



Bazı Çalı Türlerinin Besin Maddesi İçeriklerinin Mevsimsel Değişimi

Fırat Alatürk¹ Tuğçe Alpars¹ Ahmet Gökkuş^{1*} Ece Coşkun¹ Hande Işıl Akbağ²

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 17020, Çanakkale.

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 17020, Çanakkale.

* Sorumlu yazar: agokkuş@yahoo.com

Geliş Tarihi: 16.06.2014

Kabul Tarihi: 27.06.2014

Özet

Bu araştırmada Çanakkale meralarında bulunan 9 farklı çalı türünün (akçakesme, kermes meşesi, mazı meşesi, karaçalı, katırtırnağı, deniz üzümü, yalancı akasya, keçi gevişi, katran ardıcı) besin maddesi içeriğinin mevsimsel değişimini tespit etmek amacıyla yürütülmüştür. Bitki örnekleri 2013–2014 yıllarında ÇOMÜ/TETAM bünyesinde yer alan 30 dekarlık çalılı doğal mera alanı ile üniversitenin kampüs alanından alınmıştır. Denemede çalıların mevsimlik olarak ham protein, ham yağ, tanen, NDF, ADF ve ADL oranları belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, çalıların ham protein içerikleri ilkbahardan (%12,75) itibaren kış mevsimine (%7,08) kadar sürekli azalmıştır. Bitkilerde en yüksek ham protein oranı (%16,31) yalancı akasya, en düşük protein oranı (%5,34) ise katran ardıcında tespit edilmiştir. Ham yağ oranları kış (%7,50) ve sonbahar (%6,50) mevsimlerinde yüksek, ilkbahar (%5,62) ve yazın (%5,41) düşük olmuştur. Katran ardıcı en yüksek ham yağ oranına (%7,54) sahip olurken, en düşük ham yağ oranı (%4,46) karaçalıda ortaya çıkmıştır. En yüksek tanen oranı %2,18 ile deniz üzümünde, en düşük ise %0,11 ile katırtırnağında tespit edilmiştir. Ham protein oranlarının tersine hücre çeperi bileşenleri (NDF, ADF, ADL) olgunlaşmaya bağlı olarak artmıştır. En yüksek NDF, ADF ve ADL oranları (%53,87, 44,15 ve 16,98) katırtırnağında; en düşük NDF ve ADL (%35,22 ve 8,54) keçi gevişinde, en düşük ADF(%24,20) ise karaçalıda elde edilmiştir. Buna göre, kış döneminde yüksek protein içeren yem takviyesi yapılmak kaydıyla, bu çalılar genelde keçiler için yıl boyu yeterli yem üretebildiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Çalı, Ham protein oranı, Ham yağ, Tanen, NDF, ADF, ADL.

Abstract

Seasonal Changes in the Nutrient Contents of Some Shrub Species

This study was conducted in order to determine the seasonal changes in the nutrient contents of nine different shrub species (*Phillyrea latifolia* L., *Quercus coccifera* L., *Quercus infectoria* Olivier., *Paliurus spina-christi* MILLER., *Spartium junceum* L., *Ephedra major* HOST., *Robinia pseudoacacia* L., *Anagyris foetida* L. and *Juniperus oxycedrus* L.) found in pastures in Çanakkale. Plant samples were taken from 30 acre areas of natural pasture located in ÇOMÜ TETAM and the territory of university campus during the years 2013–2014. The seasonal levels of crude protein, crude fat, NDF, ADF, ADL and tannin of above mentioned shrubs were identified during this research work. According to the obtained results, the crude protein content of shrubs has been decreased constantly from winter (12.75%) to spring (7.08%). The highest level of crude protein (16.31%) in *Robinia pseudoacacia* L. as for that the lowest protein (5.34%) has been found in *Juniperus oxycedrus* L. Overall ratio of crude fat in plants was found higher in winter (7.50%) and autumn (6.50%) while lower in spring (5.62%) and summer (5.41%). *Juniperus oxycedrus* L. possessed the highest crude fat ratio (7.54%) while the lowest ratio of crude fat (4.46%) has been emerged in *Paliurus spina-christi* MILLER. Highest tannin has been detected in *Ephedra major* HOST. and the lowest in *Spartium junceum* L. at 2.18 and 0.11 percentage levels, respectively. In contrast to the crude protein contents, the cell wall components like NDF, ADF and ADL have been increased depending as of maturity. Highest ratio of NDF, ADF and ADL (53.87%, 44.15% and 16.98%) in *Spartium junceum* L., the lowest NDF and ADL (35.22% and 8.54%) in *Anagyris foetida* L. and the lowest ADF (24.20%) has been obtained in *Paliurus spina-christi* MILLER. According to these results, high protein feed supplement during the winter, if performed, these shrubs can be said to produce enough forage generally for goats throughout the year.

Key Words: Shrub, Crude protein level, Crude fat, Tannin, NDF, ADF, ADL.

Giriş

Türkiye'nin Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgeleri Akdeniz iklim tipinin hâkim olduğu bir alandır. Akdeniz ikliminde yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlı geçmektedir. Yaz aylarının kurak geçmesi bu alanlarda yetişen yüzlek köklü bitkilerin (yaygın olan yıllık türlerin) kuraklığın başlaması ile kurummasına sebep olmaktadır. Derin köklenen bitkiler ise kurak zamanlarda ihtiyaç duyduğu suyu toprağın derinliklerinden temin ederek yeşil kalmayı başarabilmektedir. Bu bitkilerin başında çalılar gelmektedir. Akdeniz bitki örtüsünün yaklaşık yarısı çalılardan meydana gelmektedir

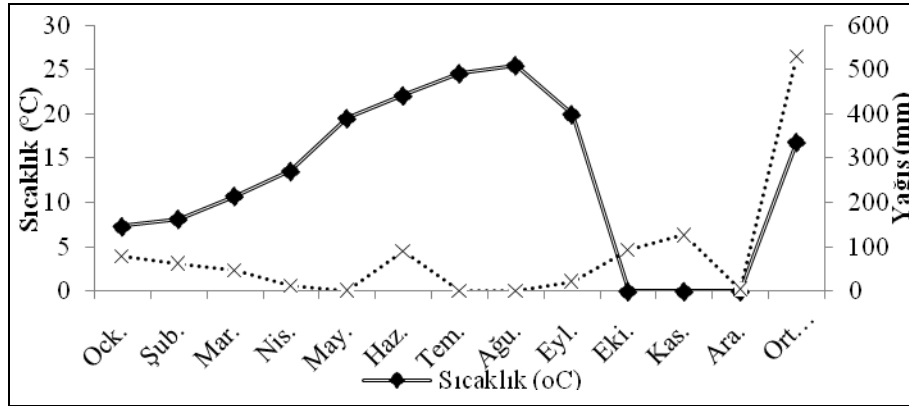
(Yılmaz, 1996). Yüksek boylularına maki, bodur olanlarına da garig denen ve dünyada 100 milyon ha alan kaplayan çalı örtülerinin 32 milyon hektarı Akdeniz'e yakın olan ülkelerde bulunmaktadır. Akdeniz çalılıkları Türkiye'de yaklaşık 7 milyon ha alana sahiptir (Baytekin ve ark., 2005). Akdeniz kuşağının fakir, kıraç ve sığ toprakları üzerinde bodur çalılıklar oluşmaktadır. Bu çalılıklar üçüncül bitki örtüsü gelişiminde olup, orman alanlarının tahrip edilmesi ve tarlaların terk edilmesi sonucu yaygınlaşmıştır (Atalay ve ark., 2003).

Akdeniz iklimi çalılıklarında akçakesme (*Phillyrea latifolia*), kermes meşesi (*Quercus coccifera*), kekik (*Thymus spp.*), adaçayı (*Salvia spp.*), aptesbozan (*Sarcopoterium spinosum*), biberiye (*Rosmarinum spp.*) ve geven türleri (*Astragalus spp.*) sıklıkla yer almaktadır (Yılmaz, 1996). Lif oranı yüksek çalı (maki ve garig) toplulukları hayvanlar için önemli yem kaynaklarını oluşturmaktadır. Bu türlerin genç sürgün ve yapraklarının genç dönemlerinde otsu türlerden daha fazla besin maddesi içerdiği tespit edilmiştir. Özellikle yaz döneminde besleme özelliği oldukça önemlidir (Dzowela ve ark., 1995; Tolera ve ark., 1997; Kamalak, 2006; Narvaez ve ark., 2010). Zira çalılar otlayan hayvanların protein ihtiyaçlarını büyük oranda karşılamaktadırlar. Ayrıca kış sonu ve yaz aylarında önemli kaba yem kaynağı, kışın ise bilhassa tohumları yaban hayatı için vazgeçilmez yem kaynaklarıdır (Koç, 2000).

Bu çalışmada Akdeniz iklimi kuşağı meralarının vazgeçilmez yem kaynaklarından çalılıkların otlayan hayvanlar için besin madde içeriklerinin bitki guruplarına ve mevsimlere göre değişimi ve otlayan hayvanlar için yeterlilikleri belirlenmesi hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Deneme Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Teknolojik ve Tarımsal Araştırma Uygulama Merkezi bünyesinde yer alan çalılı doğal mera alanı ile Üniversitenin yerleşkesinden 2013–2014 yılları arasında toplanan bitki materyali üzerinde yürütülmüştür. Deneme arazisinin farklı alanlarından alınan toprak özelliklerine göre; toprağının nötr (pH = 7,39), killi–tınılı bünyeli, az miktarda organik maddeye sahip (%1,92), tuzsuz, kireçli (%4,54) ve alınabilir P, K, Mg, Fe, Cu, Mn, Zn miktarları bakımından yeterli, alınabilir Ca miktarı bakımından yüksek, Na miktarının ise orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. İklim verilerine göre sıcaklık ortalaması Temmuz ve Ağustos aylarında en yüksek olurken (25,47 ve 22,07°C), en soğuk aylar Ocak (7,31 °C) ve Şubat (8,16°C) olmuştur. Aylık en fazla yağış 125,9 mm ile Kasım ayında tespit edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Denemenin yürütüldüğü alana ait iklim verileri.

Araştırmada materyal olarak 9 çalı/ağaç türü ele alınmıştır. Bunlar adi ardıç (*Juniperus communis* L.), akçakesme (*Phillyrea latifolia* L.), deniz üzümü (*Ephedra majör* Host.), karaçalı (*Paliurus spina-christii* Miller), katırtırnağı (*Spartium junceum* L.), keçi gevişi (zivircik) (*Anagyris foetida* L.), kermes meşesi (*Quercus coccifera* L.), mazı meşesi (*Quercus infectoria* G. Olivier), yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia* L.) türlerinden oluşmaktadır. Bu çalı türlerinden yıl boyu 4 kez (ilkbahar için Nisanda, yaz için Temmuzda, sonbahar için Ekimde, kış için Şubatta) olacak şekilde otlanan bitki kısımlarından örnekler alınmıştır. Ancak kışın yaprağını döken türlerden sonbahar veya kışın örnek alınamamıştır. Çizelge 1'de çalılara göre örnekleme tarihleri verilmiştir. Alınan bu örneklerde ham protein, ham yağ, tanen, NDF, ADF ve ADL oranları belirlenmiştir. Ham protein kjeldahl yöntemiyle AOAC (1990), ham yağ eterde çözünen maddeler ekstrakte edilmek suretiyle AOAC (1990), tanen Makkar (2003) tarafından belirtilen yöntemle, NDF, ADF ve ADL Van Soest ve



ark. (1996) tarafından geliştirilen yöntemle analizler edilmiştir. Çalışmadan elde edilen verilerin varyans analizleri SAS istatistik paket programıyla tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak yapılmıştır (SAS, 1999).

Çizelge 1. Örnek alınan bitkiler ve örnekleme tarihleri

Bitkiler	Familyası	İlkbahar (Nisan– 2013)	Yaz (Temmuz– 2013)	Sonbahar (Ekim– 2013)	Kış (Şubat– 2014)
Adi ardıç	Servigiller (Cupressaceae)	+	+	+	+
Akçakesme	Zeytingiller (Oleaceae)	+	+	+	+
Deniz üzümü	Denizüzümügiller (Ephedreaceae)	+	+	+	+
Karaçalı	Cehrigiller (Rhamnaceae)	+	+	+	–
Katırtırnağı	Baklagiller (Leguminosae)	+	+	+	+
Keçi gevişi(zivircik)	Baklagiller (Leguminosae)	+	+	–	–
Kermes meşesi	Kayingiller (Fagaceae)	+	+	+	+
Mazı meşesi	Kayingiller (Fagaceae)	+	+	+	–
Yalancı akasya	Baklagiller (Leguminosae)	+	+	+	–

“+” örnek alınmış, “–” örnek alınmamıştır. Örnek alınmaması bitkilerin yapraklarını dökmelerinden kaynaklanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Ham protein oranı

Ham protein oranı dönemlere, bitkilere ve dönem*bitkilere göre istatistiki olarak önemli farklılık arz etmiştir (Çizelge 2). Mevsim ortalamalarına göre en yüksek ham protein oranı (%12,75) ilkbaharda, en düşük (%7,08) ise kışın tespit edilmiştir. Diğer taraftan mevsimlerin ortalamasında incelenen türler içerisinde yalancı akasya (%16,31) ve keçi gevişi (%14,73) en yüksek ham protein içeriğine sahip bitki olurken, en düşük ham protein oranları ardıç (%5,34) ve kermes meşesinde (%6,28) belirlenmiştir. Mevsimler bağımsız olarak ele alındığında, ilkbaharda baklagil olan keçi gevişi ve yalancı akasya en yüksek ham protein oranı sahip türler olurken (sırasıyla) (%21,23 ve 20,47), en az ham protein (%4,26) ardıç çalışında tespit edilmiştir. Yaz ve sonbaharda da yalancı akasya en fazla protein içeren bitki olmuştur. Bu mevsimlerde karaçalı da yüksek protein içeriğine sahip grupta yer almıştır. Yalnızca her dem yeşil çalılardan bitki örneklerinin alındığı kış mevsiminde katırtırnağı ve deniz üzümü diğer türlerden daha fazla ham proteine sahip olmuştur. Bunlara karşın ardıç genelde bütün mevsimlerde em az ham protein bulunduran tür konumunu muhafaza etmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Ham protein oranının (%) mevsim ve bitkilere göre değişimi

Bitki türleri	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Ortalama
Akçakesme	7,33 h–m	7,23 l–m	6,41 k–n	7,09 j–m	7,02 f
Ardıç	4,26 n	5,31 mn	7,52 g–m	4,26 n	5,34 g
Deniz üzümü	8,37 f–k	8,12 f–l	7,86 g–l	8,37 g–j	8,18 e
Keçi gevişi	21,23 a	8,23 f–k	–	–	14,73 b
Kermes meşesi	6,43 k–n	5,93 l–n	6,34 k–n	6,43 j–n	6,28 fg
Katırtırnağı	10,97 de	9,56 d–h	8,75 e–j	9,24 e–l	9,63 d
Karaçalı	18,20 b	13,99 c	10,33 def	–	14,17 b
Mazı meşesi	17,49 b	9,65 d–g	7,52 g–m	–	11,55 c
Yalancı akasya	20,47 a	16,88 b	11,59 d	–	16,31 a
Ortalama	12,75 a	9,43 b	8,29 c	7,08 d	

Önemlilik; P_{mevsim}: <,0001, P_{bitki}: <,0001, P_{mevsim*bitki}: <,0001

İncelenen bütün bitkilerde ilkbaharda ham protein oranları en yüksek olmuştur. Büyümenin ilerlemesi ile ham protein oranında azalma görülmüştür. İlkbaharda, özellikle Nisan ayında, havaların ısınmasıyla birlikte büyümeye başlamışlardır. Hayvanların özellikle otladığı yeni büyüyen bu bitki kısımları genç hücrelere sahiptir. Genç hücrelerde yüksek proteine sahip protoplazma maddeleri fazla, hücre çeperi maddeleri ise düşüktür (Papachristou ve ark., 2005). Gelişmenin ilerlemesi ile birlikte protein oranında azalmalar ve hücre çeperi maddelerinde artışlar gözlenmektedir (Haddi ve ark. 2003; Parissi ve ark., 2005; Papanastasis ve ark., 2008). Bu yüzden bu çalışmada bitkilerin büyüme başında (ilkbaharda) ham protein oranı yüksek olurken, gelişmenin ilerlediği yaz ve sonbahar mevsimlerinde azalmıştır. Kışın akçakesme, deniz üzümü ve katırtırnağı gibi türlerde ham protein içeriklerinde bir



miktar artış olsa da, bu artış önemli seviyede olmamıştır. Ayrıca araştırmada, birçok araştırmada da belirtildiği gibi, baklagil çalılarının (yalancı akasya, katırtırnağı, keçi gevişi) diğer çalı türlerine göre daha fazla protein içeriğine sahip olduğu görülmüştür (Blair, 1990; Leng, 1997, Gonzalez–Andres ve Ceresuela, 1998; Ventura ve ark., 1999; Rubanza ve ark., 2003; Ventura ve ark., 2004; Salem ve ark., 2006; Pecetti ve ark., 2007; Mahipala ve ark., 2009). Bu durum baklagillerin toprak azotuna bağımlı olmayıp, Rhizobium bakterileri aracılığıyla azot ihtiyaçlarını gidermelerinden kaynaklanmaktadır. Bu sebeple çalılar yıl boyu otlatma sisteminde (özellikle küçükbaş hayvancılığında) iyi birer alternatif yem kaynaklarıdır.

Ham yağ oranı

Çalıların ham yağ kapsamı ile ilgili olarak yapılan varyans analizine göre, ham yağ oranının hem mevsim ve bitkilere göre değişimi hem de mevsim*bitki etkileşiminin istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Mevsimlere göre en yüksek ham yağ oranı (%7,50) kışın, en az ham yağ ise yaz (%5,41) ve ilkbaharda (%5,62) ölçülmüştür. Mevsimlerin ortalaması olarak ise ardıç (%7,54) ve akçakesme (%7,57) en yüksek ham yağ içeren türler olmuştur. Buna karşılık karaçalı (%4,46) ve mazi meşesi (%4,88) yağ içeriği bakımından son sıralarda yer almışlardır. Genel olarak çalılarının ham yağ oranları ilkbahar ve yaz mevsimlerinde düşük, sonbahar ve kışın ise daha yüksek olmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Ham yağ oranının (%) mevsim ve bitkilere göre değişimi

Bitki türleri	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Ortalama
Akçakesme	7,49 a–e	6,49 a–f	7,90 ab	8,39 ab	7,57 a
Ardıç	7,02 a–e	9,49 a	6,62 a–f	7,02 a–e	7,54 a
Deniz üzümü	4,72 c–f	5,53 b–f	6,09 a–f	8,01 abc	6,09 abc
Keçi gevişi	5,50 b–f	5,36 b–f	–	–	5,43 bcd
Kermes meşesi	6,03 a–f	4,53 def	8,06 abc	8,10 abc	6,68 a
Katırtırnağı	5,36 b–f	4,56 def	5,83 b–f	6,00 b–f	5,44 bcd
Karaçalı	4,87 b–f	3,25 f	5,25 b–f	–	4,46 d
Mazi meşesi	6,03 a–f	4,27 ef	4,35 ef	–	4,88 cd
Yalancı akasya	3,52 f	5,17 b–f	7,90 abc	–	5,53 bcd
Ortalama	5,62 c	5,41 c	6,50 b	7,50 a	

Önemlilik; P_{mevsim}: <,0001, P_{bitki}: <,0001, P_{mevsim*bitki}: <,0001

Yağlar bitkide biyolojik zarların fonksiyonları ve devamlılığında, tohumlarda depolanan besin madde formu ve protoplazmanın sağlamlığı açısından oldukça önemlidir. Yağlar bitkinin kök, gövde, yaprak, çiçek ve tohumlarında bulunmakta olup, bu organları dış etkenlere karşı korumaktadırlar. Yağ oranları bitki kısımlarına göre değişebildiği gibi türlere ve genotiplere göre de değişiklik göstermektedir. Ayrıca bitkinin yağ içeriği dönemlere bağlı olarak da değişmektedir (Pallardy, 2008). Denemde incelenen çalılarının ham yağ oranlarının mevsimlere ve bitkilere göre değişmesinde bitkilerin gelişme dönemleri etkili olmuştur. Yürütülen benzer çalışmalarda olduğu gibi, büyümenin başlangıç dönemlerinde çalılarının içerdiği ham yağ oranı düşük olurken, olgunlaşmanın ilerlemesine bağlı olarak yağ oranlarında artışlar görülmüştür (Bhandari ve ark., 1979; Woodward, 1986; Friend ve ark., 1989; Korner, 1989; Vitousek ve ark., 1990; Morecroft ve ark., 1992; Wood ve ark., 1995; Kamalak ve ark., 2005; Singh ve Todaria, 2012).

Tanen oranı

Polifenoller olan tanenler proteinleri bağlamak suretiyle yararlanmalarını engellemektedirler. Genelde odunsu bitkilerde daha fazla görülen tanenlerin incelenen çalılardaki oranları belirlenmek suretiyle bitkilerin yem kalitesi hakkında bilgi edinilmeye çalışılmıştır. Çalılarının tanen oranları bitkilere göre ve mevsim*bitki etkileşiminde istatistiki olarak önemli olurken, mevsimlere bağlı olarak önemli farklılık göstermemiştir. Yıl boyu alınan çalı örneklerinde ortalama en yüksek tanen oranları deniz üzümü (%2,181) ve kermes meşesinde (%2,017) belirlenirken, en düşük tanen miktarı katırtırnağı (%0,107) ve keçi gevişi (%0,126) gibi baklagil çalılarında ortaya çıkmıştır. Bitkilerin tanen içeriklerinin mevsimlere (büyüme dönemlerine) göre değişimleri genelde düzenli bir değişim göstermemiştir. Örneğin, akçakesmede tanen içeriği yaz ve kışın azalırken, diğer mevsimlerde ve özellikle ilkbaharda yüksek çıkmıştır. Buna karşılık ardıçta sonbaharda tanen miktarı önemli ölçüde



azalmış, diğer mevsimlerde değişmemiştir. Deniz üzümünde yıl boyu önemli değişiklik görülmemiştir (Çizelge 4). Tanen oranlarının yıl boyu değişimi bitki türlerine göre farklılık göstermesi, türlerin ortalaması olarak tanen içeriklerinin değişiminin önemli çıkmamasına sebep olmuştur.

Çizelge 4. Tanen oranının (%) mevsim ve bitkilere göre değişimi

Bitki türleri	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Ortalama
Akçakesme	0,571 efg	0,152 g	0,259 fg	0,145 f	0,282 e
Ardıç	2,224 ab	2,226 ab	0,178 fg	2,224 a	1,713 c
Deniz üzümü	2,287 a	1,950 ab	2,227 ab	2,258 ab	2,181 a
Keçi gevişi	0,104 g	0,148 g	–	–	0,126 ef
Kermes meşesi	2,235 ab	2,198 ab	1,783 abc	1,850 ab	2,017 ab
Katırtırnağı	0,127 f	0,094 g	0,099 g	0,115 f	0,107 f
Karaçalı	2,059 ab	1,110 cde	2,230 ab	–	1,800 bc
Mazı meşesi	0,185 fg	1,546 bcd	2,231 ab	–	1,321 d
Yalancı akasya	0,897 def	2,219 ab	0,524 efg	–	1,213 d
Ortalama	1,188	1,294	1,191	1,619	

Önemlilik; P_{mevsim}: 0,1351, P_{bitki}: <,0001, P_{mevsim*bitki}: <,0001

Baklagil çalılarının genelde otlayan hayvanlar için önemli besin kaynakları olmasının nedeni ortalama protein oranlarının yüksek ve tanen oranlarının ise düşük olmasından kaynaklanmaktadır (Barry ve ark., 1986). Çalışmamızda da baklagil çalılarının ortalama tanen içerikleri %0,812 iken, diğer türlerin tanen içerikleri %1,503 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca meşe türlerinin daha çok tanen içerdikleri ifade edilmektedir (Aydın ve Üstün, 2007). Diğer taraftan bitkilerin tanen içeriklerinin olgunlaşma ile artmasının yanı sıra, genetik farklılık ve çevre faktörlerinden de kaynaklandığı belirtilmektedir (Barry ve Forss, 1983; Mueller–Harvey ve Dhanoa, 1991).

Hücre çeperi maddeleri

Hücre çeperini oluşturan lifli bileşikler olarak bitkilerin NDF, ADF ve ADL kapsamı analiz edilmiş ve sonuçları aşağıda verilmiştir. İncelenen çalılar NDF oranları hem mevsimlere ve bitki türlerine göre değişimleri hem de bunların etkileşimleri istatistik olarak önemli çıkmıştır (Çizelge 5). Türlerin ortalaması olarak, çalılar kışın en yüksek NDF içeriğine (%49,79) sahip olurken, bunu azalan sıra ile sonbahar (%45,73), yaz (%43,04) ve ilkbahardaki (%41,03) NDF oranları izlemiştir. Mevsimlerin ortalaması olarak ise en yüksek NDF oranları katırtırnağı (%53,87) ve kermes meşesinde (%52,47) belirlenirken, keçi gevişi (%35,22) ve karaçalı (%35,80) en az NDF oranına sahip türler olmuştur. Ele alınan bütün çalı türlerinde büyümenin ilerlemesi ile NDF oranları artış göstermiştir (Çizelge 5).

Çizelge 51. NDF oranının mevsimlere ve bitkilere göre değişimi

Bitki türleri	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Ortalama
Akçakesme	47,71 b–g	46,61 d–ı	47,11 c–h	49,66 a–f	47,77 b
Ardıç	38,95 j–o	43,21 g–k	44,63 f–ı	46,49 e–ı	43,32 c
Deniz üzümü	38,12 k–o	41,33 h–m	42,55 g–l	43,47 g–k	41,37 dc
Keçi gevişi	33,74 o	36,69 l–o	–	–	35,22 e
Kermes meşesi	50,02 a–f	52,03 a–e	53,61 ab	54,22 a	52,47 a
Katırtırnağı	52,90 a–d	53,03 abc	54,44 a	55,12 a	53,87 a
Karaçalı	34,85 no	35,89 mno	36,67 l–o	–	35,80 e
Mazı meşesi	34,06 o	38,16 k–o	44,96 f–ı	–	39,06 d
Yalancı akasya	38,91 j–o	40,40 ı–n	41,89 g–m	–	40,40 d
Ortalama	41,03 d	43,04 c	45,73 b	49,79 a	

Önemlilik; P_{mevsim}: <,0001, P_{bitki}: <,0001, P_{mevsim*bitki}: 0,0420

Bitkilerin ADF oranları mevsimlere ve bitki guruplarına göre önemli değişim gösterirken, bunlar arasındaki etkileşim önemsiz bulunmuştur (Çizelge 6). NDF oranlarına benzer şekilde, en yüksek ADF miktarı (%36,74) kışın alınan bitki örneklerinde tespit edilmiştir. Yıl içerisinde bitkilerde büyümenin başladığı ilkbaharda ise ADF oranı (%28,25) en düşük olmuştur. Bunun yanında yapılan



analiz sonucunda katırtırnağının diğer türlerden önemli ölçüde daha yüksek ADF içeriğine (%44,15) sahip olduğu görülmüştür. Çalılar içerisinde keçi gevişi (%23,77) ve karaçalı (%24,20) en az ADF oranına sahip olanlar içerisinde yer almışlardır. Genel olarak bitkilerde olgunlaşma süresince ADF oranları da düzenli bir artış göstermiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. ADF oranının mevsimlere ve bitkilere göre değişimi

Bitki türleri	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Ortalama
Akçakesme	32,56	31,39	34,86	35,30	33,53 bc
Ardıç	27,26	27,78	30,36	31,34	29,19 d
Deniz üzümü	26,22	29,37	32,21	33,13	30,23 cd
Keçi gevişi	23,28	24,25	–	–	23,77 f
Kermes meşesi	31,55	33,47	35,66	36,19	34,22 b
Katırtırnağı	40,26	43,80	44,80	47,75	44,15 a
Karaçalı	23,01	24,23	25,36	–	24,20 f
Mazı meşesi	23,43	26,08	27,12	–	25,54 ef
Yalancı akasya	26,69	28,08	30,08	–	28,28 de
Ortalama	28,25 d	29,83 c	32,56 b	36,74 a	

Önemlilik; P_{mevsim}: <,0001, P_{bitki}: <,0001, P_{mevsim*bitki}: 0,9801

Bitkilerin sindirilmeyen kısmı olan lignin miktarını ifade eden ADL oranları, mevsimlere ve bitki türlerine göre önemli miktarda değişirken, bunlar arasındaki etkileşim önemsiz bulunmuştur. Mevsimlere göre en yüksek ADL oranı %15,90 ile kışın alınan bitki örneklerinde, en düşük ise %11,71 ile ilkbaharda alınan örneklerde ortaya çıkmıştır. Yıl boyu alınan örneklerin ortalamalarına bakıldığında ise, en yüksek ADL oranı (%16,98) katırtırnağında, en düşük (%8,54) ise keçi gevişinde tespit edilmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 7. ADL oranının mevsimlere ve bitkilere göre değişimi

Bitki türleri	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Ortalama
Akçakesme	12,01	12,60	13,51	13,78	12,98 cd
Ardıç	12,79	15,94	16,19	17,61	15,63 ab
Deniz üzümü	10,74	10,89	12,97	13,37	11,99 d
Keçi gevişi	8,17	8,91	–	–	8,54 e
Kermes meşesi	13,07	14,47	15,08	16,15	14,69 abc
Katırtırnağı	15,23	16,30	17,79	18,60	16,98 a
Karaçalı	11,52	13,21	14,69	–	13,14 bcd
Mazı meşesi	10,73	11,73	12,38	–	11,61 d
Yalancı akasya	11,14	12,62	14,28	–	12,68 cd
Ortalama	11,71 d	12,96 c	14,61 b	15,90 a	

Önemlilik; P_{mevsim}: <,0001, P_{bitki}: <,0001, P_{mevsim*bitki}: 0,9994

Hücre çeperi maddeleri (NDF, ADF ve ADL) bitki türlerine ve gelişme dönemlerine göre değişkenlik göstermiştir. Büyüme başlangıcında bitkilerin hücre protoplazma içeriklerinin büyük çoğunluğunun sudan oluştuğu ve hücre çeperi maddelerinin ise en düşük seviyede olduğu bilinmektedir. Hücre çeperi maddeleri genç hücrelerden daha çok olgun hücrelerin varlığıyla ilişkilidir (Lyons ve ark., 1999). Ayrıca bitkilerde olgunlaşmaya bağlı olarak hücre çeperi maddelerinde artışlar olmaktadır. Ayrıca bitkilerde olgunlaşmanın ilerlemesiyle yaprak/sap oranında azalmalar başlamakta (Akyıldız, 1966; Griffin ve Jung, 1983; Nelson ve Mooser, 1994; Açıkgoz, 2001; Frost ve ark., 2008) ve lifli yapının kaynağı sap oranı arttığı için çeper maddelerinde (NDF, ADF ve ADL) de artışlar olmaktadır. Bu maddelerin artışı da bitkilerin sindirimini büyük oranda düşürmektedir (Jung ve Allen, 1995). Yürütülen bu denemede de, ilkbaharda (büyüme başı) hücre çeperi maddelerinin en düşük, kışın (büyüme sonu) ise en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Benzer bulgular çok sayıda araştırmacı tarafından da ortaya konmuştur (Castle, 1982; Holechek ve ark., 1989; Huston ve Pinchak, 1991; Steen, 1992; Gonzalez-Andres ve Ceresuela, 1998; Ventura ve ark., 1999; Ventura ve ark., 2004; Pecetti ve ark., 2007; Frost ve ark., 2008; Bouazza ve ark., 2012; Kökten ve ark., 2012).



Sonuçlar

Yapılan çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir;

1. Geviş getiren hayvanların tükettikleri otun protein düzeyinin en az %10,60 olması gerektiği (NRC, 2001) göz önüne alınırsa, ilkbaharda keçi gevişi, yalancı akasya, karaçalı, mazı meşesi ve katırtırnağı, yazın yalancı akasya ve karaçalı, sonbaharda ise yalancı akasya hayvanlar için yeterli ham protein içeren yem üretmişlerdir. Kışın hiçbir çalı türü hayvanlar için yeterli proteine sahip olmamıştır.

2. Hayvanların tükettikleri otun en az %2,70 oranında ham yağ içermesi gerektiği önerilmektedir (NRC, 2001). Buna göre, bütün çalılar yem ürettikleri süre içerisinde her dönemde yeterli ham yağ içeriğine sahip olmuşlardır.

3. Geviş getiren hayvanların günlük tükettikleri otun %5'den fazla tanen içermesi hayvanlar üzerinde zehirli etkiye neden olmaktadır (Brooker ve ark., 1994). Buna göre ele alınan çalı türlerinin tanen içerikleri bütün örneklemelerde hayvanlar açısından zararlı etkiye sahip olmamıştır.

4. Hayvanların günlük tükettikleri otun NDF içeriğinin %45,8, ADF içeriğinin %25 ve ADL içeriğinin de %10'dan fazla olması istenmemektedir (NRC, 2001). Genel olarak katırtırnağı, kermes meşesi ve akçakesme yıl boyunca sınır değerlerin üzerinde NDF, ADF VE ADL ihtiva etmişlerdir. Keçi gevişi hariç bütün çalılar her mevsim yüksek ADL miktarına sahip olmuştur. Keçi gevişi ise hiçbir dönemde sınır değerlerin üzerinde lifli bileşik içermemiştir.

İncelenen bitkilerin ham protein oranları olgunlaşmaya bağlı olarak azalmış, buna karşılık hücre çeperi bileşikleri (NDF, ADF, ADL) artmıştır. Ham yağ oranlarının ise sonbahar ve kış mevsimlerinde daha yüksek olduğu görülmüştür. Tanen oranlarının gelişme dönemindeki değişimi türlere göre farklılık göstermiştir. Baklagil çalı ve ağaçları (yalancı akasya, katırtırnağı, keçi gevişi) yüksek ham protein ve düşük tanen oranlarına sahip olmuştur. Ardiç ve akçakesme en yüksek ham yağ içeren türler içerisinde yer almıştır. Katırtırnağı ve kermes meşesi bünyesinde en fazla lifli bileşik bulunduran türler olurken, keçi gevişi ve karaçalıda en az lifli bileşiğe rastlanmıştır.

Sonuç olarak, odunsu türleri en iyi keçilerin değerlendirdiği ve keçilerle otlatma yapıldığında, genel olarak çalı türlerinin besleme değerleri yeterli olmakta, fakat kış dönemindeki protein açığını kapatmak için uygun ek yem verilmesi gerekmektedir. Ayrıca çalılar otsu türlerin kurduğu dönemlerde ve bazı çalılar da yıl boyu yeşil kaldıklarından, otlayan hayvanlar için her zaman yeşil yem imkânı sağlamaktadır. Dolayısıyla bu alanların otlatma sistemlerine dâhil edilmesi halinde hem merada otlama süresi uzatılacak hem de kaba yem masrafları azaltılarak daha kârlı bir hayvancılığın kapısı aralanmış olacaktır.

Kaynaklar

- Açıkgöz, E., 2001. Yem Bitkileri(3. Baskı). Uludağ Üni. Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182. VİPAŞ A.Ş. Yayın No: 58, Bursa, 584 s.
- Akyıldız, A.R., 1966. Yeşil Yemlerin Saklanması, Yedek Yemler, Ticaret Yemleri, Yemler Bilgisi. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yay.: 274. Ders Kitabı: 96, Ankara, 208 s.
- AOAC, 1990. Official Methods of Analysis (15th Ed.). Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.
- Atalay, İ., Semenderoğlu, A., Çukur, H., Gümüş, N., 2003. Driving forces of rangeland degradation in Turkey. The Ricamare Workshop on Land Use Changes and Cover and Water Resources in the Mediterranean Region, 17 Feb. 2003, Toulouse, France, 8p.
- Aydın, S.A., Üstün, F., 2007. Tanenler I, kimyasal yapıları, farmakolojik etkileri, analiz yöntemleri. İstanbul Üni. Vet. Fak. Derg., 33(1): 21-31.
- 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. J. Sci. Food Agric., 34: 1047-1056.
- Barry, T.N., Manley, T.R., 1986. Interrelationships between the concentrations of total condensed tannin, free condensed tannin and lignin in lotus sp. and their possible consequences in ruminant nutrition. J. Sci. Food Agric., 37: 248-254.
- Baytekin, H., Yurtman, İ.Y., Savaş, T., 2005. Süt keçiciliğinde kaba yem üretim organizasyonu. Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi, 26-27 Mayıs 2005, İzmir.
- Bhandari, D.S., Govil, H.N., Hussain, A., 1979. Chemical composition and nutritive value 420 of khejri (Prosopis cineraria) tree leaves. Animal Arid Zone, 18: 170.
- Blair, G.J., 1990. The diversity and potential value of shrubs and tree fodders. In: Shrubs and Trees Fodders for Farm Animals, Davendra, C. (Ed.). International Development Research Center, Canada, pp: 2-11.



- Bouazza, L., Bodas, R., Boufennara, S., Bousseboua, H., Lopez, S., 2012. Nutritive evaluation of foliage from fodder trees and shrubs characteristic of Algerian arid and semi-arid areas. *J. Animal Feeding Sci.*, 21: 521–536.
- Brooker, J.D., O'Donovan, L.A., Skene, I., Blackall, L., Muslera, P., 1994. *Streptococcus caprinus* sp. nov., a Tannin-resistant ruminal bacterium from feral goats. *Lett. Appl. Microbiol.*, 18: 313–318.
- Castle, M.E., 1982. Feeding high quality silage. In: *Silage for Milk Production*, Rook, J.A.A., Thomas, P.C. (Eds.), NIRD/HRI Technical Bulletin No. 2. Reading/Ayr., pp. 127–150.
- 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 Sci. Technol.*, 55: 207–214.
- Friend A.D., Woodward F.I., Switsur, V.R., 1989. Field measurement of photosynthesis, stomatal conductance, leaf nitrogen and $\delta^{13}C$ along altitudinal gradient in Scotland. *Functional Ecology*, 3: 17–122.
- 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.
- Gonzalez-Andres, F., Ceresuela, J., 1998. Chemical composition of some Iberian Mediterranean leguminous shrubs potentially useful for forage in seasonally dry areas. *NZ J. Agric. Res.*, 41: 139–147.
- Griffin, J.L., Jung, G.A., 1983. Leaf and stem forage quality of big bluestem and switchgrass. *Agron. J.*, 75:723.
- Haddi, M.L., Filacorda, S., Meniai, K., Rollin, F., Susmel, P., 2003. In vitro fermentation kinetics of some halophyte shrubs sampled at three stages of maturity. *Anim. Feed Sci. and Tech.*, 104: 215–225.
- 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 sage brush range. *J. Range Manage.*, 42: 118–122.
- Huston, J.E., Pinchak, W.E., 1991. Range animal nutrition. In: *Grazing Management and Ecological Perspective*, Heitschmidt, K., Stuth, J.W. (Eds.), Timber Press Inc., 27–63 p.
- Jung, H.G., Allen, M.S., 1995. Characteristics of plant cell walls affecting intake and digestibility of forages by ruminants. *J. Anim. Sci.*, 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.
- Kamalak, A., Canbolat, O., Şahin, M., Gürbüz, Y., Özköse, E., Özkan, C.O., 2005. The effect of polyethylene glycol (peg 8000) supplementation on in vitro gas production kinetics of leaves from tannin containing trees. *South African J. Animal Sci.*, 35(4): 229–237.
- Koç, A., 2000. Turkish rangelands and shrub culture. *Rangelands*, 22(4): 25–26.
- Korner, C.H., 1989. The nutritional status of plants from high altitudes, a worldwide comparison. *Oecologia*, 81: 379–391.
- Kökten, K., Kaplan, M., Hatipoğlu, R., Saruhan, V., Çınar, S., 2012. Nutritive value of Mediterranean shrubs. *J. Animal and Plant Sci.*, 22(1): 188–194.
- Leng, R.A., 1997. *Tree Foliage in Ruminant Nutrition*. FAO Animal Production and Health, 139 p. FAO, Rome, Italy.
- Lyons, R.K., Machen, R.V., Forbes, T.D.A., 1999. Why Range Forage Quality Changes. *Texas Agric. Ext. Serv.*, B-6036, p: 7.
- Makkar, H.P.S., 2003. *Quantification of Tannins in Tree and Shrub Foliage a Laboratory Manual*. Kluwer Academic Publishers.
- Morecroft, M.D., Woodward, F.I., Marrs, R.H., 1992. Altitudinal trends in leaf nutrient contents, leaf size and $\delta^{13}C$ *Alchemilla alpina*. *Functional Ecology*, 6: 730–740.
- 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. *J. Sci. Food Agric.*, 57: 199–216.
- Narvaez, N., Brosh, A., Pittroff, W., 2010. Seasonal dynamics of nutritional quality of California chaparral species. *Animal Feed Sci. Technol.*, 158(1–2): 44–56.
- National Research Council, 2001. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle (7th Rev. ed.)*. National Academic Sci., Washington, DC.
- Nelson, C.J., Moser, L.E., 1994. Plants factors affecting forage quality. In: *Forage Quality, Evaluation and Utilization*, Fahey, G.C. (Ed.), American Society of Agron., Madison, Wisconsin, USA, p: 115–154.
- Pallardy, S.G., 2008. *Physiology of Woody Plants (3rd Ed)*. Elsevier Inc., 454 p.
- Papachristou, T.G., Platis, P.D., Nastis, A.S., 2005. Foraging behaviour of cattle and goats in oak forest stands of varying coppicing age in Northern Greece. *Small Ruminant Res.* 59: 181–189.
- Papanastasis, V.P., Yiakoulaki, M.D., Decandia, M., Dini-Papanastasi, O., 2008. Integrating woody species into livestock feeding in the Mediterranean areas of Europe. *Animal Feed Sci. Technol.*, 140: 1–17.
- Parissi, Z.M., Papachristou, T.G., Nastis, A.S., 2005. Effect of drying method on estimated nutritive value of browse species using an in vitro gas production technique. *Animal Feed Sci. Tech.*, 123–124: 119–128.



- Pecetti, L., Tava, A., Pagnotta, M.A., Russi, L., 2007. Variations in forage quality and chemical composition among Italian accessions of *Bituminaria bituminosa* (L.) Strit. *J. Sci. Food Agric.*, 87: 985–991.
- 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 Aust. J. Animal Sci.*, 16: 1429–1437.
- Salem, A.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 Sci. Technol.*, 127: 251–267.
- SAS, 1999. Institute Inc., SAS OnlineDoc®, Version 9.0, Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Singh, B., Todaria, N.P., 2012. Nutrients composition changes in leaves of *Quercus semecarpifolia* at different seasons and altitudes. *Annals of Forest Research*, 55(2): 189–196.
- 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.
- Tolera, A., Khazaal, K., Orskov, E.R., 1997. Nutritive evaluation of some browses species. *Animal Feed Sci. Technol.*, 67: 181–195.
- 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 Rum. Res.*, 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.
- Vitousek, P.M., Field, C.B., Matson P.A., 1990. Variation in foliar S13C in Hawaiian *Metrosideros polymorpha*: a case of internal resistance? *Oecologia*, 84: 362–370.
- Wood, C.D., Tewari, B.N., Plumb, V.E., Powell, C.J., Roberts, B.T., Gill, M., 1995. Intraspecific differences in ash, crude protein contents and protein precipitation activity of extractable tannins from Nepalese fodder trees. *Tropical Science*, 35: 376–385.
- Woodward, F.I., 1986. Ecophysiological studies on the shrub *Vaccinium myrtillus* L. taken 534 from a wide altitudinal range. *Oecologia*, 70: 580–586.
- Yılmaz, K.T., 1996. Akdeniz Doğal Bitki Örtüsü. Çukurova Üni. Ziraat Fak. Genel Yayın No: 141.