

TAVŞAN ETİNİN PRERİGOR VE POSTRİGOR AŞAMALARINDA BAZI TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN TESBİTİ

Mustafa KARAKAYA*

Cemalettin SARIÇOBAN**

Melek AKSOĞAN**

ÖZET

Araştırmada tavşan etinin prerigor ve postrigor aşamalarında pH, emülsiyon kapasitesi (EK), su tutma kapasitesi (STK), pişirme kayıplar (PK) belirlenmiştir.

Postrigor aşamada tavşan etinin emülsiyon kapasitesi (EK) ve su tutma kapasitesi (STK) önemli ($p<0.05$) derecede azalırken, pişirme kaybı (PK) ise istatistiki olarak önemli ($p<0.05$) derecede artmıştır. Prerigordan, postrigora geçiş aşamasında tavşan eti pH'sı düşmüştür.

SUMMARY

Determination of Some Technological Properties of Rabbit Meat in Prerigor and Postrigor Stages

In this research, pH, emulsion capacity (EK), water holding capacity (STK) and cooking losses (PK), in the prerigor and postrigor stages of rabbit meat were determined.

Emulsion capacity (EK) and water holding capacity (STK) of rabbit meat were decreased at significant level ($p<0.05$) statistically while the cooking losses (PK) were increasing ($p<0.05$). The pH of rabbit meat decreased at the stage of passing from prerigor to postrigor stages.

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızla artış gösterdiği çağımızda, insanların beslenmesi ve hayvansal protein ihtiyacının karşılanması sorunu büyük öneme sahiptir. Hızlı nüfus artışı nedeniyle gelecekte karşılaşılması kaçınılmaz olan bir açlık tehlikesi, daha şimdiden mevcut gıda kaynaklarının etkin bir şekilde değerlendirilmesini gerektirirken, aynı zamanda yeni gıda kaynaklarının da harekete geçirilmesini zorunlu kılmaktadır (Sönmez ve Koçak, 1990).

Özellikle gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde insanların dengeli beslenmeleri en önemli sorun olmaya devam ederken, besleyicilik özelliği daha yüksek olan gıdalar arasında hayvansal orijinli gıdaların yeterince üretilmediği ve dolayısıyla tüketilemediğinden, toplumları oluşturan bireyler sağlıklı yetişmekte ve bu durum pek çok beslenme problemini de beraberinde getirmektedir (Vatansever, 1999).

Günümüzde teknolojiye meydana gelen hızlı gelişmeler, insanların daha sağlıklı olmalarını, daha iyi beslenebilmelerini ve yaşam seviyelerinin yükselmesini sağlamayı amaçlamaktadır. İnsan beslenmesinde temel ihtiyaç maddelerinden biri olan esansiyel amino asitlerin önemli bir kısmı, hayvansal orijinli gıdalarda bulunmaktadır. Bu durum, toplumu oluşturan bireylerin dengeli beslenmesinde, çeşitli gıdalar arasında hayvansal orijinli olanların çok daha büyük öneme sahip olduğunu göstermektedir (Vatansever, 1999).

Dengeli beslenmede günlük alınması gereken protein ihtiyacının en az 1/3'lük kısmının, mutlaka hayvansal orijinli olması gerekmektedir. Bu miktar yaklaşık 35 g civarında olup, ülkemizde yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre, günlük alınan hayvansal orijinli protein miktarının yaklaşık 19.3 g olduğu bildirilmiştir. Bu durum ülkemiz insanının beslenmesinde, hayvansal protein yetersizliğinin söz konusu olduğunu, mevcut hayvansal orijinli gıdaların üretim ve verimliliğinin artırılması ve hayvansal protein içeren yeni kaynakların harekete geçirilmesi

gerektiğini göstermektedir. Söz konusu bu yetersizliğin önlenmesinde; üreme sürecinin kısalığı, bir doğumda birkaç yavru verebilmesi gibi nedenlerden dolayı tavşan en uygun hayvanlardan biri olabilir (Selçuk, 1982).

Bazı insanlar için av hayvanı, bazıları için süs hayvanı, diğer bir kısım insanlar için et ihtiyacını karşılamada alternatif olan tavşanlar, 1960'lı yıllardan beri genel bir ilgi alanı olmuştur. Bu hayvanlar, diğer çiftlik hayvanları ile karşılaştırıldığında, oldukça yakın bir zamanda evcilleştirilmiş ve tavşan eti üretimi konusundaki sistematik araştırmalar ise sadece son 20-30 yıl içerisinde yoğunlaşmıştır (Auriol, 1986).

Tavşanlar selülozca zengin yemleri değerlendirebilmekte ve %20 gibi az miktarda tahıl içeren bir rasyonla başarılı bir şekilde beslenebilmektedirler. Tavşanlar; insanların et ihtiyacının karşılanmasında domuz ve kanatlılara göre, doğrudan insanların tüketmiş olduğu bitkisel orijinli gıdalarla rekabet halinde değildirler. Tavşanların biyolojik karakterleri, kısa hayat devreleri, tedavilerinin kolaylığı, çok sayıda yavru yapmaları, tükettikleri yemi hızla ete dönüştürme özelliğine sahip olmaları nedeniyle, tavuklar ve hindilerden sonra en iyi hayvansal protein üretimini gerçekleştiren hayvanlardır (Auriol, 1986).

Başta bazı Avrupa ülkeleri olmak üzere, dünyanın çeşitli ülkelerindeki insanların et ihtiyacının karşılanması amacıyla yetiştirilen ve eti değişik şekillerde pişirilerek tüketilen tavşanlar; sığır ve koyun etlerine (kırmızı et) alternatif olarak tavuk ve hindi etlerinden sonra tercih edilen bir ete sahiptir (Vatansever, 1999).

Tavşan eti, protein içeriğinin yüksekliği, daha iyi besleyici özelliğe sahip olması, yağ içeriğinin düşük olması, fosfor ve kalsiyum bakımından zengin olması ve niasin vitaminini yüksek düzeyde içermesi, diğer tür etlerine göre avantaj sağlar (Delaveau, 1981). Tavuk eti gibi beyaz renkte olan tavşan eti, oldukça lezzetli olup, hazmedilmesi kolay, yağ içeriği düşük olduğundan, kilo artışına yol açmaz ve aynı zamanda zayıflama kürlerinde de insanlara önerilebilecek etlerden biridir. Tavşan etinin pişirme süresinin, kanatlı etlerinin yarısı kadar olduğu bildirilmiştir. Et üretimi amacıyla yetiştirilen tavşanların kas lifleri arasında bir miktar yağ depolandığından, bu hayvanların etleri oldukça yumuşak ve lezzetli hal alır. Bu durum tüketicilerin tavşan etini tercih etmelerinde önemli rol oynar (Selçuk, 1982).

Delaveau (1981), seri ve yoğun bir şekilde üreyen hayvan türlerinin insan beslenmesinde daha uygun kas özelliklerine sahip olduğunu, Sen (1999) ise; koyun ve tavşan gibi hayvanlardan elde edilen etlerin, sosis ve benzeri et ürünlerinin üretiminde, belirli oranlarda kullanılabileceğini belirtmiştir. Tavşan etinin çözünebilir proteinleri, su tutma kapasitesi ve emülsiyon kapasitesinin, sığır ve tavuk etine yakın olduğu bildirilmiştir (Whiting ve Jenkins, 1981).

Tavşan etinin bazı insanlar tarafından çeşitli nedenlerle tüketilmemesinin sebebi, muhtemelen bu değerli gıda hakkında yetersiz bilgilendirmeden kaynaklanabilir. Tavşan eti doğrudan tüketilebildiği gibi, çok değişik yemeklerin hazırlanmasında da diğer yiyeceklere ilave edilebilir. İçerdiği besin öğeleri bakımından oldukça zengin hayvansal gıdalardan biri de tavşan etidir (Auriol, 1986).

Bu araştırmada tavşan etinin prerigor ve postrigor aşamalarında bazı teknolojik özellikleri tesbit edilerek, hayvansal protein açığının kapatılmasında alternatif olarak tavşan etinin et endüstrisine kazandırılması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Araştırmada hammadde olarak tavşan eti kullanılmıştır. Tavşanlar, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvancılık Ünitesi'nden temin edilmiştir. Denemelerde kullanılan tavşanların olgunluk çağına erişmiş olanlarının kesimini müteakip tüm karkas etlerini temsil edecek şekilde et örnekleri alınmış ve ayna çapı 3 mm olan laboratuvar tipi kıyma makinasından geçirilerek kıyma haline getirilmiştir. Kıyma haline getirilmiş et örnekleri; karıştırıcıda uygun palet yardımıyla

kariştirilerek homojen hale getirilmiştir. Homojen haldeki kıyma örnekleri iki kısma ayrılmış, bir kısmı prerigor, diğer kısmı ise postrigor analizlerde kullanılmak üzere, orta yoğunluktaki polietilen torbalar içerisine konulmuş ve hemen ardından prerigor aşamada gerçekleştirilecek analizler yapılmıştır. Postrigor aşamada gerçekleştirilecek analizler için ayrılan kıyma örneğinin bulunduğu torbanın ağzı sıkıca bağlanmış ve buzdolabı koşullarında 24 saat süreyle bekletilip rigormortis aşaması tamamlandıktan sonra bir muamelenin üç günlük deneme süresince 0-4°C'de muhafaza edilerek analizler gerçekleştirilmiştir.

2.2. Metot

Denemelerde prerigor ve postrigor aşamalarındaki tavşan etlerinin pH, su tutma kapasitesi, pişirme kaybı, %2.5 NaCl + %0.05 K₂HPO₄ çözeltisi ve 18°C'de rafine mısırzü yağ ile oluşturdukları emülsiyonların kapasiteleri iki tekerrürlü olarak model sistemde tesbit edilmiştir.

Araştırmada kullanılan tavşan eti örneklerinin; pH değerleri, su, protein, yağ miktarları (Anonymous, 1990), su tutma kapasitesi (STK) (Wardlaw ve ark., 1973), pişirme kayıpları (PK) (Kondaiah ve ark., 1985), emülsiyon kapasiteleri (EK) (Webb ve ark., 1970)'e göre belirlenmiştir.

3. SONUÇ VE TARTIŞMA

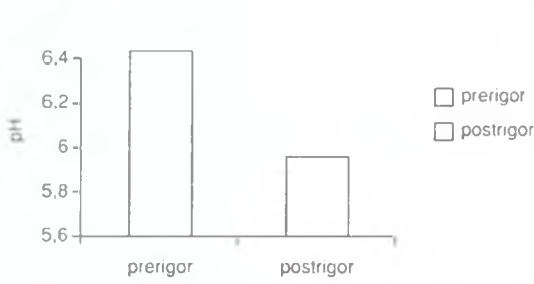
Araştırmada kullanılan tavşan eti örneklerinin %74.81 su, %19.82 protein, %3.77 yağ içerdiği belirlenmiş olup, veriler (Holmes ve ark., 1984)'nin tavşan eti üzerinde yapmış olduğu araştırmada tesbit etmiş oldukları %22 protein ve %3.4-3.9 yağ içeriğine oldukça yakın bulunmuştur.

Tavşan etinin prerigor ve postrigor aşamada pH, emülsiyon kapasitesi (EK), su tutma kapasitesi (STK) ve pişirme kayıplarına (PK) ilişkin değerlerin ortalamaları Çizelge 1'de ve bu değerlerde meydana gelen değişimlerin sonuçları Şekil 1 ve 2'de verilmiştir.

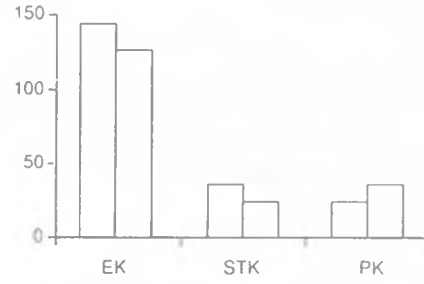
Çizelge 1. Tavşan Etinin, Prerigor ve Postrigor Aşamasında pH, Emülsiyon Kapasitesi, Su Tutma Kapasitesi ve Pişirme Kaybı

Analizler	Prerigor		Postrigor	
	I. Tekerrür*	II. Tekerrür*	I. Tekerrür*	II. Tekerrür*
pH	6.01	6.56	5.92	5.85
Emülsiyon Kapasitesi (ml.yağ/g.protein)	147.23	136.73	132.76	117.23
Su Tutma Kapasitesi (%)	37.50	37.50	25.00	20.83
Pişirme Kaybı (%)	23.33	27.60	33.58	34.08

(* Her tekerrür, üç paralel ortalamasıdır.



Şekil 1. Tavşan etinin, Prerigor ve Postrigor Aşamasında pH'da Meydana Gelen Değişimler



Şekil 2. Tavşan etinin, Prerigor ve Postrigor Aşamasında EK, STK ve PK'da Meydana Gelen Değişimler
EK: Emülsiyon Kapasitesi
STK: Su Tutma Kapasitesi
PK: Pişirme Kaybı

Rigor öncesi ortalama 6.28 pH değerine sahip olan tavşan eti, rigor motris (ölüm sertliği) aşamasında kas dokularındaki mevcut glikojenin parçalanarak laktik aside dönüşmesi ve bir kısım biyokimyasal reaksiyonlar sonucunda, rigor sonrası pH 5.88 değerine inmiştir. Tesbit edilen bu değerler; Ikeuchi ve ark. (1980)'nin tavşan Longissimus dorsi kasında kesimden sonraki 2. saatte 6.5 pH ve 4. saatin sonunda 5.6 pH değerlerine oldukça yakın bulunmuştur. Sarkoplazmik proteinlerin pH 5.2' ler civarında, myofibriller proteinlerin ise pH 6.0-6.5 arasında maksimum emülsiyon kapasitesine ulaşmaları (Gökalp ve ark., 1997) nedeniyle, tavşan etinin prerigor aşamasındaki pH değerleri, emülsiyon kapasitesinin de prerigor aşamasında daha yüksek bulunmasını sağlamıştır. Eşleştirilmiş t-testi sonuçlarına göre, tavşan etinin emülsiyon kapasitesi: prerigor aşamasına göre postrigor aşamasında istatistiki olarak önemli ($p < 0.05$) düzeyde azalmıştır.

Prerigora göre, postrigor aşamada tavşan etinin su tutma kapasitesinde meydana gelen azalma istatistiki olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Mosch ve ark.(1984)'ü tavşanların kesim yaşının, tavşan etinin su tutma kapasitesini etkilediğini bildirmişlerdir. Karakaya (2001), etin su tutma kapasitesi üzerine en fazla etkiyi myofibriller proteinlerin gösterdiğini, sarkoplazmik proteinlerin etin su tutma kapasitesi üzerindeki etkilerinin ise, asgari düzeyde olduğunu bildirmiştir.

Postrigor tavşan etinin pişirme kayıpları, prerigordaki tavşan etine göre istatistiki olarak önemli ($p < 0.05$) ölçüde yükselmiştir. Tavşan etinin pişirilmesinde sıcaklık artışının, pişirme kayıplarını yükselteceği bildirilmiştir(Hancock ve ark., 1983).

Sonuç olarak, tavşan etinin emülsiyon tipi ürünlerde (salam, sosis) kullanımı durumunda, hem emülsiyon kapasitesi ve hem de su tutma kapasitesinin prerigor aşamada daha yüksek olması nedeniyle, kesimden hemen sonra prerigor aşamadayken kullanılması ekonomik açıdan fayda sağlayacaktır. Aynı şekilde ticari olarak satışa sunulacak tavşan etlerinin de kesimden sonra şoklanarak dondurulup, rigormortis gerçekleşmeden soğuk zincirde (dondurarak) satışa sunulması ve tüketim amacıyla, pişirmeden hemen önce çözündürülerek pişirilmesi, pişirme kayıplarını azaltacağı gibi, su tutma kapasitesinin daha yüksek olmasına ve bu nedenle daha yumuşak ve gevrek ürün elde edilmesine imkan sağlayacaktır. Böylece tüketiciler tarafından daha fazla kabul gören ve ekonomik açıdan daha az pişirme kayıpları meydana gelmiş tavşan eti tüketmek mümkün olacaktır.

4. KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1990. Official methods of Analysis. Ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington.
- AURIOL, P. 1986. FAO Bulletin. Roma, Italy.
- DELAVEAU, A. 1981. Rabbit meat and its characteristics. Bulletin Technique-de Information. 358/9:281.
- GÖKALP, H. Y., KAYA, M., ZORBA, Ö., 1997. Et Ürünleri İşleme Mühendisliği. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay. Yayın No: 320. Erzurum.
- HANCOCK, J., HOLMES, Z. A., SCHRUMPH, E., 1983. Textural Characteristics of Rabbit Meat Cooked to 70°C and 80°C Endpoint Temperatures. Oregon State Univ. Carvallis, OR. U.S.A.
- HOLMES, Z. A., WET, S. F., HARRIS, D. J., CHEEKE, P. R., PATTON, N. M., 1984. Proximate composition and sensory characteristics of meat from rabbits fed three levels of Alfalfa meal. J. Anim. Sci. 58(1):62.
- IKEUCHI, Y., ITO, T., FUKAZAWA, T., 1980. Change in the properties of myofibrillar proteins during post-mortem storage of muscle at high temperature. J. of Agric. and Food Chem. 28(6): 1197.
- KARAKAYA, M. 2001. Et ve Su Ürünleri İşleme Teknolojisi. Ders Notları. Selçuk Üniv. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya.
- KONDAIAH, N., ANJANEYULU, A. S. R., KESEVA RAO, V., SHARMA, N. and JOSHI, H. B., 1985. Effect of salt and phosphate on the quality of Buffalo and Goat meats. Meat Sci. 15:183.
- MOSCH, W., WNKE, H., RUDOLPH, W., FISCHER, W., 1984. The effect of age on some meat quality characteristics of rabbits. Wissenschaftliche-Zeitschrift-der-Wilhem-Pieck-Universität-Rostock, Mathematisch-Naturwissenschaftliche-Reihe. 33(4):59.
- SELÇUK, E., 1982. Tavşancılık Ders Notları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay. Erzurum.
- SEN, A. R., 1999. Composition of mutton, rabbit and their combination of meats for sausages Processing. J. of Food Sci. and Tech. India. 36 (5): 463.
- SÖNMEZ, R., KOÇAK, C. 1990. Tavşan Yetiştirme. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 184. Bornova, İzmir.
- VATANSEVER, H., 1999. Tavşan Yetiştiriciliği ve Hastalıkları (et, deri, kürk ve Angora yünü üretimi). Kardelen Ofset, Ankara.
- WARDLAW, F., B., Mc. CASKIL, L. H. and ACTON, J. C., 1973. Effect of postmortem muscle changes on poultry meat loaf properties. J. Food Sci. 38:421.
- WEBB, N. B., IVEY, J. F., CRAIG, H. B., JONES, V. A. and MONROE, R. J., 1970. The measurement of emulsifying capacity by electrical resistance. J. of Food Sci. 35: 501.
- WHITING, R. C., JENKINS, R. K., 1981. Comparison of rabbit, beef and chicken meats for functional properties and frankfurter processing. J. of Food Sci. 46 (6) : 1693.