

Fiğen KIRKPINAR¹ * , **Sakine UÇAN**² 

¹ Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ege University, İzmir, 35100, Türkiye

² Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ege University, İzmir, 35100, Türkiye

Determination of the Effect of Cinnamon Oil Addition to Ration on Rumen Degradability Parameters of Some Organic and Conventional Wheat[#]

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 wheat 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 wheat 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 have a significant effect on the DM, OM and ST degradability; the DM, OM and ST degradability parameters B and A+B; ST degradability parameters c; effective DM, OM and ST degradability for the 0.02 h-1, 0.05 h-1 and 0.08 h-1 of rumen outflow rates of organic and conventional wheat (P<0.05).

Conclusion: The DM, OM and ST degradability, degradability parameters and effective degradability of organic and conventional wheat were significantly affected by the addition of cinnamon oil to the ration. Studies that are more comprehensive are needed on this subject.

Keywords: Cinnamon oil, organic wheat, conventional wheat, nylon bag technique

Rasyona Tarçın Yağı İlavasının Organik ve Konvansiyonel Buğdayın Rumende Parçalanabilme Özellikleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi[#]

Öz

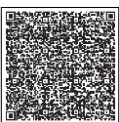
Amaç: Bu çalışmanın amacı, rasyona tarçın yağı ilavesinin organik ve konvansiyonel buğdayın rumende parçalanabilme özellikleri üzerine etkisini naylon torba tekniğinden yararlanarak belirlemektir.

Materyal ve Method: 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 buğdayın 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 buğdayın 4, 8, 16, 24 ve 48 s'lik inkübasyon periyotlarındaki KM, OM ve Nş parçalanabilirlikleri, KM, OM ve Nş parçalanabilirliklerine ait parametrelerinden B ve A+B ile Nş parçalanabilirlik parametresindeki c dahil, etkin KM, OM ve Nş parçalanabilirliklerine ait, 0.02 s-1, 0.05 s-1 ve 0.08 s-1 geçiş hızları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05).

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

Anahtar Kelimeler: Tarçın yağı, organik buğday, konvansiyonel buğday, naylon torba tekniği



How to cite:

Issaka Ibrahima F, Kirkpınar F. 2024. Chemical Characteristics and Feed Value of Moringa (*Moringa oleifera*) Plant. Journal of Animal Production, Vol: 65 (1): 66-769, <https://doi.org/10.29185/hayuretim.1501597>

[#]This article is summarized from the second author's master's thesis.





GİRİŞ

Ruminant hayvanların beslenmesinde rumen fermantasyonu sırasında oluşan kayıpların azaltılması hem kârlılığın artırılması hem de çevre dostu üretim için önemlidir. Son yıllarda ruminant hayvan yetiştiriciliğinde aromatik bitkiler, bitkisel ekstratlar ve esans yağların konvansiyel ve organik üretimde kullanımı artmıştır. Bunlardan biri de tarçın esans yağıdır. Tarçın bitkisinin, Lauraceae familyasına ait, Cinnamomum cassia, Cinnamomum verum ve Cinnamomum zeylanicum gibi birçok türü bulunmaktadır. Esans yağ üretiminde dünyada en çok kullanılan, ucuz bir bitkidir. Kabukları ve yaprakları baharat olarak kullanılmaktadır (Jayaprakasha et al., 2003; Roy, 2014). Tarçın yağı bitki türüne bağlı olarak bir çok aktif bileşik (α -pinen, camphene, limonin vb.) içermekle birlikte özellikle sinnalaldehit ve eugenolce zengindir (Ferme ve ark., 2008). Lauraceae familyasına ait olan tarçının kabuğundan üretilen esans yağının temel bileşenleri (E)-cinnamaldhyde, benzaldehyde, (E)-cinnamyl acetate, limonene ve eugenol'dür (Ünlü ve ark., 2010). Tarçın yağında % 75 oranında sinnalaldehit (3-fenil-2-propenal fenol; C9H8O) bulunmaktadır (Calsamiglia ve ark., 2007ab). In vitro çalışmalarda tarçın yaprağı yağının rumende gaz oluşumunu baskıladığı, 5mM düzeyinde metan üretimini önemli ölçüde düşürdüğü gözlenmiştir (Macheboeuf ve ark., 2008). Cardozo ve ark. (2005) tarafından yapılan çalışmada tarçın yağı ve cinnamaldehyde ilavesi rumende asetat/propiyonat oranını yükseltirken toplam rumen uçucu yağ asitleri (UYA) konsantrasyonunu azaltmıştır.

Buğday ruminant hayvanların beslenmesinde kullanılan önemli bir enerji kaynağıdır. Yapısında yüksek miktarda nişasta bulunmasının yanında proteinler, lifler, lipitler, vitaminler, mineraller ve fitokimyasallar gibi diğer önemli besin maddelerini de önemli düzeylerde içerir. Genel olarak buğdayın yapısında % 78.10 karbonhidrat, % 14.70 protein, % 2.10 lipit, % 2.10 mineral ve önemli düzeyde vitamin (tiyamin ve B vitamini kompleksi) bulunur. Ayrıca buğday selenyum ve magnezyum gibi değerli bir mineral madde kaynağıdır (Shewry ve ark., 2006; Topping, 2007). Buğday tanesinin kimyasal bileşimi, özellikle nişasta ve ham protein içeriği, tohum tipine, yetiştirme yerine, iklime, gübrelemeye göre oldukça değişken olabilir (Zijlstra ve ark., 2001; Kim ve ark., 2005). Umucalılar ve ark. (2003) naylon torba tekniği kullanarak yaptıkları çalışmada buğdayın 0, 4, 8, 16, 24 ve 48 saatlik inkübasyon periyodlarında in situ parçalanabilirlik derecelerini sırasıyla % 34.3, % 47.6, % 61.3, % 73.7, % 78.5 ve % 82.9 olarak; etkin kuru madde parçalanabilirliklerini rumenden geçiş hızı 0.02 s⁻¹, 0.05 s⁻¹ ve 0.08 s⁻¹ için sırasıyla % 76.0, % 69.0 ve % 65.2 olarak saptamışlardır. Seven ve ark. (2003) buğdayın naylon torba ile 24 saatlik inkübasyonda organik madde parçalanabilirliğini % 78.61 olarak tespit etmişlerdir. Deniz ve ark. (2003) tarafından yapılan bir çalışmada 0, 4, 8, 16, 24 ve 48 saat süreyle rumende inkübe edilen buğdayın kuru madde parçalanabilirlik değerleri sırasıyla % 41.68, % 81.62, % 84.52, % 90.28, % 89.99 ve % 92.45 olarak bildirilmiştir. Yılmaz (1994) buğdayı 24 saat süreyle inkübasyona tabi tutmuş ve organik madde parçalanabilirliğini % 90.07, kuru madde parçalanabilirliğini ise % 88.08 olarak tespit etmiştir. Turgut ve ark. (2002) buğdayı naylon torbalarda 4, 8, 16, 24 ve 48 saat süreyle rumende inkübasyona tabi tutmuş ve inkübasyon sürelerine göre kuru madde parçalanabilirlikleri % 68.05, % 79.15, % 86.78, % 93.55, % 95.30; organik madde parçalanabilirlikleri % 65.68, % 78.39, % 86.07, % 93.24, % 95.10; kuru madde parçalanabilirliklerine ait a, b, a+b ve c parametreleri % 46.88, % 48.87, % 95.75 ve 0.1430/s; organik madde parçalanabilirliklerine ait a, b, a+b ve c parametreleri ise % 43.67, % 51.89, % 95.56, 0.1448/s olarak bulunmuştur. Yapılan başka bir çalışmada Ocak (1997) tarafından buğdayın kuru madde parçalanabilirliğine ait Neway programından elde edilen a, b, a+b ve c parçalanabilirlik değerleri sırasıyla; % 32.49, % 62.14, % 94.63 ve 0.1176/s; organik madde parçalanabilirliği değerleri % 32.86, % 64.65, % 97.51 ve 0.1288/s olarak saptanmıştır. Çerçi ve ark. (2004) tarafından yapılan diğer bir çalışmada buğdayın naylon torba tekniği ile 4, 8, 16, 24 ve 48 saatlik inkübasyon periyodlarında kuru madde parçalanabilirliğinin sırasıyla; % 40.06, % 56.18, % 67.02, % 79.89 ve % 86.21; organik madde parçalanabilirliklerinin ise sırasıyla % 38.12, % 54.91, % 62.54, % 78.61 ve % 84.85 olduğu bildirilmiştir.

Günümüzde tarımsal üretimde sağlıklı ürünlerin elde edilmesi, hayvan refahının dikkate alınması, çevrenin korunması giderek daha önemli hale gelmekte ve organik üretim yaygınlaşmaktadır. Organik hayvansal üretimde kullanılacak her türlü yem ve yem katkı maddelerinin organik olması gerekmektedir. Dolayısıyla organik olarak üretilen yemlerin rumende değerlendirilmesine ilişkin verilerin elde edilmesi önem taşımaktadır. Literatür incelemesi sonucunda rasyona tarçın yağı ilave edilerek organik ve konvansiyonel buğdayın 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 buğdayın; 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 ve McDonald (1979); Ørskov ve 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 buğday oluşturmuştur. Organik ve konvansiyonel buğdayın besin maddesi içerikleri Tablo 1'de verilmiştir. Bu yemler, rasyona hem tarçın esans yağı ilave edilerek hem de ilave edilmeden rumene sarkıtılmıştır. Denemede kullanılan tarçın esans yağının bileşimi Tablo 2'de verilmiştir. Hayvanlara günde 750 g yonca kuru out (143.0 g/kg HP ve 2003 kcal/kg metabolik enerji (ME) içerikli), 500 g toklu besi yemi (146.0 g/kg HP ve 2754 kcal/kg ME içerikli) sabah ve akşam öğünlerine bölünerek verilmiştir. Bu günlük rasyonlar hayvanlara sabah ve akşam olmak üzere iki öğünde ve eşit miktarlarda hazırlanmıştır. Toklu besi yemi 7000 U/kg vitamin A, 700 U/kg vitamin D3, 25 mg/kg vitamin E, % 1.1 kalsiyum, % 0.4 fosfor, % 0.25 sodyum içermektedir. 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 tüketirilmiş, 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.

Table 1. Nutrient content of experimental feeds

Tablo 1. Araştırma yemlerinin besin maddesi içerikleri

Yemler	Besin Maddesi İçerikleri				
	KM %	OM g/kg KM	HP g/kg KM	HY g/kg KM	Nş g/kg KM
Konvansiyonel buğday	88.99	982.0	136.5	13.9	590.4
Organik buğday	89.74	969.4	163.8	24.0	506.2

Organik koşullarda üretilen organik buğday (ürün sertifikası: TR-OT-002-İ-0108-1355) uluslararası sertifikalı özel bir firmadan temin edilmiştir. Çalışma Ege Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu onayı ile yapılmıştır (2009-48).

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

Tablo 2. Denemede kullanılan tarçın yağının bileşimi

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

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 μ 2 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 silkelmişlerdir. 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 ve McDonald (1979); Ørskov ve Bhargava (1987) tarafından yapılan öneriler doğrultusunda yapılmıştır. Araştırmanın yem materyalini oluşturan yem örnekleri naylon torba tekniğinde kullanılmak üzere 2.5 mm, inkübasyon öncesinde de KM, OM, HP ve Nş miktarlarının belirlenmesi içinde 1 mm lik elek çaplı çekiçli 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 hortumda 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.

İnkübasyon 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.

$$KM \text{ parçalanabilirliği} = \frac{(i\ddot{O} \text{ KM miktarı},g - iS \text{ KM miktarı},g)}{(i\ddot{O} \text{ KM miktarı},g)} \times 100$$

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

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

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. Parçalanabilirlik özelliklerinin hesaplanmasında 2'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 buğdayın, 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 Tablo 3, 4 ve 5'de sunulmuştur.

Tablo 3'de görüldüğü gibi, organik ve konvansiyonel buğdayın yıkama kayıplarının % 60.28 ile % 65.21 olduğu, yemler arasında farkın önemli olup en yüksek değer OBUĞ'da elde edildiği saptanmıştır (P<0.05). Genel olarak buğdayın tüm inkübasyon periyodu boyunca KM parçalanabilirlikleri % 71.84-95.21 aralığında değişmiştir. Aynı Tablo'da 4, 8 s'lik periyot için en yüksek KM parçalanabilirlik KBUĞ yeminde elde edilmiş, T+KBUĞ yemi bu değere yakın bulunmuş, en düşük KM parçalanabilirliği ise T+OBUĞ'da saptanmıştır (P<0.05). Denemeden elde edilen sonuçlara göre 16 ve 24 s'lik periyotlarda en yüksek değer KBUĞ ve T+KBUĞ yemlerinde, en düşük değer

**Table 3.** The ruminal dry matter (DM) degradability, DM degradability parameters and effective DM degradability (p) of wheat, %**Tablo3.** Buğdayın ruminal KM parçalanabilirlikleri, KM parçalanabilirlik parametreleri ve etkin KM parçalanabilirlikleri (p), %

Yemler	İnkübasyon periyotlarına göre KM parçalanabilirlikleri (saat)						KM parçalanabilirlik parametreleri			Etkin KM parçalanabilirlikleri (p)		
										Rumenden geçiş hızları		
	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
KBUĞ	60.28 ± 0.09 ^b	79.75 ± 1.93 ^a	90.21 ± 0.92 ^a	92.53 ± 0.77 ^a	93.92 ± 0.31 ^a	95.02 ± 0.21 ^a	33.79 ± 0.18 ^a	94.07 ± 0.18 ^a	0.3128 ± 0.04	91.27 ± 0.35 ^a	87.70 ± 0.59 ^a	84.73 ± 0.79 ^a
OBUĞ	65.21 ± 0.14 ^a	74.98 ± 0.73 ^{bc}	85.14 ± 1.82 ^b	88.44 ± 0.11 ^b	89.57 ± 0.63 ^b	91.24 ± 0.26 ^c	25.09 ± 0.73 ^c	90.30 ± 0.70 ^c	0.3192 ± 0.09	87.47 ± 0.23 ^b	84.03 ± 0.22 ^b	81.30 ± 0.40 ^b
T+KBUĞ	60.28 ± 0.09 ^b	77.26 ± 1.23 ^{ab}	87.49 ± 0.85 ^{ab}	92.04 ± 0.63 ^a	93.34 ± 0.67 ^a	95.21 ± 0.14 ^a	33.94 ± 0.47 ^a	94.22 ± 0.47 ^a	0.2130 ± 0.02	90.87 ± 0.27 ^a	86.80 ± 0.42 ^a	83.63 ± 0.57 ^a
T+OBUĞ	65.21 ± 0.14 ^a	71.84 ± 1.40 ^c	80.99 ± 0.36 ^c	87.26 ± 1.34 ^b	89.84 ± 0.34 ^b	92.78 ± 0.25 ^b	27.11 ± 0.14 ^b	92.32 ± 0.14 ^b	0.1240 ± 0.02	87.80 ± 0.40 ^b	83.10 ± 0.59 ^b	79.83 ± 0.69 ^b
P değeri	0.000	0.020	0.002	0.005	0.000	0.000	0.000	0.001	0.071	0.000	0.000	0.002

Table 4. The ruminal dry matter (DM) degradability, DM degradability parameters and effective DM degradability (p) of wheat, %**Tablo4.** Buğdayın ruminal OM parçalanabilirlikleri, OM parçalanabilirlik parametreleri ve etkin OM parçalanabilirlikleri (p), %

Yemler	İnkübasyon periyotlarına göre OM parçalanabilirlikleri (saat)						OM parçalanabilirlik parametreleri			Etkin OM parçalanabilirlikleri (p)		
										Rumenden geçiş hızları		
	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
KBUĞ	58.37 ± 0.13 ^b	77.72 ± 1.76 ^a	88.26 ± 1.47 ^a	90.99 ± 0.93 ^a	92.67 ± 0.52 ^a	94.41 ± 0.27 ^a	34.91 ± 0.31 ^a	93.28 ± 0.31 ^a	0.2786 ± 0.08	90.17 ± 0.27 ^a	86.27 ± 0.50 ^a	83.20 ± 0.67 ^a
OBUĞ	63.08 ± 0.07 ^a	72.41 ± 0.58 ^b	82.81 ± 1.13 ^b	85.55 ± 0.24 ^b	88.23 ± 0.39 ^b	90.45 ± 0.28 ^b	25.98 ± 0.65 ^c	89.07 ± 0.65 ^c	0.2178 ± 0.05	85.87 ± 0.23 ^b	82.10 ± 0.17 ^b	79.27 ± 0.30 ^b
T+KBUĞ	58.37 ± 0.13 ^b	74.98 ± 1.08 ^{ab}	86.23 ± 0.76 ^a	90.33 ± 0.38 ^a	92.66 ± 0.20 ^a	94.12 ± 0.33 ^a	34.74 ± 0.11 ^a	93.11 ± 0.11 ^a	0.2131 ± 0.01	89.60 ± 0.15 ^a	85.30 ± 0.35 ^a	81.93 ± 0.52 ^a
T+OBUĞ	63.08 ± 0.07 ^a	68.83 ± 0.49 ^c	78.27 ± 0.61 ^c	84.88 ± 1.79 ^b	87.78 ± 0.77 ^b	91.08 ± 0.39 ^b	27.71 ± 0.17 ^b	90.79 ± 0.17 ^b	0.1189 ± 0.02	85.80 ± 0.40 ^b	80.73 ± 0.47 ^c	77.30 ± 0.40 ^c
P değeri	0.000	0.003	0.001	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.197	0.000	0.000	0.000

Table 5. The ruminal starch (ST) degradability, ST degradability parameters and effective ST degradability (p) of wheat, %**Tablo5.** Buğdayın ruminal Nş parçalanabilirlikleri, Nş parçalanabilirlik parametreleri ve etkin Nş parçalanabilirlikleri (p), %

Yemler	İnkübasyon periyotlarına göre Nş parçalanabilirlikleri (saat)						Nş parçalanabilirlik parametreleri			Etkin Nş parçalanabilirlikleri (p)		
										Rumenden geçiş hızları		
	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
KBUĞ	62.10 ± 0.90 ^a	84.02 ± 2.41 ^a	94.68 ± 0.75 ^a	96.44 ± 0.41 ^{ab}	98.05 ± 0.11 ^a	99.05 ± 0.03 ^a	35.92 ± 0.10 ^b	98.02 ± 0.10 ^a	0.3414 ± 0.03 ^a	95.27 ± 0.35 ^a	91.70 ± 0.71 ^a	88.70 ± 1.00 ^a
OBUĞ	58.14 ± 0.32 ^b	71.19 ± 1.02 ^c	82.76 ± 2.71 ^c	89.37 ± 0.91 ^c	91.92 ± 0.45 ^b	95.31 ± 0.56 ^b	36.15 ± 1.21 ^b	94.42 ± 1.21 ^b	0.1838 ± 0.07 ^c	89.37 ± 0.29 ^c	83.90 ± 0.51 ^c	79.90 ± 0.78 ^c
T+KBUĞ	62.10 ± 0.90 ^a	86.08 ± 0.44 ^a	95.21 ± 0.37 ^a	97.80 ± 0.22 ^a	98.51 ± 0.16 ^a	99.12 ± 0.11 ^a	36.52 ± 0.09 ^b	98.62 ± 0.09 ^a	0.3179 ± 0.02 ^{ab}	96.03 ± 0.12 ^a	92.70 ± 0.21 ^a	89.87 ± 0.32 ^a
T+OBUĞ	58.14 ± 0.32 ^b	76.62 ± 1.20 ^b	89.21 ± 0.42 ^b	95.15 ± 0.89 ^b	98.14 ± 0.14 ^a	98.84 ± 0.05 ^a	40.14 ± 0.14 ^a	98.41 ± 0.14 ^a	0.1947 ± 0.01 ^{bc}	94.10 ± 0.30 ^b	88.97 ± 0.48 ^b	85.00 ± 0.59 ^b
P değeri	0.020	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.004	0.004	0.044	0.000	0.000	0.000

KBUĞ: Konvansiyonel buğday, OBUĞ: Organik buğday, T+KBUĞ: Rasyona tarçın yağı ilaveli konvansiyonel buğday, T+OBUĞ: Rasyona tarçın yağı ilaveli organik buğday, 0=A: Nş içeriğinin suda çözünür 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).



OBUĞ ve T+OBUĞ yemlerinde saptanırken 48 s'lik periyotta ise en yüksek değer KBUĞ ve T+KBUĞ yemlerinde en düşük değer ise OBUĞ yeminde bulunmuştur. Rasyona tarçın yağı ilavesinin organik ve konvansiyonel buğdayın KM parçalanabilirlik parametrelerinden B, A+B üzerine önemli etkide bulunduğu saptanmıştır ($P<0.05$). Çalışmada istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, organik ve konvansiyonel buğdayın saatteki parçalanma oranı olan c'nin % 3 civarında olduğu ve tarçın yağı ilavesinde bu oranın daha düşük olduğu tespit edilmiştir ($P>0.05$). B ve A+B kuru madde parçalanabilirlik parametrelerinde en yüksek değer KBUĞ ve T+KBUĞ yemlerinde, en düşük değer ise OBUĞ yeminde saptanmıştır. Organik ve konvansiyonel buğdayın rumenden geçiş hızlarına göre etkin KM parçalanabilirliği önemli derecede etkilenmiştir ($P<0.05$). Etkin KM parçalanabilirliği, en yüksek KBUĞ ve T+KBUĞ yemlerinde elde edilirken, en düşük OBUĞ ve T+OBUĞ yemlerinde saptanmıştır ($P<0.05$).

Tablo 4'de görüldüğü gibi organik ve konvansiyonel buğdayın yıkama kayıplarının % 58.37 ile % 63.08 olduğu, yemler arasındaki farkın önemli olup en yüksek değer OBUĞ'da elde edildiği saptanmıştır ($P<0.05$). Genel olarak buğdayın tüm inkübasyon periyodu boyunca OM parçalanabilirlikleri % 68.83-94.41 aralığında değişmiştir. Rasyona tarçın yağı ilavesi ile organik ve konvansiyonel buğdayın OM parçalanabilirlikleri 4 ve 8 s'lik periyotta en yüksek KBUĞ ile T+KBUĞ yeminde, en düşük T+OBUĞ yeminde saptanmıştır ($P<0.05$). 16, 24 ve 48 s'lik periyotlarda ise en yüksek değer KBUĞ ile T+KBUĞ yeminde elde edilmiş, en düşük OM parçalanabilirliği ise OBUĞ ile T+OBUĞ yeminde saptanmıştır ($P<0.05$). Aynı Tablo'de, rasyona tarçın yağı ilavesinin organik ve konvansiyonel buğdayın OM parçalanabilirlik parametrelerinden B ile A+B üzerine önemli etkide bulunduğu saptanmıştır ($P<0.05$). Rasyona tarçın yağı ilavesi ile B ile A+B en yüksek KBUĞ ile T+KBUĞ yeminde elde edilirken, en düşük OBUĞ yeminde saptanmıştır ($P<0.05$). Çalışmada istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte organik ve konvansiyonel buğdayın OM parçalanabilirlik parametrelerinden saatteki parçalanma oranı olan c'nin % 2 civarında olduğu ve tarçın yağı ilavesinde bu oranın daha düşük olduğu tespit edilmiştir ($P>0.05$). Ayrıca organik ve konvansiyonel buğdayın OM içeriğinin rumenden geçiş hızlarına göre etkin parçalanabilirlikleri önemli düzeyde etkilenmiştir ($P<0.05$). Etkin OM parçalanabilirliği 0.02 s-1 rumenden geçiş hızı için en yüksek KBUĞ ile T+KBUĞ yeminde, en düşük OBUĞ ile T+OBUĞ yeminde saptanmıştır. 0.05 s-1 ve 0.08 s-1 rumenden geçiş hızı ise en yüksek KBUĞ ile T+KBUĞ yeminde, en düşük T+OBUĞ yeminde saptanmıştır.

Tablo 5'de görüldüğü gibi, organik ve konvansiyonel buğdayın Nş için yıkama kayıplarının % 58.14 ile % 62.10 olduğu; yemler arasında farkın önemli olup en yüksek değer KBUĞ'da elde edildiği saptandı. ($P<0.05$). Genel olarak buğdayın tüm inkübasyon periyodu boyunca Nş parçalanabilirlikleri % 71.19-99.12 aralığında değişmiştir. Aynı Tablo'de 4, 8 ve 16 s'lik inkübasyon periyotları için en yüksek KBUĞ ile T+KBUĞ, en düşük OBUĞ yeminde saptanmıştır ($P<0.05$). 24 ve 48 s'lik inkübasyon periyotlarındaki Nş parçalanabilirliklerinde en yüksek KBUĞ, T+KBUĞ ile T+OBUĞ yeminde, en düşük ise OBUĞ yeminde saptanmıştır ($P<0.05$). Rasyona tarçın yağı ilavesinin organik ve konvansiyonel buğdayın Nş parçalanabilirlik parametrelerinden B, A+B ve c üzerine önemli etkide bulunduğu saptanmıştır ($P<0.05$). B'nin en yüksek T+OBUĞ yeminde, en düşük KBUĞ, OBUĞ ile T+KBUĞ yeminde saptandığı görülmektedir. A+B en yüksek KBUĞ, T+KBUĞ ile T+OBUĞ yeminde, en düşük OBUĞ yeminde saptanmıştır. Saatteki parçalanma oranı olan c'nin en yüksek KBUĞ yeminde en düşük OBUĞ yeminde olduğu saptanmıştır ($P<0.05$). Ayrıca organik ve konvansiyonel buğdayın Nş içeriğinin rumenden geçiş hızlarına göre etkin parçalanabilirlikleri arasındaki farklar önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Etkin Nş parçalanabilirliği 0.02 s-1, 0.05 s-1 ve 0.08 s-1 rumenden geçiş hızına bakıldığında en yüksek KBUĞ ile T+KBUĞ yeminde en düşük OBUĞ yeminde saptanmıştır ($P<0.05$).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, rasyona tarçın yağı ilavesinin organik ve konvansiyonel buğdayın rumende parçalanabilme özellikleri incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar incelendiğinde buğdayın KM, OM ve Nş içeriklerinin yıkama kayıplarındaki (0 s) farklar önemli bulunmuştur. KM ve OM içeriğinde yüksek değer OBUĞ ve T+OBUĞ'da, Nş içeriğinde ise KBUĞ ve T+KBUĞ'da saptanmıştır. Bu durum konvansiyonel ve organik yemlerin üretim koşullarının ve çevresel etmenlerin farklılığından kaynaklanabilir. Konvansiyonel ve organik buğdayın tarçın yağı ilavesi ile saptanan yıkama kayıpları (0 s) arasında fark bulunmamıştır. Bu durum yemlerin 0 s inkübasyon periyodunda rumene sarkıtılma işlemi uygulanmadığı için herhangi bir fermentatif etkinin söz konusu olmamasından kaynaklanmaktadır.



Konvansiyonel ve organik buğdayın KM parçalanabilirliklerinde 4-48 saatleri arasında saptanan farklar istatistiksel olarak önemli olup, KBUĞ'ın inkübasyon periyotlarına göre KM parçalanabilirliği yüksek düzeyde seyretmiştir. Rasyona tarçın yağı ilave edilen organik buğdayın 24, 48 s ve konvansiyonel buğdayın 48 s hariç diğer inkübasyon periyotlarında düşüşler görülmektedir. Konvansiyonel buğdayda Turgut ve ark. (2002) tarafından bildirilen 24 ve 48 s'lik değerler ile Berger ve ark. (1981) tarafından bildirilen 24 s'lik veriler bu çalışmadan elde edilen değerlere yakın bulunmuştur. Yılmaz (1994) tarafından 24 s için saptanan değerler, Umucalılar ve ark. (2003), Çerçi ve ark. (2004) tarafından saptanan 0-48 s'lik veriler, Turgut ve ark. (2002), tarafından saptanan 0-16 s'lik değerler, Deniz ve ark. (2003) tarafından saptanan 8-48 s'lik inkübasyonlara ait veriler bu çalışmadan elde edilen sonuçlardan daha düşük bulunmuştur. Deniz ve ark. (2003) tarafından bildirilen 4 s'lik inkübasyona ait verinin ise bu çalışmadan elde edilen değerden yüksek olduğu görülmektedir Genel olarak değerlendirildiğinde, rasyona tarçın yağı ilavesi buğdayın inkübasyon periyotlarına göre KM parçalanabilirliklerini düşürmüştür.

Konvansiyonel ve organik ve buğdayın 4-48 saatleri arasındaki OM parçalanabilirlikleri istatistiksel olarak farklı olup, KBUĞ'ın inkübasyon periyotlarına göre OM parçalanabilirliği yüksek düzeyde seyretmiştir. Rasyona tarçın yağı ilave edilen organik ve konvansiyonel buğdayın OM parçalanabilirliklerinde, organik buğdayın 48 s hariç diğer inkübasyon periyotlarında düşüşler görülmektedir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde rasyona tarçın yağı ilave edilmesinin OM parçalanabilirliklerini daha fazla etkilediğini, buğdayın OM parçalanabilirliklerinde belli zaman periyotlarında düşüşler sağladığını söyleyebiliriz. Bu konuda yapılan bazı araştırmalar ile karşılaştırıldığında bu çalışmadan elde edilen konvansiyonel buğdayın rumende inkübasyonu sonucunda elde edilen OM parçalanabilirlik değerleri, Çerçi ve ark. (2004) tarafından 4-48 s, Seven ve ark. (2003) ile Yılmaz (1994) tarafından 24 s, Ocak (1997) tarafından 0 s inkübasyonlara ait bildirilen değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Turgut ve ark. (2002), tarafından bildirilen 24-48 s inkübasyonlarına ait veriler bu çalışmadan elde edilen değerlere yakın bulunurken, 0-16 s bulduları daha düşük bulunmuştur.

Ruminal Nş parçalanabilirlikleri buğdayın 4-48 s inkübasyon periyotlarında istatistiksel olarak önemli bulunduğu saptanmıştır. Tablo 5'de organik ve konvansiyonel buğdayın 4-48 saatleri arasındaki Nş parçalanabilirliklerine bakıldığında istatistiksel olarak fark olup, KBUĞ'ın inkübasyon periyotlarına göre Nş parçalanabilirliği yüksek düzeyde seyretmiştir. Rasyona tarçın yağı ilave edilen organik ve konvansiyonel buğdayın nişasta parçalanabilirliklerinde tüm inkübasyon periyotlarında artışlar olmuştur.

Naylon torba tekniği yardımıyla A, B ve c parametreleri bulunmakta ve özellikle A+B (potansiyel parçalanabilirlik) ve c (saatte parçalanmış besin madde miktarı) parametreleri ile de yemlerin değerleri tanımlanmaktadır. Muamele grupları arasında buğdayın ruminal KM içeriklerinin rumende belli zaman periyotlarındaki parçalanabilirliklerinden B ve A+B değerlerindeki artışın önemli olduğu bulunmuştur. KM parçalanabilirlik parametrelerine ait c değerlerinde istatistiksel olarak önemli bir fark saptanmamakla birlikte sayısal olarak düşüşler olmuştur. Genel olarak bakıldığında rasyona tarçın yağı ilavesinin rumen ortamını etkileyerek rumen mikroorganizmalarını baskılamasıyla saatte parçalanmış KM miktarlarının düşmesini sağladığını söyleyebiliriz. Yılmaz, (1994) ve Ocak (1997) tarafından KM parçalanabilirlik parametrelerinden B ve A+B değerleri bu çalışmadan elde edilen değerlerden yüksek bulunmuştur.

Buğdayın ruminal OM parçalanabilirlik parametreleri incelendiğinde rasyona tarçın yağı ilave edilen konvansiyonel buğdayın OM parçalanabilirliklerinden B, A+B değerlerinde istatistiksel olarak önemli, c değerinde ise sayısal olarak düşüş olmuştur. Rasyona tarçın yağı ilave edildiğinde organik buğdayın OM parçalanabilirliklerinden B, A+B değerlerinde artışlar olurken, c değerinde düşüş olmuştur. Bu sonuçların tarçın yağının içerisinde bulunan etken madde miktarlarının rumen ortamını etkilemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yılmaz, (1994) ve Ocak (1997) tarafından OM parçalanabilirlik parametrelerinden B ve A+B değerleri bu çalışmadan elde edilen değerlerden yüksek bulunmuştur.

Ruminal Nş parçalanabilirlik parametreleri incelendiğinde buğdayın B, A+B ve c parametrelerinde saptanan farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Rasyona tarçın yağı ilave edildiğinde konvansiyonel buğdayın Nş parçalanabilirliklerinden B ve A+B değerlerinde artış olurken, c değerinde düşüş saptanmıştır. Organik buğdayın Nş parçalanabilirliklerinden B, A+B ve c değerlerinde ise tarçın yağı ilavesi ile artışlar tespit edilmiştir.



Kullanılan yemlerin varyeteleri, yetiştirme koşulları ile uygulanan idari yöntemler (gübreleme, sulama vb.) gibi birçok faktör bu yemlerin ham besin maddeleri bileşimi üzerinde etkili olmaktadır (Gökkuş ve ark., 1996). Aynı zamanda organik yemlerin üretim koşullarının farklı olmasından dolayı ham besin madde miktarları ile sindirilebilirliklerinin saptanmasına ihtiyaç bulunmaktadır. 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 ve Ould-Bah, 1992; Nocek, 1988). Cardozo ve ark. (2004), tarçın uçucu yağının ve etkin maddesi cinnamaldehyde'in rumen uçucu yağ asitleri (UYA) konsantrasyonunu etkilemediğini bildirilmektedir.

Sonuç olarak, çalışmada tarçın yağı ilavesi konvansiyonel ve organik buğdayın 4, 8, 16, 24 ve 48 s'lik periyotta KM ve OM parçalanabilirliklerinde düşüşler sağlarken, Nş içeriklerinin parçalanabilirliklerinde artışlar sağlamıştır. Bitkisel esans yağların antibakteriyal 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 buğday gerekse rasyona tarçın yağı ilave edilerek organik ve konvansiyonel buğdayın naylon torba tekniğinden yararlanarak rumende inkübasyon periyodlarına göre parçalanabilirlikleri ile ilgili çalışma yapılmamış olması bu konuyla ilgili daha kapsamlı çalışmaların yapılması ihtiyacını ortaya koymaktadır.

Teşekkürler: Yazarlar, makalenin gerçekleştirilmesinde veri toplama kolaylıklarından dolayı Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne teşekkür ederler.

Veri kullanılabilirliği: Veriler makul talep üzerine sağlanabilmektedir.

Yazar Katkıları: Makalenin hazırlanmasında tüm yazarlar eşit katkıda bulunmuştur.

Çıkar çatışması: Bu çalışmada yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Etik Beyan: Bütün araştırmacılar, " Çalışmada hayvan prosedürlerinin, hayvan deneylerine ilişkin AB Direktifi (Avrupa Birliği, 2010), ARRIVE yönergeleri (Kilkenny ve ark., 2010) ve deneysel amaçlı kullanılan deney hayvanlarının korunmasına ilişkin ulusal yönetmeliğe uygun olarak yürütüldüğünü" beyan ederler.

Finansal destek: Bu araştırma Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir [Proje No: 09-ZRF-035].

Makale Açıklaması: Bu makale Editör Çağrı KANDEMİR tarafından düzenlenmiştir.

KAYNAKLAR

- AOAC. 1997. Official Methods of Analysis (AOAC). Association of Official Analytical Chemists.16th ed. Washington, DC.
- Berger LL, Anderson GD, Fahey GC. 1981. Alkali treatment of cereal grains I. In situ and in vitro evaluation. J. Anim. Sci. 52 (1) 138-143.
- Calsamiglia, S., Busquet, M., Cardozo, P. W., Castillejos, L., Ferret, A. 2007a. Essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation. J. Dairy Sci., 90, 2580-2595.
- Calsamiglia S, Busquet M, Cardozo PW, Castillejos L, Ferret A, Fandiño I. 2007b. The use of essential oils in ruminants as modifiers of rumen microbial fermentation. Pen State Dairy Cattle Nutrition Workshop, November 13-14, Grantville, PA, USA
- Cardozo PW, Calsamiglia S, Ferret A, Kamel C. 2004. Effects of natural plant ekstrakt on ruminal protein degradation and fermentation profiles in continuous culture. Journal of Animal Science, 82,11.
- Cardoza PW, Calsamiglia S, Ferret A, Kamel C. 2005. Screening for the effects of natural plant extracts at different pH on in vitro rumen microbial fermentation of a high-concentrate diet for beef cattle. J. Anim. Sci. 83: 2572-2579.



- Çerçi İH, Tatlı Seven P, Azman MA, Birben N. 2004. Koyunlarda bazı kaba ve yoğun yemlerin naylon kese yöntemiyle kuru ve organik madde yıkımlanabilirliklerinin ve enzim tekniği ile kuru ve organik madde sindirilebilirliklerinin saptanması. F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi 2004 18(2), 111-116.
- Deniz S, Denek N, Nursoy H. 2003. Ruminantlar için kimi yemlerin enerji içeriklerinin in vivo in vitro yöntemlerle belirlenmesi. 3. Naylon kese yöntemi II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül 2003, Konya, 224-229.
- Ferme D, Banjac M, Calsamiglia S, Busquet M, Kamel C, Avguştin G. 2004. The effects of plant extracts on microbial community structure in a rumen-stimulating continuous-culture system as revealed by molecular profiling. Folia Microbiol., 49: 151-155.
- Gökkuş A, Kantar F, Karadoğan T, Koç A. 1996. Tarla Bitkileri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ofset Tesisi. Ders Yayınları No: 188, Erzurum.
- Jayaprakasha GK, Rao LJM, Sakariah KK. 2003. Volatile constituents from Cinnamomum zeylanicum fruit and stalks and their antioxidant activities. J. Agric. Food Chem. 51: 4344-4348.
- Kim JC, Simmins PH, Mullan BP, Pluske JR. 2005. The digestible energy value of wheat for pigs, with special reference to the post-weaned animal. Animal Feed Science and Technology, 122: 257-287.
- Macheboeuf D, Morgavi DP, Papon Y, Mousset JL, Arturo-Schaan M. 2008. Dose-response effects of essential oils on in vitro fermentation activity of the rumen microbial population. Anim. Feed Sci. Technol. 145: 335-350.
- Michalet-Doreau B, Ould-Bah MY. 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 JE. 1988. In situ and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility. A Review, J Dairy Sci. 71: 2051-2069.
- Ocak N. 1997. Ruminant beslemede kullanılan bazı yem ve yem karmalarının korunmuş protein ve enerji değerlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. Samsun.
- Ørskov ER, 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 ER, Bhargava PK. 1987. Manuel for use of nylon bag technique for the evaluation of feedstuffs, The Rowett Research Institute, Bucksburn, Aberdeen.
- Roy HJ. 2014. Cinnamon. Pennington Nutrition Series. 40: 1-4.
- Seven TP, Çerçi İH, Azman MA, Birben N. 2003. Koyunlarda kaba ve yoğun yemlerin naylon kese yöntemiyle organik madde yıkımlanabilirliklerinin ve in vitro enzim tekniği ile organik madde sindirilebilirliğinin saptanması. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül 2003, Konya.
- Shewry PR, Powers S, Field JM, Fido RJ, Jones HD, Arnold GM, West J, Lazzeri PA, Barcelo P, Barro F, Tatham AS, Bekes F, Butow B, Darlington H. 2006. Comparative field performance over three years and two sites of transgenic wheat lines expressing HMW subunit transgenes. Theoretical and Applied Genetics, 113:128-136.
- SPSS. 2019. Statistical Software for Windows Version 25 Microsoft.
- Topping D. 2007. Cereal complex carbohydrates and their contribution to human health. Journal of Cereal Science, 46:220-229.
- Turgut L, Yanar M, Aksoy A. 2002. Bazı enerji yemlerinin in situ tekniği ile kuru madde ve organik madde parçalanabilirliklerinin belirlenmesi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 33 (4), 435-440.
- Umucalı HD, Çoşkun B, Gülşen N. 2003. Bazı tane yemlerin in sütü rumen yıkımlanması ile in vitro gaz üretimi II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül 2003, Konya 23-28.



- Ünlü M, Ergene E, Vardar-Unlü G, Sivas Zeytinoglu H, Vural N. 2010. Composition, antimicrobial activity and in vitro cytotoxicity of essential oil from *Cinnamomum zeylanicum* Blume (Lauraceae). *Food and Chemical Toxicology*. Vol. 48, No. 11, pp. 3274- 3280.
- Yılmaz A. 1994. Ruminant beslemede kullanılan bazı yemlerin in vivo ve in vitro sindirilebilirlikleri arasındaki ilişkiler. Doktora Tezi, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Zijlstra RT, Ekpe ED, Casano MN, Patience JF. 2001. Variation in nutritional value of western Canadian feed ingredients for pigs. *Proceedings 22nd Western Nutrition Conference*. University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada, 12- 24.