

Kermes Meşesi, Akçakesme ve Delice Maki Türleri ve Bitki Kısımlarının Mevsimsel Besin Madde İçeriklerinin Belirlenmesi

Hasan DÖKÜLGEN¹, Süleyman TEMEL^{2*}

¹Kilis İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 79000, Kilis, Türkiye, ²Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 76000, Iğdır, Türkiye

¹<https://orcid.org/0000-0002-7206-8878>, ²<https://orcid.org/0000-0001-9334-8601>

✉: stemel33@hotmail.com

ÖZET

Akdeniz bölgesinde yaygın olarak yetişen herdem yeşil çalı türleri özellikle, otlatılan küçükbaş hayvanlara yıl boyu önemli bir yem kaynağı sağlamaktadır. Bu türlerden optimum bir şekilde faydalanmak ve yüksek hayvansal performansa ulaşabilmek için otlanan bitki kısımlarının mevsimlere göre yem değerlerinin bilinmesi önem arz etmektedir. Bu çalışma ile Kilis makiliklerinde yaygın olarak yetişen Kermes meşesi, Akçakesme ve Delice türlerinin yaprak ve yaprak + sürgünlerinin mevsimlere (ilkbahar, yaz ve sonbahar) göre besin maddesi yönünden değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonunda üçlü interaksiyonlar açısından önemli bulunan ham protein (HP) ve nispi yem değeri (NYD), ilkbaharda örnekleri toplanan Akçakesmenin yaprak + sürgünlerinde çıkarken; nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) ve asit deterjanda çözünmeyen lignin (ADL) oranı ise genellikle yaz ve sonbaharda toplanan Kermes meşesinin yapraklarında belirlenmiştir. İkili interaksiyonlar açısından değerlendirildiğinde ise ilkbaharda toplanan Akçakesme türünün yaprak ve yaprak + sürgün kısımlarının kuru madde sindirilebilirliği (KMS) ve metabolik enerji (ME) içerikleri diğer tür ve mevsimlere göre daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca en yüksek asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) oranı genellikle sonbaharda alınan Kermes meşesinin yapraklarında ölçülmüştür. Sonuç olarak büyüme dönemi başlangıcında özellikle Akçakesme türünün yaprak + sürgünlerinin daha yüksek, geç gelişme dönemlerinde ise Kermes meşesi yapraklarının daha düşük bir yem kalitesine sahip olduğu ortaya konmuştur.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihiçesi

Geliş Tarihi : 12.02.2020

Kabul Tarihi : 30.04.2020

Anahtar Kelimeler

Besin madde

Herdem yeşil türler

Sürgün

Yaprak

Yem kalitesi

Determination of Seasonal Nutrient Contents of Plant Parts and Kermes Oak, Mock Privet and Wild Olive Maquis Species

ABSTRACT

Evergreen shrub species widely grown in the Mediterranean region provide an important feed resource throughout the year, especially for grazing small ruminants. In order to reach high animal performances and to benefit optimally from these species, it is important to know the forage values of the grazing plant parts seasonally. In this study, it was aimed to determine the nutrient content change of leaf and leaf + twigs of Kermes oak, Mock privet and Wild olive grown widely in Kilis maquis seasonally (spring, summer and autumn). At the end of the research, the crude protein (CP) and relative feed value (RFV), which are significant in terms of triple interactions, were found to be highest in the leaf + twigs of Mock privet sampled in spring. However, neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent lignin (ADL) ratio were determined in the leaves of Kermes oak generally harvested in summer and autumn. When evaluated in terms of binary interactions, dry matter digestibility (DMD) and metabolic energy (ME) of leaf and leaf +

Research Article

Article History

Received : 12.02.2020

Accepted : 30.04.2020

Keywords

Nutrient composition

Evergreen species

Twig

Leaf

Feed quality

twing parts of Mock privet collected in spring were found higher than the other species and seasons. In addition, the highest acid detergent fibre (ADF) ratio was measured in the leaves of Kermes oak generally harvested in the fall. Consequently, it was revealed that leaf + twings of Mock privet species had a higher feed quality at the beginning of growth period while Kermes oak's leaves had a lower feed quality in the late development periods.

To Cite : Dökülgen H, Temel S 2020. Kermes Meşesi, Akçakesme ve Delice Maki Türleri ve Bitki Kısımlarının Mevsimsel Besin Madde İçeriklerinin Belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 23 (4): 986-993. DOI: 10.18016/ksutarimdoga.vi.688648.

GİRİŞ

Akdeniz gibi kurak ve yarı-kurak iklim bölgesinde yetişen otsu türler kısa süre zarfında sararıp kurumaları nedeniyle yeter miktar ve kalitede yem materyali üretememekte, sonuçta ise bu alanlarda otlanan çiftlik hayvanları yeterli ve dengeli bir şekilde beslenememektedir. Oysa bu ekolojik koşullara uyum sağlamış herdem yeşil çalı ve ağaç türleri yıl boyu yeşilliklerini ve üretkenliklerini devam ettirmekte ve otlanan hayvanlara önemli bir yem kaynağı sağlayabilmektedir (Temel ve Tan, 2011, Tan ve Temel, 2012). Özellikle otsu türlerin kuruduğu yaz ve sonbahar dönemlerinde çalı ve ağaç türlerinin çiftlik hayvanlarının ihtiyaç duyduğu yem açığını kapatmada önemli rol oynayabileceği ifade edilmiştir (Aganga ve Tshwenyane, 2003; Oktay ve Temel, 2015; Temel ve Kır, 2015).

Çalıların besin madde kompozisyonları mevsimlere hatta aylara göre değişim göstermektedir (Rogosec ve ark., 2006; Temel, 2019). İlkbaharda büyümenin başlamasıyla çalılarda, protein içeriği yönünden zengin yeni sürgün ve yaprak oluşumu da hızlanmaktadır. Yaz aylarında ise protein içeriği düşmekte, hücre duvarı bileşenlerinin miktarı artmaktadır. Çalıların yıl boyu besin madde içeriğinde meydana gelen değişimin bilinmesi, otlatma mevsimine karar vermede ve geliştirilecek ek yemleme stratejilerinin belirlenmesinde kısacası mera-hayvan ilişkisinin doğru kurulmasında, yürütülen yetiştiricilik faaliyetlerinin ekonomik ve biyolojik açıdan etkinliğinin artırılmasında önem taşımaktadır (Akbağ, 2013). Ayrıca makiliklerde yetişen çalı ve ağaç türlerinden optimum bir şekilde faydalanabilmek ve yüksek hayvansal ürün performanslara ulaşabilmek için otlanan türlerin ve bitki kısımlarının mevsimlere göre yem değerlerinin bilinmesi önem arz etmektedir. Bu konuda yürütülen önceki çalışmalar, besin içeriği açısından çalı ve ağaç türlerinin farklılık gösterdiğini ve olgunlaşma ile birlikte yem değerlerinin azaldığını ortaya koymuştur (Abusuwar ve Ahmed, 2010; Temel ve Tan, 2011; Parlak ve ark., 2011; Canbolat, 2012; Alatürk ve ark., 2014; Oktay ve Temel, 2015). Ancak gelişme dönemlerine göre bu azalmaların otsu türlerdeki kadar yüksek olmadığı saptanmıştır. Ayrıca, bu konuda yapılan benzer araştırmalarda otsu türlerde

olduğu gibi çalı türlerinde de bitki kısımlarının farklı yem kalitesine sahip olduğu tespit edilmiştir. Dökülgen ve Temel (2015, 2019), yaprağını döken Tespih çalısı, Karaçalı ve Menengiç türlerinin mevsimlere ve bitki kısımlarına göre besin madde içeriklerinin farklılık gösterdiğini ifade etmişlerdir. Ancak herdem yeşil çalı türlerinde bitkinin farklı kısımlarındaki besin madde kompozisyonundaki değişimlere ilişkin yeterli bir bilgi bulunmamaktadır. Bu konuda sadece, Kökten ve ark. (2012)'nin Akçakesme ve Kermes meşesinin çiçeklenme öncesi, çiçeklenme ve meyve dönemlerinde ki besin madde içeriklerini belirledikleri görülmüştür.

Dolayısıyla herdem yeşil çalı türlerinde farklı bitki kısımlarının besin madde kompozisyonunun karşılaştırıldığı çalışma sayısı oldukça yetersizdir. Bu çalışma ile Kermes meşesi, Akçakesme ve Delice türlerinin bitki kısımları (yaprak, yaprak + sürgün) ve mevsimlere (ilkbahar, yaz ve sonbahar) göre besin madde içeriklerinin değişimi birlikte değerlendirilerek, yüksek yem kalitesine sahip dönem ve bitki kısımları tespit edilmeye çalışılmıştır.

MATERYAL ve METOD

Araştırma 2013-2014 yılı yetiştirme sezonunda Akdeniz iklim özelliği gösteren Kilis İli (Gotal Dağı) makiliklerinde yürütülmüştür. Bölgenin uzun yıllar ortalamasına ait sıcaklık, nispi nem oranı ve yağış miktarı sırasıyla 17.1 ° C, % 46.4 ve 476.7 mm, denemenin yürütüldüğü döneme ait ortalama sıcaklık, nispi nem ve yağış miktarı ise sırasıyla 18.0 ° C, % 46.4 ve 227.5 mm olarak ölçülmüştür (Anonim, 2014). Mevcut iklim verilerine göre araştırmanın yürütüldüğü dönem (sıcaklık ve nispi nem değerlerinin yüksek, yağış miktarının ise düşük olması nedeniyle) uzun yıllar ortalamasına göre daha kurak geçmiştir. Çalışma alanının farklı bölgelerinden (0-60 cm derinliğinde) alınan toprak örnekleri üzerinde yürütülen kimyasal analizler sonucu elde edilen değerlere ilişkin ortalamalar dikkate alındığında; toprakların tınlı yapıda, tuzsuz (% 0.016) ve hafif alkali (pH = 7.8), organik madde (% 5.7) ve kireç (% 11.09) yönünden zengin, elverişli fosfor (7.73 kg da⁻¹) ve potasyum (55 kg da⁻¹) içeriği bakımından ise sırasıyla orta ve yeterli olduğu tespit edilmiştir (Kacar, 2012).

Araştırmada herdem yeşil Kermes meşesi (*Quercus coccifera* L.), Akçakesme (*Phillyrea latifolia* L.) ve Delice (*Olea europaea* L. *subsp. oleaster*) türleri ile bu türlere ait bitki kısımları (yaprak, yaprak + sürgün) ve örnekleme zamanları (ilkbahar, yaz, sonbahar) faktör olarak seçilmiştir. Örnekleme tesadüf bloklarında faktöriyel düzenlemeye göre 4 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Yaprak, yaprak + sürgünler (3-4 cm uzunluğundaki uç sürgünler) türlerin otlama görmemiş kısımlardan alınmıştır. Çalılar belirli bir ana gövdesi olmayan ve kök boğazından bol miktarda sürgün meydana getiren çok yıllık bitki formasyonlarıdır. Öbek halinde gelişen bu türleri hayvanlar otlarken öncelikle ulaşabildikleri taç içi ve taç dışı kısımlarında bulunan taze yaprak ve sürgün uçlarını ve sonra da ulaşamadıkları durumda bitkilerin alt kısmında bulunan yaprak ve sürgünleri otlamaktadırlar. Çünkü hayvanlar rastgele değil, seçici otlama eğilimindedirler. Dolayısıyla örnekleme hayvanların bu otlama alışkanlıkları taklit edilerek yapılmıştır. Bu türlerin yıllık fenolojik seyirlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, yapraklanma başlangıcı, tam yapraklanma ve yapraklanmanın durduğu dönemler nisan, temmuz ve eylül ayı ortasına tekabül ettiğinden (Temel ve Tan, 2013), örnekleme bu dönemlerde yapılmıştır. Toplanan örnekler (her bir çalı öbeğinden yaklaşık 200 g) önce açık havada 3-4 gün, sonra kurutma fırınında (60 °C) ağırlıkları sabit oluncaya kadar kurutulmuş ve 1 mm'lik elek çapına sahip öğütme değirmeninde öğütülerek kimyasal analizler için hazır hale getirilmiştir. Ham protein (HP) Mikro Kjeldahl metoduna göre belirlenen % N oranı 6.25 katsayısı ile çarpılarak belirlenmiştir (AOAC, 1997). Asit çözücülerde çözünemeyen lif (ADF), nötral çözücülerde çözünemeyen lif (NDF) ve asit çözücülerde çözünmeyen lignin (ADL) içerikleri Van Soest ve ark. (1991) tarafından geliştirilen yöntem kullanılarak tespit edilmiştir. Bu amaçla öğütülmüş örnekler öncelikle Filterbag içerisine konularak ANKOM cihazında analize tabi tutulmuşlardır. Daha sonra yem örnekleri aseton ile yıkandıktan sonra 12 saat 105 °C'ye ayarlı kurutma fırınında kurutulmuş desikatörde soğutulmuş ve yem örneklerin NDF ve ADF oranları belirlenmiştir. ADF analizi sonrası çıkan torbalar %72'lik sülfürik asit içerisinde 3 saat çalkalandıktan sonra, pH'sı nötr oluncaya kadar önce çeşme suyunda, daha sonra asetonla yıkanıp kurutulmuş (12 saat 105 °C) ve yem örneklerin ADL oranları tespit edilmiştir. Kuru madde sindirilebilirliği (KMS) ve nispi yem değeri (NYD)'ne ilişkin 1 ve 2 (Morrison (2003), metabolik enerji (ME) için 3.'de verilen eşitlikler kullanılmıştır (Khalil ve ark 1986). Formüllerde kullanılan kuru madde tüketimi (KMT) ve sindirilebilir enerji (SE) ise eşitlik 4 ve 5.'de göre hesaplanmıştır (Fonnesbeck ve ark., 1984).

$$KMS = (88.9 - (0.779 \times \% ADF)) \quad (1)$$

$$NYD = (KMS \times KMT) / 1.29 \quad (2)$$

$$ME \text{ Mcal } kg^{-1} = (0.821 \times SE \text{ Mcal } kg^{-1}) \quad (3)$$

$$KMT = (120 / \% NDF) \quad (4)$$

$$SE \text{ Mcal } kg^{-1} = (0.27 + 0.0428 \times (\% KMS)) \quad (5)$$

İstatistik Analizler

Sonuçlar, JMP 5.0.1 (JMP, A Business Unit of SAS, Cary, NC, 2003) istatistik paket programında tesadüf bloklarında faktöriyel düzenlemeye göre varyans analizine tabii tutulmuş ve önemli çıkan ortalamaların gruplandırılması %5 ihtimal seviyesinde LSD testine göre yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIMA

Yürütülen bu çalışmada HP, NDF ve ADL oranı açısından mevsim x tür x yem tipi interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Buna göre en yüksek HP oranı (%10.14 KM) ile ilkbaharda örnekleme yapılan Akçakesmenin yaprak + sürgünlerinde, en düşük HP oranı (%5.04 KM) ile sonbaharda hasat edilen Kermes meşesi yapraklarında tespit edilmiştir. Genel olarak ilkbaharda havaların ısınmasıyla yeni sürgün ve yaprak oluşumları meydana gelmekte, bu da yeni oluşan bitki kısımlarında genç hücre sayısını artırmaktadır. Genç hücre sayısındaki artış da, protein sentezinin artmasına neden olmaktadır (Kacar ve ark., 2006). Oysa ilerleyen büyüme dönemlerinde hücre içi bileşenlerin (karbonhidrat ve türevleri, yağlar, amino asitler, protein v.b.) azalmasıyla HP içeriği azalmaktadır (Ataşoğlu ve ark., 2010). Bu nedenden dolayı, ilkbahar döneminde toplanan yaprak ve yaprak + sürgünlerin besin madde kompozisyonu, sonbahar döneminden daha yüksek bulunmuş olabilir. Diğer taraftan herdem yeşil olan bu türlerde önceki yıllardan kalan veya devam eden bir yapraklılık söz konusudur. Dolayısıyla ilkbaharda yapılan hasatlarda örnekleme hayvanların otlama alışkanlıkları taklit edilerek yapıldığından hücre çeperi kalınlaşmış yaşlı yaprak karışımları bulunmaktadır. Bilindiği üzere genç yapraklarda hücre duvarı tam oluşmadığı için protoplazmaları daha fazla su içermektedir (Önal Aşçı ve Acar, 2018). Ayrıca genç yapraklarda genç hücre sayısının fazla olması ve fizyolojik olayların daha yoğun bir şekilde teşvik edilmesi protein sentezini artırmaktadır (Kacar ve ark., 2006). Bu sebeplerden dolayı genel olarak türlerin yaprak + sürgünlerin HP içeriği, farklı taç kısımlarından toplanan yapraklara göre daha yüksek bulunmuştur. Farklı ekolojik koşullarda yürütülen pek çok çalışmada çalı ve ağaç türlerinde olgunlaşmayla beraber HP içeriklerinin azaldığı bildirilmektedir (Tolunay ve ark., 2009; Ataşoğlu ve ark., 2010; Parlak ve ark., 2011; Oktay ve Temel, 2015).

Çizelge 1 incelendiğinde en yüksek NDF (%54.9) ve ADL (%16.89) oranlarının sonbaharda hasat edilen

Kermes meşesinin yapraklarında olduğu görülmüştür. Oysa en düşük NDF (%33.94) ve ADL (%7.47) oranları ise sırasıyla Akçakesme ve Kermes meşesinin ilkbaharda örneklemesi yapılan yaprak + sürgünlerinde ölçülmüştür. Bu durum, bitkilerin genetik yapısı ve olgunlaşmasına bağlı olarak bitki kısımlarının farklı kimyasal kompozisyon içeriklerine sahip olmasından kaynaklanmış olabilir. Bilindiği

üzere NDF ve ADL yapısal karbonhidratlardan olup, hücre duvarında daha fazla bulunmaktadır. Hücre duvarı bileşenlerin oranı ise bitki kısımları ve bitkilerin olgunlaşmasına göre farklılık gösterebilmektedir (Kumbasar ve ark., 2018). Nitekim olgunlaşmanın ilerlemesiyle bitki kısımları daha fazla oranda yapısal karbonhidratlar içermektedirler (Önal Aşçı ve Acar, 2018).

Çizelge 1. İlkbahar, yaz ve sonbahar döneminde bitki kısımlarına göre örneklemesi yapılan türlerin HP, NDF ve ADL içerikleri

Table 1. The CP, NDF and ADL contents of the species harvested according to the plant parts in spring, summer and autumn

Mevsimler (Seasons)	Türler (Species)	HP (CP)		NDF (NDF)		ADL (ADL)	
		Yaprak (Leaf)	Yaprak+sürgün (Leaf+twig)	Yaprak (Leaf)	Yaprak+sürgün (Leaf+twig)	Yaprak (Leaf)	Yaprak+sürgün (Leaf+twig)
İlkbahar (Spring)	<i>Phillyrea latifolia</i> (Akçakesme)	6.85 c**	10.14 a	35.99 h1**	33.94 j	12.72d-f**	11.23 g-1
	<i>Olea europaea</i> (Delice)	5.52 gh	6.14 ef	38.51 fg	36.06 h1	9.40 jk	12.33 e-g
	<i>Quercus coccifera</i> (Kermes meşesi)	6.42 c-f	7.92 b	46.04 c	41.62 de	8.90 k	7.47 l
Yaz (Summer)	<i>Phillyrea latifolia</i> (Akçakesme)	6.21 d-f	6.79 cd	37.42 gh	37.69 gh	10.19 r-k	12.26 e-g
	<i>Olea europaea</i> (Delice)	6.46 c-e	6.95 c	37.57 gh	40.00 ef	10.62 h-j	12.05 e-g
	<i>Quercus coccifera</i> (Kermes meşesi)	6.11 e-g	6.91 c	52.50 b	53.20 b	12.65 ef	14.34 bc
Sonbahar (Autumn)	<i>Phillyrea latifolia</i> (Akçakesme)	6.06 e-g	5.82 fg	43.25 d	39.92 ef	13.24 c-e	11.05 g-1
	<i>Olea europaea</i> (Delice)	6.13 ef	6.22 d-f	35.34 ij	39.06 fg	11.56 f-h	14.00 b-d
	<i>Quercus coccifera</i> (Kermes meşesi)	5.04 h	6.01 e-g	54.49 a	51.33 b	16.89 a	14.73 b
LSD (0.05)		M x T x BK: 0.61 (S x SP x PP: 0.61)		M x T x BK: 1.90 (S x SP x PP: 1.90)		M x T x BK: 1.31 (S x SP x PP: 1.90)	

** Farklı harfleri takip eden ortalamalar %1'de önemlidir. HP: Ham protein, NDF: Nötral çözücülerde çözünmeyen lif, ADL: Asit çözücülerde çözünmeyen lignin; M: Mevsim, T: Tür, BK: Bitki kısımları, LSD: En az anlamlı fark

** Means followed by the different letters are significant at 1%. CP: Crude protein, NDF: Neutral detergent fibre, ADL: Acid detergent lignin; S: Season, SP: Species, PP: Plant parts, LSD: : Least significant differences

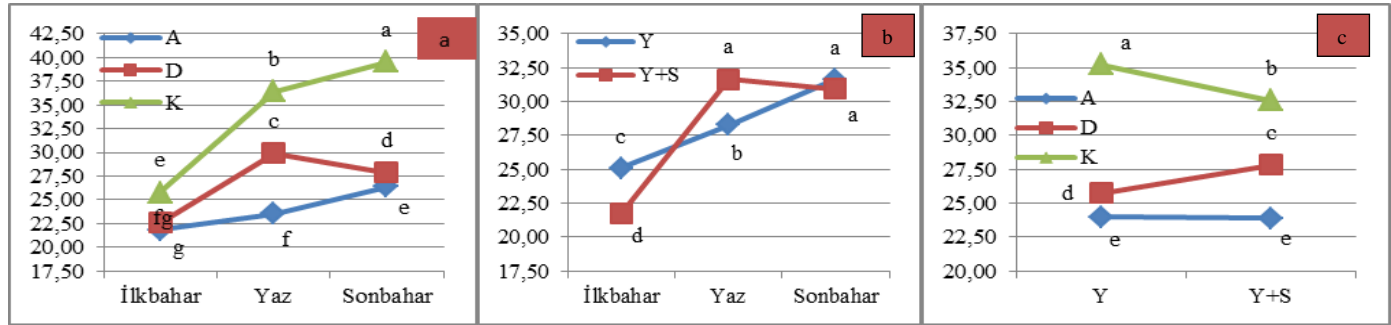
Asit çözücülerde çözünmeyen lif oranı açısından ikili interaksiyonların hepsi % 1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur. Mevsim x tür interaksiyonu açısından en yüksek ADF oranı sonbaharda örneklemesi yapılan Kermes meşesinde, en düşük oran ise ilkbaharda toplanan Akçakesme türünde tespit edilmiştir (Şekil 1a). Şekil 1a incelendiğinde, mevsimin ilerlemesiyle (ilkbahardan sonbahara doğru) Kermes meşesi ve Akçakesme türlerin ADF içeriklerinin sürekli arttığı, Delice türün ADF içeriğinin ise önce arttığı, sonra azaldığı görülmüştür. Bu da mevsim x tür interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur. Oluşan bu farklılıklar olgunlaşma ile lif içeriklerinin artmasından ve türlerin genetik yapısına bağlı olarak kimyasal kompozisyon içeriklerinin farklılığından kaynaklanabilir. Genel olarak çalı ve ağaç türlerin

kimyasal kompozisyon içerikleri, türlere ve büyüme dönemlerine göre değişim göstermekte ve gelişme döneminin ilerlemesi ile ADF gibi hücre duvarı bileşenlerin oranında artışlar meydana gelmektedir (Temel ve Tan, 2011; Alatürk ve ark., 2014; Oktay ve Temel, 2015; Dökülgen ve Temel, 2019).

Mevsim x yem tipi interaksiyonu açısından incelendiğinde en yüksek ADF içeriği sonbahar döneminde toplanan yapraklar ile yaz ve sonbahar döneminde hasat edilen yaprak + sürgünlerde, en düşük oran ise ilkbaharda alınan yaprak + sürgünlerde ölçülmüştür (Şekil 1b). Bu gelişme (mevsimlere) dönemlerine bağlı olarak bitki kısımlarının farklı kimyasal kompozisyon içeriğine sahip olmasından kaynaklanmış olabilir. Nitekim Kökten ve ark. (2012) gelişme döneminin ilerlemesiyle sürgünlerin yapraklara göre daha fazla

lifli bileşikler bulunduğunu ifade etmişlerdir. Genel olarak herdem yeşil çalı türleri gelişme dönemi (ilkbaharda) başlangıcında düşük oranda yapısal karbonhidratlar (selüloz, hemiselüloz ve lignin) içeren taze sürgün ve yapraklar meydana getirirken, gelişme döneminin ilerlemesiyle yaprak ve sürgünlerde hücre duvarı bileşenlerin oranı artmaktadır (Bouazza ve ark., 2012; Alatürk ve ark., 2014). Bu da ADF içeriğinin yükselmesine neden olmaktadır. Ancak

herdem yeşil çalı türleri ileri gelişme dönemlerinde bir miktar yeni yaprak + sürgünler meydana getirirken, taç kısımlarındaki yaprakların çoğunluğu gelişmesini tamamlamış ve daha sert bir yapıya dönüşmüşlerdir. Bu sebepten sonbahara doğru yaprakların ADF içeriği sürekli artarken, yaprak + sürgünlerin ADF oranı önce artmış, sonra azalmıştır. Bu da ikili interaksiyonun önemli çıkmasına neden olmuştur.



A: Akçakesme, D: Delice, K: Kermes meşesi, Y: Yaprak, S: Sürgün

Şekil 1. ADF içeriğinin türlere, mevsimlere ve yem tiplerine göre değişimi

Figure 1. Change of ADF content by the plant parts, seasons and species

Tür x yem tipi interaksiyonu açısından değerlendirildiğinde, en yüksek ADF oranı Kermes meşesi yapraklarında, en düşük oran ise Akçakesmenin yaprak ve yaprak + sürgünlerinde belirlenmiştir (Şekil 1c). Bu, türlere göre değişmekle birlikte bitki kısımların kimyasal kompozisyon içeriklerinin farklılığından kaynaklanmış olabilir. Bu konuda yapılan benzer bir çalışmada maki türlerin farklı bitki kısımları arasında ADF içeriklerinin aynı olmadığı bildirilmiştir (Kökten ve ark., 2012). Türlerin ADF içeriklerinin yaprak ve yaprak + sürgünlere göre farklılık göstermesi tür x yem tipi interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur. Nitekim kermes meşesinde yapraklar, yaprak + sürgünlere göre daha yüksek ADF oranına sahip olurken Delice'de bu oran daha düşük bulunmuştur. Oysa Akçakesme türünde ADF içeriği yem tiplerine göre farklılık göstermemiştir.

Kuru madde sindirilebilirliği (KMS) ve ME içeriği açısından ikili interaksiyonların hepsi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Mevsim x tür interaksiyonu açısından en yüksek KMS ve ME ilkbaharda örnekleme yapılan Akçakesme türünde, en düşük değer ise sonbaharda toplanan Kermes meşesi türünde belirlenmiştir (Şekil 2a; Şekil 3a). Bu türlerin genetik yapısından ve olgunlaşma ile değişen kimyasal kompozisyon farklılığından kaynaklanmış olabilir. Genel olarak Akçakesme türü, diğer iki türe göre daha yumuşak yem dokusuna sahiptirler. Ayrıca bitkiler ilk gelişme dönemlerinde KMS ve ME içeriğini negatif yönde etkileyen daha düşük oranda selüloz, hemiselüloz ve lignin gibi hücre duvarı bileşenlerini içermektedir (Claessens ve ark., 2005; Önal Aşçı ve Acar, 2018). Oysa bitkiler olgunlaştıkça

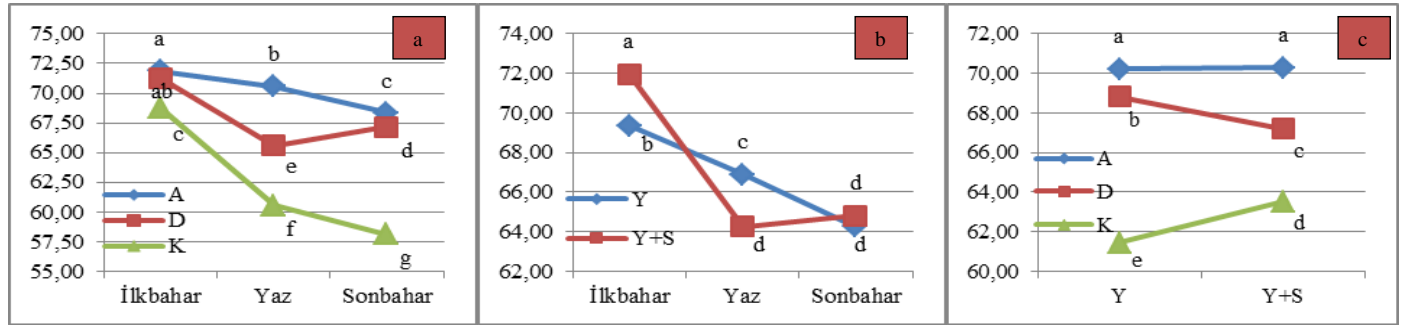
NDF ve ADF gibi hücre duvarı bileşenleri artmakta ve HP gibi protoplazma bileşikleri ise azalmaktadır (Haddi ve ark., 2003; Önal Aşçı ve Acar, 2018). Nitekim Parlak ve ark. (2011) en yüksek KMS ve ME oranlarının mayıs ayında, en düşük değerlerin ise yaz ve sonbahar dönemlerinde hasat edilen meşe türlerinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca farklı araştırmacılarca, KMS ve ME'nin türlere göre değişmekle birlikte bitkilerin erken gelişme dönemlerinde daha yüksek olduğu ifade edilmiştir (Karabulut ve ark., 2006, Kökten ve ark., 2012; Oktay ve Temel, 2015). İlkbahardan sonbahara doğru Kermes meşesi ve Akçakesme türlerinin KMS ve ME oranları lineer bir şekilde düşüş gösterirken, Delice'nin KMS ve ME içerikleri önce düşmüş, sonra artmıştır. Bu da mevsim x tür interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuş olabilir. Nitekim Parlak ve ark. (2011), Kermes meşesi türünde KMS içeriğinin dönemlere göre önemli oranda farklılık gösterdiğini ortaya koymuşlardır.

Mevsim x yem tipi interaksiyonu incelendiğinde, en yüksek KMS ve ME ilkbaharda örnekleme yapılan yaprak + sürgünlerde, en düşük değerler ise sonbaharda toplanan yapraklar ile yaz ve sonbaharda alınan yaprak + sürgünlerde tespit edilmiştir (Şekil 2b; Şekil 3b).

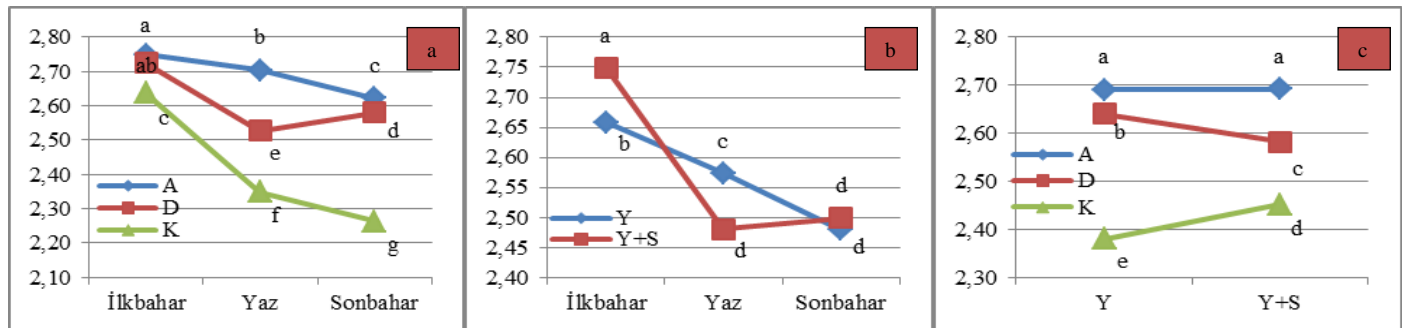
Bu gelişme dönemlerine göre bitki kısımlarının kimyasal kompozisyon içeriği yönünden farklılık göstermesinden kaynaklanmış olabilir. Genel olarak büyüme dönemi başlangıcında herdem yeşil çalı türleri taze sürgün ve yapraklar oluşturduklarından hücre içi maddeler yönünden daha zengindirler. Oysa büyüme döneminin ilerlemesiyle genç sürgün ve yapraklar ligninleşmekte ve daha sert bir yapıya

dönüşmektedirler (Haddi ve ark., 2003). Nitekim lifli bileşikler hücre duvarlarında, hücre duvarı bileşikleri ise genç dokulardan ziyade yaşlı kısımlarda daha bol bulunmaktadır (Kumbasar ve ark., 2018). Bu da

yemlerin KMS ve ME içeriğini azaltmaktadır. Şekil 2b ve Şekil 3b'de görüldüğü üzere yaprakların KMS ve ME oranları mevsimin ilerlemesiyle sürekli olarak azalış göstermiştir.



A: Akçakesme, D: Delice, K: Kermes meşesi, Y: Yaprak, S: Sürgün
Şekil 2. KMS'nin türlere, mevsimlere ve yem tiplerine göre değişimi
Figure 2. Change of DMD by the plant parts, seasons and species



A: Akçakesme, D: Delice, K: Kermes meşesi, Y: Yaprak, S: Sürgün
Şekil 3. ME içeriğinin türlere, mevsimlere ve yem tiplerine göre değişimi
Figure 3. Change of ME content by the plant parts, seasons and species

Ancak yaprak + sürgünlerin KMS ve ME içerikleri yaz dönemine kadar azalış gösterirken, sonbahar dönemine doğru artış göstermiştir. Bu, mevsim x yem tipi interaksiyonun önemli çıkmasına neden olmuştur. Bu çalışmada olduğu gibi herdem yeşil çalı türleri sonbahar yağışlarıyla birlikte bir miktar taze sürgün ve yaprak meydana getirebilmektedirler. Bundan dolayı yaprak + sürgünlerin KMS ve ME içeriklerinin sonbahar döneminde arttığı düşünülmektedir.

Tür x yem tipi interaksiyonu açısından değerlendirildiğinde, en yüksek KMS ve ME Akçakesme türünün yaprak ve yaprak + sürgün kısımlarında, en düşük oran ise Kermes meşesinin yapraklarında belirlenmiştir (Şekil 2c; Şekil 3c). Bu, türlerin ve bitki kısımlarının farklı doku ve genetik yapıya sahip olmasından kaynaklanmış olabilir. Nitekim Akçakesme türü daha yumuşak bir yaprak ve sürgün oluştururken, diğer türler daha sert bir yem dokusu meydana getirme eğilimindedirler. Bilindiği üzere sert yem dokusuna sahip bitki kısımları genellikle daha fazla lignin ve yapısal karbonhidratlara sahiptirler (Kumbasar ve ark., 2018). Bu da yemlerin DMD ve enerji değerini düşürmektedir (Önal Aşçı ve Acar, 2018). Benzer sonuçlar Yolcu ve ark. (2014) tarafından da ortaya

konulmuş ve 5 maki türü arasında en düşük KMS ve ME içeriğinin Kermes meşesi türünde saptandığını ifade edilmiştir. Yürütülen bu çalışmada da türlerin yem tiplerine göre KMS ve ME içerikleri farklılık göstermiş, bu da tür x yem tipi interaksiyonun önemli çıkmasına neden olmuştur (Şekil 2c; Şekil 3c). Buna göre Delice türünün yapraklarında, Kermes meşesinin ise yaprak + sürgünlerinde KMS ve ME içeriği daha fazla bulunmuştur. Oysa Akçakesmenin KMS ve ME değerleri yaprak ve yaprak + sürgün kısımlarına göre farklılık göstermemiştir.

Nispi yem değeri (NYD), ADF ve NDF değerlerinden yararlanılarak hesaplanan ve yemlerin besleme değerini ölçmede kullanılan bir yöntemdir (Moore ve Underander, 2002). Dolayısıyla bitkideki lif oranı yemin NYD'ni büyük oranda etkilemektedir. Yürütülen bu çalışmada NYD açısından üçlü interaksiyon önemli bulunmuş ve en yüksek değer ilkbaharda Akçakesme türün yaprak + sürgünlerinde, en düşük oran ise sonbaharda örneklemesi yapılan Kermes meşesi yapraklarında belirlenmiştir (Çizelge 2).

Nispi yem değerindeki, farklılıklar türlerin genetik yapısına bağlı olarak gelişme dönemleri ve bitki kısımlarına göre besin kompozisyon içeriklerinin aynı

olmamasından kaynaklanmış olabilir. Genel olarak herdem yeşil çalı türleri ilkbahar döneminde taze sürgün ve yapraklar meydana getirirken, büyüme döneminin ilerlemesiyle bu kısımlar daha sert bir yapıya dönüşmektedirler. Bu da ilkbahar döneminde yaprak + sürgünlerin daha fazla hücre içi yapısal olmayan karbonhidratlara ve daha az oranda lifli bileşiklere sahip olmasına neden olmaktadır (Kacar ve ark., 2006). Diğer taraftan herdem yeşil olan bu türler ilkbahar döneminde önceki yıllardan kalan yapraklılıklarını devam ettirmektedirler. Bu da yaşlı

yaprakların yeni oluşan yaprak + sürgünlere göre daha fazla lifli bileşiklere sahip olmasını sağlamaktadır. Sonuçta ise NDF ve ADF artışı yem materyallerin NYD azalmasına, hücre içi bileşenlerin artması ise NYD'nin artmasına neden olmaktadır. Konu ile ilgili olarak Kökten ve ark. (2012) tarafından yürütülen bir çalışmada Kermes meşesinin olgunlaşma ile birlikte NYD azaldığı ve en düşük değerlerin sonbahar döneminde elde edildiği tespit edilmiştir.

Çizelge 2. İlkbahar, yaz ve sonbahar döneminde bitki kısımlarına göre örnekleme yapılan türlerin NYD
Table 2. The RFV of the species harvested according to the plant parts in spring, summer and autumn

Mevsimler (Seasons)	Bitki kısımları (Plant parts)	<i>Phillyrea latifolia</i> Akçakesme	<i>Olea europaea</i> Delice	<i>Quercus coccifera</i> Kermes meşesi
İlkbahar (Spring)	Yaprak (Leaf)	237.53 b**	220.33 c-e	173.66 ı
	Yaprak+sürgün (Leaf+twig)	258.09 a	239.81 b	205.09 fg
Yaz (Summer)	Yaprak (Leaf)	230.95 b-d	216.06 ef	139.61 j
	Yaprak+sürgün (Leaf+twig)	220.12 de	190.77 h	130.51 jk
Sonbahar (Autumn)	Yaprak (Leaf)	188.33 h	231.99 bc	125.05 k
	Yaprak+sürgün (Leaf+twig)	207.41 fg	203.17 g	139.00 j
LSD (0.05)		M x T x BK: 11.71	(S x SP x PP: 11.71)	

** Farklı harfleri takip eden ortalamalar %1'de önemlidir. NYD: Nispi yem değeri, M: Mevsim, T: Tür, BK: Bitki kısımları LSD: En az anlamlı fark

** Means followed by the different letters are significant at 1%. RFV: Relative feed value, S: Season, SP: Species, PP: Plant parts, LSD: : Least significant differences

SONUÇ

Herdem yeşil Kermes meşesi, Akçakesme ve Delice türlerinin incelenen kalite parametreleri açısından farklılık gösterdiği, mevsim ve bitki kısımları ortalamasına göre Akçakesme türünün diğer türlerden daha yüksek bir yem kalitesine sahip olduğu belirlenmiştir. Genel olarak gelişme döneminin ilerlemesiyle (ilkbahardan sonbahara doğru) Akçakesme ve Kermes meşesinin besin madde içeriği lineer bir şekilde azalırken, Delice türünün yem kalitesinin sonbahar döneminde bir miktar artış gösterdiği tespit edilmiştir. Genel bir değerlendirme yapıldığında yaz dönemi hariç diğer mevsimlerde yaprak + sürgünlerin yem kalitesinin, yapraklara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma Iğdır Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiş ve finansman desteklerinden dolayı teşekkür ederiz. Proje Numarası: 2014-FBE-L11. Bu çalışma, Hasan DÖKÜLGEN'e ait Yüksek Lisans tezinin bir bölümüdür.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış

olduklarını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- Abusuwar AO, Ahmed EO, 2010. Seasonal variability in nutritive value of ruminant diets under open grazing system in the semi arid rangeland of Sudan. *Agriculture and Biology Journal of North America* 1 (3): 243-249.
- Aganga AA, Tshwenyane SO, 2003. Feeding values and anti nutritive factors of forage tree legumes. *Pakistan Journal of Nutrition* 2 (3): 170-177.
- Akbağ HI, 2013. Katırtırnağı (*Spartium junceum*), Kermes Meşesi (*Quercus coccifera*), Deniz Üzüümü (*Ephedra major*) ve Akçakesme (*Phillyrea latifolia*) Bitkilerinin Keçiler için Besleme Potansiyeli. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. 140 s.
- Alatürk F, Alpars T, Gökkuş A, Coşkun E, Akbağ IA, 2014. Bazı Çalı Türlerinin Mevsimsel Değişimi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 2 (1): 133-141.
- Anonim, 2014. Başbakanlık DMİ Genel Müdürlüğü Meteoroloji Bültenleri, Ankara.
- AOAC, 1997. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. 16. ed. 3. revision. Arlington, VA, USA. 125 p.
- Ataşoğlu C, Şahin S, Canbolat Ö, Baytekin H, 2010. The Effect of Harvest Stage on The Potential Nutritive Value of Kermes Oak (*Quercus coccifera*) Leaves. *Livestock Research for Rural Development* 22 (2): 182-185.

- Bouazza L, Bodas R, Boufennara S, Bousseboua H, Lopez S, 2012. Nutritive Evaluation of Foliage from Fodder Trees and Shrubs Characteristic of Algerian Arid and Semi-Arid Areas. *J Animal Feeding Science* 21 (3): 521-536.
- Canbolat Ö, 2012. Determination of Potential Nutritive Value of Exotic Tree Leaves in Turkey. *Kafkas Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi* 18 (3): 419-423.
- Claessens A, Michaund R, Belanger G, Mather DE, 2005. Leaf and Stem Characteristics of Timothy Plants Divergently Selected for The Ratio of Lignin to Cellulose. *Crop Science* 45 (6): 2425-2429.
- Dökülgen H, Temel S, 2015. Yaprığını Döken Karaçalı (*Palirus spina-christi* Mill.) Türünde Yaprak ve Yaprak + Sürgünlerinin Mevsimsel Besin İçeriği Değişimi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 5 (3): 57-65.
- Dökülgen H, Temel S, 2019. Menengiç ve Tespih Çalışının Mevsimlere ve Otlanan Bitki Kısımlarına Göre Yem Kalitesinin Belirlenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 23 (2): 178-188.
- Fonnesbeck PV, Clark DH, Garret WN, Speth CF, 1984. Predicting Energy Utilization from Alfalfa Hay from The Western Region. *Proc Amer Animal Science* 35: 305-308.
- Haddi ML, Filacorda S, Meniai K, Rollin F, Susmel P, 2003. *In Vitro* Fermentation Kinetics of Some Halophyte Shrubs Sampled at Three Stages of Maturity. *Animal Feed Science Technology* 104 (1/4): 215-225.
- Kacar B, 2012. Toprak Analizleri. Nobel Akademik Yayıncılık, Yayın No: 484, Ankara.
- Kacar B, Katkat AV, Öztürk Ş, 2006. Bitki Fizyolojisi (2. Baskı). Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 563 sy.
- Karabulut A, Canbolat O, Özkan CO, Kamalak A, 2006. Potential Nutritive Value of Some Mediterranean Shrub and Tree Leaves as Emergency Food for Sheep in Winter. *Livestock Research for Rural Development* 18 (6): 81.
- Khalil JK, Sawaya WN, Hyder SZ, 1986. Nutrient Composition of Atriplex leaves Grown in Saudi Arabia. *J Range Manag* 39: 104-107.
- Kökten K, Kaplan M, Hatipoğlu R, Saruhan V, Çınar S, 2012 Nutritive Values of The Leaves of Mediterranean Shrubs. *Journal of Animal and Plant Sciences* 22 (1): 188-94.
- Kumbasar F, Acar Z, Gulumser E, Can M, Ayan İ, 2018. Determination of Morphological, Agricultural and Quality Parameters at Different Growth Stage of *Bituminaria bituminosa* Genotypes. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27 (7): 5078-5084.
- Moore JE, Undersander DJ, 2002. Relative Forage Quality: A Proposal for Replacement for Relative Feed Value. 2002 Proceedings National Forage Testing Association.
- Morrison JA, 2003. Hay and Pasture Management. Chapter 6. *Illinois Agronomy Handbook*, 72 p.
- Oktay G, Temel S, 2015. Ebu Cehil (*Calligonum polygonoides* L. ssp. *commosum* (L'Her.) Çalışının Yıllık Yem Değerinin Belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 32 (1): 30-36.
- Önal Aşçı O, Acar Z, 2018. Kaba Yemlerde Kalite. Pozitif Matbaacılık ve Ambalaj San. Tic. Ltd. Şti. Çamlıca Mah. Anadolu Bulv. 145. Sokak 10/19, Yenimahalle/ANKARA, 112 sy.
- Parlak AO, Gökkuş A, Hakyemez BH, Baytekin H, 2011. Forage Yield and Quality of Kermes Oak and Herbaceous Species Throughout a Year in Mediterranean Zone of Western Turkey. *Journal of Food, Agriculture and Environment* 9 (1): 510-515.
- Rogosic J, Pfister JA, Provenza FD, Grbesa D, 2006. Sheep and Goat Preference for and Nutritional Value of Mediterranean shrubs. *Small Ruminant Research* 64 (1-2): 169-179.
- Tan M, Temel S, 2012. Alternatif Yem Bitkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 246, Erzurum, 195-207.
- Temel S, 2019. Yem Kaynağı Olarak Değerlendirilen *Noaea mucronata*'nın Aktif Gelişme Süresince Besin Kompozisyonundaki Değişimler. *International Journal of Agriculture and Wildlife Science* 5(1): 117-123.
- Temel S, Kır AE, 2015. Bazı Çalı ve Ağaç Türlerinin Mevsimsel Dönem ve Hayvan Gruplarına Göre Otlamada Tercih Durumlarının Belirlenmesi. *International Journal of Agriculture and Wildlife Science* 1(1): 31-39.
- Temel S, Tan M, 2011. Fodder Values of Shrub Species in Maquis in Different Altitudes and Slope Aspects. *The Journal of Animal and Plant Sciences* 21(3): 508-512.
- Temel S, Tan M, 2013. Akdeniz Bölgesindeki Makiliklerde Bulunan Çalı Türlerin Gelişme Seyirleri. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 3 (2): 77-86.
- Tolunay A, Adıyaman E, Akyol A, İnce D, 2009. Herbage Growth and Fodder Yield Characteristics of Kermes Oak (*Quercus coccifera* L.) in a Vegetation Period. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 8 (2): 290-294.
- Van Soest PJ, Robertson JD, Lewis BA, 1991. Methods for Diatery Fibre, Neutral Detergent Fibre and Non-Starch Polysaccharides in Relation to Animals Nutrition. *J Dairy Sci* 74: 3583-3597.
- Yolcu Hİ, Okudan A, Başaran S, Özen N, 2014. Küçükbaş Hayvanların Beslenmesi Açısından Bazı Maki Türlerinin Besin Madde İçeriklerinin Belirlenmesi. II. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 22-24 Ekim 2014, Isparta. s: 12-135.