

Elazığ İli Hal Köyü'nde Hayvan Yemi Olarak Kullanılan Farklı Tür Ağaç Yapraklarının (Gazellerin) Yem Kalite Özelliklerinin Karşılaştırılması

Halil KARAN^{1*}, Mehmet BAŞBAĞ²

¹Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Sivrice MYO., Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye

²Tarla Bitkileri Bölümü, Ziraat Fakültesi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır, Türkiye

*¹ hkaran@firat.edu.tr, ² mbasbag@dicle.edu.tr

(Geliş/Received: 08/04/2022;

Kabul/Accepted:27/06/2022)

Özet: Bu çalışma; Elazığ Merkezi bağlı Hal Köyü'nde yetişen ağaçların sonbahar aylarında dökülen yapraklarının (gazel) yem kalitesini belirlemek amacıyla 2020 yılında yürütülmüştür. Araştırmada, deneme materyali olarak 9 farklı ağaç yaprağı (her bitkiden 3 örnek) kullanılmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre ham protein (HP) %7.38-15.69, asit deterjan lif (ADF) %15.39-34.98, nötral deterjan lif (NDF) %19.22-43.49, sindirilebilir kuru madde (SKM) %61.65-76.92, kuru madde tüketimi (KMT) %2.77-6.25, nispi yem değeri (NYD) 149.79-372.39, toplam sindirilebilir besin maddeleri (TSBM) % 56.13-78.66, nispi yem kalitesi (NYK) 143.99- 399.37, potasyum (K) %0.35-1.68, magnezyum (Mg) %0.57-0.80, kalsiyum (Ca) %2.08-2.69, fosfor (P) %0.21-0.52, kalsiyum/fosfor (Ca/P) 4.59-12.44, potasyum/kalsiyum+magnezyum (K/Ca+Mg) 0.11-0.52 arasında değişim göstermiştir. Farklı bitki yaprakları kalite standartları bakımından değerlendirildiğinde; HP bakımından kiraz, söğüt ve şeftali yaprakları 2. grupta yer alırken, asma ve elma 3. grupta, adi alıç ve armut 4. grupta, zerdali ve ceviz 5. grupta yer almıştır. ADF, NDF, SKM, KMT, NYD, TSBM ve NYK bakımından ise tüm bitki yaprakları genel olarak prime grupta yer almıştır.

Anahtar Kelimeler: Ağaç, yaprak, ham protein, NDF, mineral maddeler,

Comparison of Feed Quality Characteristics of Different Species of Tree Leaves Used as Animal Feed in Elazig Province Hal Village

Abstract: The study was carried out to determine the feed quality of the leaves (Autumn leaves) of different tree species grown in the garden areas of Hal Village in Elazig province in 2020. In the research, 9 different tree leaves were used as materials (3 samples from each plant). According to analysis results, means of the investigated traits among the species were observed as follows; crude protein (CP) 7.38-15.69%, acid detergent insoluble fiber (ADF) 15.39-34.98%, neutral detergent insoluble fiber (NDF) 19.22-43.49%, digestible dry matter (DDM) 61.65-76.92%, dry matter intake (DMI) 2.77-6.25%, relative feed value (RFV) 149.79-372.39, total digestible nutrient content (TDN) 56.13-78.66%, relative feed quality (RFQ) 143.99-399.37, potassium (K) 0.35- 1.68%, magnesium (Mg) 0.57-0.80%, calcium (Ca) 2.08-2.69%, phosphorus (P) 0.21-0.52%, calcium / phosphorus (Ca / P) 4.59-12.44, potassium / calcium + magnesium (K / Ca + Mg) 0.11-0.52. When different tree leaves are examined in terms of quality standards; In terms of CP, cherry, willow, and peach are in the 2nd group, grapevine and apple are in the 3rd group, common hawthorn and pear is in the 4th group, wild apricot and walnut are in the 5th group. In terms of ADF, NDF, DDM, DMI, RFV, TDN and RFQ, all plant leaves were generally in the prime group.

Keyword: Tree, leaf, crude protein, NDF, mineral substances,

1. ¹Giriş

Doğal çayır-mera alanları 3.5 milyar ha ile dünya tarım alanlarının %72'sini, kara parçalarının ise %27'sini oluşturmaktadır [1]. Ülkemizde çayır ve mera alanları 14.6 milyon ha olup, bu miktar toplam alanın %19'unu, tarım alanlarının ise %37.4'ünü kapsamaktadır [2]. Ülkemiz çayır-mera alanlarının yaklaşık %34.8'i Doğu Anadolu Bölgesinde bulunmakta olup [3] Elazığ il sınırları içerisinde 226.034 ha çayır-mera alanı bulunmaktadır [4]. Ülkemizde ve dolayısıyla ilimizde yem bitkileri ekiliş alanları Tarım Bakanlığı'nın vermiş olduğu desteklerle yıldan yıla artışlar göstermiş olsa da, kaliteli yem üretimi hala istenilen düzeye ulaşamamıştır [5]. Elazığ ilinde hayvanların beslenmesinde saman, halen önemli bir kaba yem kaynağı durumundadır.

Ülke hayvancılığının problemleri arasında yem sorunu ilk sıralarda yer almaktadır. Ülkede hali hazırda en önemli kaba yem kaynağı çayır-mera alanlarıdır. Ancak, günümüzde ülkemiz çayır-mera alanlarının zamansız ve aşırı otlatılmaları neticesinde verim ve kaliteleri önemli ölçüde düşmüştür. Şüphesiz bu durum Elazığ ilinin çayır-

*Sorumlu yazar: hkaran@firat.edu.tr, Yazarların ORCID Numarası: ¹0000-0002-9064-5827, ²0000-0002-7853-7604

meraları için de geçerlidir. Elazığ ili meralarında otlatmanın yapılmadığı kış aylarında ek kesif yem haricinde hayvanlara kaba yem olarak başta saman olmak üzere, yonca, fiğ, mısır dane ve silajı ağırlıklı olarak verilmektedir. Bunlardan başka özellikle çalışmanın yapıldığı Elazığ Merkez Bağı Hal Köyü'nde ağaçlardan dökülen yaprakların hayvan beslenmesinde çok uzun zamanlardan beri kullanıldığı bilinmektedir. Dünyada genel olarak dut yaprağı üzerine çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Süt sığırları rasyonlarına yoğun yem yerine dut yaprağı kullanımının süt verimlerinde herhangi bir olumsuzluk yaratmadığı, yem maliyetini düşürmek için kullanılabilceği ifade edilmektedir [6-7]. Çalı ve ağaç yaprakları arasında potansiyel olarak önemli yem kaynaklarını tanımlamak ve bunları ruminantların rasyonlarına dahil etmek için, dünyanın birçok gelişmekte olan bölgelerinde artan bir eğilimin olduğu [8], sindirilebilir besinlerin verimi bakımından bunların diğer birçok yem bitkisiyle karşılaştırılabileceği, hatta bunların birçok yem bitkisinden daha iyi olabileceği ifade edilmiştir [9].

Bu çalışma ile yörede yetişen ve meyve üretimi amaçlı yetiştirilen ağaç yapraklarının (gazellerin) hayvan besleme açısından yem kaliteleri değerlendirilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Elazığ Merkez Bağı Hal Köyü bahçelik alanlarında doğal olarak yetişen ve yetiştirilen 9 farklı ağaç türü [adi alıç (*Crataegus monogyna* Jacq.), kiraz (*Prunus avium* L.), asma (*Vitis vinifera* L.), zerdali (*Prunus armeniaca* L.), söğüt (*Salix alba* L.), ceviz (*Junglas regia* L.), armut (*Pyrus communis* L.), şeftali (*Prunus persica* L.), elma (*Malus communis* L.)] yapraklarından alınan örnekler çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Bitkilerden yaprak örnekleri (gazel) 2020 yılı sonbahar mevsiminde Kasım ayında (sonbahar ilk donlarında yapraklar döküldüğünde) yaprakların dökülme döneminde (her bitkiden 3 örnek) alınmıştır. Alınan örnekler havadar, yağmur almayan sundurma altında kurutulmuştur.

Kurutulmuş bitki örnekleri Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tohumluk Laboratuvarında, değirmende (IKA A11 Basic) öğütüldükten sonra 1 mm elekten elenerek analize hazır hale getirilmiştir. Daha sonra bu örnekler Dicle Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi (DÜBTAM) laboratuvarında NIRS (Near Infrared Spectroscopy, Foss Model 6500) cihazında analiz edilerek [10-11], ham protein (HP), asit deterjan lif (ADF), nötral deterjan lif (NDF), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), fosfor (P) ve potasyum (K) değerleri ölçülmüştür.

Asit deterjan lif ve nötral deterjan lif değerlerinden faydalanılarak bitki türlerinin; sindirilebilir kuru madde (SKM), kuru madde tüketimi (KMT) ve nispi yem değeri (NYD) aşağıdaki eşitlikler kullanılarak hesaplanmıştır [12]. Ayrıca kalite analizinde elde edilen sonuçlar yardımıyla Ca/P ve K/(Ca+Mg) değerleri hesaplanmıştır. Toplam sindirilebilir besin maddesi (TSBM) [13]'e göre, nispi yem kalite değeri (NYK) ise [14]'e göre hesaplanmıştır.

$$\begin{aligned} \text{SKM (\%)} &= 88.9 - (0.779 \times \% \text{ ADF}) \\ \text{KMT (\%)} &= 120 / \text{NDF} \\ \text{TSBM (\%)} &= (96.35 - (0.779 \times \% \text{ ADF})) \\ \text{NYD} &= (\% \text{ SKM} \times \% \text{ KMT}) / 1.29 \\ \text{NYK} &= [\text{KMT} * (96.35 - (\text{ADF} * 1.15))] / 1.23 \end{aligned}$$

Araştırmada incelenen yaprakların yem kalite dereceleri, [15] tarafından geliştirilen ve Tablo 1'de belirtilmiş olan sınıflandırmaya göre yapılmıştır.

Tablo 1. Baklagil, buğdaygil ve baklagil-buğdaygil karışımları için kalite standartları.

Kalite Standartları	HP	ADF	NDF	SKM (%)	KMT (%)	NYD
	KM (%)			(%)	(%)	
Prime*	> 19	<< 31	<< 40	> 65	> 3.0	> 151
1	17-19	31-35	40-46	62-65	3.0-2.6	151-125
2	14-16	36-40	47-53	58-61	2.5-2.3	124-103
3	11-13	41-42	54-60	56-57	2.2-2.0	102-87
4	8-10	43-45	61-65	53-55	1.9-1.8	86-75
5	<< 8	> 45	> 65	<< 53	<< 1.8	<< 75

*En iyi kalite

Yapraklarde nispi yem kalite (NYK) standartları [16]'ya göre oluşturulmuştur (Tablo 2).

Tablo 2.Yem bitkilerinde NYK standartları

Kalite Standartları	NYK
Çok iyi	>140
İyi	110-139
Orta	90-109
Kötü	<75

Çalışmada, elde edilen veriler, SPSS istatistik paket programı yardımıyla varyans analizine tabi tutulmuş ve ağaç yapraklarının (gazel) kalite özellikleri arasındaki farklılıklar “Duncan” çoklu karşılaştırma testiyle karşılaştırılmıştır.

3.Araştırma Bulguları ve Tartışma

Ham protein (HP)

İncelenen 9 farklı bitki türüne ait yaprakların (gazel) HP oranları ortalama %11.65 olarak bulunurken, %7.38-15.69 arasında değişim göstermiştir. Tüm türler içerisinde en yüksek HP değeri söğüt yaprağından (%15.69) elde edilirken, bunu sırasıyla kiraz (%15.19), şeftali (%14.03) ve elma (%12.70) yaprakları izlemiştir. En düşük HP değeri ise zerdali yaprağından (%7.38) elde edilmiştir (Çizelge 1). HP oranına göre kalite standartları bakımından, kiraz, söğüt ve şeftali yaprağı 2. grupta yer alırken, asma ve elma yaprağı 3. grupta, adi alıç ve armut yaprağı 4. grupta, zerdali ve ceviz yaprağı 5. grupta yer almıştır (Çizelge 2). Daha önce yapılan çalışmalarda HP oranı; adi alıçta %8.67-10.16 [17-18], söğütte %8.87-16.90 [19-23], elmada %6.56-10.80 [24-26], kirazda %2.76 [27], asmada ortalama olarak %4.58 [28], şeftalide %11.75-22.90 [25,29,30,31] olarak elde edilmiştir. Ham protein oranına ilişkin elde edilen bulgular; adi alıç ve şeftalide literatür bulgularıyla uyumlu iken, söğüt, asma, elma ve kiraz yaprakları literatür bulgularından yüksek çıkmıştır. Bu durum muhtemelen, bitkilerin genotipleri, ekolojik koşullar ve yaprakların alınma dönemleri gibi farklılıklardan kaynaklandığı söylenebilir.

Asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF)

Yemlerde sindirilebilirliğin belirtisi olan ADF oranı, yemler içerisinde bulunan selüloz, lignin ve çözünmeyen külün toplamını ifade eden önemli bir yem kalite parametresi olup, kaliteli bir yem için ADF oranının mümkün olduğu kadar düşük olması arzu edilir [32-34]. İncelenen 9 farklı bitki türü yapraklarının ADF oranları %15.39-34.98 arasında değişirken, ortalaması %23.74 olarak bulunmuştur. En yüksek ADF değeri ceviz yaprağından (%34.98) elde edilirken, bunu asma (%27.05), armut (25.16) ve söğüt (%24.70) yaprakları izlemiştir. En düşük ADF değeri kiraz yaprağından (%15.39) elde edilmiştir (Çizelge 1). ADF'ye göre yapılan kalite standartlarına göre ceviz 1. grupta diğer yapraklar prime grupta yer almıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda ADF oranı, adi alıçta %18.73-24.33 [17-18], söğütte %18.50-38.70 [19,20,21,23], elmada %15.40-27.67 [24-26], kirazda %20.0 [27], asmada ortalama olarak %24.83 [28], şeftalide %15.32-18.73 [25,29,30] olarak elde edilmiştir. ADF oranına ilişkin elde edilen bulgular; adi alıç, söğüt, elma yaprakları literatür bulguları ile uyumlu iken, kirazda düşük, şeftali ve asmada yüksek çıkmıştır.

Nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF)

Ruminantların rasyonları, optimum çiğneme aktivitesi, rumen fermentasyonu, süt yağı yüzdesi ve iyi bir kuru madde tüketimi için yeterli partikül boyutuna sahip olmalıdır ve rasyonlar-NDF içeriği optimum olan kaba yemlerden oluşmalıdır [35]. Yem bitkilerinde NDF düzeyinin artması, hayvanda tokluk hissine neden olmakta, dolayısıyla yem tüketimini sınırlamaktadır [36]. İncelenen bitkilerin NDF oranları %19.22-43.49 arasında değişirken, ortalaması %28.80 olarak bulunmuştur. İncelenen bitkiler arasında en yüksek NDF değeri söğüt yaprağından (%43.49) elde edilirken, bunu ceviz (38.21) ve armut (31.34) yaprakları izlemiştir. En düşük NDF değerleri ise

kiraz (%19.22) ve şeftali (%22.11) yapraklarından elde edilmiştir (Çizelge 1). NDF'ye göre oluşturulan kalite standartlarına göre, söğüt 1. grupta, çalışılan diğer bitki yaprakları ise prime grupta yer almıştır. (Çizelge 2). Daha önce yapılan çalışmalarda NDF oranı, adi alıçta %28.63-51.12 [17-18], söğütte %32.20-43.95 [19,20,21,23], elmada %23.00-35.36 [24-26], kirazda %27.60 [27], asmada ortalama olarak %32.47 [28], şeftalide %23.55-29.80 [25,29,30] olarak elde edilmiştir. Nötral deterjan lif oranına ilişkin elde edilen bulgular; söğüt, elma ve şeftali yaprakları literatür bulgularıyla uyumlu iken, adi alıç, kiraz ve asmadan elde edilen bulgular literatür bulgularından düşük çıkmıştır.

Sindirilebilir kuru madde (SKM)

Bitki türlerinin SKM oranları %61.65-76.92 arasında değişirken, ortalama %70.41 olarak bulunmuştur. İncelenen bitkiler arasında en yüksek SKM değeri kirazdan (%76.92) elde edilirken, bunu sırasıyla şeftali (%73.57), adi alıç (%71.84), zerdali (%71.70) ve elma (%71.24) yaprakları izlemiştir. En düşük SKM değeri ise ceviz (%61.65) yaprağından elde edilmiştir (Çizelge 1). SKM'ye göre kalite standartları bakımından ceviz yaprağı 1. grupta, çalışılan diğer bitki yapraklarının SKM'si prime grupta yer almıştır (Çizelge 2). Daha önce yapılan çalışmalarda SKM oranı, adi alıçta %69.17-74.31 [17-18], söğütte %58.75-74.49 [19,20,21,23], elmada %67.35-76.90 [24-26], kirazda %73.32 [27]), asmada ortalama olarak %69.56 [28], şeftalide %74.31-76.97 [25,29,30] olarak elde edilmiştir. SKM oranlarına ilişkin elde edilen bulgular, kirazda yüksek, adi alıç, söğüt, elma, şeftali ve asmadan elde edilen bulgular literatür bulgularıyla uyumlu çıkmıştır.

Kuru Madde Tüketimi (KMT)

Kuru madde tüketim oranları %2.77-6.25 arasında değişirken, ortalaması %4.44 olarak bulunmuştur. İncelenen bitkiler arasında en yüksek KMT değeri kiraz yaprağında (%6.25) elde edilirken, bunu sırasıyla şeftali (%5.43), elma (%4.97) yaprakları izlemiştir. En düşük KMT değeri ise söğüt yaprağından (%2.77) elde edilmiştir (Çizelge 1). KMT'ye göre kalite standartları bakımından söğüt 1. grupta, çalışılan diğer bitki yaprakları ise prime grupta yer almıştır (Çizelge 2). Daha önce yapılan çalışmalarda KMT oranı, adi alıçta %2.35-4.19 [17-18], söğütte %2.73-3.73 [19,20,21,23], elmada %3.39-5.22 [24-26], kirazda %4.35 [27], asmada ortalama olarak %3.70 [28], şeftalide %4.03-5.10 [25,29,30] olarak elde edilmiştir. Çalışmada, söğüt, elma ve asma yapraklarından elde edilen KMT değerleri literatür bulgularından uyumlu çıkarken, adi alıç, kiraz ve şeftalide yüksek çıkmıştır.

Nispi yem değeri (NYD)

Yaprakların NYD oranları 149.79-372.39 arasında değişirken, ortalaması 245.31 olarak bulunmuştur. İncelenen bitkiler arasında en yüksek NYD değeri kiraz yaprağından (372.39) elde edilirken, bunu sırasıyla şeftali (309.70), adi alıç (270.50) ve zerdali (266.29) yaprakları izlemiştir. En düşük NYD değeri ise söğüt yaprağından (149.79) elde edilmiştir (Çizelge 1). NYD'ye göre kalite standartları bakımından, söğüt ve ceviz yaprakları 1. grupta yer alırken, çalışılan diğer tüm bitki yaprakları ise prime grupta yer almıştır (Çizelge 2). Daha önce yapılan çalışmalarda NYD oranı, adi alıçta 127.2-241.4 [17-18], söğütte 124.4-215.2 [19,20,21,23], elmada 177,2-311.0 [24-26], kirazda 247.1 [27], asmada ortalama olarak 199.3 [28], şeftalide 234.9-304.0 [25,29,30] olarak elde edilmiştir. Yapılan çalışmada elde edilen NYD bulguları, söğüt ve elmada uyumlu çıkarken, adi alıç, kiraz, şeftali ve asmada yüksek çıkmıştır.

Toplam sindirilebilir besin maddeleri (TSBM)

Toplam sindirilebilir besin maddeleri değeri, yem maddelerinin kullanılabilir enerji içeriklerini temsil eder ve bunlar, hayvancılık için yeterli enerji arzını sağlamak için son derece önemli değerlerdir [37]. İncelenen yaprakların TSBM oranları %56.13-78.66 arasında değişirken, ortalaması %69.06 olarak bulunmuştur. İncelenen bitkiler arasında en yüksek TSBM değeri kiraz yaprağından (%78.66) elde edilirken, bunu sırasıyla şeftali (%73.72), zerdali (%70.95), adi alıç (%71.13) yaprakları izlemiştir. En düşük TSBM değeri ise ceviz yaprağından (%56.13) elde edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda TSBM oranı, adi alıçta %68.37-74.81 [17-18], söğütte %51.85-75.08 [19,20,21,23], elmada %64.53-78.64 [24-26], kirazda %73.35 [27], asmada ortalama olarak %67.80 [28], şeftalide %74.81-78.73 [25,29,30] olarak elde edilmiştir. TSBM değerine ilişkin elde edilen bulgular, literatür bulguları ile kıyaslandığında; şeftalide düşük, kirazda yüksek, adi alıç, söğüt, elma ve asmada uyumlu çıkmıştır.

Nispi yem kalitesi (NYK)

İncelenen yaprakların NYK değeri 143.99-399.37 arasında değişirken, ortalaması 253.78 olarak bulunmuştur. NYK bakımından en yüksek değer kiraz yaprağından (399.37) elde edilirken, bunları sırasıyla şeftali (325.47), elma (283.86), adi alıç (281.37), zerdali (276.37) yaprakları izlemiştir, en düşük NYK değeri ise ceviz yaprağından (143.99) elde edilmiştir (Çizelge 1). Tablo 2'ye göre oluşturulan nispi yem kalitesi; tüm yapraklarda çok iyi kalitede olduğu görülmüştür (Çizelge 2). Daha önce yapılan çalışmalarda NYK değeri, adi alıçta 130.5-254.9 [17-18]), söğütte %115.1-227.5 [19,20,21,23], elmada 178,0-333.6 [24-26], kirazda 259.3 [27]), asmada 203.7 [28], şeftalide 249.6-326.2 [25,29,30] olarak elde edilmiştir. NYK değerine ilişkin, asma, elma, söğüt ve şeftali yapraklarından elde edilen bulgular literatür bulguları ile uyum gösterirken, adi alıç ve kirazda yüksek çıkmıştır.

Çizelge 1. Bazı ağaç yapraklarına ait ham protein (HP), asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF), sindirilebilir kuru madde (SKM), kuru madde tüketimi (KMT), nispi yem değeri (NYD), toplam sindirilebilir besin maddeleri (TSBM), nispi yem kalitesi (NYK) ve oluşan gruplar.

Ağaç Türü	HP (%)	ADF (%)	NDF (%)	SKM (%)	KMT (%)	NYD	TSBM (%)	NYK
Adi Alıç (<i>Crataegus monogyna</i>)	9.49 ^{ef}	21.91 ^{cd}	24.91 ^d	71.84 ^{bc}	4.85 ^c	270.50 ^c	71.16 ^{bc}	281.37 ^c
Kiraz (<i>Prunus avium</i>)	15.19 ^{ab}	15.39 ^e	19.22 ^e	76.92 ^a	6.25 ^a	372.39 ^a	78.66 ^a	399.37 ^a
Asma (<i>Vitis vinifera</i>)	12.48 ^{cd}	27.05 ^b	30.36 ^c	67.83 ^d	3.95 ^d	207.91 ^d	65.24 ^d	209.74 ^d
Zerdali (<i>Prunus armeniaca</i>)	7.38 ^f	22.08 ^{cd}	25.09 ^d	71.70 ^{bc}	4.79 ^c	266.29 ^c	70.95 ^{bc}	276.37 ^c
Söğüt (<i>Salix alba</i>)	15.69 ^a	24.70 ^{bc}	43.49 ^a	69.66 ^{cd}	2.77 ^e	149.79 ^e	67.95 ^{cd}	153.38 ^e
Ceviz (<i>Junglas regia</i>)	7.64 ^{ef}	34.98 ^a	38.21 ^b	61.65 ^e	3.15 ^e	150.76 ^e	56.13 ^e	143.99 ^e
Armut (<i>Pyrus communis</i>)	10.21 ^{de}	25.16 ^{bc}	31.34 ^c	69.30 ^{cd}	3.84 ^d	206.20 ^d	67.42 ^{cd}	210.45 ^d
Şeftali (<i>Prunus persica</i>)	14.03 ^{abc}	19.68 ^d	22.11 ^{de}	73.57 ^b	5.43 ^b	309.70 ^b	73.72 ^b	325.47 ^b
Elma (<i>Malus communis</i>)	12.70 ^{bcd}	22.67 ^{cd}	24.44 ^d	71.24 ^{bc}	4.97 ^{bc}	274.29 ^c	70.29 ^{bc}	283.86 ^c
Ortalama	11.65	23.74	28.80	70.41	4.44	245.31	69.06	253.78
P	**	**	**	**	**	**	**	**

(**): Aynı sütun içerisinde farklı harf grubu ile gösterilen ortalamalar %1 seviyesine göre farklıdır.

Çizelge 2. Yapraklara ait kalite standartları [15] ve nispi yem kalitesi [16] standartları.

Ağaç Türü	HP	ADF	NDF	SKM	KMT	NYD	NYK
Adi Alıç (<i>Crataegus monogyna</i>)	4	P	P	P	P	P	Çok İyi
Kiraz (<i>Prunus avium</i>)	2	P	P	P	P	P	Çok İyi
Asma (<i>Vitis vinifera</i>)	3	P	P	P	P	P	Çok İyi
Zerdali (<i>Prunus armeniaca</i>)	5	P	P	P	P	P	Çok İyi
Söğüt (<i>Salix alba</i>)	2	P	1	P	1	1	Çok İyi
Ceviz (<i>Junglas regia</i>)	5	1	P	1	P	1	Çok İyi
Armut (<i>Pyrus communis</i>)	4	P	P	P	P	P	Çok İyi
Şeftali (<i>Prunus persica</i>)	2	P	P	P	P	P	Çok İyi
Elma (<i>Malus communis</i>)	3	P	P	P	P	P	Çok İyi

P:Prime

Mineral Maddeler

Potasyum (K)

Potasyum yetersizliği ender meydana gelen bir mineral olmakla beraber yüksek düzeyde konsantre yemlerle beslenen besi sığırlarında ortaya çıkabilir. Bu olgularda büyümenin gecikmesi, kaslarda genel zayıflama, sallantılı yürüyüş, pika, ishal, karnın gerilmesi, zayıflama ve bunu izleyen ölüm gözlenir [38]. İncelenen yaprakların K oranları %0.35-1.68 arasında değişirken ortalaması %1.11 olarak bulunmuştur. İncelenen bitkiler arasında en yüksek K değeri ceviz yaprağından (%1.68) elde edilirken, bunu sırasıyla şeftali (%1.57), kiraz (%1.47) ve armut (%1.07) yaprakları izlemiştir. En düşük K değeri ise söğüt yaprağından (%0.35) elde edilmiştir (Çizelge 3). Kaba yemlerde K oranı %1,5-3,0 [39] arasında olmalıdır. Ceviz ve Şeftali yaprakları normal sınır değerlerinde bulunurken, diğer yapraklarda ise bu oran düşük çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda K oranı; elmada %2.01 [26]), asmada %0.21 [28]) olarak elde edilmiştir. K oranına ilişkin elmada elde edilen bulgu literatür bulgusundan düşük, asmada elde edilen bulgudan ise yüksek çıkmıştır.

Magnezyum (Mg)

Anti stres minerali olarak bilinen magnezyum, yemlerde olması gereken seviyenin altında bulunması durumunda "Çayır Tetanisi" olarak bilinen felçlik durumunun oluşması ile eksikliğini gösterir [40-41] Buna ilaveten magnezyum eksikliğinde hayvanlarda; kas kasılması, titremeler, sendeleme, hızlı soluma, iştah kaybı, büyüme döneminde iskelet deformasyonu, büyüme gecikmesi ve süt azalması gibi semptomlar görülür [42]. İncelenen yaprakların Mg oranları %0.57-0.80 arasında değişirken, ortalaması %0.69 olarak bulunmuştur. İncelenen bitkiler arasında en yüksek Mg değeri ceviz yaprağından (%0.80) elde edilirken, bunu sırasıyla zerdali (%0.77), adi alıç (%0.74), asma, şeftali, elma (%0.67) yaprakları izlemiştir. En düşük Mg değeri ise söğüt yaprağından (%0.57) elde edilmiştir (Çizelge 3). Kaba yemlerde Mg oranı %0,12-0,20 [39] arasında olmalıdır. Çalışılan bitki yapraklarının hepsinde bu oran yüksek çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda elmada %0.21 Mg oranı elde edilmiştir [26]. Çalışmada elma yaprağına ilişkin elde edilen bulgu literatür bulgusundan yüksek çıkmıştır.

Kalsiyum (Ca)

Kalsiyum; yetersizliğinde hayvanlarda büyüme geriliği, kemik ve iskelette zayıflık, süt ve yumurta veriminde düşüklük, süt humması, tetani ve güç doğum gibi anormallikler görülür [35]. İncelenen yaprakların Ca oranları %2.08-2.78 arasında değişirken, ortalaması %2.46 olarak bulunmuştur. İncelenen yapraklar arasında en yüksek Ca değeri cevizden (%2.78) elde edilirken, bunu sırasıyla adi alıç (%2.69), zerdali (%2.65) ve söğüt (%2.60) yaprakları izlemiştir. En düşük Ca değeri ise armut yaprağından (%2.08) elde edilmiştir (Çizelge 3). Kaba yemlerde Ca oranı %0,25-0,50 [39] arasında olmalıdır. Çalışılan bitki yapraklarının hepsinde bu oran yüksek çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda Ca oranı; söğütte %2.20 [23], elmada %1.22 [26]), asmada %0.39 [28]) olarak elde edilmiştir. Çalışmada Ca ilişkin elde edilen bulgular, söğütte kısmen uyumlu çıkarken, elma ve asmadan elde edilen bulgular literatür bulgularından yüksek çıkmıştır.

Fosfor (P)

Fosfor; eksikliğinde pika olarak adlandırılan iştah bozukluğu olan hayvanların odun, kumaş parçaları gibi yenilmeyecek olan yabancı maddeleri yemesine, üreme bozukluklarına, kızgınlık siklusu bozukluklarına ve verim düşüklüklerine sebep olmaktadır [35]. İncelenen yaprakların P oranları %0.021-0.52 arasında değişirken, ortalaması %0.32 olarak bulunmuştur. İncelenen bitkiler arasında en yüksek P değeri asma yaprağından (%0.52) elde edilirken, bunu sırasıyla elma (%0.34), kiraz, söğüt (%0.33) ve şeftali (%0.32) yaprakları izlemiştir. En düşük P değeri ise söğüt (%0.21) yaprağından elde edilmiştir (Çizelge 3). Kaba yemlerde P oranı %0,20-0,35 [39] arasında olmalıdır. Çalışılan bitki yapraklarından elde edilen P oranı, asmada yüksek diğer bitki yapraklarında normal çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda P oranı; söğütte %0.21 [23], elmada %0.02 [26]) olarak elde edilmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular söğütte uyumlu çıkarken, elmada ise literatür bulgusundan yüksek çıkmıştır.

Kalsiyum/fosfor (Ca/P)

Genel olarak Ca/P oranının 2:1 olması tavsiye edilmekte, fazlalığında hayvanlarda süt hummasına neden olduğu bildirilmektedir [43]. İncelenen yaprakların Ca/P oranları 4.59-12.44 arasında değişirken, ortalaması 8.27

olarak bulunmuştur. İncelenen yapraklar arasında en yüksek Ca/P değeri söğüt yaprağından (12.44) elde edilirken, bunu sırasıyla zerdali (9.96) ve adi alıç (9.62) yaprakları izlemiştir. En düşük Ca/P oranı ise asma yaprağından (4.59) elde edilmiştir (Çizelge 3). Tavsiye edilen 2:1 oranından tüm yaprakların yüksek çıktığı görülmüştür. Bu oranın yüksek olması, hayvanların sürekli bu yapraklar ile beslenmemesi gerektiği, yaprakların ara ürün olarak değerlendirilmesinin Ca ve P dengesi açısından daha uygun olacağı anlamını taşımaktadır. Daha önce yapılan çalışmalarda Ca/P oranı; söğütte 10.48 [23], elmada 61.00 [26] olarak elde edilmiştir. Ca/P oranına ilişkin elde edilen bulgular, söğütte kısmen uyumlu çıkarken elmada elde edilen bulgudan düşük çıkmıştır.

Potasyum/(kalsiyum+magnezyum) [K/(Ca+Mg)]

Yem bitkilerinde K/(Ca+Mg) oranının 2.2'den düşük olması tavsiye edilmektedir [44], ahır tetanisi bakımından bu oran önemlidir. İncelenen yaprakların K/(Ca+Mg) oranları 0.11-0.52 arasında değişirken, ortalaması 0.36 olarak bulunmuştur. İncelenen yapraklar arasında en yüksek K/(Ca+Mg) değeri şeftali yaprağından (0.52) elde edilirken, bunu sırasıyla elma (0.49) kiraz, ceviz (0.48) yaprakları izlemiştir. En düşük K/(Ca+Mg) oranı ise söğüt yaprağından (0.11) elde edilmiştir (Çizelge 3). Yapılan çalışmada tüm yaprakların K/(Ca+Mg) oranı istenilen oransal değerlerde olduğu görülmüştür. Daha önce yapılan çalışmalarda elmada 1.41 [26] olarak elde edilmiştir. Çalışmada elde ettiğimiz K/(Ca+Mg) oranlarına ilişkin bulgu elmada elde edilen literatür bulgusundan düşük çıkmıştır.

Çizelge 3. Bazı ağaç yapraklarına ait potasyum (K), magnezyum (Mg), kalsiyum (Ca), fosfor (P), (Ca/P), K/(Ca+Mg) değerleri ve oluşan gruplar.

Ağaç Türü	K(%)	Mg(%)	Ca(%)	P(%)	Ca/P	K/(Ca+Mg)
Adi Alıç (<i>Crataegus monogyna</i>)	0.53 ^c	0.74 ^{abc}	2.69 ^a	0.28 ^{bc}	9.62 ^b	0.16 ^b
Kiraz (<i>Prunus avium</i>)	1.47 ^{ab}	0.66 ^{cd}	2.39 ^{bcd}	0.33 ^{bc}	7.34 ^{cd}	0.48 ^a
Asma (<i>Vitis vinifera</i>)	0.61 ^c	0.67 ^{bcd}	2.35 ^{cd}	0.52 ^a	4.59 ^e	0.21 ^b
Zerdali (<i>Prunus armeniaca</i>)	1.35 ^{ab}	0.77 ^{ab}	2.65 ^{ab}	0.27 ^{cd}	9.96 ^b	0.39 ^a
Söğüt (<i>Salix alba</i>)	0.35 ^c	0.57 ^d	2.60 ^{abc}	0.21 ^d	12.44 ^a	0.11 ^b
Ceviz (<i>Junglas regia</i>)	1.68 ^a	0.80 ^a	2.78 ^a	0.33 ^{bc}	8.44 ^{bc}	0.48 ^a
Armut (<i>Pyrus communis</i>)	1.07 ^b	0.63 ^d	2.08 ^e	0.27 ^{cd}	7.92 ^{cd}	0.39 ^a
Şeftali (<i>Prunus persica</i>)	1.57 ^a	0.67 ^{bcd}	2.39 ^{bcd}	0.32 ^{bc}	7.55 ^{cd}	0.52 ^a
Elma (<i>Malus communis</i>)	1.39 ^{ab}	0.67 ^{bcd}	2.18 ^{de}	0.34 ^b	6.58 ^d	0.49 ^a
Ortalama	1.11	0.69	2.46	0.32	8.27	0.36
P	**	**	**	**	**	**

(**): Aynı sütun içerisinde farklı harf grubu ile gösterilen ortalamalar %1 seviyesine göre farklıdır.

4.Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma ile, bölgede çok eski yıllardan beri büyükbaş ve küçükbaş hayvanlara ara öğün olarak yedirilen farklı ağaç yapraklarının (gazellerin) besin içerikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre ağaç yapraklarından sırasıyla; en yüksek kalite değerleri kiraz, şeftali, adi alıç ve zerdali yapraklarından, en düşük kalite değeri ise ceviz yaprağından elde edilmiştir. Ülkenin hayvancılık ve bahçecilik faaliyetlerine bakıldığında, Elazığ ilinin önemli bir potansiyele sahip olduğu görülmektedir. Yaprakların hayvancılık için ciddi anlamda bir değere sahip olduğu, aynı zamanda meyve bahçeleri için hastalıkların kontrolü açısından dökülen bu yaprakların toplanmasının ve hayvancılığa katkı sunduktan sonra organik gübre olarak tekrardan doğada kullanılmasının iyi bir döngü olacağı, ülkenin ve bölgenin yem açığının olduğu günümüzde hayvanların kaba yem ihtiyacının karşılanmasında alternatif yem kaynağı olarak kullanılabilceği sonucuna ulaşılmaktadır.

Kaynaklar

- [1] Avcıoğlu, R., H. Soya, H. Kendir, 2010. Meralarımızın Korunma ve Kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Ankara.
- [2] Anonim, 2014. <http://www.rapory.tuik.gov.tr> Erişim Tarihi: 19/07.2014.
- [3] Altın, M., A. Gökkuş, A. Koç, 2011. Çayır ve Mera Yönetimi (1.Cilt) Tarım Köyişleri Bakanlığı TÜGEM, 376 s.
- [4] Anonim, 2021. Tarım İl Müdürlüğü Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Şb. (E.Tarihi-22.01.2021)
- [5] Sayar M.S., Anlarsal A.E., Başbağ M., 2010. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yem bitkileri tarımının mevcut durumu sorunları ve çözüm önerileri. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(2) , 59-67, Şanlıurfa.
- [6] Benavides, J., I. Hernández, J. Ésquivel, J. Vasconcelos, J. González, E. Espinosa, 2002. Supplementation of grazing dairy cattle with mulberry in Costa Rica. (Mulberry for Animal Production. Ed. M.D. Sánchez. FAO Animal Production and health Paper, ISBN:92-5-104568-2), Rome.
- [7] Boschini, C.F., 2002. Nutritional quality of mulberry cultivated for ruminant feeding. (Mulberry for Animal Production. Ed. M.D. Sánchez. FAO Animal Production and health Paper. ISBN:92-5-104568-2). Rome.
- [8] Devendra, C., 1990. Shrubs and tree fodders for farm animals. Proceedings of a workshop in Denpasar. Indonesia. 24-29 July. 1989. IDRC. Ottawa, Canada
- [9] Sanchez, M.D., 2000. Annex 1. Mulberry. An Exceptional forage available almost worldwide. Animal Production and Health Division, FAO, Rome.
- [10] Başbağ, M., Çağan, E., Sayar, M.S., Karan, H. 2018a. Identification of certain agricultural traits and inter-trait relationships in the *Helianthemum ledifolium* (L.) MILLER var. lasiocarpum (Willk.) Bornm. Pakistan Journal of Botany, 50(4): 1369-1373.
- [11] Başbağ, M., Çağan, E., Sayar, M.S., Karan, H. 2018b. Bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin yem kalitesi açısından değerlendirilmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 5(3): 246-252. doi: 10.19159/tutad.425216
- [12] Morrison, J.A., 2003. Hay and pasture management. Chapter 8. Extension Educator, Crop Systems Rockford Extension Center. <http://iah.aces.uiuc.edu/pdf/AgronomyHB/08chapter.pdf>.
- [13] Schroeder JW (1994). Interpreting forage analysis. North Dakota State University,
- [14] <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/hay/r1080w.htm>.
- [15] Rohweder, D.A., R.F. Barnes, N. Jorgensen, 1978. Proposed hay grading standart based on laboratory analyses for evaluating quality. Journal of Animal Science, 47: 747-759.
- [16] Laceyfield GD. 1988. Alfalfa Hay Quality Makes the Difference. University of Kentucky Department of Agronomy AGR-137, Lexington, KY. https://uknowledge.uky.edu/anr_reports/32/ 17 Mart 2022
- [17] NRC., 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. 7th edn. NAS-NRC. Washington.
- [18] Temel, S., 2007. Erdemli (Mersin) Yöresi Makiliklerindeki Çalı Türlerinin Tespiti Ve Yem Değerlerinin Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Erzurum.
- [19] Kara, K., B.K. Güçlü, E. Baytok, 2015. Comparison of nutrient composition and anti-methanogenic Properties of different Rosaceae species. Journal of Animal and Feed Sciences, 24(4): 308-314.
- [20] Jayanegara, A., H.P.S. Makkar, K. Becker, 2009. The use of principal component analysis in identifying and integrating variables related to forage quality and methane production. J. Indonesian Trop. Anim. Agric, 34(4): 241-247.
- [21] Oruç, A., M. Avcı, 2018. Bazı kaba yemlere farklı seviyelerde ilave edilen söğüt ağacı (*Salix alba*) yaprağının in vitro sindirim ve metan oluşumu üzerine etkisi. Harran Üniv. Vet. Fak. Dergisi, 7(1): 60-66.
- [22] Basyony, M.M., I.A.E.G. Erman, R.M.A. Dohreig, 2018. Evaluation of Egyptian tree willow (*Salix safsafs*) leaves and its feeding affect on productive performance of New Zealand white rabbits. Egyptian Journal of Rabbit Science, 28 (1): 39-62.
- [23] Nabi, S., K.N. Qaisar, P.A. Khan, S.A. Rather, B. Nabi, 2018. Seasonal nutrient profile of some preferred fodder tree species of Kashmir Valley. International Journal of Chemical Studies, 6(1): 1311-1314.
- [24] Martin, B., 2019. The suitability of willow trees as animal forage and their application in Zoological Institutions. A Thesis Presented to The University of Guelph in Partial fulfillment of requirements for the degree of Master of Science in Animal Biosciences Guelph. Ontario, Canada.
- [25] Nahand, M.K., R.S. Dust-Nobar, N. Mahari-Sis, R. Bady-Sar, S. Mahmoudi, A. Aali, 2011. Determining the Nutritional Value of Apple Tree Leaves for Ruminants Using the Nylon Bags Technique. International Journal of Animal and Veterinary Advances, 3(2): 87-90.
- [26] Temel, S., M. Pehlivan, 2015. Evaluating orchard and poplar leaves during autumn as an alternative fodder source for livestock feeding. Cien. Inv. Agr. 42(1):27-33.
- [27] Gourlie, S., 2016. Apple leaves and bark as forage items for zoo managed monogastric herbivores. A thesis presented to The University of Guelph in Partial fulfillment of requirements for the degree of Masters of Science in Animal Biosciences. Guelph, Ontario, Canada.
- [28] Nahand, M.K., R.S. Dust-Nobar, N. Mahari-Sis, S. Mahmoudi, 2012. Determination of feed value of cherry, apricot and almost tree leaves in ruminant using in situ method. Open Veterinary Journal, 2: 83-87.
- [29] Kok, D., E. Ates, I. Korkutal, E. Bahar, 2007. Forage and nutritive value of the pruning residues (leaves plus summer lateral shoots) of four grapevine (*Vitis vinifera* L.) cultivars at grape harvest and two post-harvest dates. Spanish Journal of Agricultural Research, (4): 517-521.

- [31] Niazi, M.R., G. Habib, M.M. Siddiqui, 1999. Nutrient composition and vitro digestibility of leaves of some wild and cultivated trees of Balochistan for ruminant livestock. *The Pakistan Journal of Forestry*. 49(1-4).
- [32] Salem, A.Z.M., Z. Chuan-she, T. Zhi-liang, M. Mellado, M.C. Salazar, M.M.M.Y., Elghandopur, N.E. Odongo, 2013. In vitro Ruminant Gas Production Kinetics of Four Fodder Trees Ensiled Withor Without Molasses and Urea. *Journal of Integrative Agriculture*, 12(7): 1234-1242
- [33] Khan, S., K. Anvar, K. Kalim, A. Saeed, S.Z. Shah, Z. Ahmad, H.M. Ikram, S. Khan, Safirullah 2014. Nutritional evaluation of some top fodder tree leaves and shrubs of district Dir (Lower), Pakistan as a quality livestock feed. *Int. J. Curr. Microbiol. APP. Sci*, 3(5): 941-947.
- [34] Van Soest P. J., 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant* (2nd Ed.). p. 528. Cornell University Press. Ithaca. N.Y.
- [35] Kutlu, H.R., 2008. *Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Ders Notu., Adana.
- [36] Sayar, M.S., Han, Y. Yolcu H, Yücel, H. 2014. Yield and quality traits of some perennial forages as both sole crops and intercropping mixtures under irrigated conditions. *Turkish Journal of Field Crops*, 19(1): 59-65.
- [37] Anonim, 2019a. <https://nutrilab.com.tr/tr/laboratuvar/analiz-Parametreleri-11/> (E.T. 02.09.2019)
- [38] Yavuz M., 2005. Bazı ruminant yemlerinin nispi yem değeri ve in vitro sindirim değerlerinin belirlenmesi. *Gazi-osmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 22 (1): 97-101.
- [39] Jayanegara, A., Ridla, M., Nahrovi., Laconi, E.B. 2019. Estimation and validation of total digestible nutrient values of forage and concentrate feedstuffs *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 546, Issue 4*
- [40] Anonim, 2019b. http://www.asctarim.com.tr/tr/bilgi_bankasi/Mineraller_ve_Önemi (E.04.09.2019)
- [41] Küçükersan, S., 2022. https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/26496/mod_resource/content/1/CAYIR-MERA-YESIL-YEMLER-.pdf 07.06.2022
- [42] Ensminger M.E., Oldfield J.E., Heinemann W.W. 1990. *Feeds & Nutrition*, second ed., The Ensminger Publishing Company, California, U.S.A., p: 890.
- [43] Başbağ, M., Çaçan, E., Aydın, A., Sayar M.S. 2011. Güneydoğu Anadolu Bölgesi doğal alanlarından toplanan bazı fiğ türlerinin ot yönünden kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı 27-30 Nisan 2011, Poster Bildiri*, Cilt: 1, s: 143-152, Eskişehir.
- [44] Anonim, 2019c. <http://www.akdenizmineral.com.tr/tarimhayvancilik/> (E.T. 04.09.2019)
- [45] Açıkgöz, E., 2001. *Yem Bitkileri*. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, Bursa, 584s.
- [46] Kidambi, S.P., A.G. Matches, T.C. Griggs, 1989. Variability for Ca, Mg, K, Cu, Zn and K/(Ca+Mg) ratio among 3 wheat grasses and sainfoin on the southern high Plains. *Journal of Range Management*, 42: 316-322.