

FARKLI K_2HPO_4 VE NaCl SEVİYESİNİN KEÇİ ETİNİN SU TUTMA KAPASİTESİ VE PIŞIRMA KAYIPLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Mustafa KARAKAYA*, **Hüsnu Yusuf GÖKALP****, **Ramazan BAYRAK***

*Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya

**Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Denizli

ÖZET

Araştırmada, farklı seviyede (%0.00, %0.25, %0.50) K_2HPO_4 ve (%2.5, %3.0) NaCl ilave edilerek, keçi etinin pH, su tutma kapasitesi (%) ile pişirme kayıpları (%) üzerine olan etkisi belirlenmiştir. Keçi etinin su tutma kapasitesi ve pişirme kayıpları üzerine %0.25'e kadar K_2HPO_4 ilavesi istatistiki olarak çok önemli ($p<0.01$) etki göstermemiştir. Ancak, %0.50 K_2HPO_4 ilavesi keçi etinin su tutma kapasitesini artırmış, pişirme kayıplarını çok önemli düzeyde azaltmıştır ($p<0.01$). Su tutma kapasitesi ve pişirme kayıpları üzerine %2.5 ve %3.0 NaCl ilavesinin etkisi istatistiki olarak çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Aynı zamanda %3.0 NaCl ilavesi keçi etinin su tutma kapasitesini artırırken, pişirme kayıplarını da azaltmıştır. Keçi etine, K_2HPO_4 ve NaCl ilavesi etin pH değerini de artırmıştır.

Anahtar Kelimeler: Keçi eti, pH, Su tutma kapasitesi, Pişirme kaybı

THE EFFECTS OF DIFFERENT K_2HPO_4 AND NaCl LEVELS ON THE WATER-HOLDING CAPACITY AND COOKING LOSS OF GOAT MEAT

ABSTRACT

This research was conducted on the laboratory conditions. Different levels of K_2HPO_4 (0.00%, 0.25%, 0.30%) and NaCl (2.5%, 3.0%) were applied on the goat meat and the pH, water holding capacity and cooking loss were observed. According to the results the effects of 0.25% K_2HPO_4 addition was found statistically insignificant ($p<0.01$) in water holding capacity and cooking loss of goat meat. Whereas the addition of 0.50% K_2HPO_4 increased the water holding capacity and decreased the cooking loss very significantly ($p<0.01$). The effect of 2.5% and 3.0% NaCl addition was found statistically significant ($p<0.01$) in the water holding capacity and cooking loss. The addition of 3.0% NaCl increased the water holding capacity and decreased the cooking loss. The addition of K_2HPO_4 and NaCl also increased pH value of goat meat.

Key Words : Goat meat, Meat-pH, Water-holding capacity, Cooking loss

1. GİRİŞ

Fosfatlar et teknolojisinde konserve etlerin üretiminde, tütsülenmiş tavuk, balık ve parça et üretiminde, sosis ve salam üretiminde yaygın bir şekilde kullanılabilir. Kurutularak muhafaza edilen et ve et ürünleri hariç hemen hemen tüm et ürünlerinde kullanılabilen fosfatlar, kanatlı ve deniz

ürünlerinde sızıntı suyu kaybını azaltırlar (Fennema, 1985). Fosfatlar, çiğ ve pişirilmiş etlerin su tutma kapasitesini artırır (Ham, 1971). Bazı karakterli fosfatlar ilave edildikleri et ürünlerinin pH'sını yükseltmekte ve su tutma kapasitesini artırıcı etkiye de sahip olmaktadır (Swift ve Ellis, 1956; Hamm, 1960; Schults ve Wierbicki, 1972).

Fosfat ilave edilmiş et ürünlerinde, fosfatın etkisiyle aktin, myosin ve aktomyosin gibi myofibriller protein fraksiyonları ile ağır metaller ve kalsiyum iyonları hücre tarafından tutulur ve buna bağlı olarak etin su tutma kapasitesinde artış meydana gelir (Yasui ve ark., 1964; Schults ve Wierbicki, 1972). Bununla beraber polifosfat-tuz kombinasyonunun etler üzerinde etki mekanizması tam olarak açıklanamamıştır (Schults ve Wierbicki, 1973). Bazı araştırmacılar ise tuz ilave edilmiş et ürünlerine, fosfat ilavesinin etkin su tutma kapasitesinin artışı üzerine sinerjistik etkiye sahip olduğunu ileri sürmüşlerdir (Mahon, 1961; Schnell et al., 1970; Pepper ve Schmidt, 1975; McMahon ve Dawson, 1976; Lyon et al. 1983).

Et ve et ürünlerinin pH'sını yükseltmek amacıyla bazik karakterli çeşitli fosfatların kullanılabilceği, ancak, bunlar arasında en etkilisinin tetrasodyum pyrofosfat, en yaygın kullanılanının ise sodyumtripolifosfat olduğu bildirilmiştir (Schults ve Wierbicki, 1972; Lindsay, 1985). Emülsifiye et ürünlerinin üretiminde tuz ilave olarak fosfatların kullanılması emülsiyon gücünü artırırken, son üründe pişirme kayıplarının azalmasına da katkıda bulunduğu bildirilmiştir (Swift ve Ellis, 1957; Baker et al., 1972).

Dilimlenmiş sığır etlerine %2.0-3.0 NaCl ve %0.25-0.50 fosfat ilavesinin, etin su bağlama gücünü büyük oranda artırdığı ve pişmiş ürünün kalitesi üzerine olumlu etki yaptığı bildirilmiştir (Pepper ve Schmidt, 1975; Moore et al., 1976). Isıl işlem uygulanan çeşitli et ürünlerinde %1.0 NaCl ve %0.25 fosfat ilavesinin, pişirme kayıplarını azalttığı ve ürünlerin duyu özellikleri üzerine olumlu etki yaptığı bildirilmiştir (Keeton, 1983).

Bu araştırmada, farklı seviyede fosfat (K_2HPO_4) ve tuz (NaCl) kombinasyonlarının keçi etlerinin pH, su tutma kapasitesi ve pişirme kayıpları üzerine etkisi belirlenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

Araştırmada kullanılan keçi eti, Konya piyasasındaki anlaşmalı kasaplardan temin edilmiştir. Denemelerde 24-30 aylık keçilerin kesimi sonucu elde edilen karkasların dinlendirilmesinden sonra tüm karkası temsil edecek şekilde alınan et örnekleri, laboratuvar tipi bir kıyma makinasında 3 mm çaplı aynadan geçirilerek kıyma haline getirilmiştir. Kıymalar, karıştırıcıda uygun palet yardımı ile karıştırılarak homojen hale getirildikten sonra denemelerde kullanılmıştır.

Denemelerde 3 farklı fosfat (K_2HPO_4) seviyesi (%0.00, %0.25, %0.50), 2 farklı tuz (NaCl) seviyesi (%2.5, %3.0) ile kombine edilerek, altı eşit parçaya ayrılmış kıyma örneklerinin ağırlıkları dikkate alınarak ilave edilmiş ve bilahare her bir örnek tekrar karıştırılarak ilave edilen K_2HPO_4 ve NaCl'in homojen bir şekilde örnek içinde karışması temin edilmiştir. Bir saat sonra, K_2HPO_4 ve NaCl'in farklı kombinasyonlarının ilave edildiği her bir et örneğinin pH'sı (Gökalp et al., 1978), su tutma kapasitesi (Wardlaw et al., 1973), pişirme kayıpları (Kondaiah et al., 1985) dört tekerrürlü olarak belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan et örneklerinde; su, protein ve yağ miktarları da tesbit edilmiştir (Ockerman, 1983).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1 Analitik Bulgular

Araştırmada kullanılan keçi etleri üzerinde yapılan bazı kimyasal analiz sonuçlarına göre; su miktarı %67.33, kuru madde miktarı ise %32.67'dir. Kuru maddenin %16.41'i protein, %15.80'inin yağ, pH değerinin ise 5.43 olduğu belirlenmiştir.

3.2 Araştırma Bulguları

Farklı seviyede K_2HPO_4 ve NaCl ilave edilerek karıştırılan keçi etlerinin ortalama pH değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1 Keçi Etinin Farklı K_2HPO_4 ve NaCl Seviyelerinde pH Değerleri

	(% K_2HPO_4)					
	0.0		0.25		0.50	
(% NaCl)	2.5	3.0	2.5	3.0	2.5	3.0
pH	5.91	6.12	6.39	6.49	7.28	7.44

Tablo 1'den de görüldüğü üzere keçi etine K_2HPO_4 ve NaCl ilavesine paralel olarak pH değerlerinde de artış meydana gelmiştir. Keçi etine farklı seviyede K_2HPO_4 ve NaCl ilavesinin, su tutma kapasitesi ve pişirme kayıplarına ilişkin sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2 Keçi Etinin Farklı K_2HPO_4 e NaCl Seviyelerinde Su Tutma Kapasitesi ve Pişirme Kayıplarına İlişkin Sonuçlar (%)

K_2HPO_4	NaCl	Su Tutma Kapasitesi	Pişirme Kaybı
0.00	2.5	10.94	25.83
	3.0	14.68	23.57
0.25	2.5	17.18	25.87
	3.0	29.68	24.92
0.50	2.5	32.03	23.42
	3.0	43.75	21.48

Keçi etine üç farklı K_2HPO_4 seviyesi ve iki farklı NaCl seviyesinin ilavesi sonucunda elde edilen örneklerin su tutma kapasitelerine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 3'te, pişirme kayıplarına ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Keçi etinin su tutma kapasitesi ve pişirme kayıpları üzerine K_2HPO_4 ve NaCl seviyelerinin istatistiki olarak çok önemli ($p<0.01$) etkiye sahip olduğu tesbit edilmiştir (Tablo 3 ve 4). Bu sonuçları; keçi ve manda etlerinde Kandaiah et al. (1985), sığır etlerinde Wierbicki et al. (1962), domuz etlerinde Rekasi et al. (1992)'nin bulguları da desteklemektedir.

Tablo 3 Keçi Etinin Farklı K_2HPO_4 ve NaCl Seviyelerinde Su Tutma Kapasitelerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
K_2HPO_4 Seviyesi	2	1152.67	23.93**
NaCl Seviyesi	1	618.93	12.85**
$K_2HPO_4 \times$ NaCl	2	23.19	0.48
Hata	18	48.15	-

** $p<0.01$ düzeyinde önemli

Tablo 4 Keçi Etinin Farklı K_2HPO_4 ve NaCl Seviyelerinde Pişirme Kayıplarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
K_2HPO_4 Seviyesi	2	18.94	12.64**
NaCl Seviyesi	1	17.68	11.80**
$K_2HPO_4 \times$ NaCl	2	0.93	0.62
Hata	18	1.49	-

** $p<0.01$ düzeyinde önemli

Tablo 5 Keçi Etinin Farklı K_2HPO_4 ve NaCl Seviyelerinde Pişirme Kayıplarına Ait Ortalamaların LSD Test Sonuçları ($p<0.01$)

	Miktar (%)	n	Su Tutma Kapasitesi (%)	Pişirme Kayıpları (%)
K_2HPO_4	0.00	8	14.06 a	24.70 a
	0.25	8	23.43 a	25.40 a
	0.50	8	37.89 b	22.45 b
NaCl	2.5	12	20.05 a	25.04 a
	3.0	12	30.20 b	23.32 b

*Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Farklı seviyede K_2HPO_4 ve NaCl değişkenlerine ait su tutma kapasitesi ve pişirme kayıplarına ait ortalamaların LSD test sonuçları Tablo 5'de verilmiştir.

K_2HPO_4 değişkenine ait LSD test sonuçlarına göre; K_2HPO_4 ilave edilmemiş (%0.00) ve %0.25 K_2HPO_4 ilave edilmiş keçi etlerinin su tutma kapasitesi ve pişirme kayıpları arasında istatistiki olarak ($p<0.01$) önemli olmazken, %0.50 K_2HPO_4 ilavesinin çok önemli etkiye sahip olduğu görülmüştür ($p<0.01$). NaCl değişkenine ait LSD test sonuçlarına göre; NaCl'nin her iki seviyesinin su tutma kapasitesi ve pişirme kayıpları üzerine istatistiki olarak çok önemli ($p<0.01$) etkiye sahip olduğu tesbit edilmiştir.

4. GENEL SONUÇLAR

Genel olarak keçi etine fosfat (K_2HPO_4) ve tuz (NaCl) ilavesi; etin pH ve su tutma kapasitesini artırırken, pişirme kayıplarını da azaltmaktadır. %0.25'e kadar olan K_2HPO_4 ilavesinin su tutma kapasitesinin artışı üzerine etkisi önemli olmamıştır. %0.50 K_2HPO_4 ilavesinin keçi etinin su tutma kapasitesini önemli ölçüde artırdığı belirlenmiştir. Aynı şekilde, %0.50 K_2HPO_4 ilavesinin keçi etindeki pişirme kayıplarını azalttığı tespit edilmiştir. %3.0 NaCl ilavesinin keçi etinin, su tutma kapasitesini artırdığı, pişirme kayıplarını azalttığı saptanmıştır. Keçi eti kullanılarak hazırlanacak çeşitli et ürünlerinin üretiminde %0.50 K_2HPO_4 ve %3.0 NaCl'ün, hem ekonomik bir üretim ve hem de son ürünün kalitesi üzerine yapacağı olumlu etkiden dolayı kullanımı önerilebilir.

5. KAYNAKLAR

- Baker, R.C., Darfler, J.,M. and Vadehra, D.V. 1972. Effect of Selective Additives on the Acceptability of Chicken Frankfurters. Poultry Sci. 51, 1616-1619.
- Fennema, O.R. 1985. Food Chemistry. By Marcell Dekker, Inc. New York, USA.
- Gökalp, H.Y., Ockerman, H.W., Plimpton, R.F., Parret, N.A. and Cahill, V.R. 1978. Effect of Different Packing Methods on Objective Quality Characteristics of Frozen and Stored cow Beef. J. Food Sci. 43, 297-300.
- Hamm, R. 1960. Biochemistry of meat Hydration. Adv. in Food Res. 10, 355.

- Ham, R. 1971. Interactions Between Phosphates and Meat Proteins, in Symposium: Phosphates in Food Processing (J.M. De Man and P. Melnychyn, eds) AVI Publishing Co., Westport, Conn., 65-84.
- Keeton, J.T., 1983. Effects of Fat and NaCl/phosphate Levels on the Chemical and Sensory Properties of Pork Patties. *J. Food Sci.* 48, 878-881.
- 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, 183-192.
- Lindsay, R.C., Day, E.A. and Sather, L.A. 1985. Phosphates and Water Binding in Animal Tissues. Ch. 10. Food Additives, Food Chemistry, O.R. Fennema (Ed.), p. 991, By Marcell Dekker, Inc. New York.
- Lyon, B.G., Lyon, C.E. and Hamm, D. 1983. The Effect of Salt Addition and Post-Mortem Holding on Cooked Yield and Texture of Hot-Stripped Fowl Meat. *Poultry Sci.* 62, 1459.
- Mahon, J.H. 1961. Tripolyphosphate-salt Synergism and its Effect on Cured Meat Volume. Proceedings Thirteenth Research Conference, Am. Meat Inst. Foundation. 23-24 March 1961. Chicago.
- McMahon, E.F. and Dawson, L.E. 1976. Influence of Mechanically Deboned Meat and Phosphates Salts on Functional and Sensory Attributes of Fermented Turkey Sausage. *Poultry Sci.* 55, 103-112.
- Moore, S.L., Theno, D.M., Anderson, C.R. and Schmidt, G.R. 1976. Effect of Salt, Phosphate and Some Non-Meat Proteins on Binding Strength and Cook Yield of a Beef Roll. *J. Food Sci.* 41, 424-426.
- Ockerman, H.W.. 1983. Chemistry of Meat Tissue. The Ohio State Uni., Columbus, OH., USA (1st ed.).
- Pepper, F.H. and Schmidt, G.R. 1975. Effect of Blending Time, Salt, Phosphate and Hot-Boned Beef on Binding Strength and Cook Yield of Beef Rolls. *J. Food Sci.* 40, 227-231.
- Rekasi, E., Nelhiebel, G., Körmendy, L. and Mihalyi, V. 1992. Effects on Water-Holding Capacity of Meat. *Fod Tech. Int. Europe*, 2, 175.
- Schnell, P.G., Vadehra, D.V. and Baker, R.C. 1970. Mechanism of Binding Chunks of Meat. I. Effect of Physical and Chemical Treatments. *Can. Inst. Food Tech.* 8, 813-815.
- Schults, G.W. and Wierbicki, E. 1972. Effect of Condensed Phosphates on pH, Swelling and Water-Holding Capacity of Beef. *J. Food Sci.*, 37, 860-865.
- Schults, G.W. and Wierbicki, E. 1973. Effects of Sodium Chloride and Condensed Phosphates on the Water-Holding Capacity, pH and Swelling of Chicken Muscle. *J. Food Sci.*, 38, 991-994.
- Swift, C.E. and Ellis, R. 1956. The action of in Sausage Products. I. Factors Effecting the Water Retention of Phosphate Treated Ground Meat. *Food Tech.* 13, 546-549.
- Swift, C.E. and Ellis, R. 1957. Action of Phosphates is Sausage Products. II. Plot Plant Studies of the Effect of Some Phosphates on Binding and Color. *Food Technol.* 11, 450-456.
- Wardlaw, F.B., McCaskill, L.H. and Acton, J.C. 1973. Effect of Postmortem Muscle Changes on Poultry Meat Loaf Properties. *J. Food Sci.* 38, 421-423.
- Wierbicki, E., Tiede, M.G. and Burrell, R.C. 1962. Determination of Meat Swelling as a Method for Investigating the Water-Binding Capacity of Muscle Protein With Low Water-Holding Forces. I. The Methodology. *Die Fleischwirtsch.* 61 (14). 948-951.
- Yasui, T., Fukasawa, T., Takahashi, K., Sukamishi, M. and Hashimoto, Y. 1964. Phosphate Effects on Meat. Specific Interaction of Inorganic Polyphosphates With Myosin. *J. Agr. Food Chem.* 12, 3999.