

Araştırma Makalesi
(Research Article)



J. Anim. Prod., 2022, 63 (2): 143-150

<https://doi.org/10.29185/hayuretim.1192422>

Sakine UÇAN*  0000-0002-1133-8213
Figen KIRKPINAR¹  0000-0002-2018-755X

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü,
Bornova-Izmir

Sorumlu yazar: figen.kirkpinar@ege.edu.tr

Rasyona Tarçın Yağı İlavesinin Organik ve Konvansiyonel Mısırın Rumende Parçalanabilme Özellikleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi

Determination of the Effect of Cinnamon Oil Addition to Ration on Rumen Degradability Parameters of Some Organic and Conventional Maize

Alınış (Received): 21.09.2022

Kabul (Accepted): 20.12.2022

Anahtar Kelimeler:

Tarçın yağı, organik mısır, konvansiyonel mısır, naylon torba tekniği

Keywords:

Cinnamon oil, organic maize, conventional maize, nylon bag technique

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, rasyona tarçın yağı ilavesinin organik ve konvansiyonel mısırın rumende parçalanabilme özellikleri üzerine etkisini naylon torba tekniğinden yararlanarak belirlemektir.

Materyal ve Metot: Çalışmada hayvan materyali olarak Menemen genotipine ait 3 yaşında ve yaklaşık 45-50 kg canlı ağırlığında üç adet ergin rumen fistüllü koç kullanılmıştır. Rasyona tarçın yağı ilave edilerek veya edilmeden kullanılan konvansiyonel ve organik mısırın naylon torba tekniği ile 0, 4, 8, 16, 24 ve 48 s'lik inkübasyon periyotlarında kuru madde (KM), organik madde (OM) ve nişasta (Nş) içeriklerinin rumende parçalanabilirlikleri, parçalanabilirlik parametreleri ve etkin parçalanabilirlikleri belirlenmiştir.

Bulgular: Rasyona tarçın yağı ilavesinin organik ve konvansiyonel mısırın KM parçalanabilirlikleri üzerine, 48 s'lik periyot hariç, KM parçalanabilirlik parametrelerinden A+B hariç, etkin KM parçalanabilirlikleri, OM parçalanabilirlikleri, OM parçalanabilirlik parametreleri ile etkin OM parçalanabilirlikleri üzerine tüm periyotlarda; Nş parçalanabilirlikleri üzerine 4 s'lik periyot hariç, Nş parçalanabilirlik parametreleri ve etkin Nş parçalanabilirliği 0.05 s⁻¹ geçiş hızı hariç önemli etkide bulunmamıştır (P>0.05).

Sonuç: Rasyona tarçın yağı ilavesi ile organik ve konvansiyonel mısırın KM, OM ve Nş parçalanabilirlikleri, parçalanabilirlik parametreleri ve etkin parçalanabilirlikleri önemli düzeyde etkilenmemiştir. Bu konuda daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

ABSTRACT

Objective: The aim of the study was to determine the effect of cinnamon oil addition to ration on rumen degradability parameters of organic and conventional maize by using nylon bag technique.

Materials and Methods: In the study, were used three Menemen sheep (3 years old, 45-50 kg body weight) as animal material. In the study, rumen degradability, degradability parameters and effective degradability of dry matter (DM), organic matter (OM) and starch (ST) contents of organic and conventional forms of energy source of maize were determined by using nylon bag technique according to the 0, 4, 8, 16, 24 and 48 hours (h) incubation periods with and without addition of cinnamon oil to the ration of fistulated sheep.

Results: The addition of cinnamon oil to the ration did not have a significant effect on the DM degradability, except for the 48 h period, effective DM degradability except for the DM degradability parameters A+B; OM degradability, OM degradability parameters and effective OM degradability parameters in all periods; ST degradability except for the 4 h period, ST degradability parameters effective ST degradability, except for the 0.05 h⁻¹ of rumen outflow rates of organic and conventional maize (P>0.05).

Conclusion: The DM, OM and ST degradability, degradability parameters and effective degradability of organic and conventional maize were not significantly affected by the addition of cinnamon oil to the ration. Studies that are more comprehensive are needed on this subject.



GİRİŞ

Geleneksel üretim tekniklerinin uygulandığı sanayileşmiş birçok ülkede ekolojik denge ve buna bağlı olarak insan sağlığı bozulurken, birçok canlı türünün de yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalması organik tarımın giderek önem kazanması ve yaygınlaşmasını sağlamıştır. Organik hayvancılıkta kullanılacak her türlü yem ve yem katkı maddelerinin organik olması gerekmektedir.

Aromatik bitkiler, bitkisel ekstratlar ve esans yağlar organik ve konvansiyal üretimde yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Bunlardan biri de tarçın esans yağıdır. Tarçın, *Lauraceae* familyasına ait, birçok türü olan (örneğin, *Cinnamomum cassia*, *Cinnamomum verum* ve *Cinnamomum zeylanicum* gibi); kabukları ve yaprakları baharat olarak ve esans yağ üretiminde dünyada en çok kullanılan, ucuz bir bitkidir (Jayaprakasha et al., 2003; Roy, 2014). Cardozo et al. (2005), pH 7'de tarçın yağı ve cinnamaldehyde'in asetat/propiyonat oranını yükseltirken toplam rumen uçucu yağ asitleri (UYA) konsantrasyonunu azalttığını belirlemişler ve rumen fermantasyonunda gözlenen bu değişimin besin maddelerinden yararlanmayı etkilediğinin bir göstergesi olduğunu bildirmişlerdir. Rusitec sistemin kullanıldığı bir çalışmada, *C. zeylanicum* yapraklarından elde edilen esans yağ (500 mg/L g) pH'yı artırırken toplam rumen UYA azalmıştır. Araştırmacılar, 76 g/kg *eugenol* içeren tarçın esans yağının antimikrobiyal etkisiyle yemin sindirilebilirliği arasında negatif bir ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir. Diğer bir çalışmada ise *in vitro* yöntem (dual-flow fermenter) kullanılarak belirlenen toplam UYA ve rasyon fermantabilitesi değişmemiştir (Fraser et al., 2007).

Diğer taraftan mısır, ruminant hayvanların beslenmesinde enerji kaynağı olarak kullanılan önemli bir yem kaynağıdır. Besin maddelerinin sindirilebilirlikleri bütün hayvan türleri için oldukça yüksektir.

Cerneau and Michalet-Doreau (1991), tarafından mısırın *in situ* kuru madde parçalanabilirlik parametrelerinden a değeri % 28.2; b değeri % 71.8 ve c değeri 0.043/s olarak, nişasta parçalanabilirliklerine ait parametrelerden a değeri % 26.5; b değeri % 73.5 ve c değeri 0.045/s olarak saptanmıştır.

Umucalılar ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada naylon torba tekniği kullanarak mısırın 0, 4, 8, 16, 24 ve 48 saatlik inkübasyon periyodlarında *in situ* parçalanabilirlik derecelerini sırasıyla % 22.1, % 24.6, % 29.7, % 38.8, % 46.8 ve % 66.7 olarak; etkin kuru madde parçalanabilirliklerini ise rumenden geçiş hızı $0.02 s^{-1}$, $0.05 s^{-1}$ ve $0.08 s^{-1}$ için sırasıyla % 57.5, % 41.7 ve % 35.4 olarak saptamışlardır.

Seven ve ark. (2003), mısırın 24 saatlik inkübasyonda naylon torba ile organik madde parçalanabilirliğini % 64.02 olarak tespit etmişlerdir.

Deniz ve ark. (2003), tarafından yapılan bir çalışmada mısır 0, 4, 8, 16, 24 ve 48 saat süreyle rumende inkübe edilmiş ve kuru madde parçalanabilirlik değerleri sırasıyla % 18.83, % 37.15, % 43.41, % 58.68, % 77.37 ve % 87.05 olarak bildirilmiştir.

Çerçi ve ark. (2004), tarafından yapılan diğer bir çalışmada mısırın naylon torba tekniği ile 4, 8, 16, 24 ve 48 saatlik inkübasyon periyodlarında kuru madde parçalanabilirliğinin sırasıyla; % 34.40, % 41.82, % 45.65, % 73.66 ve % 80.74; organik madde parçalanabilirliklerinin ise sırasıyla % 32.87, % 44.64, % 53.01, % 64.02 ve % 74.73 olduğu bildirilmiştir.

Literatür incelemesi sonucunda rasyona tarçın yağı ilave edilerek organik ve konvansiyonel mısırın naylon torba tekniğinden yararlanarak rumende inkübasyon periyodlarına göre parçalanabilirlikleri ile ilgili çalışma saptanamamıştır. Dolayısıyla bu çalışmada rasyona tarçın yağı ilave edilen ve edilmeyen organik ve konvansiyonel mısırın; oldukça pratik ve etkili bir yöntem olan naylon torba tekniği uygulanarak rumende kuru madde, organik madde ve nişasta parçalanabilirliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Hayvan Materyali

Araştırmada hayvan materyali olarak, Menemen genotipine (%75'i ile de France ve %25'i Tahirova) ait 3 yaşında ve yaklaşık 45-50 kg canlı ağırlığında üç adet rumen fistüllü koç kullanılmıştır. Hayvanlar E.Ü.Z.F. Menemen Uygulama ve Araştırma Çiftliği'nden temin edilmiş olup, rumen kanülleri özel bir klinikte yapılan operasyonlar ile takılmıştır. Rumen kanüllü koçların beslenmeleri ve bakımı Ørskov and McDonald (1979); Ørskov and Bhargava (1987) tarafından bildirilen öneriler doğrultusunda yapılmıştır. Bu amaçla rumen kanüllü koçların günlük beslenmeleri enerji bazında yaşama payı x 1.25 düzeyinde yapılmış ve optimal sellülatik aktivitenin oluşması için rasyonlarında kaba yem-yoğun yem oranı 60:40 olarak sabit tutulmuştur. Yemleme sabah ve akşam olmak üzere iki öğünde ve eşit miktarlarda yapılmıştır. Ayrıca önlerinde sürekli olarak taze ve temiz su bulundurulmuştur. Rumen kanüllü koçlar, deneme süresince bireysel bölmelerde (77x133x110 cm) barındırılmıştır. Kanüllerin etrafındaki yapağı iki haftada bir kırılarak, bu bölgeler dezenfektanlı ılık su ile temizlenmiştir.

Yem Materyali

Araştırmanın yem materyalini ruminantların beslenmesinde enerji kaynağı olarak kullanılan organik



ve konvansiyonel mısır oluşturmuştur. Organik ve konvansiyonel mısırın besin maddesi içerikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Bu yemler, rasyona hem tarçın esans yağı ilave edilerek hem de ilave edilmeden rumene sarkıtılmıştır. Denemede kullanılan tarçın esans yağının bileşimi Çizelge 2'de verilmiştir. Hayvanlara günde 750 g yonca kuru otu, 500 g toklu besi yemi sabah ve akşam öğünlerine bölünerek verilmiştir. Bu günlük rasyonlar hayvanlara sabah ve akşam olmak üzere iki öğünde ve eşit miktarlarda hazırlanmıştır. Çalışmanın rasyona tarçın yağı ilave edilen kısmında ise her sabah 250 g toklu besi yemine 5 ml tarçın yağı püskürtülüp ahşap spatula yardımıyla karıştırılarak hayvanlara tükettirilmiş, toklu besi yemini yedikten sonra 375 g yonca kuru otu verilmiştir. Ön dönem yemlemesi 10 gün tutulmuştur. Ön dönemde hayvanlar rasyonlarında

tarçın yağı tüketimine alışmış ve rumenlerinde uygun ortam oluşturulmuştur. Ön dönemden sonra da hayvanların rasyonlarına tarçın yağı ilave edilmeye devam ederken aynı araştırma materyali yemlerle naylon torba tekniği uygulanmıştır. Yem örneklerinin KM, OM, HP, Nş ve HY içerikleri AOAC (1997) de bildirilen metotlara göre belirlenmiştir. İnkübasyon öncesi OM, HP ve Nş miktarlarının belirlenmesi için öncelikle yemler 1 mm'lik eleklerle öğütülmüş ve KM analizi yapılmış ve kuru örnekte OM, HP ve Nş miktarları tayin edilmiştir.

Organik koşullarda üretilen organik mısır (ürün sertifikası: TR-OT-002-İ-0108-1247) uluslararası sertifikalı özel bir firmadan temin edilmiştir. Çalışma Ege Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu onayı ile yapılmıştır (2009-48).

Çizelge 1. Araştırma yemlerinin besin maddesi içerikleri

Table 1. Nutrient content of experimental feeds

Yemler	Besin Maddesi İçerikleri				
	KM %	OM g/kg KM	HP g/kg KM	HY g/kg KM	Nş g/kg KM
Konvansiyonel mısır	89.91	986.2	96.5	35.9	632.6
Organik mısır	89.65	985.4	100.5	41.5	652.5

Çizelge 2. Denemede kullanılan tarçın yağının bileşimi

Table 2. Composition of cinnamon essential oil used in the experiment

Etken Maddeler	Miktar (%)
Benzenemethanol	18.44
2-Propenal, 3-Phenyl- 2-Propenal, 3-Phenyl	29.82
Cinnamaldehyde Propylene Glycol Acetal	51.74

Tarçın Yağı

Araştırmada kullanılan tarçın yağı ticari bir firmadan temin edilmiştir. Tarçın yağının etkilil madde içeriği Ege Üniversitesi İlaç Geliştirme ve Farmakokinetik Araştırma Uygulama Merkezi'nde (ARGEFAR) gaz kromatografisi ile saptanmıştır.

Metot

Naylon torba tekniğinde kullanılan materyallerin hazırlanması

Yem örneğinin rumende inkübasyonu için eni 9 cm, boyu 14 cm, gözenekleri ise yaklaşık 40 µ² civarında olan naylon torbalar kullanılmıştır. Tekniğe özel olan bu naylon torbaların kauçuk lastikler ile bağlanarak, rumene sarkıtılmasında ise 25-30 cm uzunluğunda serum hortumu benzeri plastik hortumlardan yararlanılmıştır. Naylon torbalar ve plastik hortumlar iyice yıkandıktan sonra pek çok defa kullanılmıştır.

Yıkama işlemi, naylon torbaların gözeneklerinin açık kalmasını sağladığı için çok önemlidir. Temizliğin ilk aşamasında naylon torbaların içindeki yem örnekleri boşaltılmış ve daha sonra da torbalar ters yüz edilerek kalan yem örneği kalıntılarının da dökülmesini sağlayacak şekilde silkelenmişlerdir. İkinci aşamada torbalar sıcak su dolu bir kap içinde bir gece bekletilmişler ve daha sonra çamaşır makinesinde yıkanarak temizlenme işlemi tamamlanmış ve kurutma dolabında kurutulmuşlardır. En son olarak kurutulmuş ters yüz konumundaki torbalar normal konumuna getirilerek kuru bir yerde istiflenerek saklanmışlardır. Plastik hortumlar ise sadece deterjanlı sıcak su kullanılarak yıkanmışlar ve hortumun içinde kalan rumen artıkları ince bir tel yardımıyla temizlenmiştir. Materyallerin tekrar kullanılmasında naylon torbaların gözenekleri yırtılmamış ve kenarları açılmamış, plastik



hortumların ise küçük yarıklarının kopmamış ya da incelmemiş olmasına özen gösterilmiştir.

Araştırma yemlerinin ruminal parçalanabilirliklerinin elde edilmesi

Naylon torba tekniği Ørskov and McDonald (1979); Ørskov and Bhargava (1987) tarafından yapılan öneriler doğrultusunda yapılmıştır. Araştırmanın yem materyalini oluşturan yem örnekleri naylon torba tekniğine kullanılmak üzere 2.5 mm, inkübasyon öncesinde de KM, OM, HP ve Nş miktarlarının belirlenmesi içinde 1 mm lik elek çaplı çeşitli değirmende öğütülmüşlerdir. Naylon torba tekniğine özel inkübasyon periyotları 0, 4, 8, 16, 24 ve 48 s olarak seçilmiştir. Araştırma materyali yemlerin tüm inkübasyon periyotları her bir kanüllü hayvanda en az iki defa denenmiştir. Naylon torbalar yem örneklerinin inkübasyonu için öncelikle rumen ortamında çıkmayan kalemle numaralanmıştır. Numaralanan temiz ve yeterli sayıda naylon torba kurutma dolabından çıkarılarak ağırlıkları belirlenmiştir. Bundan sonra 2.5 mm lik öğütülmüş yem örneklerinden 5-6 g civarında tartılarak ağırlıkları belli naylon torba içerisine dikkatli bir şekilde boşaltılmıştır. Boşaltma işleminde yem partiküllerinin özellikle naylon torba çeperine takılıp kalmamasına dikkat edilmiştir. İçerisine yem örneği konan naylon torbalar tekrar tartılarak örnek ağırlığı+torba ağırlığı saptanmıştır. Kaydedilen her iki ağırlık arası farkla örneğin İÖ ağırlığı belirlenmiştir. Yem örneği tartılan bu torbalar, bir hotumda üç tane olacak şekilde plastik hortumların üzerindeki küçük yarıklardan geçirilerek, uçları kauçuk lastikler ile sıkıca bağlanmışlardır. Bu şekilde plastik hortumlara bağlanan naylon torbalar plastik hortumun bir ucu kanül kapağındaki spiral çelikte halkaya takılı kalacak şekilde belirlenen inkübasyon periyoduna göre rumene sarkıtılmıştır. Torbaların sarkıtılması ve çıkartılması sırasında birbirlerine dolaşmalarını önlemek veya dolaşmış olanları birbirinden ayırmak için ucu kıvrık çelik bir çubuktan yararlanılmıştır. Yemlerin ön görülen inkübasyon periyodu tamamlanınca torbalar bağlı oldukları plastik hortumlar yardımı ile rumenden çıkarılmış ve mikrobiyal fermentasyonun devam etmesini önlemek için hemen soğuk su dolu bir kovaya daldırılmışlardır. Daha sonra naylon torbalar bir süre daha akan soğuk su altında tutularak torba üzerindeki rumen içerikleri temizleninceye kadar ve bunu takiben bir çamaşır makinesinde 15-20 dakika kadar daha yıkanmıştır. Yıkama işleminden sonra torbaları hortumlara bağlayan kauçuk lastikler dikkatlice kesilerek torbalar ayrılmış ve 50-70 °C'ye ayarlı kurutma dolabında en az 48 s kurutulmuşlardır. Bundan sonra torbaların geriye tartımları yapılmış ve kurumuş yem örneği+torba ağırlığı belirlenmiştir. Kaydedilen bu ağırlıktan torba ağırlığı çıkarılarak yem

örneklerinin İS kuru örnek ağırlığı hesaplanmıştır. Ayrıca her bir yem örneğinin 0 s inkübasyon periyodu olarak adlandırılan yıkama kaybının belirlenmesi için yemler naylon torbalara en az 2 paralel olacak şekilde aynı miktarlarda tartılmıştır. Tartma işleminden sonra bu torbalarda plastik hortumlara bağlanmış ve 1 s 39-40 °C ılık suda bekletilmişlerdir. Bu süre sonunda inkübasyon periyotlarına göre rumene sarkıtılan naylon torbaların inkübasyonları tamamlanmasından sonraki işlemler aynı şekilde yapılmış ve aynı ağırlıkları belirlenmiştir.

Inkübasyon öncesi KM, OM, HP ve Nş miktarlarının belirlenmesi için öncelikle yemler 1 mm elekte öğütülmüş, KM analizi yapılmış ve kuru örnekte OM, HP ve Nş miktarları tayin edilmiştir. Yem örneklerinin 0 saat periyodundaki ve inkübasyon sonrası OM ve Nş miktarlarının belirlenmesi için ise naylon torba içerisindeki kuru örnekler dikkatli bir şekilde boşaltılmıştır. Her bir hayvan için ayrı ayrı olmak üzere, torbadan boşaltılan inkübasyon artıkları Nş kimyasal analizleri için 1 mm elekten tekrar öğütülmüştür. Öğütme işleminden sonra bunlarda da KM analizi yapılmış ve kuru örnekte Nş miktarları tayin edilmiştir.

Sıfır s periyodundaki yıkama kaybı ve 4, 8, 16, 24 ve 48 s inkübasyon periyotlarına göre KM parçalanabilirlikleri aşağıdaki eşitlik yardımı ile hesaplanmıştır.

$$(İÖ \text{ KM miktarı}, g - İS \text{ KM miktarı}, g)$$

$$KM \text{ parçalanabilirliği} = \frac{\quad}{\quad}$$

$$(İÖ \text{ KM miktarı}, g)$$

$$İÖ \text{ KM miktarı}, g = İÖ \text{ Kuru örnek ağırlığı}(g) * (İÖ \text{ KM (KM)}) / 100$$

$$İS \text{ KM miktarı}, g = İS \text{ Kuru örnek ağırlığı}(g) * (İS \text{ KM (KM)}) / 100$$

OM ve Nş parçalanabilirlikleri de aynı eşitlik yardımı ile ilgili parametreler kullanılarak hesaplanmıştır. Yemlerin KM, OM ve Nş içeriklerinin inkübasyon periyotlarına göre rumende parçalanabilirliklerinin elde edilmesinden sonra Roweet Resarch Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilmiş Neway adlı paket program yardımı ile aşağıdaki katsayılar elde edilmiştir. RSD, Neway programının kalıntı standart hatasıdır (residual standard deviation). Parçalanabilirlik özelliklerinin hesaplanmasında z'nin altında olanların alınmasına özen gösterilmiştir.

- A, Parçalanabilirliğin 0 saat inkübasyon periyodu olarak gösterilen çözünebilir KM, OM ve Nş (yıkama kaybı) en az iki değer ortalamasından bulunmuştur.
- B, Rumen mikroorganizmaları tarafından parçalanabilir KM, OM ve Nş
- A+B, Potansiyel parçalanabilirlik
- c, saatte parçalanmış KM, OM, ve Nş Miktarı



Araştırma yemlerinin etkin parçalanabilirliklerinin bulunması

Etkin parçalanabilirlik yemlerin rumenden geçiş hızına bağlı olduğu için hayvan gruplarına göre üç farklı rumenden geçiş hızında hesaplanmıştır. Bu amaçla pratikte yemleme için önerilen üç rumenden geçiş hızı sabiti (k) seçilmiştir.

- 0.02 s⁻¹ düşük düzeyde beslenen koyunlar ve sığırlar için,
- 0.05 s⁻¹ koyunlar, besi sığırları ve 15 kg/gün'e kadar verimli süt sığırları için,
- 0.08 s⁻¹ 15 kg/gün'den yüksek verimli süt sığırları için,

Araştırma bulgularının istatistiksel değerlendirilmesi

Elde edilen araştırma bulgularının istatistiksel değerlendirilmesinde varyans analizi SPSS 25 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Gruplar arası farklılıklar Duncan Testi ile % 95 güven aralığında saptanmıştır (SPSS, 2019).

BULGULAR

Enerji kaynağı olarak kullanılan konvansiyonel ve organik mısırın, rasyona tarçın yağı ilave edilerek veya edilmeden farklı inkübasyon periyotlarında naylon torba tekniği kullanılarak elde edilen KM, OM ve Nş içeriklerinin rumende parçalanabilirlikleri, parçalanabilirlik parametreleri ve etkin parçalanabilirlikleri ile ilgili veriler Çizelge 3, 4 ve 5'de sunulmuştur.

Çizelge 3'de görüldüğü gibi, organik ve konvansiyonel mısırın yıkama kayıplarının % 41.62 ile % 41.92 olduğu

ve yemler arasında fark bulunmadığı görülmüştür (P>0.05). Organik ve konvansiyonel mısır ile tarçın yağı ilaveli organik ve konvansiyonel mısır grupları arasında 48 s'lik periyot hariç, diğer inkübasyon periyotlarında, KM parçalanabilirlikleri, A+B değeri hariç KM parçalanabilirlik parametreleri ve etkin KM parçalanabilirlikleri arasındaki farklar önemli bulunmamıştır (P>0.05). Genel olarak değerlendirildiğinde mısırın tüm inkübasyon periyotları boyunca KM parçalanabilirlikleri % 50.02 ile % 96.54 aralığında değişmiştir. Bununla birlikte 48 s'lik periyotta OMIS ve T+KMIS grupları birbirinden farklı bulunmuştur. En yüksek KM parçalanabilirliği, T+KMIS yeminde elde edilmiş, T+OMIS ile KMIS yemleri bu değere yakın bulunmuş; 48 s'deki en düşük KM parçalanabilirliği ise OMIS yeminde saptanmıştır (P<0.05). Çalışmadan elde edilen KM parçalanabilirlik parametrelerinden B'nin % 52.56-56.20 aralığında değiştiği, saatteki parçalanma oranı olan c'nin % 8 civarında olduğu ve tarçın yağı ilavesinde bu oranın daha düşük olduğu tespit edilmiştir (P>0.05). Bununla birlikte A+B parametresi bakımından OMIS ve T+KMIS grupları birbirinden farklı bulunmuştur. En yüksek A+B değeri T+KMIS yeminde elde edilmiş, T+OMIS ile KMIS yemleri bu değere yakın bulunmuş; en düşük değer ise OMIS yeminde saptanmıştır (P<0.05). KM parçalanabilirlikleri, parçalanabilirlik parametreleri ve etkin parçalanabilirlikleri değerlendirildiğinde mısırın organik veya konvansiyonel olması ve tarçın ilavesi bu parametreleri önemli düzeyde etkilememiştir (P>0.05).

Çizelge 3. Mısırın ruminal KM parçalanabilirlikleri, KM parçalanabilirlik parametreleri ve etkin KM parçalanabilirlikleri (p), %

Table 3. The ruminal dry matter (DM) degradability, DM degradability parameters and effective DM degradability (p) of maize, %

Yemler	İnkübasyon periyotlarına göre KM parçalanabilirlikleri (saat)						KM parçalanabilirlik parametreleri			Etkin KM parçalanabilirlikleri (p)		
	0 (A)	4	8	16	24	48	B	A+B	c, s ⁻¹	Rumenden geçiş hızları		
										0.02 s ⁻¹	0.05 s ⁻¹	0.08 s ⁻¹
KMIS	41.92 ± 0.25	50.02 ± 0.25	63.22 ± 0.92	78.22 ± 3.10	88.79 ± 2.67	94.15 ± 0.77 ^{ab}	54.30 ± 0.34	96.22 ± 0.34 ^{ab}	0.0855 ± 0.01	83.80 ± 1.12	72.50 ± 1.36	65.40 ± 1.20
OMIS	41.62 ± 0.66	50.45 ± 0.40	62.88 ± 1.00	77.40 ± 2.34	85.53 ± 1.81	92.82 ± 1.10 ^b	52.56 ± 0.63	94.18 ± 0.63 ^b	0.0813 ± 0.01	82.30 ± 1.11	71.40 ± 1.17	64.70 ± 1.01
T+KMIS	41.92 ± 0.25	51.06 ± 0.26	65.08 ± 1.18	78.89 ± 2.04	87.10 ± 1.22	96.54 ± 0.35 ^a	56.20 ± 1.29	98.12 ± 1.29 ^a	0.0775 ± 0.01	84.97 ± 0.26	73.23 ± 0.67	66.17 ± 0.73
T+OMIS	41.62 ± 0.66	51.79 ± 0.56	64.54 ± 0.28	78.91 ± 1.01	88.28 ± 1.61	95.23 ± 0.39 ^{ab}	55.30 ± 0.69	96.92 ± 0.69 ^{ab}	0.0802 ± 0.01	84.53 ± 0.38	73.23 ± 0.44	66.27 ± 0.37
P değeri	0.940	0.053	0.331	0.957	0.646	0.033	0.062	0.048	0.953	0.190	0.538	0.587

KMIS: Konvansiyonel mısır, OMIS: Organik mısır, T+KMIS: Rasyona tarçın yağı ilaveli konvansiyonel mısır, T+OMIS: Rasyona tarçın yağı ilaveli organik mısır, 0=A: KM içeriğinin suda çözünabilir kısmı (rumenle ilgili parametre değil), B: KM içeriğinin suda çözünmeyen fakat rumen mikroorganizmaları tarafından parçalanabilir kısmı, c: B'nin saatte parçalanma oranı, p: KM içeriğinin rumenden geçiş hızına göre etkin parçalanabilirliği (toplam parçalanabilirlik), k sabitleri [k₁: 0.02 s⁻¹ (düşük düzeyde beslenen koyunlar ve sığırlar için), k₂: 0.05 s⁻¹ (koyunlar, besi sığırları ve 15 kg/güne kadar verimli süt sığırları için), k₃: 0.08 s⁻¹ (15 kg/günden yüksek verimli süt sığırları için)], Aynı sütündeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

**Çizelge 4.** Mısırın ruminal OM parçalanabilirlikleri, OM parçalanabilirlik parametreleri ve etkin OM parçalanabilirlikleri (p), %**Table 4.** The ruminal organic matter (OM) degradability, OM degradability parameters and effective OM degradability (p) of maize, %

Yemler	İnkübasyon periyotlarına göre OM parçalanabilirlikleri (saat)						OM parçalanabilirlik parametreleri			Etkin OM parçalanabilirlikleri (p)		
	0(A)	4	8	16	24	48	B	A+B	c, s ⁻¹	0.02 s ⁻¹	0.05 s ⁻¹	0.08 s ⁻¹
KMIS	39.58 ± 0.26	47.73 ± 0.17	61.42 ± 0.99	79.42 ± 1.07	88.42 ± 2.81	94.04 ± 1.13	55.77 ± 1.31	95.35 ± 1.31	0.0919 ± 0.01	83.23 ± 1.27	71.63 ± 1.08	64.23 ± 0.87
OMIS	39.17 ± 0.88	49.13 ± 0.31	61.81 ± 0.71	76.57 ± 2.36	84.72 ± 2.09	92.91 ± 2.52	55.11 ± 2.49	94.28 ± 2.49	0.0785 ± 0.00	81.83 ± 1.91	70.53 ± 1.37	63.57 ± 0.99
T+KMIS	39.58 ± 0.26	46.43 ± 1.62	62.40 ± 1.85	77.81 ± 2.17	86.13 ± 1.62	93.40 ± 0.59	54.46 ± 0.27	94.04 ± 0.27	0.0928 ± 0.01	82.13 ± 0.75	70.77 ± 1.23	63.50 ± 1.32
T+OMIS	39.17 ± 0.88	49.02 ± 0.50	61.80 ± 1.74	77.14 ± 0.60	87.43 ± 1.62	93.97 ± 0.30	56.58 ± 0.55	95.75 ± 0.55	0.0813 ± 0.01	83.00 ± 0.35	71.30 ± 0.69	64.03 ± 0.75
P değeri	0.932	0.171	0.967	0.683	0.638	0.935	0.758	0.805	0.298	0.822	0.895	0.942

KMIS: Konvansiyonel mısır, OMIS: Organik mısır, T+KMIS: Rasyona tarçın yağı ilaveli konvansiyonel mısır, T+OMIS: Rasyona tarçın yağı ilaveli organik mısır, o=A: OM içeriğinin suda çözünebilir kısmı (rumenle ilgili parametre değil), B: OM içeriğinin suda çözünmeyen fakat rumen mikroorganizmaları tarafından parçalanabilir kısmı, c: B'nin saatte parçalanma oranı, p: OM içeriğinin rumenden geçiş hızına göre etkin parçalanabilirliği (toplam parçalanabilirlik), k sabitleri [k₁: 0.02 s⁻¹ (düşük düzeyde beslenen koyunlar ve sığırlar için), k₂: 0.05 s⁻¹ (koyunlar, besi sığırları ve 15 kg/güne kadar verimli süt sığırları için), k₃: 0.08 s⁻¹ (15 kg/günden yüksek verimli süt sığırları için)], Aynı sütündeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Çizelge 5. Mısırın ruminal Nş parçalanabilirlikleri, Nş parçalanabilirlik parametreleri ve etkin Nş parçalanabilirlikleri (p), %**Table 5.** The ruminal starch (ST) degradability, ST degradability parameters and effective ST degradability (p) of maize, %

Yemler	İnkübasyon periyotlarına göre Nş parçalanabilirlikleri (saat)						Nş parçalanabilirlik parametreleri			Etkin Nş parçalanabilirlikleri (p)		
	0 (A)	4	8	16	24	48	B	A+B	c, s ⁻¹	0.02 s ⁻¹	0.05 s ⁻¹	0.08 s ⁻¹
KMIS	42.92 ± 0.24	48.10 ± 0.48 ^c	62.68 ± 0.93	82.50 ± 0.81	90.39 ± 1.61	97.05 ± 0.76	55.06 ± 1.31	97.98 ± 1.31	0.0950 ± 0.00	85.70 ± 0.76 ^b	73.87 ± 0.35 ^a	66.33 ± 0.13 ^c
OMIS	48.43 ± 2.01	57.13 ± 1.38 ^a	69.99 ± 2.05	82.66 ± 2.04	90.67 ± 1.26	97.86 ± 0.31	52.92 ± 0.28	99.10 ± 0.28	0.0814 ± 0.01	87.67 ± 0.61 ^a	77.30 ± 1.02 ^a	70.80 ± 1.12 ^a
T+KMIS	42.92 ± 0.24	49.48 ± 2.05 ^{bc}	66.81 ± 1.57	81.71 ± 2.00	88.74 ± 1.24	96.78 ± 0.24	54.11 ± 1.02	97.03 ± 1.02	0.0986 ± 0.02	85.43 ± 0.43 ^b	74.33 ± 0.89 ^b	67.17 ± 0.98 ^{bc}
T+OMIS	48.43 ± 2.01	52.61 ± 0.76 ^b	67.24 ± 1.73	82.67 ± 1.26	92.61 ± 0.28	98.47 ± 0.30	53.43 ± 0.13	99.61 ± 0.13	0.0900 ± 0.00	87.70 ± 0.40 ^a	76.37 ± 0.68 ^{ab}	69.20 ± 0.75 ^{ab}
P değeri	0.078	0.006	0.071	0.969	0.237	0.103	0.369	0.211	0.621	0.036	0.041	0.021

KMIS: Konvansiyonel mısır, OMIS: Organik mısır, T+KMIS: Rasyona tarçın yağı ilaveli konvansiyonel mısır, T+OMIS: Rasyona tarçın yağı ilaveli organik mısır, o=A: Nş içeriğinin suda çözünebilir kısmı (rumenle ilgili parametre değil), B: Nş içeriğinin suda çözünmeyen fakat rumen mikroorganizmaları tarafından parçalanabilir kısmı, c: B'nin saatte parçalanma oranı, p: Nş içeriğinin rumenden geçiş hızına göre etkin parçalanabilirliği (toplam parçalanabilirlik), k sabitleri [k₁: 0.02 s⁻¹ (düşük düzeyde beslenen koyunlar ve sığırlar için), k₂: 0.05 s⁻¹ (koyunlar, besi sığırları ve 15 kg/güne kadar verimli süt sığırları için), k₃: 0.08 s⁻¹ (15 kg/günden yüksek verimli süt sığırları için)], Aynı sütündeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).



Çizelge 4'de görüldüğü gibi organik ve konvansiyonel mısırın yıkama kayıplarının % 39.17 ile % 39.58 olduğu ve yemler arasında fark bulunmadığı görülmüştür ($P>0.05$). Aynı çizelgede rasyona tarçın yağı ilavesinin organik ve konvansiyonel mısırın OM parçalanabilirlikleri üzerine tüm periyotlarda önemli bir etkide bulunmadığı saptanmıştır ($P>0.05$). Buna göre, mısırın tüm inkübasyon periyodu boyunca OM parçalanabilirlikleri % 46.43-94.04 aralığında değişmiştir. Rasyona tarçın yağı ilavesi organik ve konvansiyonel mısırın, OM parçalanabilirlik parametreleri ile etkin OM parçalanabilirliği üzerine de önemli düzeyde etki göstermemiştir ($P>0.05$). OM parçalanabilirlikleri, parçalanabilirlik parametreleri ve etkin parçalanabilirlikleri değerlendirildiğinde mısırın organik veya konvansiyonel olması ve tarçın ilavesi bu parametreleri etkilememiştir ($P>0.05$).

Çizelge 5'de görüldüğü gibi, organik ve konvansiyonel mısırın Nş için yıkama kayıplarının % 42.92 ile % 48.43 olduğu ve yemler arasında fark bulunmadığı görülmüştür ($P>0.05$). Rasyona tarçın yağı ilavesinin organik ve konvansiyonel mısırın Nş parçalanabilirlikleri üzerine, 4 s'lik periyot hariç, inkübasyon periyotlarının önemli etkide bulunmadığı saptanmıştır ($P>0.05$). Genel olarak mısırın tüm inkübasyon periyodu boyunca ruminal Nş parçalanabilirlikleri % 48.10-98.47 aralığında değişmiştir. Bununla birlikte 4 s'lik periyot için en yüksek Nş parçalanabilirliği OMIS yeminde, en düşük değer KMIS yeminde saptanmış ve organik mısır tarçın yağı ilavesi Nş parçalanabilirliğini düşürmüştür ($P<0.05$).

Aynı çizelgede, rasyona tarçın yağı ilavesinin organik ve konvansiyonel mısırın Nş parçalanabilirlik parametreleri üzerine önemli etkide bulunmadığı saptanmıştır ($P>0.05$). Ayrıca organik ve konvansiyonel mısırın Nş içeriğinin rumenden geçiş hızlarına göre etkin parçalanabilirlikleri önemli düzeyde değişmiştir ($P<0.05$). Etkin Nş parçalanabilirliği $0.02 s^{-1}$ rumenden geçiş hızı için en yüksek OMIS ile T+OMIS yeminde, en düşük KMIS ile T+KMIS yeminde saptanmıştır. $0.05 s^{-1}$ rumenden geçiş hızı için en yüksek bulgunun KMIS ile OMIS yeminde, en düşük T+KMIS yeminde olduğu saptanmıştır. $0.08 s^{-1}$ rumenden geçiş hızı için ise en yüksek değer OMIS yeminde, en düşük KMIS yeminde saptanmıştır ($P<0.05$). Ayrıca organik mısırın Nş içeriğinin $0.02 s^{-1}$ ve $0.08 s^{-1}$ rumenden geçiş hızına göre etkin parçalanabilirlikleri konvansiyonel mısırdan daha yüksek bulunmuş; tarçın yağı ilavesi ise konvansiyonel mısırın $0.05 s^{-1}$ rumenden geçiş hızını biraz artırmıştır ($P<0.05$).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, rasyona tarçın yağı ilavesinin organik ve konvansiyonel mısırın rumende parçalanabilme özellikleri incelenmiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar incelendiğinde mısırın KM, OM ve Nş içeriklerinin yıkama kayıplarında (0 s) fark bulunmamıştır. Bu durum yemlerin 0 s inkübasyon periyodunda rumene sarkıtılma işlemi uygulanmadığı için herhangi bir fermantatif etkinin söz konusu olmamasından kaynaklanmaktadır. Bu çalışmada konvansiyonel mısırın rumende inkübasyonu sonucunda elde edilen KM parçalanabilirlik değerlerinin, Umucalılar ve ark., (2003), Deniz ve ark., (2003), Çerçi ve ark., (2004) tarafından bildirilen 0-48 s'lik inkübasyonlara ait değerlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. KM parçalanabilirlikleri, parçalanabilirlik parametreleri ve etkin parçalanabilirlikleri değerlendirildiğinde mısırın organik veya konvansiyonel olması ve tarçın yağı ilavesi bu parametreleri etkilememekle birlikte genel olarak değerlendirildiğinde, rasyona tarçın yağı ilavesi organik mısırın KM parçalanabilirliklerini istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte sayısal olarak bir miktar artırmıştır.

Konvansiyonel mısır, organik mısır, ve tarçın yağı ilaveli konvansiyonel ve organik mısırın ruminal OM parçalanabilirlikleri, parçalanabilirlik parametreleri ve etkin parçalanabilirlikleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yapılan bazı araştırmalar ile karşılaştırıldığında konvansiyonel mısırın rumende inkübasyonu sonucunda elde edilen OM parçalanabilirlik değerleri, Seven ve ark., (2003) 24 s; Çerçi ve ark., (2004), tarafından 4-48 s'lik inkübasyonlara ait bildirilen değerlerden daha düşük bulunmuştur.

Konvansiyonel mısır, organik mısır ve tarçın yağı ilaveli konvansiyonel ve organik mısırın ruminal OM parçalanabilirlikleri, parçalanabilirlik parametreleri ve etkin parçalanabilirlikleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yapılan bazı araştırmalar ile karşılaştırıldığında konvansiyonel mısırın rumende inkübasyonu sonucunda elde edilen OM parçalanabilirlik değerleri, Seven ve ark., (2003) 24 s; Çerçi ve ark., (2004), tarafından 4-48 s'lik inkübasyonlara ait bildirilen değerlerden daha düşük bulunmuştur.

Muamele gruplarının ruminal Nş parçalanabilirlikleri sadece 4 s inkübasyon periyodunda değişim göstermiş; bu değer organik mısırdan daha yüksek düzeyde seyretmiş ve tarçın yağı ilavesi bu değeri düşürmüştür. Cerneau and Michalet-Doreau (1991) mısırın 0 s inkübasyon periyotundaki Nş parçalanabilirliğini bu çalışmadan elde edilen değerden daha düşük bildirmiştir. İstatistiksel olarak önemli etkide bulunmamasına rağmen araştırma materyali yemlerin Nş içeriklerinin rumende belli zaman periyotlarındaki parçalanabilirliklerine ait bulgular sayısal olarak incelendiğinde; rasyona tarçın yağı ilave edilen organik ve konvansiyonel mısırın Nş parçalanabilirliklerinde konvansiyonel mısırın 4 ve 8, organik mısırın 16, 24 ve



48 s hariç diğer inkübasyon periyodlarında bir miktar düşüş olmuştur. Ruminantların beslenmesinde kullanılan yemler farklı düzey ve bileşimde besin maddeleri kapsamaktadırlar. Yemlerdeki bu farklılıklar organik maddenin parçalanabilirliğine yansımaktadır. Ayrıca yemin bileşimine bağlı olarak naylon torba içindeki mikrobiyal aktivitenin farklı olmasından dolayı kuru madde ve organik maddenin parçalanabilirliği değişebilmektedir (Michalet-Doreau and Ould-Bah, 1992; Nocek, 1988).

Cardozo et al., (2004), tarçın uçucu yağının ve etkin maddesi cinnamaldehyde'in rumen uçucu yağ asitleri (UYA) konsantrasyonunu etkilemediğini bildirmektedir. Chaves et al., 2008 ise arpa ve mısır içeren yemlere 200 mg/kg KM düzeyinde cinnamaldehyde ilavesinin toplam UYA miktarını artırıp, pH değerini nispeten azalttığını bildirmişler ve UYA'nın ruminant hayvanlar için temel metabolik enerji kaynağı olduğuna dikkat çekerek, cinnamaldehyde kullanımıyla rumende yem fermantasyonunda sağlanacak iyileşmenin beside önemli bir avantaj olabileceğini ileri sürmüşlerdir (Chaves et al., 2008).

KAYNAKLAR

- AOAC, 1997, Official Methods of Analysis (AOAC). Association of Official Analytical Chemists. 16th ed. Washington, D.C.
- Cardozo, P. W., Calsamiglia, S., Ferret, A. and Kamel, C., 2004, Effects of Natural Plant Ekstrakt on Ruminant Protein Degradation and Fermentation Products in Continuous Culture. Journal of Animal Science. 82,11.
- Cardozo, P. W., Calsamiglia, S., Ferret, A. and Kamel, C., 2005, Screening for the Effects of Natural Plant Extracts at Different pH on *In Vitro* Ruminant Microbial Fermentation of a High-Concentrate Diet for Beef Cattle. J. Anim. Sci. 83: 2572-2579.
- Cerneau, P. and Michalet-Doreau, B., 1991, *In Situ* Starch Degradation of Different Feeds in the Rumen. Reprod Nutr. Dev. (1991) 31: 65-72.
- Chaves, A.V., Stanford, K., Gibson, L.L., McAllister, T.A. and Benchaar, C., 2008, Effects of Carvacrol and Cinnamaldehyde on Intake, Rumen Fermentation, Growth Performance, and Carcass Characteristics of Growing Lambs. Anim Feed Sci Technol. 145: 396-408.
- Çerçi, İ.H., Tatlı Seven, P., Azman, M.A. ve Birben, N., 2004, Koyunlarda Bazı Kaba ve Yoğun Yemlerin Naylon Kесе Yöntemiyle Kuru ve Organik Madde Yıkılabilirliklerinin ve Enzim Tekniği ile Kuru ve Organik Madde Sindirilebilirliklerinin Saptanması. F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi 2004 18(2), 111-116.
- Deniz, S., Denek, N. ve Nursoy, H., 2003, Ruminantlar İçin Kimi Yemlerin Enerji İçeriklerinin *In Vivo* *In Vitro* Yöntemlerle Belirlenmesi. 3. Naylon Kесе Yöntemi II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül 2003, Konya, 224-229.
- Fraser, G.R., Chaves, A.V., Wang, Y., McAllister, T.A., Beauchemin, K.A. and Benchaar, C., 2007, Assessment of the Effects of Cinnamon Leaf Oil on Rumen Microbial Fermentation Using Two Continuous Culture Systems. J. Dairy Sci. 90: 2315-2328.
- Jayaprakasha, G.K., Rao, L.J.M. and Sakariah, K.K., 2003, Volatile

Sonuç olarak, çalışmada tarçın yağının incelenen kriterler üzerine belirgin bir etkisi olmamakla birlikte, bitkisel esans yağların antibakteriyel özellikleri yapılarındaki etkilil maddenin çeşidine, kimyasal yapısına ve miktarına bağlı olup bu özellikler bitkinin yetiştiği coğrafik bölge şartları, hasat zamanı ve bitki ekstraksiyon metodu gibi faktörlerden etkilenmektedir. Bitkisel esans yağların antibakteriyel özelliklerinin kanıtlanması bunların rumen ortamının manipasyonu için alternatif yem katkısı olarak kullanılabileceğini düşündürmektedir. Konu ile ilgili literatür incelendiğinde gerek organik mısır gerekse rasyona tarçın yağı ilave edilerek organik ve konvansiyonel mısırın naylon torba tekniğinden yararlanarak rumende inkübasyon periyodlarına göre parçalanabilirlikleri ile ilgili çalışma yapılmamış olması bu konuyla ilgili daha kapsamlı çalışmaların yapılması ihtiyacını ortaya koymaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı 09-ZRF-035 Proje Numarası ile destekleyen Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkürlerimiz sunarız.

Constituents from *Cinnamomum zeylanicum* Fruit and Stalks and Their Antioxidant Activities. J. Agric. Food Chem. 51: 4344-4348.

Michalet-Doreau, B. and Ould-Bah, M.Y., 1992, *In Vitro* and *In Sacco* Methods for the Estimation of Dietary Nitrogen degradability in the Rumen: A Review, Anim. Feed Sci. Technol. 40: 57-86.

Nocek, J.E., 1988, *In Situ* and Other Methods to Estimate Ruminant Protein and Energy Digestibility. A Review, J Dairy Sci. 71: 2051-2069.

Ørskov, E.R. and McDonald, I., 1979, The Estimation of Protein Degradability in The Rumen from Incubation Measurements Weighted According to Rate of Passage, J. Agric. Sci. 92: 499-503.

Ørskov, E.R. and Bhargava, P.K., 1987, Manual for Use of Nylon Bag Technique for the Evaluation of Feedstuffs, The Rowett Research Institute, Bucksburn, Aberdeen.

Roy, H.J., 2014, Cinnamon. Pennington Nutrition Series. 40: 1-4.

Seven, T.P., Çerçi, İ.H., Azman, M.A. ve Birben N., 2003, Koyunlarda Kaba ve Yoğun Yemlerin Naylon Kесе Yöntemiyle Organik Madde Yıkılabilirliklerinin ve *In Vitro* Enzim Tekniği ile Organik Madde Sindirilebilirliğinin Saptanması. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül 2003, Konya.

Seven, T.P., Çerçi, İ.H., Azman, M.A. ve Birben N., 2003, Koyunlarda Kaba ve Yoğun Yemlerin Naylon Kесе Yöntemiyle Organik Madde Yıkılabilirliklerinin ve *In Vitro* Enzim Tekniği İle Organik Madde Sindirilebilirliğinin Saptanması. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi.

SPSS, 2019, Statistical Software for Windows Version 25 Microsoft.

Umucalılar, H. D., Çoşkun, B. ve Gülşen, N., 2003, Bazı Tane Yemlerin *In Sütü* Rumen Yıkılabilirliği ile *In Vitro* Gaz Üretimi II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül 2003, Konya 23-28.