

Güney Marmara Şartlarında Konvansiyonel ve Organik Yetiştirilen Kıvrıcık Kuzuların Et Kalite Özellikleri

Semra KAYAARDI^{1*} Alper ÖNENÇ² Hülya HANOĞLU³ İbrahim AK⁴

¹ Prof. Dr., Celal Bayar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Muradiye kampüsü, Manisa

² Doç. Dr., Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Tekirdağ

³ Dr, Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü, Bandırma, Balıkesir

⁴ Prof. Dr., Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Görükle, Bursa

Özet: Bu araştırma, Güney Marmara koşullarında konvansiyonel ve organik besi yapılan Kıvrıcık ırkı kuzuların et kalite özelliklerini karşılaştırmak amacıyla yürütülmüştür. Konvansiyonel ve organik olarak yetiştirilen toplam 38 kuzudan kesim sonrası *M. Longissimus thoracis* (LT) kasları çıkartılarak, ette fiziksel, kimyasal özellikler tanımlanmış, kolesterol düzeyleri ve yağ asit kompozisyonları belirlenmiştir. Araştırma bulgularına göre, konvansiyonel ve organik kuzuların kas pH'ları arasında görülen farklılıklar istatistiki olarak önemlidir ($P<0.05$). Sızıntı su miktarı organik kuzu etlerinde konvansiyonel kuzu etlerinden düşük bulunmuştur ($P<0.05$). Organik etlerde sızıntı su miktarının düşük olması raf ömrü açısından önemli bir özellik kabul edilebilir. Beş günlük raf ömrü koşulları karşılaştırıldığında konvansiyonel etlerin parlak kırmızı, organik etlerin mat ve pembe bir renge sahip olduğu görülmektedir. Aletsel ölçüm değerlerine bakıldığında organik etlerin daha yumuşak olduğunu başka bir ifadeyle etin ısırılması sırasında daha az kuvvet uygulanarak kesildiği bulunmuştur. Ayrıca, organik üretimin erkek hayvan etlerinde kolesterol düzeyini düşürürken dişilerde arttırdığı tespit edilmiştir ($P<0.05$). En yüksek oleik asit ve linoleik asit organik erkek kuzu etlerinde saptanmıştır. Sonuç olarak organik koşullarda yetiştirilen erkek kuzuların et kalite özellikleri organik koşullarda yetiştirilen dişi, konvansiyonel koşullarda yetiştirilen erkek ve dişi kuzu etlerinden üstündür.

Anahtar Kelimeler: Organik kuzu eti, et kalitesi, yağ asit kompozisyonu

Meat Quality of Conventional and Organic Reared Kıvrıcık Lambs Under South Marmara Conditions

Abstract: This research was conducted to compare meat quality of conventional and organic reared Kıvrıcık lambs under the South Marmara conditions. *M. Longissimus thoracis* (LT) removed from a total of 38 lambs of conventional and organic reared then physical and chemical properties of meat have been defined, cholesterol levels and fatty acid composition have been assessed. According to results, differences between muscle pH of conventional and organic lambs were significant ($P<0.05$). Purge loss was found low in organic meat compared to conventional meat ($P<0.05$). Low purge loss may be accepted an important trait for shelf life. Comparing five days shelf life, conventional meat seems have been bright red, organic meat have been pale pink colour. According to instrumental measurements, it has found that organic meats were more tender in other words when organic meats were bitten, low force were need to shear. In addition, it was obtained that organic production tended to decrease cholesterol levels in males whereas cholesterol levels was increased in females ($P<0.05$). The highest oleic acid and linoleic acid were obtained in organic male lambs. As a results, meat quality of male lambs reared under organic condition were superior than female reared under organic condition, male and female reared under conventional conditions.

* (Sorumlu Yazar) Semra KAYAARDI, Prof. Dr., Celal Bayar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Muradiye kampüsü, Manisa

Keywords: Organic lamb meat, meat quality, fatty acid composition

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü'nde yürütülmüştür. Yarı-entansif ve organik koşullarda yetiştirilen Kıvrırcık koyunlardan seçilen toplam 40 baş kuzu, 10 erkek ve 10 dişi olmak üzere konvansiyonel ve organik gruba dağıtılmıştır. Konvansiyonel besi uygulanan kuzulara konvansiyonel tarım yöntemiyle üretilmiş arpa, ayçiçeği tohumu küspesi (ATK), mermer tozu, tuz ve vitamin–mineral karmasından oluşan %15.67 ham protein (HP) ve 2457.83 kcal/kg metabolik enerji (ME) içerikli kuzu besi yemi verilmiş; ayrıca kuzu başına günde 100 g yonca kuru otu (%14.61 HP ve 1410.03 kcal/kg ME) verilmiştir.

Organik besi uygulanan kuzular Organik Koyunculuk Ünitesinde oluşturulan doğal merada otlatılmış, meranın yetersiz olduğu dönemde ise yoğun yeme ek olarak organik üretilmiş arpa hasılı (%11.40 HP ve 1735.66 kcal/kg ME) verilmiştir. Yoğun yem kaynağı olarak, organik sertifikalı arpa (Ecocert SA F-32600), konvansiyonel üretilmiş ATK, mermer tozu, tuz ve vitamin–mineral karmasından oluşan %15.15 HP ve 2478.94 kcal/kg ME içerikli kuzu besi yemi kullanılmıştır.

Hayvanlarda besi sonu ağırlığı 35 kg olarak hedeflenmiş, canlı ağırlık ortalamaları bu değere ulaşan grupların besisine son verilmiş ve kesime gönderilmiştir. Kesimden 24 saat sonra soğuk havada bekletilen toplam 38 kuzu karkasının (konvansiyonel=19, organik=19) sol yarımından *M. Longissimus thoracis* (LT) kasları çıkartılarak, soğuk zincirde, et kalite analizleri için laboratuvara getirilmiş ve 4 C⁰ de bekletilerek analize alınmıştır. Öncelikle et örneklerinde kas pH'sı (pH_{24saat}) ölçülmüştür. Ölçüm testo 206 marka bir pH metre ile gerçekleştirilmiştir. Kas pH'sı ölçümünün ardından LT kası Sañudo ve ark. (2000)'nın bildirdiği standartlar kabul edilerek renk, su tutma kapasitesi, sızıntı su, tekstür ve kimyasal analizler için dilimlenmiştir. Yalnızca tekstür ve kimyasal analizler için dilimlenen örnekler üzerine analiz grubu, deneme grubu ve hayvan numarası yazılarak torbalanmıştır ve -18 °C de 7 gün bekletilmiştir (Chrystall ve ark., 1994).

Kimyasal analizler için ayrılan örnekler bir gece +4 °C'de bekletilerek çözdürülmüştür. Örneklerde protein, nem, kül, yağ, yağ asidi ve kolesterol analizleri yapılmıştır. Nem, kül, protein, yağ AOAC, (2000)'e göre, kolesterol miktarı Naemi ve ark. (1995)'na göre saptanmıştır.

Renk ölçümleri için ayrılan dilimler polystren (köpük) tabak içine konulmuş ve ölçüm sonrası üzeri her defasında yeni bir streç film ile kapatılarak 4 °C'de depolanmıştır. Et rengi ölçümünde "Minolta CM 2600d" marka bir spektrokolorimetre kullanılmıştır (Abril ve ark., 2001, CIE, 1986). Su tutma kapasitesi için ayrılan dilimler, depolanmadan Grau ve Hamm (1956) tarafından geliştirilmiş sıkıştırma yöntemi ile ölçülmüştür (Sierra, 1973). Sızıntı suyu saptamak için ayrılan örnekler, ağırlıkları alındıktan sonra polystren tabaklara konmuş ve üzeri streç film ile örtülmüştür. Yedi gün depolama süresi sonunda ağırlık kaybı üzerinden sızıntı su miktarı yüzde olarak hesaplanmıştır.

Çözdürme ve pişirme kayıpları, tekstür analizi için ayrılan etler kullanılarak saptanmıştır. Çözdürme sonrası et örneklerinden serbest kalan su akıtılmış ve etin ağırlığı alınmıştır. Aradaki fark % çözdürme kaybı olarak hesaplanmıştır (Honikel, 1997).

Pişirme kayıplarını saptamak için et örnekleri su banyosunda 80 °C'de 30 dakika süreyle bekletilmiş, soğutma sonrası ağırlık kayıpları saptanarak (Puchas, 1990) pişirme kayıpları, % olarak hesaplanmıştır (Honikel, 1997). Ayrıca pişirme sonrası dilimler 1 cm³'lük parçalar halinde kesilmiş, "TA XT plus" tekstür cihazına bağlı sıkıştırma plakası ile örnekler sıkıştırılmış, sertlik ve çiğnenebilirlik parametreleri saptanmıştır (Campo, 1999).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Konvansiyonel ve organik kuzu etlerine ilişkin kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Kimyasal analizler

Grup	Erkek Organik	Konvansiyonel	Dişi Organik	Konvansiyonel
Nem (%)	73.84 ^a	74.13 ^a	70.32 ^b	73.23 ^a
Kül (%)	1.17	1.26	1.29	1.17
Protein (%)	18.41	18.29	18.18	18.22
Yağ	4.22 ^a	3.73 ^b	3.84 ^b	3.50 ^c
Kolesterol	45.48 ^b	54.45 ^{ab}	56.33 ^a	48.41 ^b

Konvansiyonel koşullarda yetiştirilen kuzular ile organik koşullara yetiştirilen erkek kuzulardan elde edilen et örnekleri arasında önemli bir fark bulunmazken, organik dişi kuzu etlerinde nem oranı önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($P<0.05$). Organik et örneklerinin kül değerleri kısmen daha yüksek çıkmıştır. Ancak örnekler arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Protein değerleri bakımından, gruplar arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır. Konvansiyonel ve organik şartlarda yetiştirilen hayvanlardan elde edilen et örneklerine ilişkin ortalama %yağ değerleri organik erkek kuzu etlerinde 4.22, konvansiyonel erkek kuzu etlerinde 3.73, organik dişi kuzu etlerinde 3.84 ve konvansiyonel dişi kuzu etlerinde de 3.50 olarak bulunmuştur. Değerler dikkate alındığında kuzu etlerinde organik yetiştiriciliğin yağ oranını arttırdığı sonucuna varılabilir ($P<0.05$). Konvansiyonel olarak yetiştirilen hayvanlardan elde edilen etlerin ortalama kolesterol düzeyleri sırasıyla erkek ve dişi kuzu etlerinde 54.45 ve 48.41 iken organik yöntemle yetiştirilen hayvan etlerinde bu değerler 45.48 ve 56.33 olarak saptanmıştır. Organik üretimin erkek hayvan etlerinde kolesterol düzeyini düşürürken dişilerde arttırdığı tespit edilmiştir ($P<0.05$). Bu sonuç erkek kuzu etlerinin kolesterol düzeyi ve buna bağlı olarak insan sağlığı yönünden dişi kuzulardan daha uygun olduğunu göstermektedir. Bu sonuca göre özellikle kalp damar sağlığı açısından organik üretim kuzu yetiştiriciliğinde önerilebilir.

Organik ve konvansiyonel kuzu etlerinin fiziksel özelliklerine ilişkin değerler Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Fiziksel özellikler

	Erkek		Dişi	
	Organik	Konvansiyonel	Organik	Konvansiyonel
pH	5.64 ^a	5.59 ^{ab}	5.55 ^b	5.57 ^b
Sızıntı su, %	3.06 ^b	4.09 ^b	2.92 ^b	6.62 ^a
Su tutma kapasitesi, %	22.11 ^a	20.03 ^b	19.53 ^b	19.34 ^b
Çözdürme kaybı, %	13.26 ^b	14.16 ^b	8.39 ^c	15.66 ^a
Pişirme kaybı, %	26.87 ^b	32.33 ^a	28.98 ^b	31.42 ^a
Sertlik, kg	6.35	8.68	5.65	7.24
Çiğnenebilirlik, kg	1.95	2.12	1.38	1.79

Kuzu etlerinde kas pH’sının 5.4-5.8 arasında değişmesi istenir. Bu pH aralığındaki etlerde DFD (koyu renkli, sert, kuru) riski yoktur. Bu bağlamda deneme gruplarına ait karkasların normal kabul edilen pH aralığında olduğu görülmektedir. Gruplar içinde, organik erkek kuzuların etlerinde pH değeri önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. En düşük kas pH’sı organik dişilerde saptanmıştır.

Sızıntı su miktarı organik kuzu etlerinde konvansiyonel kuzu etlerinden düşük bulunmuştur ($P<0.05$). Köpük tabakta satışa sürülen et ürünlerinde sızıntı su miktarının fazla olması, tüketicinin ürünü satın alma aşamasında fikrini değiştirmektedir. Bu bağlamda organik etlerde sızıntı su miktarının düşük olması raf ömrü açısından önemli bir özellik kabul edilebilir.

Ette sızıntı su kaybının az olması nedeniyle, ete uygulanan basınçla daha fazla serbest su dışarı çıkacaktır. Nitekim organik etlerde bu durum saptanmıştır. Özellikle organik erkek kuzuların etlerinde serbest su miktarı diğer gruplardan önemli düzeyde yüksektir.

Ette sızıntı su kaybının az olması nedeniyle, ette uygulanan basınçla daha fazla serbest su dışarı çıkacaktır. Çözdürme ve pişirme kayıplarının düşük olması etin daha sulu ve gevrek olmasına neden olacaktır. Nitekim aletsel ölçüm değerlerine bakıldığında organik etlerin daha yumuşak olduğunu başka bir ifadeyle etin ısırılması sırasında daha az kuvvet uygulanarak kesildiğini görmekteyiz. Çiğnenebilirlik değerleri de bu bulguları desteklemektedir. Ancak sertlik ve çiğnenebilirlik bakımından gruplar arasında istatistiksel fark bulunmamıştır.

Ayrıca çözdürme ve pişirme kayıplarının düşük olması etin daha sulu ve gevrek olmasına neden olacaktır. Organik kuzu etlerinin çözdürme ve pişirme kayıpları konvansiyonel kuzu etlerinden daha düşüktür ($P<0.05$).

Organik ve konvansiyonel kuzu etlerinde farklı depolama sürelerine göre renk parametrelerinin değişimi ise Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 3. Renk parametreleri

Depolama süresi, gün	Renk parametreleri	Erkek		Dişi	
		Organik	Konvansiyonel	Organik	Konvansiyonel
1	L*	35.11 ^b	38.69 ^a	33.14 ^c	35.63 ^b
	a*	8.91 ^a	7.77 ^b	9.09 ^a	9.18 ^a
	b*	7.72	7.77	7.85	7.87
	C*	11.79	11.11	12.07	12.12
	h*	40.85	44.25	40.91	40.51
2	L*	38.34 ^b	42.08 ^a	37.10 ^b	39.16 ^b
	a*	8.73 ^c	9.65 ^c	12.82 ^a	11.06 ^b
	b*	10.73	11.49	10.71	11.74
	C*	13.84 ^b	15.05 ^{ab}	16.93 ^a	16.14 ^a
	h*	50.85 ^a	49.35 ^a	38.28 ^b	46.60 ^a
5	L*	33.67 ^b	40.19 ^a	38.33 ^a	40.04 ^a
	a*	5.64 ^c	9.06 ^b	10.33 ^a	8.23 ^b
	b*	6.19 ^c	11.84 ^a	9.37 ^b	10.69 ^{ab}
	C*	8.50 ^b	14.93 ^a	14.10 ^a	13.54 ^a
	h*	49.09 ^a	52.51 ^a	41.15 ^b	52.24 ^a

Beş günlük raf ömrü koşulları karşılaştırıldığında konvansiyonel etlerin parlak kırmızı, organik etlerin mat ve pembe bir renge sahip olduğu görülmektedir. Kırmızı ette renk canlılığını ifade eden C* (kroma) değerlerine bakıldığında, organik erkeklerde rengin daha az canlı olduğu dikkati çekmektedir. Beş gün depolama süresi sonunda renk tonu (h*) parametresi, organik etlerin daha açık renk tonuna sahip olduğunu göstermektedir.

Organik ve konvansiyonel kuzu etlerinde fyağ asid kompozisyonu Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4. Yağ asidi kompozisyonu

Örnek Kodu	Erkek		Dişi	
	Organik	Konvansiyonel	Organik	Konvansiyonel
Miristik asit	4.84	4.93	4.96	4.60
Stearik asit	19.36 ^a	19.68 ^a	17.68 ^b	18.05 ^b
Oleik asit	39.34 ^a	38.19 ^b	38.60 ^{ab}	37.41 ^b
Palmitik asit	27.43 ^a	25.60 ^b	33.58 ^c	33.65 ^c
Margarik asit	1.60 ^a	1.35 ^b	1.65 ^a	1.61 ^a
Pentadekanoik asit	0.53 ^a	0.59 ^{ab}	0.61 ^{ab}	0.71 ^b
Laurik asit	0.84 ^a	0.52 ^b	0.53 ^b	0.68 ^c
Linoleik asit	0.84 ^a	0.68 ^b	0.52 ^c	0.53 ^c

Miristik asit yönünden gruplar arasında önemli bir farklılık saptanmamış, stearik asit, erkek kuzu etlerinde daha yüksek bulunmuş, oleik asit ise organik koşullarda üretilen erkek kuzu etlerinde en yüksek iken diğer gruplarda birbirine yakın değerler tespit edilmiştir. Palmitik asit değerlerinin dişi kuzu etlerinde erkek kuzu örneklerinden yüksek olduğu ve erkek kuzu etlerinde organik üretimin bu yağ asitini arttırdığı gözlenmiştir. Margarik asit değeri konvansiyonel erkeklerde düşük çıkmıştır. Pentadekanoik asitte en düşük değer organik erkeklerde, laurik asit oranları organik erkeklerde yüksek, linoleik asit ise en yüksek de organik erkek kuzularda saptanmıştır.

SONUÇ

Sonuç olarak organik koşullarda yetiştirilen erkek kuzuların et kalite özellikleri organik koşullarda yetiştirilen dişi, konvansiyonel koşullarda yetiştirilen erkek ve dişi kuzu etlerinden üstündür.

KAYNAKLAR

AOAC, Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist. EEUU. •

- ABRIL, M., CAMPO, M.M., ONENÇ, A., SAÑUDO, C., ALBERTÍ, P., NEGUERUELA, A.I. 2001. Beef colour evolution as a function of ultimate pH. *Meat Sci.*, 58, 69-78.
- CAMPO, M.M. 1999. *Influencia de la raza sobre la textura y las características sensoriales de la carne bovina a lo largo de la maduración*. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza Facultad de Veterinaria. España.
- CHRYSTALL, B., CULIOLI, B., DEMEYER, J. HONIKEL, 285 D., MOLLER, K.O. PURSLOW, A.J., SCHWÄGELE, SHORTHOSE, P., UYTTERHAEGEN, L. 1994. *Recommendation of reference methods for assesment of meat tenderness*. 40. IcoMst, The Hague, Netherlands, S-V.06.
- CIE, Colorimetry. 2nd ed. CIE Publication No. 15.2. Commission Internationale de l'Eclairage. Vienna (1986).
- HONIKEL, K. 1997. Reference methods supported by OECD and their use in Mediterranean meat products, *Food Chem.* 59 (1997), pp. 573–582
- NAEEMI, E., AHMAD, N., SHARRAH, T., BEHZAHANI, M., 1995. Rapid and simple method for determination of cholesterol in processed food. *J. AOAC Int.* 78:1522–1525.
- PURCHAS, R.W., 1990. An assesment of the role of pH differences in determinnig the relative tenderness of meat from bulls and steers. *Meat Sci.*, 27, 129-140.
- SAÑUDO, C., OLLETA, J.L., CAMPO, M.M., ALFONSO, M.Y., PANEA, B. 2000. Propuesta de muestro. In: V. Cañeque, C. Sañudo, (Coord). *Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes Monografías*. INIA Ganadera N.1 Ministerio de Ciencia y Tecnología, Madrid, España, pp. 139-145.
- SIERRA, I. 1973. Producción cordero joven y pesado en la Raza Aragonesa. I.E.P.G.E., no.18.