis. *Food Technology*, 32(7), 62-72.
- Bozkurt, H. ve Bayram, M. (2006). Colour and textural attributes of sucuk during ripening. *Meat Science*, 73(2), 344-350. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.01.001>
- Demirel, Y. N. ve Gürler, Z. (2018). Sucuk üretiminde doğal floranın renk, tekstür ve duyu özellikleri üzerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 65(2), 137-143.
- Ertaş, N. ve Doğruer, Y. (2010). Besinlerde tekstür. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 7(1), 35-42.
- Gök, V., Aktop, S., Özkan, M. ve Tomar, O. (2019). The effects of atmospheric cold plasma on inactivation of *Listeria monocytogenes* and *Staphylococcus aureus* and some quality characteristics of pastırma—A dry-cured beef product. *Innovative Food - Science & Emerging Technologies*, 56, 102188. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2019.102188>
- Gürbüz, S. ve Güngör, A. Ç. (2018). Mardin’de satışa sunulan geleneksel fermente sucukların bazı mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 7(Özel sayı), 28-32. <https://doi.org/10.31196/huvfd.501418>
- Gür-Yağlı, H. ve Ertaş, A. H. (1998). Effect of sodium ascorbate on some quality characteristics of Turkish pastırma. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 22(5), 515-520.
- Hazar, F. Y. (2018). Pastırma üretiminde transglutaminaz enziminin kullanılması (Doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Erzurum.
- Kaban, G. (2009). Changes in the composition of volatile compounds and in microbiological and physicochemical parameters during pastırma processing. *Meat Science*, 82(1), 17-23. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2008.11.017>
- Ockerman, H. W. (1985). Quality Control of Postmortem Muscle Tissue. 2nd ed. Vol. 2. The Ohio State Univ.; Columbus, p. 51.1.pH measurement.
- Öksüztepe, G., Güran, H. Ş., İncili, G. K. ve

- Gül, S. B. (2011). Elazığ'da tüketime sunulan fermente sucukların mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 25(3), 107-114.
- Özay, G., Pala, M. ve Saygı, B. (1993). Bazı gıdaların su aktivitesi yönünden incelenmesi. *Gıda*, 18(6), 377-383.
- Pehlivanoglu, H., Nazlı, B., İmamoğlu, H. ve Çakır, B. (2015). Piyasada fermente sucuk olarak satılan ürünlerin kalite özelliklerinin saptanması ve geleneksel Türk fermente sucuğu ile karşılaştırılması. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 41(2), 191-198.
- Sancak, Y. C., Kayaardı, S., Sağun, E., İşleyici, Ö. ve Sancak, H. (1996). Van piyasasında tüketime sunulan fermente Türk sucuklarının fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve organoleptik niteliklerinin incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 7(1-2), 67-73.
- Scott, W. J. (1953). Water relations of *Staphylococcus aureus* at 30 °C. *Australian Journal of Biological Sciences*, 6(4), 549-564. <https://doi.org/10.1071/bi9530549>
- Turgut, H. (1977). Et termometresi ve et ürünlerinde pH'nın önemi. *Gıda*, 2(2), 76-77.
- Türk Gıda Kodeksi. (2019, 29 Ocak). Et, Hazırlanmış Et Karışımları ve Et Ürünleri Tebliği (Tebliğ No: 2018/52). Resmi Gazete (Sayı: 30670). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/01/20190129-4.htm>
- Türk Standartları Enstitüsü. (2019). TS 1070/T4 Türk sucuğu (Fermente sucuk) standardı, Ankara.
- Ulusoy, B. H. (2007). Kefir kültürü ile fermente sucuk üretimi (Doktora tezi). İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, İstanbul.
- Uran, H. (2018). Kızılık ilave edilerek üretilmiş salamların çeşitli kalite özelliklerinin incelenmesi. *Aydın Gastronomy*, 2(1), 21-29.
- Uz, A. (2008). Az yağlı sucuğun renk ve tekstürüne buğday kepeği ilavesinin etkisi (Yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.
- Ünal, K. ve Karakaya, M. (2017). Farklı hayvansal yağlar ilave edilerek üretilen sucukların bazı fizikokimyasal özellikleri üzerine karanfil ve tarçının etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(3), 55-65.
- Vural, H. ve Öztan, A. (1992). Fermente et ürünlerinde nitrosomyoglobin oluşumu ve etkileyen faktörler. *Gıda*, 17(3), 191-196.
- Yadegari, R. J. (2015). Sosis üretiminde kullanılan farklı yağ ikame maddelerin termal özellikleri ve ürün kalitesi üzerine etkileri (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.
- Yıldırım, Y. (1996). Et Endüstrisi (4. Baskı). Ankara: Kozan Ofset.
- Yılmaz, E. E. (2013). Sosis üretiminde kullanılan farklı hidrokolloidlerin termal özellikleri ve ürün kalitesi üzerine etkileri (Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.