



Türk Bilim ve Mühendislik Dergisi Turkish Journal of Science and Engineering

www.dergipark.org.tr/tjse

Akkeçili Makilik Alanlarında Otlanabilen Yaygın Çalı Türlerinin Yem Değerlerindeki Mevsimsel Değişiminin Belirlenmesi

Emre BIÇAKÇI^{1*}, Mevlüt TÜRK¹

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü – Isparta-Türkiye

*Sorumlu yazar: emrebicakci@isparta.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi: 27/10/2022

Kabul tarihi: 08/12/2022

Anahtar Kelimeler: Çalı, Ham Protein Oranı, Mevsim, Nispi Yem Değeri ve Tanen

DOI: 10.55979/tjse.1195407

ÖZET

Bu araştırma Isparta Akkeçili köyü çevresinde bulunan makilik alanda otlanabilen yaygın 10 çalı türünün (*Quercus coccifera*, *Quercus infectoria*, *Fraxinus ornus*, *Fraxinus excelsior*, *Colutea melanocalyx*, *Coronilla emerus*, *Cotoneaster nummularia*, *Crataegus monogyna*, *Paliurus spina-christi*, *Juniperus oxycedrus*) yem değerlerinin tespit edilmesi amacıyla 2018-2020 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada türlerin kuru madde oranı (KMO), ham protein oranı (HPO), NDF, ADF toplam sindirilebilir besin maddesi (TSBM), nispi yem değeri (NYD) ve tanen oranı mevsimsel olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar mevsimler bazında ele alındığında, en yüksek HPO, TSBM ve NYD ilkbahar mevsiminde tespit edilmiş, mevsimlerin ilerlemesi ile beraber bu ortalamalar düşmüş, en düşük değerler ise kış mevsiminde tespit edilmiştir. En düşük KMO, ADF, NDF ve tanen oranı ilkbaharda tespit edilmiş ve mevsimler ilerledikçe aynı değerlerin ortalamaları yükselmiştir. Türler karşılaştırıldığında ise en düşük kuru madde oranı *C. melanocalyx*, NDF ve ADF oranı *P. spina-christi* ve *C. melanocalyx*, kondanse tanen oranı *F. excelsior*, *F. ornus*, *C. melanocalyx* ve *C. emerus*'ta tespit edilmiştir. En yüksek HPO *C. emerus*, TSBM *P. spina-christi* ve NYD *C. melanocalyx* türlerinden elde edilmiştir. Sonuç olarak maki içerisinde yer alan çalı, çalı formunu almış ağaç ve ağaççık türlerinin yarı kurak ve kurak bölgelerde kritik dönemde ruminantlar için kaliteli yem üretebilme potansiyeline sahip olduğu belirlenmiştir.

Determination of Seasonal Changes of Feed Value of Common Grazeable Species Akkeçili Macquis Shrublands

ARTICLE INFO

Received: 27/10/2022

Accepted: 08/12/2022

Keywords: Shrub, Crude Protein Ratio, Season, Relative Feed Value and Tannin

DOI: 10.55979/tjse.1195407

ABSTRACT

This study was carried out in 2018-2020 to determine the forage values of 10 common shrub species (*Quercus coccifera*, *Quercus infectoria*, *Fraxinus ornus*, *Fraxinus excelsior*, *Colutea melanocalyx*, *Coronilla emerus*, *Cotoneaster nummularia*, *Crataegus monogyna*, *Paliurus spina-christi*, *Juniperus oxycedrus*) in the maquis area around Akkeçili village in Isparta. In the study, dry matter ratio, crude protein ratio (CP), NDF, ADF, total digestible nutrients (TSN), relative feed value (RFV) and tannin ratio were determined seasonally. Considering the results obtained on a seasonal basis, the highest CP, TDN and RFV were detected in the spring season, decreased with the progression of the seasons, and the lowest values were determined in the winter season. The lowest dry matter, ADF, NDF and tannin ratios were detected in the spring and increased as the seasons progressed. When the species were compared, the lowest dry matter ratio was found in *C. melanocalyx*, NDF and ADF ratio in *P. spina-christi* and *C. melanocalyx*, condensed tannin ratio in *F. excelsior*, *F. ornus*, *C. melanocalyx* and *C. emerus*. The highest CP was obtained from *C. emerus*, TDN *P. spina-christi* and RFV *C. melanocalyx* species. As a result, it has been determined that the shrub, shrub-shaped tree and shrub species in the maquis have the potential to produce quality feed for ruminants in the critical period in semi-arid and arid regions.

1. Giriş

Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgeleri, ülkemizde Akdeniz ikliminin hakim olduğu alanlardır. Akdeniz ikliminin ön plana çıkardığı bitki örtüsü olan makinin yaklaşık yarısını çalılar oluşturmaktadır (Yılmaz, 1996). Maki bitki örtüsü pH açısından asit karakterli topraklardan baz karakterli topraklara kadar çeşitli toprak şartlarında yayılış gösterebilmektedir. Geniş adaptasyon yetenekleri sebebiyle makiyi oluşturan türler deniz seviyesinden başlayıp yüksek dağların orta alpin seviyesine, ayrıca kurak ve yarı kurak bölgelere kadar yayılış göstermektedirler (Tsiouvaras, 1987).

Akdeniz iklimi yazları sıcak ve kurak, kışları nemli ve serin şeklinde tarif edilmektedir. Erken ilkbahar bitkilerin en iyi geliştikleri dönemdir. Yaz aylarında havanın sıcak ve

kurak olması nedeniyle otsu türlerin gelişimi olumsuz etkilenmektedir. Çalı türleri derin kök yapısına sahip oldukları için yaz mevsiminde de yeşilliğini korumaktadır (Gökkuş vd., 2009).

Çalılar hayvanlar için önemli yem kaynağı potansiyeline sahiptir. Çalı sürgün ve yapraklarının ilk gelişim dönemlerinde otsu türlere nazaran daha fazla besin maddesi içeriğine sahip olduğu bildirilmektedir. Bilhassa yaz mevsiminde çalılar besleme kabiliyeti büyük öneme sahiptir (Tolera vd., 1997; Kamalak, 2006; Gökkuş vd., 2009; Narvaez vd., 2010). Zira çalılar ruminantların protein ihtiyacını büyük oranda karşılayabilmektedirler. Bunun yanı sıra kış ve yaz ayları boyunca önemli kaba yem kaynağını oluşturan çalılar kışın özellikle tohumları

yabani hayvanlar için önemli yem kaynaklarından biridir (Koç, 2000).

Makilik alanlar bilhassa keçiler için yılın her döneminde doğal yem alanları olarak kabul edilir. Akdeniz bölgesinde makilik alanlar ile keçi sürüleri arasında yakın ilişki vardır. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de keçi yetiştiriciliği en çok bu alanlarda yaygındır ve buralar keçilerin temel yem kaynaklarıdır (Papachristou vd., 1999, Papachristou vd., 2003). Akdeniz'in çalılı meralarında yürütülen otlatma çalışmalarında keçilerin tükettiği yeminin %60'dan fazlasının çalılardan oluştuğu tespit edilmiştir (Perevolotsky vd., 1998). Kermes meşesinden oluşan çalılıklar evcil ve yabani hayvanların kıymetli yem kaynakları, yöredeki insanların yakacağı ve toprak erozyonunu önlemede değerli alanlar olarak görülmektedir (Vrahnakis vd., 2005).

Bu çalışmanın amacı, Isparta Akkeçili köyü çevresinde bulunan otlanabilen yaygın çalı türlerinin yem değerlerinin mevsimlere göre değişiminin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışma kapsamında incelenen çalı türlerinin yem değerlerinin mevsimlere göre değişiminin belirlenmesi ile türlerin en yüksek yem değerine sahip olduğu dönemlerde otlatma önermek ve en yüksek yem değerine sahip türü belirleyerek, bölge hayvancılığının çalılardan maksimum düzeyde faydalanmasını sağlamak mümkün olabilecektir.

2. Materyal ve Metot

Çalışma 2018-2020 yıllarında Isparta'nın Senirkent ilçesinde yer alan Akkeçili köyü çevresindeki çalılı bölgede (38° 67' 31.79" K, 30° 48' 16.78" D, 952 m) yürütülmüştür. Meteoroloji genel müdürlüğünden alınan iklim verilerine göre Akkeçili'de yıllık toplam yağış değerleri 2018 yılında 860.20 mm ile uzun yıllar ortalamasından (664.55 mm) yüksek, 2019 yılında ise 553.60 mm ile uzun yıllar ortalamasından düşük olmuştur. Ortalama sıcaklık 2018 yılında 13.56 °C, 2019 yılında 13.18 °C ile uzun yıllar ortalamasından (12.58 °C) yüksek olmuştur. Ortalama nispi nem değerleri ise 2018 yılında %62.58, 2019 yılında %60.68 ile uzun yıllar ortalamasından (%56.18) yüksek olmuştur.

Araştırma alanı toprakları killi tekstürde, tuzsuz (1.53 dS/m), kireç içeriği %7.5 ve üzerinde olup kireçli sınıfta, pH değeri 6.93 olup nötr karakterde ve organik madde yönünden zengindir (%4).

Çalışmada yer alan türlerin belirlenmesi ve konumlarının tespit ve kaydedilmesi ile ilgili hazırlık çalışmaları 2018 yılı nisan ayında yürütülmüş ve yem potansiyeli taşıyan yaygın 10 tür tespit edilerek konumları GPS cihazı ile işaretlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Araştırmada tespit edilen türler
Table 1. Species identified in the research

Türkçe Adı	Latince Adı	Familyası
Kermes Meşesi	<i>Quercus coccifera</i>	Fagaceae
Mazı Meşesi	<i>Quercus infectoria</i>	Fagaceae
Çiçekli Dişbudak	<i>Fraxinus ornus</i>	Oleaceae
Adi Dişbudak	<i>Fraxinus excelsior</i>	Oleaceae
Patlangaç	<i>Colutea melanocalyx</i>	Fabaceae
Yalancı Burçak	<i>Coronilla emerus</i>	Fabaceae
Dağ Muşmulası	<i>Cotoneaster nummularia</i>	Rosaceae
Adi Alıç	<i>Crataegus monogyna</i>	Rosaceae
Karaçalı	<i>Paliurus spina-christi</i>	Rhamnaceae
Katran Ardıcı	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Cupressaceae

2018 ve 2019 yıllarının her mevsiminde (ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış) yaprak numuneleri alınmıştır (Alatürk vd., 2014). Örneklerin toplanması sırasında her türden 5'er bitki seçilmiştir. Seçilen bitkilerin yerleri GPS cihazı ile kayıt altına alınmış, bitkiler işaretlenmiş ve her mevsim aynı bitkiler üzerinden örnek alınmıştır. Nisan ayında ilkbahar, temmuz ayında yaz, ekim ayında sonbahar ve şubat ayında kış örnekleri toplanmıştır. Bazı türler yaprak döktükleri için kış örnekleri alınamamıştır.

Her örnekleme döneminde her bitkiden alınan 300 gr örnek etüvde 48 saat 65°C'de kurutulmuş, 24 saat oda şartlarında bekletildikten sonra 0.1 g hassasiyetli terazi ile tartımı yapılmış ve kuru ot ağırlıkları belirlenmiştir. Elde edilen verilerden yararlanılarak kuru madde oranı yüzde olarak hesaplanmıştır (Cevheri & Avcıoğlu, 1998). Örnekler kurutulup öğütüldükten sonra kjeldahl yöntemiyle azot miktarları tayin edilmiş, tespit edilen değer 6.25 ile çarpılarak ham protein oranı hesaplanmıştır (AOAC, 1990). NDF ve ADF analizleri ANKOM 220 Fiber Analyser cihazı yardımıyla Van Soest vd. (1991)'nin bildirdiği yöntemle yapılmıştır. Kondanse tanen oranının tayin edilmesinde Makkar (2003) tarafından belirtilen butanol-HCl metodundan yararlanılmıştır. TSBM ve NYD'nin hesaplanmasında Horrocks & Vallentine (1999)'in belirledikleri Denklem (1-4)'den yararlanılmıştır.

$$TSBM = (-1.291 \times ADF) + 101.35 \quad (1)$$

$$KMT = 120 / \%NDF \text{ kuru madde bazında} \quad (2)$$

$$SKM = 88.9 - (0.779 \times ADF \text{ kuru madde bazında}) \quad (3)$$

$$NYD = \%SKM \times \%KMT \times 0.775 \quad (4)$$

Yukarıdaki denklemde; TSBM: Toplam sindirilebilir madde, KMT: Kuru madde tüketimi, SKM: Sindirilebilir kuru madde, NYD: Nispi yem değeri'dir.

Elde edilen sonuçlar tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre istatistik analize tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Düzgüneş vd., 1987).

3. Bulgular ve Tartışma

Çalışmadan elde edilen verilere ait varyans analizi sonuçları incelendiğinde kuru madde oranı bakımından

tüm faktörler ve interaksyonların %1 düzeyinde, incelenen diğer tüm özellikler bakımından ise mevsim, tür ve mevsim x tür interaksyonunun %1 düzeyinde önemli bulunduğu görülmektedir (Çizelge 2).

Çalışmada mevsim ortalamaları bakımından en yüksek kuru madde oranı kış mevsiminde (%62.47) en düşük değer ise ilkbaharda (%39.39) elde edilmiştir. Çalı türleri arasında en yüksek kuru madde oranı *J. oxycedrus*'da (%60.39), en düşük değer ise *C. melanocalyx*'de (%35.05) belirlenmiştir. Mevsimler kendi içerisinde değerlendirildiğinde, ilkbaharda *J. oxycedrus*, yazın *C. monogyna*, *Q. coccifera*, *J. oxycedrus* ve *C. nummularia*, sonbahar mevsiminde *Q. coccifera*, *J. oxycedrus*, *C. nummularia* ve *Q. infectoria*'nın diğer türlere nazaran daha yüksek kuru madde oranına sahip oldukları görülmektedir. En düşük değerler ise ilkbaharda *P. spina-christi* ve *C. melanocalyx*, yaz ve sonbahar mevsiminde *C. melanocalyx*'den elde edilmiştir. Mevsim ortalamalarında

kuru madde oranları mevsimlerin ilerlemesine paralel olarak artmıştır. Ancak bazı türlerde (*C. monogyna*, *F. ornus*, *Q. coccifera* ve *C. melanocalyx*) en yüksek değerlerin yaz mevsiminde, bazı türlerde (*P. spina-christi*, *J. Oxycedrus* ve *Q. infectoria*) sonbaharda tespit edilmiş olmasından, artış ve azalış oranlarındaki farklılıklardan dolayı tür x mevsim interaksyonunun önemli çıkmıştır (Çizelge 3). Kuru madde oranları bakımından en düşük değerler bitkilerin yeşermeye başladığı, bolca yeni sürgün ve yaprak oluşturduğu ve nem oranlarının yüksek olduğu dönem olan ilkbaharda tespit edilmiş, havadaki nem oranının düşmesi ve bitkilerin kurumaya başlaması sebebiyle mevsimler ilerledikçe kuru madde oranı artmıştır. Çalı yapraklarının ihtiva ettiği kuru madde oranının incelenen diğer araştırmacılar da benzer sonuçlar elde ettiklerini bildirmişlerdir (Lyons vd., 1996; Muruz vd., 2000; Khorchani vd., 2000; Pollock vd., 2007; Gökkuş vd., 2009; Tölu, 2009; Tolunay vd., 2009).

Çizelge 2. Farklı mevsimlerde örneklenen çalı türlerine ait ortalamaların varyans analizi sonuçları (Kareler Ortalaması)
Table 2. The results of the analysis of variance of the averages of the shrub species sampled in different seasons (Average Squares)

Varyasyon Kaynağı	SD		Kmo	Hpo	Ndf	Adf	Tanen	Tsbm	Nyd
	1	2	KO	KO	KO	KO	KO	KO	KO
Blok	2	2	1.61	0.44	32.80	4.28	0.98	7.13	3294.86
Yıl	-	1	69.27**	0.49	16.24**	1.06	0.16	1.76	3118.18**
Mevsim (M)	3	3	3374.43**	688.04**	922.9**	203.67**	5.66**	339.50**	86297.75**
Tür (T)	9	9	1384.12**	1065.58**	2314.99**	1279.34**	171.73**	2132.31**	251919.41**
M*Yıl İnteraksiyonu	-	3	80.08**	3.12	0.79	0.63	0.05	1.05	491.64
T*Yıl İnteraksiyonu	-	9	45.02**	1.14	0.87	0.79	0.17	1.32	455.56
M*T İnteraksiyonu	27	27	83.92**	54.81**	39.97**	10.58**	1.92**	17.62**	3806.54**
M*T*Yıl İnteraksiyonu	-	27	11.61**	1.36	0.48	0.36	0.11	0.60	141.64
Hata	78	158	3.63	1.64	1.23	0.93	0.37	1.55	243.82
Genel	119	239							

Çalışmada belirlenen ham protein oranları mevsimler bazında ele alındığında en yüksek değer ilkbaharda (%18.59) en düşük değer ise kış mevsiminde (%5.97) belirlendiği görülmektedir. Türler arasında en yüksek değer *C. emerus*'dan (%26.36) elde edilirken en düşük değer *J. oxycedrus*'dan (%5.82) elde edilmiştir. Özellikle ilkbahardaki ölçümlerde yaprak dökmeyen bitki türlerinin

ham protein oranı bakımından diğer türlere kıyasla daha düşük değerlere sahip olduğu görülmektedir. Akkeçili'deki türlerin ham protein oranları mevsimler açısından incelendiğinde, ilkbahar, yaz ve sonbaharda *C. emerus* ve *C. melanocalyx*'in diğer türlerden üstün olduğu görülmektedir.

Çizelge 3. Farklı mevsimlerde örneklenen çalı türlerinin iki yıllık ortalama kuru madde oranları (%)
Table 3. Two-year average dry matter ratios of shrub species sampled in different seasons (%)

Çalı Türleri	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Tür Ortalama
<i>Juniperus oxycedrus</i>	55.43 de	60.67 ab	63.40 a	62.04 ab	60.39 a
<i>Quercus coccifera</i>	39.30 l-n	64.24 a	61.90 ab	62.90 ab	57.08 b
<i>Quercus infectoria</i>	42.37 kl	59.70 bc	62.03 ab	-	54.70 c
<i>Fraxinus excelsior</i>	36.70 no	53.80 e-g	54.21 d-f	-	48.24 e
<i>Fraxinus ornus</i>	36.89 m-o	52.40 e-h	51.02 f-h	-	46.77 f
<i>Paliurus spina-christi</i>	28.24 p	50.23 hi	57.32 cd	-	45.26 g
<i>Cotoneaster nummularia</i>	47.27 ij	61.67 ab	61.68 ab	-	56.87 b
<i>Crataegus monogyna</i>	44.89 jk	63.89 a	49.50 hi	-	52.76 d
<i>Colutea melanocalyx</i>	27.50 p	40.23 lm	37.42 m-o	-	35.05 h
<i>Coronilla emerus</i>	35.29 o	49.19 hi	50.51 g-i	-	45.00 g
Mevsim Ortalama	39.39 d	55.60 b	54.90 c	62.47 a	

İlkbaharda türler karşılaştırılırken kışın yaprağını döken bitki türlerinin bu mevsimdeki yapraklarının tümünün genç

olduğu, yaprak dökmeyen bitki türlerinde ise olgun ve genç yaprakların bir arada bulunduğu göz ardı edilmemelidir.

Yaprak dökmeyen türler kendi arasında değerlendirildiğinde tüm mevsimlerde en yüksek ham protein oranı *Q. coccifera*'da tespit edilmiştir. İncelenen bazı türlere ait ham protein oranlarının mevsimlere göre değişiminin düzenli olmaması nedeniyle tür x mevsim interaksyonu önemli çıkmıştır (Çizelge 4). İncelenen bütün türlerde yapraklarda en yüksek ham protein oranları ilkbaharda elde edilirken, büyüme ve gelişmenin ilerlemesi ile ham protein oranlarında düşüş tespit edilmiştir. Bitkilerde olgunlaşmanın ilerlemesi ile büyüme hızı yavaşladığından sentezlenen asimilatlar karbonhidrat şeklinde depolanmakta ve bunun sonucunda ham protein oranı düşmektedir (Koç vd., 2000). Çalılarının ham protein oranlarındaki değişimlerin izlendiği birçok çalışmada da

benzer sonuçlar bildirilmiştir (Pollock vd., 2007; Gökkuş vd., 2009; Muruz vd., 2000; Lyons vd., 1996; Khorchani vd., 2000; Tölü, 2009; Ayhan vd., 2009; Tolunay vd., 2009; Aygün vd., 2018). Ruminantların beslenmesinde kullanılan yemlerin ham protein oranının %10.60 ve üzerinde olması gerektiği (NRC, 2001) düşünüldüğünde; ilkbaharda *J. oxycedrus* ve *C. monogyna* hariç tüm türler, yazın *F. excelsior*, *F. ornus*, *P. spina-christi*, *C. nummularia*, *C. monogyna*, *C. melanocalyx* ve *C. emerus*, sonbaharda ise *C. melanocalyx* ve *C. emerus* ruminantlar için yeterli ham protein oranına sahip yem sağlamışlardır. Baklagil olan *C. melanocalyx* ve *C. emerus*'un diğer türlere nazaran daha yüksek ham protein içeriğine sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 4. Farklı mevsimlerde örneklenen çalı türlerinin iki ki yıllık ortalama ham protein oranları (%)

Table 4. Two-year average crude protein ratios of shrub species sampled in different seasons (%)

Çalı Türleri	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Tür Ortalama
<i>Juniperus oxycedrus</i>	5.94 pq	6.02 pq	5.96 pq	5.38 q	5.82 g
<i>Quercus coccifera</i>	11.90 g-i	10.30 j-l	8.46 m-o	6.56 pq	9.31 f
<i>Quercus infectoria</i>	17.76 e	8.99 k-n	7.01 op	-	11.25 e
<i>Fraxinus excelsior</i>	20.09 d	14.66 f	10.45 i-k	-	15.07 c
<i>Fraxinus ornus</i>	19.24 de	15.49 f	10.05 j-m	-	14.93 c
<i>Paliurus spina-christi</i>	16.02 f	12.18 gh	8.40 no	-	12.20 d
<i>Cotoneaster nummularia</i>	12.81 g	10.69 h-j	9.32 j-n	-	10.94 e
<i>Crataegus monogyna</i>	10.22 j-l	8.28 no	8.75 l-n	-	9.08 f
<i>Colutea melanocalyx</i>	38.43 a	19.22 de	16.05 f	-	24.57 b
<i>Coronilla emerus</i>	33.44 b	25.46 c	20.18 d	-	26.36 a
Mevsim Ortalama	18.59 a	13.13 b	10.46 c	5.97 d	

Çalışmada elde edilen ortalama NDF oranları bakımından mevsimler karşılaştırıldığında, en düşük NDF oranının %26.72 ile ilkbaharda belirlendiği, mevsimlerin ilerlemesiyle birlikte NDF oranının arttığı ve en yüksek değer %52.25 ile kışın belirlendiği görülmektedir. Türler arasında en düşük NDF oranı *C. melanocalyx*'de (%17.59) en yüksek değer ise *Q. coccifera*'da (%45.91) tespit edilmiştir. Mevsimler kendi içinde değerlendirildiğinde,

kış hariç tüm mevsimlerde *Q. coccifera*'nın diğer türlere nazaran yüksek NDF oranına sahip olduğu, en düşük NDF oranlarının ise ilkbahar, yaz ve sonbaharda *C. melanocalyx*'de, kış mevsiminde *Q. coccifera*'da tespit edildiği görülmektedir. İncelenen bazı türlere ait NDF oranlarının mevsimlere göre değişiminin düzensiz olması nedeniyle tür x mevsim interaksyonu önemli çıkmıştır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Farklı mevsimlerde örneklenen çalı türlerinin iki yıllık ortalama NDF oranları (%)

Table 5. Two-year average NDF rates of shrub species sampled in different seasons (%)

Çalı Türleri	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Tür Ortalama
<i>Juniperus oxycedrus</i>	34.97 i	42.25 f	46.99 d	52.92 a	44.28 b
<i>Quercus coccifera</i>	37.01 h	45.77 e	49.32 c	51.57 b	45.91 a
<i>Quercus infectoria</i>	32.16 j	39.81 g	48.01 d	-	39.99 c
<i>Fraxinus excelsior</i>	25.74 mn	31.76 j	36.86 h	-	31.45 e
<i>Fraxinus ornus</i>	26.99 lm	28.11 l	34.78 i	-	29.96 f
<i>Paliurus spina-christi</i>	17.56 p	20.70 o	24.60 n	-	20.95 g
<i>Cotoneaster nummularia</i>	29.79 k	31.32 j	34.95 i	-	32.02 e
<i>Crataegus monogyna</i>	31.79 j	35.34 i	37.93 h	-	35.02 d
<i>Colutea melanocalyx</i>	14.63 q	17.08 p	21.07 o	-	17.59 h
<i>Coronilla emerus</i>	16.55 p	21.15 o	25.89 m	-	21.19 g
Mevsim Ortalama	26.72 d	31.33 c	36.04 b	52.25 a	

NDF oranlarının mevsimlere göre değişimine bakıldığında mevsimlerin ilerlemesine bağlı olarak NDF oranlarının arttığı görülmektedir. Bu konuda çalışma yürüten birçok araştırmacı benzer sonuçları elde etmiştir (Holeček vd., 1989; Steen, 1992; Gonzalez-Andres & Ceresuela, 1998; Ventura vd., 2004; Pecetti vd., 2007; Frost vd., 2008; Özarslan Parlak vd., 2011a; Özarslan Parlak vd., 2011b; Özarslan Parlak vd., 2011c; Bouazza vd., 2012; Kökten vd.

2012; Aygün vd., 2018; Yüksel & Arslan Duru, 2019). Büyümenin ilk dönemlerinde bitki hücreleri büyük oranda su içermekte ve hücre çeperini oluşturan maddeler düşük seviyededir. Selüloz, hemiselüloz, pektin ve yapısal proteinlerden meydana gelen hücre duvarı maddelerinin birikimi bitkinin yaşlanması ile doğru orantılı olduğundan, bitki dokusunda bulunma oranları genç hücrelere nazaran olgunlaşmış hücreler ile ilişkilidir (Griffin & Jung, 1983;

Nelson & Mooser, 1994; Lyons vd., 1996; Akyıldız, 1966; Koç vd., 2000; Açıköz, 2001). Hücre çeperi maddelerinin artması ile birlikte bitkilerin sindirim oranı düşmektedir (Jung & Allen, 1995).

Çizelge 6. Farklı mevsimlerde örneklenen çalı türlerinin iki yıllık ortalama ADF oranları (%)

Table 6. Two-year average ADF rates of shrub species sampled in different seasons (%)

Çalı Türleri	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Tür Ortalama
<i>Juniperus oxycedrus</i>	29.30 c	33.77 a	32.15 b	33.32 a	32.13 a
<i>Quercus coccifera</i>	26.99 de	33.69 a	32.10 b	33.72 a	31.63 a
<i>Quercus infectoria</i>	25.94 e	27.66 d	26.58 de	-	26.73 b
<i>Fraxinus excelsior</i>	15.48 n	18.60 kl	19.03 jk	-	17.70 e
<i>Fraxinus ornus</i>	14.43 o	17.30 m	19.07 i-k	-	16.93 f
<i>Paliurus spina-christi</i>	9.38 q	11.96 p	13.75 o	-	11.70 i
<i>Cotoneaster nummularia</i>	17.75 lm	19.98 h-j	20.44 gh	-	19.39 d
<i>Crataegus monogyna</i>	20.16 g-i	21.16 g	23.67 f	-	21.66 c
<i>Colutea melanocalyx</i>	9.63 q	11.94 p	16.05 n	-	12.54 h
<i>Coronilla emerus</i>	11.51 p	16.15 n	21.06 gh	-	16.24 g
Mevsim Ortalama	18.06 d	21.06 c	22.55 b	33.52 a	

Ortalama ADF oranlarının yer aldığı Çizelge 6 incelendiğinde mevsimler arasındaki farklılığın istatistiksel açıdan önemli olduğu, mevsimlerin ilerlemesine paralel olarak ADF oranının da arttığı görülmektedir. En düşük ADF oranı ilkbaharda (%18.06) tespit edilmiş, mevsimlerdeki ilerleme ile doğru orantılı olarak ADF oranı da yükselmiş ve en yüksek ADF oranı kışın (%33.52) belirlenmiştir. Araştırmadan incelenen türler arasında en değer *P. spina-christi*'de (%11.70) tespit edilirken, en yüksek ADF oranı ise *J. oxycedrus* ve *Q. coccifera*'da (%32.13 ve 31.63) tespit edilmiştir. Her

mevsim kendi içinde ele alındığında, en yüksek değerler ilkbaharda *J. oxycedrus*, yaz ve sonbahar mevsiminde *Q. coccifera* ve *J. oxycedrus*'da ölçülürken, en düşük değerler ilkbaharda ve yazın *P. spina-christi* ve *C. melanocalyx*, sonbaharda *P. spina-christi*'de ölçülmüştür. İncelenen türlere ait ADF oranları mevsimlerin ilerlemesine bağlı olarak genellikle artış göstermiştir. Yazdan sonbahara geçişte bazı türlerde istatistiksel olarak bu artışın olmamasından dolayı (*Q. coccifera*, *J. Oxycedrus*, *F. excelsior*, *C. nummularia* ve *Q. infectoria*) tür x mevsim etkileşimlerinin önemli çıktığı görülmüştür.

Çizelge 7. Farklı mevsimlerde örneklenen çalı türlerinin iki yıllık ortalama TSBM değerleri

Table 7. Two-year average TDN values of shrub species sampled in different seasons

Çalı Türleri	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Tür Ortalama
<i>Juniperus oxycedrus</i>	63.53 o	57.75 q	59.85 p	58.34 q	59.87 i
<i>Quercus coccifera</i>	66.51 mn	57.86 q	59.91 p	57.82 q	60.52 i
<i>Quercus infectoria</i>	67.86 m	65.64 n	67.03 mn	-	66.84 h
<i>Fraxinus excelsior</i>	81.37 d	77.34 fg	76.78 gh	-	78.50 e
<i>Fraxinus ornus</i>	82.73 c	79.02 e	76.73 g-i	-	79.49 d
<i>Paliurus spina-christi</i>	89.24 a	85.91 b	83.61 c	-	86.25 a
<i>Cotoneaster nummularia</i>	78.44 ef	75.56 h-j	74.97 jk	-	76.32 f
<i>Crataegus monogyna</i>	75.32 i-k	74.03 k	70.79 l	-	73.38 g
<i>Colutea melanocalyx</i>	88.91 a	85.94 b	80.63 d	-	85.16 b
<i>Coronilla emerus</i>	86.49 b	80.51 d	74.17 jk	-	80.39 c
Mevsim Ortalama	78.04 a	74.17 b	72.24 c	58.08 d	

Ruminantların günlük tükettikleri otun NDF oranının %45.80 ve altında, ADF oranının ise %25 ve altında olması gerektiği (NRC, 2001) dikkate alındığında; ilkbahar ve yaz mevsiminde *J. oxycedrus* ve *Q. coccifera*, sonbaharda ise *J. Oxycedrus*, *Q. coccifera* ve *Q. infectoria* hariç tüm türler istenen düzeyde lif oranına sahiptirler. Mevsimler açısından en düşük ADF oranı ilkbaharda tespit edilmiş ve mevsimlerin ilerlemesi ile beraber artmıştır (Çizelge 6). Bu konuda çalışan birçok araştırmacı da benzer bulgular elde etmiştir (Castle, 1982; Huston & Pinchak, 1991; Ventura vd., 1999; Pecetti vd., 2007; Özarslan Parlak vd., 2011b; Bouazza vd., 2012; Yüksel & Arslan Duru, 2019).

Bütün türlerde TSBM oranları bakımından en yüksek değerler ilkbahar mevsiminde elde edilmiş olup, mevsimlerin ilerlemesi ile beraber düşmüştür. En yüksek

değer %78.04 ile ilkbaharda elde edilirken, en düşük değer %58.08 ile kışın tespit edilmiştir. Toplam sindirilebilir besin maddesi oranı bakımından Akkeçili'deki türler arasında en yüksek değer *P. spina-christi*'den (%86.25), en düşük değerler ise %59.87 ve 60.52 ile *J. oxycedrus* ve *Q. coccifera*'dan elde edilmiştir. Akkeçili'deki türleri, her mevsim içerisinde ayrı ayrı karşılaştırdığımızda, ilkbahar ve yaz mevsiminde *P. spina-christi* ve *C. melanocalyx*, sonbaharda *P. spina-christi* türlerinin en yüksek değerlere sahip oldukları, en düşük değerlerin ise ilkbahar mevsiminde *J. oxycedrus*, yaz ve sonbaharda *J. oxycedrus* ve *Q. coccifera*'da tespit edildiği görülmektedir. Yaz mevsiminden sonbahara gelindiğinde çoğu türün TSBM oranı düşerken, bazı türlerde (*Q. coccifera*, *J. oxycedrus*) yükselmesi, bazılarında ise (*F. excelsior*, *C. nummularia* ve *Q. infectoria*) değişim gözlenmemesi nedeniyle mevsim

x tür etkileşimini önemli bulunmuştur. Çalışmada en yüksek TSBM değerleri ilkbahar mevsiminde tespit edilmiş olup, mevsimlerin ilerlemesi ile beraber düşmüştür. İlkbahar mevsiminden kış mevsimine kadar, TSBM değerleri %78.04'ten %58.08'e düşmüştür (Çizelge

7). Türk vd. (2018) Isparta'da *Q. coccifera*'nın yem değerlerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada en yüksek TSBM değerlerini ilkbahar aylarında tespit etmişler ve bu değerlerin sonbahara kadar düşüş gösterdiğini saptamışlardır.

Çizelge 8. Farklı mevsimlerde örneklenen çalı türlerinin iki yıllık ortalama nispi yem değerleri
Table 8. Two-year average relative feed values of shrub species sampled in different seasons

Çalı Türleri	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Tür Ortalama
<i>Juniperus oxycedrus</i>	175.72 m-p	137.78 q	126.38 q-s	110.62 s	137.63 i
<i>Quercus coccifera</i>	170.58 op	127.33 q-s	120.49 q-s	112.95 rs	132.84 i
<i>Quercus infectoria</i>	198.62 kl	157.33 p	132.11 qr	-	162.68 h
<i>Fraxinus excelsior</i>	278.49 ef	218.44 ij	187.38 l-o	-	228.10 e
<i>Fraxinus ornus</i>	267.57 f	249.50 gh	198.00 kl	-	238.36 d
<i>Paliurus spina-christi</i>	432.08 b	357.55 c	295.67 e	-	361.76 b
<i>Cotoneaster nummularia</i>	234.37 hi	217.74 i-k	194.18 lm	-	215.43 f
<i>Crataegus monogyna</i>	214.11 jk	190.58 l-n	172.75 n-p	-	192.48 g
<i>Colutea melanocalyx</i>	517.36 a	433.45 b	337.24 d	-	429.35 a
<i>Coronilla emerus</i>	449.16 b	335.68 d	260.44 fg	-	348.43 c
Mevsim Ortalama	293.81 a	242.54 b	202.46 c	111.79 d	

Akkeçili lokasyonunda elde edilen ortalama nispi yem değerleri incelendiğinde mevsimler arasında önemli farklılığın olduğu ve mevsimlerin ilerlemesi ile nispi yem değerinin azaldığı, en yüksek değer ilkbaharda (293.8) belirlendiği en düşük değer ise kış mevsiminde (111.8) elde edildiği görülmektedir. Türler arasındaki en yüksek değer 429.4 ile *C. melanocalyx*'den elde edilirken, en düşük değer 132.8 ve 137.6 ile *Q. coccifera* ve *J. oxycedrus*'den elde edilmiştir. Türlerin nispi yem değerleri

mevsimler açısından ele alındığında, ilkbahar, yaz ve sonbaharda *C. melanocalyx*'in en yüksek nispi yem değerlerine sahip olduğu, en düşük değerlerin ise *Q. coccifera* ve *J. oxycedrus*'den elde edildiği görülmektedir. Nispi yem değerleri ilkbahardan yaz geçildiğinde türlerin çoğunda azalırken, *Q. coccifera* ve *J. oxycedrus*'da istatistiksel olarak önemli derecede azalmanın olmaması nedeniyle tür x mevsim etkileşimi önemli çıkmıştır (Çizelge 8).

Çizelge 9. Farklı mevsimlerde örneklenen çalı türlerinin iki yıllık ortalama tanen oranları (%)
Table 9. Two-year average tannin ratios of shrub species sampled in different seasons (%)

Çalı Türleri	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Tür Ortalama
<i>Juniperus oxycedrus</i>	6.65 cd	7.50 b	7.25 bc	8.39 a	7.45 a
<i>Quercus coccifera</i>	2.77 h	2.44 hi	3.59 g	3.64 g	3.11 c
<i>Quercus infectoria</i>	0.91 kl	1.92 ij	1.69 j	-	1.51 d
<i>Fraxinus excelsior</i>	0.42 lm	0.49 lm	0.55 lm	-	0.49 e
<i>Fraxinus ornus</i>	0.48 lm	0.49 lm	0.61 lm	-	0.53 e
<i>Paliurus spina-christi</i>	1.96 ij	1.44 jk	2.04 ij	-	1.81 d
<i>Cotoneaster nummularia</i>	4.01 g	7.60 b	6.15 de	-	5.92 b
<i>Crataegus monogyna</i>	5.34 f	5.77 ef	6.97 bc	-	6.03 b
<i>Colutea melanocalyx</i>	0.49 lm	0.53 lm	0.71 lm	-	0.57 e
<i>Coronilla emerus</i>	0.56 lm	0.68 lm	0.85 kl	-	0.70 e
Mevsim Ortalama	2.36 c	2.89 b	3.04 b	6.02 a	

Çalışmada nispi yem değeri bakımından en yüksek değerler ilkbaharda tespit edilirken, mevsimlerin ilerlemesi ile beraber düşüş göstermiştir. NYD İlkbahardan kışa kadar 293.8'den 111.8'e düşmüştür (Çizelge 8). Nispi yem değeri, ADF ve NDF oranlarından yararlanılarak hesap edilen ve yemlerin kalitesini mukayese etmede kullanılan bir kriter olması sebebiyle bitkinin ihtiva ettiği lif oranı yemin nispi yem değerini doğrudan etkilemektedir (Moore & Undersander, 2002). Kökten vd. (2012) Adana'da yürüttükleri bir çalışmada nispi yem değerlerinin çiçeklenme öncesinden meyve bağlama dönemine kadar *Q. coccifera*'da 328.0'den 107.7'ye, *P. latifolia*'da 186.6'dan-160.1'a, *P. spina-christi*'de 384.4'dan 234.6'a, *P. terebinthus*'da 769.3'den 402.8'e düştüğünü bildirmişlerdir. Türk vd. (2018), Isparta'da *Q. coccifera*'nın yem değerini inceledikleri bir çalışmada

nispi yem değeri bakımından en yüksek değerleri ilkbahar aylarında belirlemişler, sonbahara gelindikçe bu değer azaldığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada da yer alan *Q. coccifera*'da nispi yem değeri bakımından benzer bir düşüş gözlemlenmiştir. Temel (2015), Iğdır'da yaptığı çalışmada nispi yem değerleri bakımından en yüksek değerleri bitki gelişiminin ilk dönemlerinde elde ettiğini belirtmiştir. Bu sonuçlar elde ettiğimiz bulgularla benzerlik göstermektedir.

Mevsim ortalamaları bakımından en yüksek tanen oranı kış mevsiminde (%6.2) en düşük değer ise ilkbaharda (%2.36) elde edilmiştir. Türler arasında en yüksek değer *J. oxycedrus*'da (%7.45), en düşük değerler ise *F. excelsior*, *F. ornus*, *C. melanocalyx* ve *C. emerus*'da belirlenmiştir. Mevsimler kendi içerisinde değerlendirildiğinde, ilkbahar,

yaz ve sonbaharda *F. excelsior*, *F. ornus*, *C. melanocalyx* ve *C. emerus*'un en düşük tanen oranına sahip olduğu, en yüksek oranlara sahip olan türlerin ise ilkbaharda *J. oxycedrus*, yazın *J. oxycedrus* ve *C. nummularia*, sonbaharda *C. monogyna* ve *J. oxycedrus* olduğu tespit edilmiştir. Tür x mevsim etkileşimlerini incelendiğinde, yazdan sonbahara geçildiğinde bazı türlerde (*C. monogyna* ve *Q. coccifera*) tanen oranı artarken, bazı türlerde azalmış (*C. nummularia*), türlerin bazılarında ise (*F. excelsior*, *F. ornus*, *P. spina-christi*, *J. oxycedrus*, *Q. infectoria*, *C. melanocalyx* ve *C. emerus*) değişmediği görülmüştür. Tanen oranlarının mevsimlere göre değişiminin düzenli olmaması sebebiyle tür x mevsim etkileşimi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 10). İlkbahardan kış mevsimine kadar tanen oranları yükseliş göstermiştir. Alatürk vd. (2014), Çanakkale'de çalılar üzerine yürüttükleri çalışmada, en düşük tanen oranını ilkbaharda, en yüksek oranını ise kış mevsiminde tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Bu sonuç çalışmamızda elde edilen mevsimsel değişim ile benzerlik göstermektedir.

Bitkilerin tanen oranları üzerine olgunlaşma, genetik farklılıklar ve çevre faktörlerinin etkili olduğu araştırmacılar tarafından belirtilmektedir (Barry & Forss, 1983; Mueller-Harvey & Dhanoa, 1991). Çalı ve ağaç türlerinin hayvanlar tarafından tercih edilmesini engelleyen ve sindirim oranını düşüren faktörlerden birisi de tanen oranıdır (Altın vd., 2021). Proantosiyanidinler, genellikle kondanse tanenler olarak bilinir ve yem bitkisi olarak değerlendirilen ağaç ve çalı türlerinde en çok rastlanan tanen grubudur (Hagerman, 1987; Gutteridge & Shelton, 1994). Tanen içerikleri bitki türü, dokusu ve gelişim dönemi açısından değişmektedir. Büyükbaşlar rasyon içerisinde %1-4 koyunlar %6, keçiler ise %8-10 oranında taneni tolere edebilmektedirler. Tanenin yapısı ve çeşitli faktörlere göre etkisi değişse de genelde geviş getiren hayvanlar için kabul edilen sınır değer %5'tir (Piluzza vd., 2014). Tanen içeriğinin %5'in üzerinde olması halinde toksik etkilere neden olabilmektedir (Brooker vd., 1994). İlkbaharda *C. monogyna* ve *J. Oxycedrus* hariç, yaz ve sonbahar mevsiminde *C. monogyna*, *J. Oxycedrus* ve *C. nummularia* hariç tüm türlerin, kışın ise *Q. coccifera*'nın %5'in altında tanen oranına sahip oldukları tespit edilmiştir.

4. Sonuç

Bu çalışmada elde edilen veriler doğrultusunda, incelenen türlerin çoğunun yeterli besleme değerine sahip olduğu ve bilhassa ilkbahar ve yaz aylarında yüksek besleme değerine sahip oldukları tespit edilmiştir. Geviş getiren hayvanların tükettikleri otun en az %10.60 oranında ham protein içermesi gerektiği dikkate alındığında, bu türleri otlayan hayvanlar için yeterli kalitede ot ürettikleri, ilkbahar ve yaz mevsiminde ilave bir yemlemeye ihtiyaç duyulmadığı belirlenmiştir (NRC, 2001). Ayrıca sonbaharda bile bu değere çok yakın bir ortalama değer elde edildiği göz ardı edilmemelidir.

Yaz ve sonbaharda çayır ve meralardaki yeşil ot varlığının giderek azalmasına karşın maki türlerinin yeşilliğini ve mevcudiyetini sürdürebildiği, yem değerini otsu türlere nazaran daha iyi muhafaza edebildiği düşünüldüğünde bu

türlerden istifade etmenin ekonomik ve kaliteli yem temini açısından büyük önem taşıdığı görülmektedir.

Yaprak dökmeyen türler her mevsim yem kaynağı durumundadırlar. Yaprak dökmeyen türlerin vejetasyondaki oranı, sonbahar ve kış mevsiminde ürettikleri yemin niteliği göz önüne alındığında bu dönemde ilave yemleme yapılmasının otlayan hayvanların sağlık ve verimlilikleri bakımından faydalı olacağı düşünülmektedir.

Çalışmada incelenen kalite kriterlerinin tümü beraber incelendiğinde *C. melanocalyx*, *C. emerus* ve *P. spina-christi*'nin öne çıktığı, bunun yanı sıra maki türlerinin çoğunun meraların dormant olduğu yaz ve sonbahar döneminde bile koyun ve keçiler için kaliteli kaba yem ürettiği tespit edilmiştir. Maki türlerinin hayvan beslemede kullanılması ile meralarda otlatma süresinin uzatılabileceği ve hayvansal üretimde en büyük girdiyi oluşturan yem masraflarının azaltılarak ekonomik yönden büyük bir avantaj sağlanabileceği düşünülmektedir.

5. Teşekkür

Bu çalışma Emre BIÇAKÇI'nın doktora tezinden türetilmiştir. Bu tez çalışmasına 1190744 numaralı proje ile destek sağlayan TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

6. Kaynaklar

- Açıkgöz, E. (2001). *Yem Bitkileri (3. Baskı)*. Uludağ Üniversitesi Bursa, Güçlendirme Vakfı Yayın VİPAŞ A.Ş.
- Akyıldız, A.R. (1966). *Yeşil Yemlerin Saklanması, Yedek Yemler, Ticaret Yemleri, Yemler Bilgisi*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara Üniversitesi Basımevi.
- Akyıldız, A.R. (1984). *Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu (İlave İkinci Baskı)*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara Üniversitesi Basımevi.
- Alatürk, F., Alpars, T., Gökkuş, A., Coşkun, E., & Akbağ, H. (2014). Bazı türlerin besin maddesi içeriklerinin mevsimsel değişimi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1), 133-141.
- Altın, M., Gökkuş, A., & Koç, A. (2021). *Çayır Mera Islahı (İkinci baskı)*. Ankara, Palme Yayınevi.
- AOAC, (1990). *Official Methods of Analysis 15th edition*. Washington, DC, USA. Association of Official Analytical Chemists.
- Aygün, C., Kara, İ., Hanoğlu Oral, H., Erdoğan, İ., Atalay, A.K., & Sever, A.L. (2018). Bazı çalı bitkilerinin mevsimsel (ilkbahar, yaz, sonbahar) yaprak verimleri, besin madde içerikleri ve rumende parçalanma düzeyinin belirlenmesi. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 7(1), 7-17.
- Aygün, C., Olgun, M., Potoğlu Erkara, İ., Koyuncu, O., Ardic, M., & Sezer, O. (2020). *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst, *Atriplex canescens* (Pursh.) Nutt, *Quercus infectoria* G. Olivier ve *Quercus robur* L.'un Yem Olarak Kullanılabilirliği. *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma*, 13(3), 209-216.
- Ayhan, V., Tolunay, A., & Adiyaman, E. (2009). The effects of different vegetation periods on chemical composition of kermes oak (*Quercus coccifera* L.). *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 4(2), 99-103. <https://doi.org/10.3923/ajava.2009.99.103>
- Bakoğlu, A., Koç, A., & Gökkuş, A. (1999). Dominant mer'a bitkilerinin biyom ve kimyasal kompozisyonlarının büyüme dönemindeki

- değişimi, II. kimyasal kompozisyondaki değişimler. *Türk Tarım ve Orman Dergisi*, 23(2), 495-508.
- Baytekin, H., Yurtman, İ.Y., & Savaş, T. (2005). Süt Keçiciliğinde Kaba Yem Üretim Organizasyonu. *Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi*, 26-27 Mayıs 2005, İzmir. 26-27.
- 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. *Journal Animal Feeding Science*, 21(3), 521-536. <https://doi.org/10.22358/jafs/66126/2012>
- Brooker, J.D., O'donovan, L.A., Skene, I., Clarke, K., Blackall, L., & Muslera, P. (1994). *Streptococcus caprinus* sp. nov., a tannin-resistant ruminal bacterium from feral goats. *Letters in Applied Microbiology*, 18(6), 313-318.
- Castle, M.E. (1982). Feeding high quality silage. In: Silage for Milk Production. NIRD/HRI Technical Bulletin No. 2, 127-150.
- Cevheri, A. C., & Avcıoğlu, R. (1998). *Bornova Koşullarında 11 Farklı Yonca Çeşidinin Verim ve Diğer Bazı Verim Özellikleri Üzerinde Araştırmalar*. (Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., & Gürbüz, F. (1987). *Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metotları II)*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Frost, R.A., Wilson, L.M., Launchbaugh, K.L., & Hovde, E.M. (2008). Seasonal change in forage value of rangeland weeds in Northern Idaho. *Invasive Plant Science and Manage.* 1(4), 343-351. <https://doi.org/10.1614/IPSJ-07-061.1>
- González-Andrés, F., & Ceresuela, J.L. (1998). Chemical composition of some Iberian Mediterranean leguminous shrubs potentially useful for forage in seasonally dry areas. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 41(2), 139-147. <https://doi.org/10.1080/00288233.1998.9513297>
- Gökkuş, A., Özaslan Parlak, A., Hakyemez, H., Baytekin, H., & Parlak, M. (2009). Maki Örtüsünde Yer Alan Bitki Türlerinin Botanik Özellikleri ile Besleme Değerlerindeki Değişimin Belirlenmesi. TÜBİTAK TOVAG Projesi, Proje No: 106O458, 147s.
- Griffin, J.L., & Jung, G.A. (1983). Leaf and stem forage quality of big bluestem and switchgrass. *Agronomy Journal*, 75(5), 723-726. <https://doi.org/10.2134/agronj1983.00021962007500050002x>
- Gutman, M., Henkin, Z., & Hlzer, Z. (1999). *Comparative performance of beef cattle on herbaceous and woody vegetation*. Grassland and Science in Europe, May, Thessaloniki, Greece, 4, 365-371.
- Gutteridge, R.C., & Shelton, H.M. (1998). *Forage Tree Legumes in Tropical Agriculture*. Wallingford: Cab International.
- Hagerman, E.A. (1987). Radial diffusion method for determining tannin in plant extracts. *Journal of Chemical Ecology*, 13(3), 437-449. <https://doi.org/10.1007/BF01880091>
- Holechek, J.L., Estell, R.E., Kuykendall, C.B., Valdez, R., Cardenas, M., & Nunez-Hernandez, G. (1989). Seeded wheatgrass yield and nutritive quality on New Mexico big sagebrush range. *Journal Range Management*, 42(2), 118-122.
- Horrocks R.D., & Vallentine J.F. (1999). *Harvested Forages*. Academic Press, London, UK.
- Huston, J.E., & Pinchak, W.E. (1991). Range animal nutrition. *Grazing management an ecological perspective*. 27-63.
- Jung, H.G., & Allen, M.S. (1995). Characteristics of plant cell walls affecting intake and digestibility of forages by ruminants. *Journal of Animal Science*, 73(9), 2774-2790.
- Kamalak, A. (2006). Determination of nutritive value of leaves of a native grown shrub, *Glycyrrhiza glabra* L. using in vitro and in situ measurements. *Small Ruminant Research*, 64(3), 268-278. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2003.09.003>
- Kamalak, A., Canbolat, Ö., Gürbüz, Y., Özyay, O., Erer, M., & Özkan, Ç.Ö. (2005). Kondense tanenim rumimant hayvanlar üzerindeki etkileri hakkında bir inceleme. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 8(1), 132-137.
- Khorchani, T., Hammadi, M., Abdouli, H., & Essid, H. (2000). *Determination of Chemical Composition and in vitro Digestibility in Four Halophytic Shrubs in Southern Tunisia*. Native and Exotic Fodder Shrubs in Arid and Semi-Arid Zones. October 27-November 2, 1996, Hammamet, Tunisia, 540-550.
- Koç, A. (2000). Turkish rangelands and shrub culture. *Rangelands*, 22(4), 25-26. https://doi.org/10.2458/azu_rangelands_v22i4_koc
- Koç, A., Gökkuş, A., Bakoğlu, A., & Özaslan, A. (2000). Temporal variation in chemical properties of plant samples during grazing season from Palandoken rangelands Erzurum. *Proceedings of the International Animal Nutrition Congress*, September 4-6, Isparta, 471-478.
- Kökten, K., Kaplan, M., Hatipoğlu, R., Saruhan, V., & Çınar, S. (2012). Nutritive value of Mediterranean shrubs. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 22(1), 188-194.
- Lyons, R.K., Machen, R., & Forbes, T.D.A. (1996). *Why Range Forage Quality Changes*. Bulletin/Texas Agricultural Extension Service; no. 6036. 7p.
- Mahipala, M.K., Krebs, G.L., McCafferty, P., & Dods, K. (2009). Effects of supplementation with *Chamaecytisus palmensis*, grown in the Western Australian Mediterranean environment, on the nutritive value of sheep diets. *Small Ruminant Research*, 84(1-3), 54-60.
- Makkar, H.P.S. (2003). Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. *Small Ruminant Research*, 49(3), 241-256. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(03\)00142-1](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(03)00142-1)
- Moore, J.E., & Undersander, D.J. (2002). Relative forage quality: A proposal for replacement for relative feed value. 2002 Proceedings National Forage Testing Association.
- Mueller-Harvey, I., & Dhanoa, M.S. (1991). Varietal differences amongst sorghum crop residues in relation to their phenolic HPLC fingerprints and responses to different environments. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 57(2), 199-216. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2740570206>
- Muruz, H., Baytok, E., Aksu, T., & Terzioğlu, O. (2000). Erciş-Altındere tarım işletmesi doğal merasının kalitesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 11(1), 66-70.
- Narvaez, N., Brosh, A., & Pittroff, W. (2010). Seasonal dynamics of nutritional quality of California chaparral species. *Animal Feed Science and Technology*, 158(1-2), 44-56. <https://doi.org/10.1016/j.anifeeds.2010.03.014>
- National Research Council, (2001). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. Washington, DC., National Academic Science.
- Nelson, C.J. & Moser, L.E. (1994). Plants factors affecting forage quality. In *Forage Quality, Evaluation and Utilization*. 115-154.
- Papachristou, T.G., & Papanastasis V.P. (1994). Forage value of Mediterranean deciduous woody fodder species and its implication to management of silvo-pastoral systems for goats. *Agroforestry Systems*, 27(3), 269-282. <https://doi.org/10.1007/BF00705061>
- Papachristou, T.G. (1997). Foraging behaviour of goats and sheep on Mediterranean kermes oak shrublands. *Small Ruminant Research*, 24(2), 85-93. Doi: 10.1016/S0921-4488(96)00942-X
- Papachristou, T.G., Nastis, A.S., Mathur, R., & Hutchings, M.R. (2003). Effect of physical and chemical plant defenses on herbivory: Implications for Mediterranean shrubland management. *Basic and Applied Ecology*, 4(5), 395-403.
- Papachristou, T.G., Plastis, P.D., Papanastasis, V.P., & Tsiouvaras, C.N. (1999). Use of deciduous woody species as a diet supplement for goats grazing mediterranean shrublands during the dry season. *Animal Feed Science and Technology*, 80(3-4), 267-279.
- Parlak, A.O., Gokkus, A., Hakyemez, B.H., & Baytekin, H. (2011a). Shrub yield and forage quality in Mediterranean shrublands of west Turkey for a period of one year. *African Journal of Agricultural Research*, 6(7), 1726-1734.
- Parlak, A.O., Gokkus, A., Hakyemez, B.H., & Baytekin, H. (2011b). 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.
- Parlak, A.O., Gokkus, A., Hakyemez, B.H., & Baytekin, H. (2011c). Forage quality of deciduous woody and herbaceous species throughout a year in Mediterranean shrublands of Western Turkey. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 21(3), 513-518.
- Parlak, M., Gökkuş, A., & Parlak Özaslan, A. (2012). Çanakkale meralarında bazı çalılırların toprak özelliklerine etkileri. *Toprak Su Dergisi*, 1(2), 88-98.
- Pecetti, L., Tava, A., Pagnotta, M.A., & Russi, L. (2007). Variations in forage quality and chemical composition among Italian accessions of *Bituminaria bituminosa* (L.), *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87(6), 985-991. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2792>
- Perevolotsky, A., Landau, S., Kababya, D., & Ungar, E.D. (1998). Diet selection in dairy goats grazing woody Mediterranean rangeland. *Applied Animal Behaviour Science*, 57(1-2), 117-131. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(97\)00120-2](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(97)00120-2)
- Piluzza, G., Sulas, L., & Bullitta, S. (2014). Tannins in forage plants and their role in animal husbandry and environmental sustainability. *Grass and Forage Science*, 69(1), 32-48. <https://doi.org/10.1111/gfs.12053>

- Pollock, M.L., Legg, C.J., Holland, J.P., & Theobald, C.M. (2007). Assessment of expert opinion: seasonal sheep preference and plant response to grazing. *Rangeland Ecology & Management* 60(2), 125-135. <https://doi.org/10.2111/06-032R2.1>
- Silva-Pando, F.J., Gonzalez Hernandez, M.P., & Castro Garcia, P. (1999). Nutritional characteristics of some common woody plants in shrublands of Galicia (Northwest Iberian Peninsula). *Grassland and Science in Europe*. (pp. 121-125).
- Steen, R.W.J. (1992). The performance of beef cattle given silages made from perennial ryegrasses of different maturity groups, cut on different dates. *Grass Forage Science*, 47(3), 239-248. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.1992.tb02268.x>
- Temel, S. (2007). *Erdemli (Mersin) Yöresi Makiliklerinde Türlerin Tespiti ve Yem Değerlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma*. (Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Temel, S. (2015). Vejetatif ve tohum olgunlaştırma döneminde *Salsola tragus* L. ve *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf.'nin yem kalite özelliklerinin belirlenmesi, *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 1(1), 23-30.
- Tolera, A., Khazaal, K., & Orskov, E.R. (1997). Nutritive evaluation of some browses species, *Animal Feed Science and Technology*, 67(2-3), 181-195.
- 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.
- Tölu, C. (2009). *Farklı Keçi Genotiplerinde Davranış, Sağlık ve Performans Özellikleri Üzerine Araştırmalar*. (Doktora Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Tsiouvaras, C.N. (1987). Ecology and management of kermes oak (*Quercus coccifera* L.) shrublands in Greece. *Journal of Range Management*, 40(6), 542-546. Doi: 10.2307/3898877
- Türk, M., Alagöz, M., & Bıçakçı, E. (2018). Seasonal changes in the morphological traits and forage quality of kermes oak (*Quercus coccifera* L.). *Animal Science-The International Session of Scientific Communications of the Faculty of Animal Science*, 61(2), 86-89.
- Van Soest, P. J., Robertson, J. B., & Lewis, B. A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 71, 3583-3597.
- Ventura, M.R., Castanon, J.I.R., Pielain, M.C., & Flores, M.P. (2004). Nutritive value of forage shrubs: *Bituminaria bituminosa*, *Rumex lunaria*, *Acacia salicina*, *Cassia sturtii* and *Adenocarpus foliosus*. *Small Ruminant Research*, 52(1-2), 13-18. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(03\)00225-6](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(03)00225-6)
- Ventura, M.R., Flores, M.P., & Castanon, J.I.R. (1999). Nutritive value of forage shrubs: *Bituminaria bituminosa*, *Acacia salicina* and *Medicago arborea*. *Cashiers Options Mediterranean*, 39, 171-173.
- Vrahnakis, M. S., Fotiadis, G., Chouvardas, D., Mantzanas, K., & Papanastasis, V. P. (2005). *Components of Floristic Diversity in Kermes Oak Shrublands*. 13th International Occasional Symposium of the European Grassland Federation, August 29-31, Tartu, Estonia, 149-152.
- Yılmaz, K.T. (1996). *Akdeniz Doğal Bitki Örtüsü*, Adana, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Yüksel, O., & Duru, A.A. (2019). Uşak ili doğal vejetasyonlarında bulunan bazı türlerin besin maddesi içeriklerinin dönemsel değişimi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(2), 324-331.