

Kovada Gölü çevresindeki yaygın çalı türlerinin yem değerlerindeki mevsimsel değişiminin belirlenmesi

Emre Bıçakçı^{a,*}, Mevlüt Türk^a, Yasin Karatepe^b

Özet: Bu çalışma, otlanabilen yaygın çalı türlerinin yem değerlerinin belirlenmesi amacıyla 2018-2020 yıllarında Isparta'da Kovada Gölü çevresinde yürütülmüştür. Çalışmada çalı, çalı formunu almış ağaç ve ağaççık türlerinden oluşan 10 tür (*Phillyrea latifolia*, *Spartium junceum*, *Juniperus oxycedrus*, *Quercus coccifera*, *Quercus infectoria*, *Coronilla emerus*, *Colutea melanocalyx*, *Fraxinus excelsior*, *Paliurus spina-christi* ve *Crataegus monogyna*) kullanılmıştır. Bu türlerden her mevsim yaprak örnekleri alınmıştır. Çalışmada, kuru madde oranı (KMO), ham protein oranı (HPO), NDF, ADF, toplam sindirilebilir besin maddesi (TSBM), nispi yem değeri (NYD) ve tanen oranı belirlenmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre, mevsimler ve çalı türleri arasındaki farklılık incelenen bütün özelliklerde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İki yıllık ortalamalara göre, mevsimler karşılaştırıldığında, en yüksek HPO, TSBM ve NYD ilkbaharda elde edilirken, mevsimler ilerledikçe azalmış, en düşük değerler kışın elde edilmiştir. En düşük kuru madde oranları, ADF ve NDF değerleri ilkbaharda elde edilmiş ve mevsimlerin ilerlemesine paralel olarak artmıştır. En düşük kondanse tanen oranları ilkbahar ve yaz mevsiminde elde edilirken en yüksek değerler kış mevsiminde tespit edilmiştir.

Türler karşılaştırıldığında ise en düşük kuru madde ve NDF oranı *C. melanocalyx*, ADF oranı *P. spina-christi*, kondanse tanen oranı *P. latifolia*, *S. junceum*, *C. emerus*, *C. melanocalyx* ve *F. excelsior*'da tespit edilmiştir. En yüksek HPO *C. emerus*, TSBM *P. spina-christi* ve NYD *C. melanocalyx* türlerinde belirlenmiştir. Sonuç olarak maki içerisinde yer alan çalı, çalı formunu almış ağaç ve ağaççık türlerinin yarı kurak ve kurak bölgelerde kritik dönemde geviş getiren hayvanlar için yüksek kaliteli yem olarak önemli bir potansiyele sahip olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Çalı, Ham protein oranı, Tanen, Nispi yem değeri, Mevsim

Determining the seasonal change of the feed values of bush species that are common around Kovada Lake

Abstract: This study was carried out in Kovada lake national park in Isparta in 2018-2020 to determine the forage values of common grazeable bush species. Ten species including bush, shrub-shaped tree and shrub species (*Phillyrea latifolia*, *Spartium junceum*, *Juniperus oxycedrus*, *Quercus coccifera*, *Quercus infectoria*, *Coronilla emerus*, *Colutea melanocalyx*, *Fraxinus excelsior*, *Paliurus spina-christi* and *Crataegus monogyna*) were used in the study. Leaf samples were taken from these species in all seasons. In this study, dry matter (DM) ratio, crude protein (CP) ratio, NDF, ADF, total digestible nutrients (TDN), relative feed value (RFV) and tannin ratios of each species were determined.

According to the results of the analysis of variance, the difference between seasons and bush species was found to be statistically significant in all the examined characteristics.

According to the two-year averages, when the seasons are compared, the highest crude protein ratio, TDN and RFV were obtained in the spring, while they decreased as the seasons progressed, and the lowest values were obtained in the winter. The lowest dry matter ratios, ADF and NDF values were obtained in the spring and increased in parallel with the progress of the seasons. The lowest tannin ratios were obtained in spring and summer, while the highest values were determined in winter.

When the species were compared, the lowest dry matter and NDF ratio were found in *C. melanocalyx*, ADF ratio in *P. spina-christi*, and tannin ratio in *P. latifolia*, *S. junceum*, *C. emerus*, *C. melanocalyx* and *F. excelsior*. The highest crude protein ratio was determined in *C. emerus*, TDN *P. spina-christi* and RFV *C. melanocalyx* species.

Consequently, it has been seen that the bush, shrub-shaped tree and shrub species in the maquis have an important potential as high quality feed for ruminant animals in the critical period in semi-arid and arid regions.

Keywords: Shrub, Crude protein ratio, Tannin, Relative feed value

1. Giriş

Akdeniz bitki örtüsü dünyada ekvatorun kuzey ve güneyinde 30-40 enlem dereceleri arasında (Güney Afrika'nın Kap bölgesi, Orta Şili, Kaliforniya, Güneybatı ve

Güney Avustralya ile Akdeniz Bölgesi) yayılış göstermektedir (Raven, 1971; Yılmaz, 1996). Dünyada Akdeniz iklim tipinin görüldüğü alanlar 100 milyon ha civarındadır. Bu alanların 32 milyon hektarı Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerde yer almaktadır. Türkiye'de ise Akdeniz iklimi

^a Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta

^b Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Isparta

* **Corresponding author** (İletişim yazarı): emrebicakci@isparta.edu.tr

✓ **Received** (Geliş tarihi): 31.05.2022, **Accepted** (Kabul tarihi): 22.06.2022



Citation (Atf): Bıçakçı, E., Türk, M., Karatepe, Y., 2022. Kovada Gölü çevresindeki yaygın çalı türlerinin yem değerlerindeki mevsimsel değişiminin belirlenmesi. Turkish Journal of Forestry, 23(3): 178-186.
DOI: [10.18182/tjf.1124147](https://doi.org/10.18182/tjf.1124147)

etkisi altında oluşan bitki örtüleri yaklaşık 7.5 milyon hektar civarındadır (Baytekin vd., 2005). Akdeniz ikliminin görüldüğü kuşakta hâkim bitki örtüsü makidir.

Akdeniz ikliminde yaz aylarının sıcak ve kurak olması bilhassa otsu türlerin gelişimini ciddi şekilde kısıtlamaktadır. Ancak derin kök yapısına sahip çalılar bu mevsimde bitki örtüsünün yeşil görünümünü muhafaza etmektedir. İklim faktörlerine bağlı olarak bitkilerdeki gelişim seyri, aynı zamanda bu alanlardan hayvanların faydalanma şeklini de etkilemektedir. Hayvanlar bu farklılıklara göre bol ya da kıt, yeşil veya kuru, otsu ya da odunsu türleri tercih etmektedirler (Gökkuş vd., 2009).

Gutman vd. (1999), otsu türlerin erken gelişme dönemlerinde vejetasyonda yoğun bir şekilde bulduklarını, olgunlaşmayla birlikte vejetasyondan çekildiklerini, fakat çalı ve ağaç türlerinin ise yıl içerisinde devamlılık arz ettiğini belirtmişlerdir. Otsu türlerin bulunmadığı ya da hayvanların gereksinimlerini karşılayamayacak kadar az olduğu dönemlerde her dem yeşil ve yaprağını döken çalı ve odunsu türler hayvanların beslenmesi için önemli besin kaynağı durumundadırlar (Silva-Pando vd., 1999).

Lif oranı yüksek çalı toplulukları (maki ve garig) hayvanlar için önemli yem kaynaklarını oluşturmaktadır. Bu türlerin genç sürgün ve yaprakları genç dönemlerinde otsu türlerden daha fazla besin maddesi içermektedir. Özellikle yaz döneminde besleme özelliği oldukça önemlidir (Dzowela vd., 1995; Tolera vd., 1997; Kamalak, 2006; Narvaez vd., 2010). Zira çalılar otlayan hayvanların protein ihtiyaçlarını büyük oranda karşılayabilmektedir. Ayrıca kış sonu ve yaz aylarında önemli kaba yem kaynağı, kışın ise bilhassa tohumları yaban hayatı için vazgeçilmez yem kaynaklarıdır (Koç, 2000).

Yetişkin çalı ve ağaçlar kuvvetli kök sistemleri sayesinde toprağın derinliklerinde bulunan suyu yukarıya doğru pompalayarak, toprağın üst katmanlarında su ve besin maddesi miktarını artırmaktadırlar (Penuelas ve Filella, 2003). Ayrıca kurak dönemde ağaç ve çalıların otsu buğdaygil ve baklagil türlerinden yaklaşık 3-5 ay daha uzun bir süre yeşil aksamalarını muhafaza edebildiği bildirilmektedir (Borens ve Poppi, 1990). Bu gibi özelliklerinden dolayı çalılar sürdürülebilir hayvancılığa katkı sağlamakta ve büyük bir potansiyele sahiptirler. Bu büyük potansiyel, ülkemizde ancak son 20 yıldır bilim adamlarının çalışmalarında ciddi anlamda yer bulabilmiş ve çalılar ile ilgili daha birçok konu çalışılmayı beklemektedir.

Çalı türlerinin mevsimlere göre yem değerlerinin belirlenmesi ile türlerin maksimum yem değerine sahip olduğu dönemlerde otlatma önermek ve maksimum yem değerine sahip türü teşhis ederek, yöre hayvancılığının çalılardan optimum seviyede yararlanmasını sağlamak mümkün olabilir. Bu çalışmada, Kovada Gölü çevresindeki makilik alanlarda bulunan, otlanabilen yaygın türlerin yem değerlerinin mevsimlere göre değişiminin belirlenmesi hedeflenmiştir.

2. Materyal ve yöntem

Bu çalışma, 2018-2020 yıllarında Isparta Kovada Gölü çevresinde (37° 37' 56.33'' K, 30° 52' 10.06'' D, 947 m) yer alan makilik alanda yürütülmüştür. İklim verilerine göre denemelerin yürütüldüğü dönemlere ait toplam yağış 2018 yılında 875.2 mm, 2019 yılında 935.6 mm ile uzun yıllar ortalamasından (1 192.85 mm) düşük olmuş, ortalama sıcaklık ise 2018 yılında 13.71 °C, 2019 yılında 13.19 °C ile uzun yıllar ortalamasından (12.73 °C) yüksek olmuştur (Çizelge 1).

Örnekleme alanının toprakları, kumlu killi tın ile kil tekstür arasında değişen, tuzsuz, (0.13-0.53 dS/m), kireç içeriği %4, pH 7 civarında olup, organik madde içeriği ise %3 dür.

Çalışmada yer alan türlerle ilgili ön çalışmalar 2018 yılı nisan ayında yapılmış ve bölgede yem potansiyeli taşıyan yaygın 10 tür tespit edilmiştir. Bu türler, *Phillyrea latifolia* (Akçakesme), *Spartium junceum* (Katurturnağı), *Juniperus oxycedrus* (Katrana Ardıcı), *Quercus coccifera* (Kermes Meşesi), *Quercus infectoria* (Mazi Meşesi), *Coronilla emerus* (Yalancı Burçak), *Colutea melanocalyx* (Patlangaç), *Fraxinus excelsior* (Adi Dişbudak), *Paliurus spina-christi* (Karaçalı) ve *Crataegus monogyna*'dır (Adi Aliç). Belirlenen türlerden 2018 ve 2019 yıllarında her mevsimde (ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış) yaprak örnekleri toplanmıştır (Alatürk vd., 2014). Örnek alımı sırasında her mevsim, her türden 5'er bitki seçilmiştir. Örnek alınan tüm bitkilerin yerleri GPS cihazı ile belirlenmiş, bitkiler etiketlenmiş ve her mevsim aynı bitkilerden örnek alınmıştır. İlkbahar örnekleri nisan, yaz örnekleri temmuz, sonbahar örnekleri ekim, kış örnekleri de şubat aylarında toplanmıştır. Bazı türlerin yaprak örneklerinden dolayı kış örnekleri alınamamıştır.

Çizelge 1. Denemenin yürütüldüğü sahaya ait iklim verileri

Aylar	Yağış (mm)				Sıcaklık (°C)				Nispi nem (%)			
	2018	2019	2020	Uzun yıllar ort.	2018	2019	2020	Uzun yıllar ort.	2018	2019	2020	Uzun yıllar ort.
Ocak	20.40	354.60	148.20	215.98	3.50	2.70	1.80	2.30	78.40	85.60	75.40	78.10
Şubat	107.60	140.80	266.30	178.44	6.80	4.50	4.60	3.20	78.00	76.70	79.70	75.20
Mart	181.00	74.40	-	130.90	9.60	7.60	-	6.70	68.70	65.90	-	68.80
Nisan	18.40	15.40	-	105.44	13.70	10.00	-	11.00	57.30	69.00	-	64.30
Mayıs	65.20	27.80	-	67.68	16.60	16.50	-	15.80	68.60	59.00	-	61.10
Haziran	81.80	58.20	-	38.44	19.90	20.90	-	20.50	67.00	62.40	-	55.00
Temmuz	2.40	9.20	-	14.88	24.10	23.10	-	23.80	54.70	51.80	-	50.20
Ağustos	28.20	4.80	-	12.98	23.60	23.70	-	23.50	56.20	53.20	-	51.90
Eylül	3.40	3.80	-	24.10	20.00	19.50	-	19.50	55.80	57.20	-	55.70
Ekim	43.40	1.00	-	65.33	13.50	15.10	-	14.00	71.10	66.90	-	65.30
Kasım	116.60	54.60	-	119.49	8.70	9.70	-	8.20	75.00	76.30	-	72.70
Aralık	206.80	191.00	-	219.19	4.50	5.00	-	4.20	81.80	79.20	-	77.90
Toplam	875.20	935.60	394.80	1 192.85	-	-	-	-	-	-	-	-
Ortalama	-	-	-	-	13.71	13.19	3.20	12.73	67.72	66.93	77.55	64.68

Örnekleme dönemlerinde her bitkiden 300 gr kadar taze örnek kurutma dolabında 48 saat 65°C'de kurularak 24 saat oda rutubetinde bekletildikten sonra 0.1 g duyarlı terazide tartılmış ve kuru ot ağırlıkları bulunmuştur. Elde edilen değerlerden yararlanılarak kuru madde yüzde olarak hesaplanmıştır (Cevheri ve Avcıoğlu, 1998). Elde edilen çalı örnekleri kurutulup öğütüldükten sonra kjeldahl yöntemiyle azot miktarları tespit edilmiş, bulunan değer 6.25 ile çarpılıp ham protein oranları belirlenmiştir (AOAC, 1990). NDF ve ADF analizleri ANKOM 220 Fiber Analyser cihazı yardımıyla ANKOM teknolojinin bildirdiği esaslara göre yapılmıştır (Ankom, 2017). Kondanse tanen oranı tayini Makkar (2003) tarafından belirtilen butanol-HCl metoduna göre yapılmıştır. Toplam sindirilebilir besin değeri ve nispi yem değeri Horrocks ve Vallentine (1999)'in belirledikleri formüle göre hesaplanmıştır (1, 2, 3, 4).

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

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

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

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

TSBM: Toplam sindirilebilir besin maddesi

KMT: Nispi yem değeri

SKM: Sindirilebilir kuru madde

NYD: Nispi yem değeri

Çalışmada elde edilen sonuçlar tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre SAS 9.0 bilgisayar paket programından yararlanılarak istatistik analize tabi tutulmuştur. Ortalamalar arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Düzgüneş vd., 1987).

3. Bulgular ve tartışma

Çalışmadan elde edilen verilere ait varyans analizi sonuçlarına göre kuru madde ve ham protein oranı

bakımından tüm faktörler ve interaksyonlar %1 düzeyinde, NDF oranı bakımından tür x yıl interaksyonu %5, diğer tüm faktörler ve interaksyonlar %1 düzeyinde, ADF oranı bakımından mevsim x yıl interaksyonu %5, mevsim, tür ve mevsim x tür interaksyonu %1 düzeyinde, TSBM bakımından mevsim x yıl interaksyonu %5, mevsim, tür ve mevsim x tür interaksyonu %1 düzeyinde, NYD bakımından mevsim, tür ve mevsim x tür x yıl interaksyonu %1 düzeyinde, tanen oranı bakımından mevsim x tür x yıl interaksyonu hariç bütün faktörler istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

Kuru madde oranları incelendiğinde, mevsimler arasında önemli farklılığın olduğu, en yüksek değer kış mevsiminde (%59.28) elde edildiği, en düşük değer ise ilkbaharda (%43.62) elde edildiği görülmektedir (Çizelge 3). Türler içerisinde, en yüksek kuru madde oranı %62.84 ile *Q. coccifera*'dan, en düşük kuru madde oranı ise %35.39 ile *C. melanocalyx*'den elde edilmiştir. Her mevsim kendi içinde değerlendirildiğinde ilkbaharda ve kışın *Q. coccifera*, sonbaharda *P. latifolia*, yazın *C. monogyna* diğer türlerden daha yüksek kuru madde oranına sahip olmuşlardır. İlkbaharda, yaz ve sonbaharda *C. melanocalyx*, kış mevsiminde ise *S. junceum* en düşük kuru madde oranına sahip türler olmuştur.

Türlerin mevsimlere göre kuru madde oranlarındaki değişimlerin farklılık göstermesi tür x mevsim interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur. İki yıllık ortalama kuru madde oranları incelendiğinde, bütün türlerde ilkbahardan yaz geçildiğinde kuru madde oranı artarken *Q. Coccifera*'da azalış olması, birçok türde yazdan sonbahara geçildiğinde kuru madde oranı azalırken *P. latifolia* ve *J. oxycedrus*'da önemli artışın olması, *F. excelsior*, *P. spinachristi* ve *Q. coccifera* gibi bazı türlerde yaz ve sonbahara ait kuru madde oranları arasında farklılık çıkmaması gibi sebepler interaksyonun önemli çıkmasında etkili olmuştur.

Çizelge 2. Varyans analizi sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon kaynağı	SD	KMO	HPO	NDF	ADF	TSBM	NYD	Tanen
Blok	4	26 785.00	0.33	17.75	19 480.00	45 170.00	0.09	2 023.29
Yıl	1	240.29**	19.87**	12.64**	0.02	0.03	1.54*	2 843.52**
Mevsim (M)	3	1 773.71**	473.79**	845.44**	209.46**	349.13**	2.38**	46 477.48**
Tür (T)	9	1 559.52**	1 439.66**	3 295.66**	2 348.94**	3 915.45**	137.26**	317 342.85**
M*Yıl İnteraksyonu	3	68.40**	9.43**	3.93**	2.75*	4.59*	0.33	583.43**
T*Yıl İnteraksyonu	9	29.89**	3.86**	1.81*	0.93	20 090.00	0.41	863.77**
M*T İnteraksyonu	27	115.87**	39.21**	40.63**	19.76**	32.95**	1.00**	2 895.38**
M*T*Yıl İnteraksyonu	27	21.23**	0.88**	2.94**	0.65	44 774.00	0.19	144.82
Hata	134	32 509.00	0.92	0.73	0.95	21 551.00	0.30	117.67

*P<0.05,**P<0.01

Çizelge 3. Araştırmada tespit edilen iki yıllık ortalama kuru madde oranları (%)

Çalı türleri	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Tür Ortalaması
<i>Phillyrea latifolia</i>	50.58 m-o	60.69 d-f	65.09 b	60.04 d-f	59.10 b
<i>Spartium junceum</i>	34.53 r	57.12 f-j	59.63 d-g	53.82 j-m	51.27 e
<i>Juniperus oxycedrus</i>	55.31 i-l	57.66 e-i	62.45 b-d	60.82 d-f	59.06 b
<i>Quercus coccifera</i>	64.73 bc	62.97 b-d	61.19 c-e	62.45 b-d	62.84 a
<i>Quercus infectoria</i>	42.13 p	59.11 d-h	61.77 b-d	-	54.33 d
<i>Coronilla emerus</i>	35.33 r	49.54 no	51.82 l-o	-	45.56 g
<i>Colutea melanocalyx</i>	28.22 s	40.11 pq	37.84 qr	-	35.39 h
<i>Fraxinus excelsior</i>	36.89 qr	53.34 k-m	52.74 k-n	-	47.66 f
<i>Paliurus spina-christi</i>	40.18 pq	56.05 g-k	55.72 h-k	-	50.65 e
<i>Crataegus monogyna</i>	48.28 o	69.42 a	49.29 no	-	55.66 c
Mevsim Ortalaması	43.62 d	56.60 b	55.75 c	59.28 a	

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel açıdan fark yoktur

En düşük kuru madde oranları bitkilerin ilk gelişmeye başladığı, yeşil ve sulu oldukları dönem olan ilkbaharda elde edilmiş, hava oransal neminin düşmesi ve bitkilerin kurumaya başlaması nedeniyle ilerleyen mevsimlerde kuru madde oranı en yüksek seviyeye çıkmıştır. Çalı yapraklarının kuru madde oranlarının mevsime göre değişiminin incelendiği diğer çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Lyons vd., 1996; Muruz vd., 2000; Khorchani vd., 2000; Pollock vd., 2007; Gökkuş vd., 2009; Tölu, 2009; Tolunay vd., 2009).

Mevsim ortalamaları bakımından en yüksek ham protein oranı %18.12 ile ilkbaharda elde edilmiş, ilerleyen mevsimlerde azalmış ve en düşük değer %6.85 ile kış mevsiminde tespit edilmiştir (Çizelge 4). Çalı türlerinin besleme değerlerinin ilkbaharda yüksek seviyelerde iken mevsimin ilerlemesine paralel olarak azaldığı, buna karşın bu azalışın otsu türlere göre daha düşük olduğu bilinmektedir. Gelişimin ilerlemesine bağlı olarak otsu bitkilerde olduğu gibi çalılarda da ham protein oranının azalması beklenen bir durumdur. Çünkü büyüme yavaşladığı için sentezlenen asimilatlar karbonhidrat formunda depolanmakta ve bunun sonucu olarak da ham protein oranı azalmaktadır (Koç vd., 2000). Çalışmada en yüksek ham protein oranı %26.92 ile *C. emerus*'dan, en düşük ham protein oranı ise %5.68 ile *J. oxycedrus*'dan elde edilmiştir. Mevsimler ayrı ayrı ele alındığında, ilkbahar mevsiminde *C. melanocalyx*, yaz ve sonbahar mevsimlerinde *C. emerus*, kış mevsiminde *S. junceum*'un en yüksek ham protein oranına sahip olduğu görülmektedir. En düşük ham protein oranları ise bütün mevsimlerde *J. oxycedrus*'dan elde edilmiştir. Yaprığını dökmeyen türler kendi içerisinde değerlendirildiğinde ilkbaharda en yüksek ham protein oranı *Q. coccifera*, yazın *Q. coccifera* ve *S. junceum*, sonbahar ve kış mevsimlerinde ise *S. junceum* türlerinde tespit edilmiştir. Mevsim ortalamaları incelendiğinde, ilkbahardan kışa doğru ham protein oranında önemli azalma olmuştur. Ancak bazı türlerde bu azalmanın olmaması, hatta az da olsa artışların olması tür x mevsim interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur. İnteraksiyonlar incelendiğinde, ilkbahardan yaz geçildiğinde *Q. infectoria*, *C. melanocalyx*, ve *P. spinachristi*'de ham protein oranı büyük düşüş gösterirken, *S. junceum* ve *J. oxycedrus*'da bu azalma olmamış ya da önemsiz seviyelerde olmuştur.

Ruminantların tükettikleri otun ham protein oranının en az %10.60 olması gerektiği (NRC, 2001) dikkate alındığında; ilkbaharda *P. latifolia*, *C. monogyna*, *F. excelsior*, *P. spinachristi*, *Q. coccifera*, *S. junceum*, *Q. infectoria*, *C. melanocalyx* ve *C. emerus*, yazın *F. excelsior*, *C. melanocalyx* ve *C. emerus*, sonbaharda ise *C. melanocalyx* ve *C. emerus* hayvanlar için yeterli ham protein oranına sahip yem üretmişlerdir. Ham protein oranları açısından bakıldığında *C. emerus*, *C. melanocalyx* ve *P. spinachristi* ön plana çıkan türler olmuşlardır. Baklagil familyasından olan *C. emerus* ve *C. melanocalyx*'in ham protein oranı bakımından öne çıkması beklenen bir durumdur. Çünkü baklagiller toprak azotuna bağımlı olmayıp, *Rhizobium* bakterileri aracılığıyla azot ihtiyaçlarının çoğunu kendileri karşılayabilmektedirler. Bu sebeple baklagil çalılarının yüksek proteinli ot ürettiği birçok araştırmacı tarafından da teyit edilmiştir (Blair vd., 1990; Leng ve Fujita, 1997, Gonzalez-Andres ve Ceresuela, 1998; Ventura vd., 1999; Silva-Pando vd., 1999; Rubanza vd., 2003; Ventura vd., 2004; Salem vd., 2006; Pecetti vd., 2007; Mahipala vd., 2009). Çalışmada yer alan bir diğer baklagil çalısı olan *S. junceum* ise ilkbahar, yaz ve sonbaharda en yüksek proteine sahip olmasa da hem kışın yeşil kalan türler içerisinde en yüksek ham protein oranına sahip olan tür olması hem de mevsim geçişlerinde ham protein oranlarında önemli azalmalar olmaması ile dikkat çekmiştir.

Ortalama NDF oranları incelendiğinde mevsimler arasında önemli farklılığın olduğu, mevsimler ilerledikçe NDF oranının arttığı görülmektedir. En düşük NDF oranları %29.94 ile ilkbaharda elde edilmiş, mevsimlerdeki ilerlemeye bağlı olarak NDF oranı artmış ve en yüksek değer %52.95 ile kış mevsiminde elde edilmiştir (Çizelge 5). En düşük NDF oranı %17.61 ile *C. melanocalyx*'den elde edilirken, en yüksek NDF oranı %62.85 ile *S. junceum*'dan elde edilmiştir. Mevsimler kendi içinde değerlendirildiğinde, en düşük NDF oranları ilkbahar, yaz ve sonbaharda *C. melanocalyx*, kışın *P. latifolia*'da elde edilirken, en yüksek oranlar *S. junceum*'da tespit edilmiştir. Yaprığını dökmeyen türler kendi içerisinde değerlendirildiğinde tüm mevsimlerde en düşük NDF oranı *P. latifolia*'dan elde edilmiştir. Yazdan sonbahara geçildiğinde türlerin çoğunda NDF oranı artarken *P. latifolia*'da NDF oranının değişmediği görülmektedir. İncelenen türlerin bazılarının NDF oranlarının mevsimlere göre değişiminin düzensiz olması her iki yılda ve iki yıllık ortalamalar tür x mevsim interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur.

Çizelge 4. Araştırmada tespit edilen iki yıllık ortalama ham protein oranları (%)

Çalı türleri	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Tür Ortalaması
<i>Phillyrea latifolia</i>	11.39 j-l	7.79 p-s	7.30 p-t	6.37 s-u	8.21 f
<i>Spartium junceum</i>	10.27 k-m	9.67 mn	9.96 m	9.71 mn	9.90 e
<i>Juniperus oxycedrus</i>	6.94 q-u	5.93 t-u	5.65 u	4.20 v	5.68 g
<i>Quercus coccifera</i>	12.01 j	9.38 m-o	8.52 n-p	7.10 p-t	9.25 e
<i>Quercus infectoria</i>	18.02 g	9.61 mn	7.53 p-s	-	11.72 d
<i>Coronilla emerus</i>	35.52 b	24.97 c	20.28 e	-	26.92 a
<i>Colutea melanocalyx</i>	37.95 a	21.56 d	18.23 h	-	25.91 b
<i>Fraxinus excelsior</i>	19.40 ef	14.71 i	10.48 k-m	-	14.86 c
<i>Paliurus spina-christi</i>	18.20 fg	10.02 lm	6.90 r-u	-	11.71 d
<i>Crataegus monogyna</i>	11.50 jk	8.37 n-q	8.13 o-r	-	9.33 e
Mevsim Ortalaması	18.12 a	12.20 b	10.30 c	6.85 d	

Çizelge 5. Araştırmada tespit edilen iki yıllık ortalama NDF oranları (%)

Çalı türleri	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Tür Ortalaması
<i>Phillyrea latifolia</i>	33.33 l	35.76 k	36.62 jk	37.89 ij	35.90 e
<i>Spartium junceum</i>	54.19 d	63.05 c	66.19 b	67.98 a	62.85 a
<i>Juniperus oxycedrus</i>	35.63 k	42.44 h	47.01 g	53.66 d	44.68 c
<i>Quercus coccifera</i>	37.87 ij	47.17 g	49.67 f	52.26 e	46.74 b
<i>Quercus infectoria</i>	31.51 m	38.66 ı	47.56 g	-	39.24 d
<i>Coronilla emerus</i>	16.87 s	21.91 pq	26.14 n	-	21.64 i
<i>Colutea melanocalyx</i>	14.90 t	16.36 s	21.58 q	-	17.61 j
<i>Fraxinus excelsior</i>	24.33 o	32.51 lm	37.37 ij	-	31.40 g
<i>Paliurus spina-christi</i>	18.95 r	22.96 p	25.08 no	-	22.33 h
<i>Crataegus monogyna</i>	31.77 m	35.79 k	37.90 ij	-	35.15 f
Mevsim Ortalaması	29.94 d	35.66 c	39.51 b	52.95 a	

Çalışmada en düşük NDF oranları ilkbaharda elde edilirken, mevsimlerin ilerlemesine bağlı olarak NDF oranları artmıştır. Benzer bulgular çok sayıda araştırmacı tarafından da ortaya konmuştur (Castle, 1982; Holechek vd., 1989; Huston ve Pinchak, 1991; Steen, 1992; Gonzalez-Andres ve Ceresuela, 1998; Ventura vd., 1999; Ventura vd., 2004; Pecetti vd., 2007; Frost vd., 2008; Özarslan Parlak vd., 2011a; Özarslan Parlak vd., 2011b; Özarslan Parlak vd., 2011c; Bouazza vd., 2012; Aygün vd., 2018; Yüksel ve Arslan Duru, 2019). Büyüme başlangıcında bitkilerin hücre protoplazma içeriklerinin büyük çoğunluğunun sudan oluştuğu ve hücre çeperi maddelerinin ise düşük seviyede olduğu bilinmektedir. Hücre çeperi maddeleri genç hücrelerden daha çok olgun hücrelerin varlığıyla ilişkilidir (Lyons vd., 1996). Bitkilerde olgunlaşmaya bağlı olarak lifli yapının kaynağı olan sap oranı ve hücre çeperi maddeleri artmaktadır (Akyıldız, 1966; Griffin ve Jung, 1983; Nelson ve Mooser, 1994; Papachristou ve Papanastasis, 1994; Koç vd., 2000; Açıköz, 2001; Frost vd., 2008). Bu maddelerin artışı da bitkilerin sindirimini büyük oranda düşürmektedir (Jung ve Allen, 1995).

En düşük ADF oranları %21.75 ile ilkbaharda elde edilmiş, mevsimlerdeki ilerlemeye bağlı olarak ADF oranı artmış ve en yüksek değerler %39.01 ile kış mevsiminde tespit edilmiştir (Çizelge 6). Türler arasında en düşük ADF oranı %11.60 ile *P. spina-christi*'den elde edilirken, en yüksek ADF oranı %52.55 ile *S. junceum*'dan elde edilmiştir. Mevsimler kendi içinde değerlendirildiğinde, ilkbaharda, yaz ve sonbaharda *P. spina-christi* ve *C. melanocalyx*, kışın *P. latifolia* diğer türlerden daha düşük ADF oranına sahip olmuşlardır. En yüksek ADF oranları ise dört mevsimde de *S. junceum*'da tespit edilmiştir. Yapraklı dökmeyen türler kendi içerisinde değerlendirildiğinde ise tüm mevsimlerde en düşük ADF oranı *P. latifolia*'dan elde edilmiştir. Tür x

mevsim interaksyonu incelendiğinde, yazdan sonbahara geçilmesiyle türlerin çoğunda ADF oranı artarken *P. latifolia*, *C. monogyna*, *J. oxycedrus* ve *Q. infectoria*'da ADF oranı aynı kalmıştır. Çalışmada yer alan bazı türlerin ADF oranlarının mevsimlere göre değişiminin düzensiz olması her iki yılda ve iki yıllık ortalamalarda tür x mevsim interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur. Geviş getiren hayvanların günlük tükettikleri otun NDF içeriğinin en fazla %45.80, ADF içeriğinin ise en çok %25 olması gerektiği (NRC, 2001) göz önüne alındığında; ilkbahar ve yaz mevsiminde *P. latifolia*, *C. monogyna*, *F. excelsior*, *P. spina-christi*, *C. melanocalyx* ve *C. emerus*, sonbaharda *C. monogyna*, *F. excelsior*, *P. spina-christi*, *C. melanocalyx* ve *C. emerus* türleri belirtilen değerlerin altında lif içermişlerdir.

En düşük ADF oranları ilkbaharda elde edilirken, mevsimlerin ilerlemesine bağlı olarak artmıştır. Benzer bulgular çok sayıda araştırmacı tarafından da ortaya konmuştur (Castle, 1982; Holechek vd., 1989; Huston ve Pinchak, 1991; Steen, 1992; Gonzalez-Andres ve Ceresuela, 1998; Ventura vd., 1999; Ventura vd., 2004; Pecetti vd., 2007; Frost vd., 2008; Özarslan Parlak vd., 2011b; Bouazza vd., 2012; Yüksel ve Arslan Duru, 2019).

Büyüme başlangıcında bitkilerin hücre protoplazma içeriklerinin büyük çoğunluğu sudan oluşmakta, hücre çeperi maddeleri en düşük seviyede bulunmaktadır. Hücre çeperi maddeleri genç hücrelerden daha çok olgun hücrelerin varlığıyla ilişkilidir (Lyons vd., 1996). Bitkilerde olgunlaşmaya bağlı olarak lifli yapının kaynağı olan sap oranı ve hücre çeperi maddeleri artmaktadır (Akyıldız, 1966; Griffin ve Jung, 1983; Nelson ve Moser, 1994; Papachristou ve Papanastasis, 1994; Koç vd., 2000; Açıköz, 2001; Frost vd., 2008). Bu maddelerin artışı da bitkilerin sindirimini büyük oranda düşürmektedir (Jung ve Allen, 1995).

Çizelge 6. Araştırmada tespit edilen iki yıllık ortalama ADF oranları (%)

Çalı türleri	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Tür Ortalaması
<i>Phillyrea latifolia</i>	24.96 kl	25.10 kl	25.70 jk	27.72 hi	25.87 c
<i>Spartium junceum</i>	43.86 d	51.48 c	55.12 b	59.75 a	52.55 a
<i>Juniperus oxycedrus</i>	28.85 h	33.70 f	33.12 fg	33.29 f	32.24 b
<i>Quercus coccifera</i>	27.83 hi	33.74 f	32.05 g	35.28 e	32.23 b
<i>Quercus infectoria</i>	26.00 jk	26.79 ji	25.71 jk	-	26.17 c
<i>Coronilla emerus</i>	11.87 t	16.76 q	20.64 n	-	16.42 f
<i>Colutea melanocalyx</i>	9.89 u	11.71 t	15.54 r	-	12.38 g
<i>Fraxinus excelsior</i>	15.19 r	18.62 op	17.87 p	-	17.23 e
<i>Paliurus spina-christi</i>	9.36 u	11.84 t	13.60 s	-	11.60 h
<i>Crataegus monogyna</i>	19.66 no	22.26 m	24.15 l	-	22.02 d
Mevsim Ortalaması	21.75 d	25.20 c	26.35 b	39.01 a	

Mevsimler karşılaştırıldığında, en yüksek TSBM oranının %73.24 ile ilkbahar mevsiminde elde edildiği görülmüştür (Çizelge 7). Türler arasında en yüksek TSBM oranı %86.38 ile *P. spina-christi*'den elde edilirken, en düşük değer %33.51 ile *S. junceum*'dan elde edilmiştir. Mevsimler bağımsız olarak incelendiğinde, ilkbahar ve yaz mevsiminde *P. spina-christi* ve *C. melanocalyx*, sonbaharında *P. spina-christi*, kışın ise *P. latifolia*'nın en yüksek TSBM oranına sahip olduğu görülmektedir. En düşük oranlar ise bütün mevsimlerde *S. junceum*'da tespit edilmiştir.

Tür x mevsim interaksiyonları incelendiğinde, yazdan sonbahara geçildiğinde türlerin çoğunda TSBM oranı azalırken, bazı türlerde (*Q. coccifera*) arttığı, bazılarında ise (*P. latifolia*, *F. excelsior*, *J. oxycedrus* ve *Q. infectoria*) değişmediği görülmektedir. İncelenen türlere ait TSBM oranlarının mevsimlere göre değişiminin düzensiz olması tür x mevsim interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur.

Mevsimler bazında en yüksek TSBM oranları ilkbaharda elde edilirken, mevsimin ilerlemesine paralel olarak TSBM oranları azalmıştır. İlkbahardan kışa kadar, TSBM oranları %73.24'ten %50.99'a, düşmüştür. Türk vd. (2018) Isparta'da *Q. coccifera*'da yaptıkları çalışmada en yüksek TSBM oranlarını ilkbahar aylarında bulmuşlar, sonbahara kadar ilerleyen süreçte bu oranın düştüğünü tespit etmişlerdir. Bu çalışmada da *Q. coccifera*'da benzer bir azalma tespit edilmiştir. İki yıllık ortalamalara göre, *P. spina-christi* (%86.38) diğer türlere göre daha yüksek TSBM oranlarına sahip olmuştur. Çalışmada en düşük TSBM oranına sahip olan tür *S. junceum* (%33.51) olmuştur.

Çalışmada elde edilen nispi yem değerleri bakımından mevsimler karşılaştırıldığında, en yüksek değer 268.5 ile ilkbaharda elde edildiği, en düşük değer ise 110.4 ile kış mevsiminde elde edildiği görülmektedir (Çizelge 8). Türler ait nispi yem değerleri mevsimlere göre incelendiğinde ilkbahar, yaz ve sonbaharda *C. melanocalyx*, kışın *P. latifolia*'nın en yüksek nispi yem değerlerine sahip olduğu görülmektedir. En düşük oranlar ise bütün mevsimlerde *S. junceum*'da tespit edilmiştir.

İlkbahardan yaz geçildiğinde türlerin çoğunda nispi yem değerleri azalırken, *P. latifolia*'da istatistiki olarak önemli derecede azalmanın olmaması yanında *S. junceum*'da yaz, sonbahar ve kış ortalamaları arasında önemli farklılığın olmaması gibi faktörler tür x mevsim interaksiyonunun önemli bulunmasına neden olmuştur.

En yüksek nispi yem değerleri ilkbaharda belirlenirken, mevsimlerin ilerlemesine bağlı olarak nispi yem değerleri de

azalmıştır. İki yıllık ortalamalar dikkate alındığında, ilkbahardan kışa kadar, nispi yem değerleri 268.5'den 110.4'e düşmüştür. Nispi yem değeri ADF ve NDF değerlerinden faydalanılarak hesaplanan ve yemlerin kalitesini kıyaslamada kullanılan bir parametredir (Moore ve Undersander, 2002). Dolayısıyla bitkideki lif oranı yem nispi yem değerini etkilemektedir. Türk vd. (2018) Isparta'da *Q. coccifera*'da yaptıkları çalışmada en yüksek nispi yem değerini ilkbahar aylarında tespit etmişler, sonbahara kadar bu oranın düştüğünü ifade etmişlerdir. Bu çalışmada da bütün lokasyonlarda bulunan *Q. coccifera*'da nispi yem değeri bakımından benzer bir azalma tespit edilmiştir. Kökten vd. (2012) Adana'da yaptıkları 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 tespit etmişlerdir. Temel (2015) Iğdır'da yürüttüğü çalışmada en yüksek nispi yem değerlerini erken vejetatif gelişme döneminde elde ettiğini, Dökülgen ve Temel (2015) *P. spina-christi*'de, olgunlaşmayla birlikte nispi yem değerinin azaldığını ifade etmişlerdir. Bu sonuçlar elde ettiğimiz sonuçlarla paralellik göstermiştir.

Çalışmada belirlenen tanen oranları mevsimler bazında ele alındığında, en yüksek değerler %3.38 ile kış mevsiminde, en düşük değerler ise ilkbahar ve yaz mevsimlerinde belirlenmiştir (Çizelge 9). En yüksek tanen oranı %7.60 ve 7.22 ile *J. oxycedrus* ve *C. monogyna*'da, en düşük değerler ise *S. junceum*, *P. latifolia*, *F. excelsior*, *F. phylliraeoides*, *C. melanocalyx* ve *C. emerus* türlerinde tespit edilmiştir. Mevsimler ayrı ayrı değerlendirildiğinde, yaz ve kış mevsimlerinde *J. oxycedrus*, ilkbahar ortalamalarında ise *C. monogyna* ve *J. oxycedrus*'un en yüksek tanen oranına sahip olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük oranlara sahip olan türlerin ilkbaharda *P. latifolia*, *F. excelsior*, *S. junceum*, *Q. infectoria*, *C. melanocalyx* ve *C. emerus*, yaz ve sonbahar mevsimlerinde *P. latifolia*, *F. excelsior*, *S. junceum*, *C. melanocalyx* ve *C. emerus*, kış mevsiminde *S. junceum* ve *P. latifolia* olduğu belirlenmiştir. Tür x mevsim interaksiyonlarına bakımından yazdan sonbahara geçildiğinde bazı türlerde (*C. monogyna*, *P. spina-christi*, *Q. coccifera* ve *Q. infectoria*) tanen oranı önemli derecede artarken, bazı türlerde (*P. latifolia*, *F. excelsior*, *S. junceum*, *J. oxycedrus*, *C. melanocalyx* ve *C. emerus*) önemli bir değişimin olmadığı görülmektedir. Bu durum tür x mevsim interaksiyonunun önemli bulunmasına neden olmuştur.

Çizelge 7. Araştırmada tespit edilen iki yıllık ortalama TSBM değerleri

Çalı türleri	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Tür Ortalaması
<i>Phillyrea latifolia</i>	69.13 jk	68.94 jk	68.17 kl	65.56 mn	67.95 f
<i>Spartium junceum</i>	44.73 r	34.90 s	30.20 t	24.21 u	33.51 h
<i>Juniperus oxycedrus</i>	64.10 n	57.85 p	58.59 op	58.37 p	59.73 g
<i>Quercus coccifera</i>	65.42 mn	57.8 p	59.97 o	55.80 q	59.75 g
<i>Quercus infectoria</i>	67.79 kl	66.76 lm	68.16 kl	-	67.57 f
<i>Coronilla emerus</i>	86.03 b	79.72 e	74.70 h	-	80.15 c
<i>Colutea melanocalyx</i>	88.58 a	86.23 b	81.29 d	-	85.37 b
<i>Fraxinus excelsior</i>	81.40 d	76.82 fg	77.77 f	-	78.66 d
<i>Paliurus spina-christi</i>	89.26 a	86.07 b	83.79 c	-	86.38 a
<i>Crataegus monogyna</i>	75.97 gh	72.61 i	70.17 j	-	72.92 e
Mevsim Ortalaması	73.24 a	68.77 b	67.28 c	50.99 d	

Çizelge 8. Araştırmada tespit edilen iki yıllık ortalama nispi yem değerleri

Çalı türleri	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Tür Ortalaması
<i>Phillyrea latifolia</i>	193.81 hi	180.34 i-k	174.93 j-l	165.19 kl	178.57 e
<i>Spartium junceum</i>	93.93 p	71.98 q	64.58 q	57.94 q	72.11 i
<i>Juniperus oxycedrus</i>	173.37 j-l	137.29 m	124.82 mn	109.14 o	136.15 g
<i>Quercus coccifera</i>	165.10 kl	123.48 m-o	119.70 no	109.30 o	129.39 h
<i>Quercus infectoria</i>	202.62 gh	163.65 l	134.66 mn	-	166.98 f
<i>Coronilla emeris</i>	439.16 b	321.97 d	259.04 f	-	340.06 b
<i>Colutea melanocalyx</i>	506.86 a	453.45 b	330.95 d	-	430.42 a
<i>Fraxinus excelsior</i>	293.82 e	211.97 g	185.85 ij	-	230.54 c
<i>Paliurus spina-christi</i>	400.43 c	322.76 d	290.43 e	-	337.87 b
<i>Crataegus monogyna</i>	215.43 g	185.94 ij	171.99 j-l	-	191.12 d
Mevsim Ortalaması	268.45 a	217.28 b	185.70 c	110.39 d	

Çizelge 9. Araştırmada tespit edilen iki yıllık ortalama tanen oranları (%)

Çalı türleri	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Tür Ortalaması
<i>Phillyrea latifolia</i>	0.53 jk	0.29 k	0.41 jk	0.55 jk	0.44 e
<i>Spartium junceum</i>	0.49 jk	0.33 jk	0.28 k	0.29 k	0.35 e
<i>Juniperus oxycedrus</i>	6.44 e	7.59 c	7.26 cd	9.09 a	7.60 a
<i>Quercus coccifera</i>	3.67 f	2.19 gh	3.52 f	3.59 f	3.24 b
<i>Quercus infectoria</i>	1.06 ij	1.46 i	2.17 gh	-	1.57 d
<i>Coronilla emeris</i>	0.62 jk	0.55 jk	0.69 jk	-	0.62 e
<i>Colutea melanocalyx</i>	0.51 jk	0.47 jk	0.71 jk	-	0.56 e
<i>Fraxinus excelsior</i>	0.48 jk	0.57 jk	0.47 jk	-	0.51 e
<i>Paliurus spina-christi</i>	2.32 g	1.58 hi	2.53 g	-	2.15 c
<i>Crataegus monogyna</i>	6.77 de	6.62 e	8.28 b	-	7.22 a
Mevsim Ortalaması	2.29 c	2.17 c	2.63 b	3.38 a	

Araştırmada türlerin tanen oranları yaz mevsiminden kışa kadar artış göstermiştir. Bitkilerin tanen içerikleri üzerine olgunlaşmanın yanı sıra, genetik farklılıklar ve çevre faktörlerinin de etkili olduğu belirtilmektedir (Barry ve Forss, 1983; Mueller-Harvey ve Dhanoa, 1991). Çalı ve ağaç türlerinde otlamayı sınırlayan ve sindirimi zorlayan faktörlerden biri de tanen içeriğidir (Altın vd., 2021). Tomurcuk dokularında bulunan tanenler bitkileri donmaya karşı; yaprak dokularında bulunanlar ise yaprakların lezzetini azaltarak bitkiyi otçul hayvanlara karşı korurlar. Kök dokusunda yerleşmiş olan tanenler kökleri bitki patojenlerinden korurken, tohum dokusunda yerleşenler bitki türlerinin devamını sağlar ve allelopatik ve bakterisidal etkilere sahiptirler (Silanikove vd., 2001). Kimyasal yapılarından dolayı genellikle kondanse tanenler olarak da bilinen proantosiyanidinler yem bitkisi olarak kullanılan ağaç ve çalılarda en yaygın olarak bulunan tanen grubudur (Hagerman, 1987; Gutteridge ve Shelton, 1994). Tanen oranları bitki türleri, dokuları ve gelişim dönemleri bakımından değişim göstermekte olup, toleransı en düşük hayvanlar olan büyükbaşlar rasyonda %1-4 oranında taneni tolere edebilirlerken, koyunlar %6, keçiler ise rasyondaki %8-10 oranında taneni tolere edebilmektedir. Her ne kadar etkisi tanenin yapısına ve çeşitli faktörlere göre değişse de genelde ruminantlar için kabul edilen eşik değer %5'tir (Piluzza vd., 2014). Hayvanlar tarafından tüketilen yemin tanen oranının %5'in üzerinde olması zehirli etkilere sebep olabilmektedir (Brooker vd., 1994). Çalışmada ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde *P. latifolia*, *F. excelsior*, *P. spina-christi*, *Q. coccifera*, *S. junceum*, *Q. infectoria*, *C. melanocalyx* ve *C. emeris*, kışın ise *P. latifolia*, *Q. coccifera* ve *S. junceum*'un hayvanlar için zararlı etki gösterecek eşik değer olan %5'in altında tanen içeriğine sahip oldukları tespit edilmiştir.

4. Sonuç

Bu çalışmada incelenen bitki türlerinin çoğu kışın yapraklarını dökerken, bazıları (*Q. coccifera*, *J. oxycedrus*, *S. junceum* ve *P. latifolia*) her dem yeşil kalmaktadır. İlkbahar mevsiminde kışın yaprağını döken türlerin bütün yaprak ve sürgünleri yeni oluşmuş genç dokulardan meydana gelirken, her dem yeşil türler her ne kadar ilkbaharda genç sürgün ve yaprak üretseler de genç dokuların oranı diğer türlere göre çok düşük düzeydedir. Bu durumun ilkbahar mevsiminde her dem yeşil türlerin ham protein oranının diğer türlere nazaran düşük, NDF ve ADF oranlarının diğer türlerden yüksek bulunmasına sebep olabileceği göz ardı edilmemelidir. Ayrıca her dem yeşil türlerin besin değerlerinin mevsimlere bağlı değişimindeki dalgalanma kışın yaprağını döken türler kadar fazla olmamıştır. Yaprtağını döken bitki türlerinin besin değerlerinin sonbahardaki ani düşüşüne yaprakların yaşlanması ve dökülme öncesinde yaşanan fizyolojik olayların sebep olduğu düşünülmektedir.

Çalışmadaki türler, ruminantların yemlerinde bulunması gereken kalite özellikleri bakımından değerlendirildiğinde, çoğunun yeterli besleme değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Özellikle ilkbahar ve yaz aylarında yüksek besleme değerine sahip olmalarının yanı sıra sonbaharda da otlayan hayvanlar için yeterli kalitede ot ürettikleri ve ilave bir yemlemeye ihtiyaç duyulmadığı tespit edilmiştir. Her ne kadar maki türleri en yüksek besleme değerine ilkbaharda sahip olsa da bu mevsimde çayır ve meraların verim ve kalite açısından maksimum değerde olduğu dönemdir ve bu dönemde kaliteli kaba yem ihtiyacı diğer mevsimlere nazaran çok daha iyi seviyede karşılanabilmektedir. Dolayısıyla maki türleri, otsu türlerin kuruyup vejetasyondan çekilmesi, otlanarak tüketilmesi ya da dormant hale geçmesi sebebiyle kaliteli kaba yem temininde güçlük yaşanan yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde büyük önem taşımaktadır. Çünkü maki türleri bu dönemlerde yeşilliğini ve nitelikli yem değerini otsu türlere nazaran daha iyi muhafaza edebilmektedirler.

Her dem yeşil olan türler kış mevsiminde dahi yem kaynağı durumundadırlar. Her dem yeşil türlerin vejetasyondaki oranı ve kış mevsiminde ürettikleri yemin kalitesi göz önüne alındığında bu dönemde ilave yemleme yapılmasının otlayan hayvanların sağlık ve verimlilikleri açısından yararlı olacağı düşünülmektedir.

Çalışmadan elde edilen verilere bütünüyle bakıldığında incelenen kalite parametreleri bakımından, *C. emerus*, *C. melanocalyx*, *P. spina-christi*, *Q. infectoria*, *P. latifolia* ve *S. junceum* başta olmak üzere maki türlerinin çoğunun meraların dormant olduğu dönemlerde koyun ve keçiler için kaliteli kaba yem ürettiği görülmüş dolayısıyla makilik alanların otlatma sistemlerine dahil edilmesinin bir gereklilik olduğu sonucuna varılmıştır. Bu şekilde meralarda otlama süresi uzatılabilecek, hayvancılığın en büyük girdisi olan yem masrafları azaltılabilecek ve karlılık artırılacaktır.

Açıklama

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

Kaynaklar

- Açıkgöz, E., 2001. Yem Bitkileri (3. Baskı). Güçlendirme Vakfı Yayın VİPAŞ A.Ş., Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Akyıldız, A.R., 1966. Yeşil Yemlerin Saklanması, Yedek Yemler, Ticaret Yemleri, Yemler Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- 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). Palme Yayınevi, Ankara.
- Ankom, 2017. Ankom Technology. Analytical Procedures. <http://www.ankom.com/analytical-procedures.aspx>. Erişim: 02.04.2019.
- AOAC, 1990. Official Methods of Analysis, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington.
- 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.
- Barry, T.N., Forss, D.A., 1983. The condensed tannin content of vegetative *Lotus pedunculatus*, its regulation by fertilizer application, and effect upon protein solubility. Journal of the Science of Food and Agriculture, 34: 1047-1056.
- Baytekin, H., Yurtman, İ.Y., Savaş, T., 2005. Süt keçiciliğinde kaba yem üretim organizasyonu. Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi, 26-27 Mayıs, İzmir, s. 298-305.
- Blair, G., Catchpole, D., Horne, P., 1990. Forage tree legumes: Their management and contribution to the nitrogen economy of wet and humid tropical environments. Advances in Agronomy, 44: 27-54.
- Borens, F.M.P., Poppi, D.P., 1990. The nutritive value for ruminants of tagasaste (*Chamaecytisus palmensis*) a leguminous tree. Animal Feed Science and Technology, 28: 275-292.
- Bouazza, L., Bodas, R., Boufennara, S., Boussebouda, 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: 521-536.
- 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. Silage for Milk Production. NIRD/HRI Technical Bulletin No: 2, Reading.
- Cevheri, A.C., Avcioğlu, R., 1998. Bornova koşullarında 11 farklı yonca çeşidinin verim ve diğer bazı verim özellikleri üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Dökülgen, H., Temel, S., 2015. Yaprğını döken karaçalı (*Palirus spina-christi* Mill.) türünde yaprak ve yaprak+sürgünlerinin mevsimsel besin içeriği değişimi. İğdır University Journal of the Institute of Science and Technology, 5(3): 57-65.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Dzowela, B.H., Hove, L., Topps, J.H., Mafongoya, P.L., 1995. Nutritional and anti-nutritional characteristics and rumen degradability of dry matter and nitrogen for some multipurpose tree species with potential for agroforestry in Zimbabwe. Animal Feeding Science Technology, 55: 207-214.
- 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.
- 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.
- Gökkuş, A., Özasan Parlak, A., Hakyemez, H., Baytekin, H., Parlak, M., 2009. Maki Örtüsünde Yer Alan Bitki Türlerinin Botanik Özellikleri ile Besleme Değerlerindeki Değişimin Belirlenmesi. TÜBİTAK Proje Sonuç Raporu, Proje Numarası: 106O458, Ankara.
- Griffin, J.L., Jung, G.A., 1983. Leaf and stem forage quality of big bluestem and switchgrass. Agronomy Journal, 75(5): 723-726.
- Gutman, M., Henkin, Z., Hlzer, Z., 1999. Comparative performance of beef cattle on herbaceous and woody vegetation. Grassland and Science in Europe, 4: 365-371.
- Gutteridge, R.C., Shelton, H.M., 1994. Forage Tree Legumes in Tropical Agriculture. Cab International, Wallingford.
- Hagerman, E.A., 1987. Radial diffusion method for determining tannin in plant extracts. Journal of Chemical Ecology, 13(3): 437-449.
- 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: 118-122.
- Horrocks R.D., Vallentine J.F., 1999. Harvested Forages. Academic Press, London.
- Huston J.E., Pinchak W.E., 1991. Range Animal Nutrition. In: Grazing Management: An Ecological Perspective (Ed: Heitschmidt, R.K., Taylor, C.A.), Timber Press, Inc., Portland, OR, pp. 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: 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: 268-278.
- Khorchani, T., Hammadi, M., Abdouli, H., Essid, H., 2000. Determination of chemical composition and in vitro digestibility in four halophytic shrubs in Southern Tunisia. Fodder and Shrub Development in Arid and Semi-Arid Zones, Vol.: 2, Proc. of the Workshop on Native and Exotic Fodder Shrubs in Arid and Semi-Arid Zones, 27 Oct - 2 Nov, Hammamet, Tunisia, pp. 540-550.
- Koç, A., 2000. Turkish rangelands and shrub culture. Rangelands, 22(4): 25-26.
- Koç, A., Gökkuş, A., Bakoğlu, A., Özasan, A., 2000. Temporal variation in chemical properties of plant samples during grazing season from Palandoken rangelands Erzurum. International Animal Nutrition Congress, 4-6 September, Isparta, pp. 471-478.

- Kökten, K., Kaplan, M., Hatipoğlu, R., Saruhan, V., Çınar, S., 2012. Nutritive value of Mediterranean shrubs. *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 22(1): 188-194.
- Leng, R.A., Fujita, T., 1997. Tree Foliage in Ruminant Nutrition. *FAO Animal Production and Health Paper 139*. Rome.
- Lyons, R.K., Machen, R., Forbes, T.D.A., 1996. Why Range Forage Quality Changes. *Bulletin/Texas Agricultural Extension Service*, No. 6036, Texas.
- 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: 241-256.
- Moore, J.E., Undersander, D.J., 2002. Relative forage quality: A proposal for replacement for relative feed value and quality index. *Proceedings of the 13th Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium*, 10-11 January, Gainesville, USA, pp. 16-32.
- 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: 199-216.
- 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: 44-56.
- Nelson, C.J., Moser, L.E., 1994. Plants Factors Affecting Forage Quality. In: *Forage Quality, Evaluation and Utilization* (Ed: Fahey, G.C.Jr.), Madison, pp. 115-154.
- National Research Council, 2001. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. Washington, DC., National Academic Science.
- 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: 269-282.
- 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.
- 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.
- Penuelas, J., Filella, I., 2003. Deuterium labelling of roots provides evidences of deep water access and hydraulic lift by *Pinus nigra* in a Mediterranean forest of NE Spain. *Environmental and Experimental Botany*, 43: 201-208.
- 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.
- 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 and Management*, 60: 125-135.
- Raven, P.H., 1971. The Relationships Between Mediterranean Floras. In: *Plant Life of South-West Asia* (Ed: Davis, P.H., Harper, P.C., Hedge, I.C.), Botanical Society of Edinburgh, Edinburgh, pp. 119-134.
- Rubanza, C.D.K., Shem, M.N., Otsyina, R., Ichinohe, T., Fujihara, T., 2003. Nutritive evaluation of some browse tree legume foliages native to semi-arid areas in western Tanzania. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 16(10): 1429-1437.
- Salem, A.Z.M., Salem, M.Z.M., El-Adawy, M.M., Robinson, P.H., 2006. Nutritive evaluations of some browse tree foliages during the dry season: Secondary compounds, feed intake and in vivo digestibility in sheep and goats. *Animal Feed Science and Technology*, 127(3-4): 251-267.
- Silanikove, N., Perevoltsky, A., Provenza, F.D., 2001. Use of tannin-binding chemicals to assay for tannins and their negative postingestive effects in ruminants. *Animal Feed Science and Technology*, 91: 69-81.
- 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*, 4: 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: 239-248.
- 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: 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.
- Tölü, C., 2009. Farklı keçi genotiplerinde davranış, sağlık ve performans özellikleri üzerine araştırmalar. *Doktora Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale*.
- 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.
- Ventura, M.R., Castanon, J.I.R., Pieltain, M.C., Flores, M.P., 2004. Nutritive value of forage shrubs: *Bituminaria bituminosa*, *Rumex lunaria*, *Acacia salicina*, *Cassi sturtii* and *Adenocarpus foliosus*. *Small Ruminant Research*, 52: 13-18.
- 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.
- Yılmaz, K.T., 1996. Akdeniz Doğal Bitki Örtüsü. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, Adana.
- 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.