

*Mehmet Arif ÖZYAZICI

Orcid No: 0000-0001-8709-4633

**Semih AÇIKBAŞ

Orcid No: 0000-0003-4384-3908

*Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü (Sorumlu
Yazar)

**Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü

arifozyazici@siirt.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv044iss3pp581-596>

Geliş Tarihi: 07/07/2020

Kabul Tarihi: 18/08/2020

Anahtar Kelimeler

Ihlamur, kaba yem, ham protein,
mineral besin maddesi

Keywords

Linden, roughage, crude protein,
mineral nutrient

Ihlamur Ağacı [*Tilia rubra* subsp. *caucasica* (Rupr.) V. Engl.] Yapraklarının Yem Değeri Potansiyelinin Belirlenmesi

Özet

Bu çalışma, Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi'nin kıyı kesiminde yetişen ihlamur ağacı [*Tilia rubra* subsp. *caucasica* (Rupr.) V. Engl.] yapraklarının yem değeri potansiyelinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla, Temmuz ayının başında bitkinin tam çiçeklenme döneminde 35 farklı ihlamur ağacından yaprak örnekleri alınmıştır. Yaprak örneklerinde; ham protein (HP), asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF), toplam fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) analizleri yapılmış, yaprağın Ca/P ve K/(Ca+Mg) oranları saptanmıştır. Araştırma sonucuna göre, ihlamur ağacı yapraklarının HP, ADF, NDF, P, K, Ca ve Mg içerikleri sırasıyla; % 13.52-23.82, % 21.25-35.73, % 31.58-57.03, % 0.23-0.80, % 0.04-1.75, % 1.80-2.97 ve % 0.21-0.71 arasında değişkenlik göstermiştir. Çalışmada, ihlamur yaprağının K/(Ca+Mg) oranı 2.2'den düşük çıkmış; Ca/P oranı ise hayvan sağlığı açısından riskli bulunmuştur. Ham protein bakımından zengin olan ihlamur ağacı yapraklarının kaba yem olarak kullanılması durumunda, yem rasyonlarına P ve K kaynakları eklenmelidir.

Determination of Fodder Value Potential of Linden Tree [*Tilia rubra* subsp. *caucasica* (Rupr.) V. Engl.] Leaves

Abstract

This study was conducted to determine the fodder value potential of linden tree [*Tilia rubra* subsp. *caucasica* (Rupr.) V. Engl.] leaves grown in the coastal part of the Eastern Black Sea Region of Turkey. For this purpose, leaf samples were taken from 35 different linden trees in the full flowering period of the plant at the beginning of July. Analysis of crude protein (CP), acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF), total phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca) and magnesium (Mg) analysis were performed in leaf samples, Ca/P and K/(Ca+Mg) ratios of the leaf were obtained. According to the research result, CP, ADF, NDF, P, K, Ca and Mg contents of linden leaves varied between respectively; 13.52-23.82%, 21.25-35.73%, 31.58-57.03%, 0.23-0.80%, 0.04-1.75%, 1.80-2.97% ve 0.21-0.71%. In the study, the K/(Ca+Mg) ratio of linden leaf was lower than 2.2, while the Ca/P ratio was found to be risky for animal health. If linden tree leaves, which are rich in crude protein, are used as roughage, P and K sources should be added to feed rations.

GİRİŞ

Yeryüzünde 40 kadar cinsi, 400 kadar da türü bulunan ve bunların çoğu ağaç formunda olan Tiliaceae (Ihlamurgiller) familyası (Tanker ve ark., 1998)'na bağlı *Tilia* (Ihlamur) cinsine ait Türkiye'de; *Tilia tomentosa* Moench (Gümüşi Ihlamur), *T. plathyphyllos* Scop. (Yaz Ihlamuru), *T. rubra* subsp. *caucasica* (Rupr.) V. Engl. (Kafkas Ihlamuru-Felamur) ve *T. cordata* Miller (Kış Ihlamuru) olmak üzere 4 tür doğal olarak bulunmaktadır (Davis, 1967; Korkut, 2011). Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yaygın olan türleri ise *T. plathyphyllos* ve *T. rubra* subsp. *caucasica*'dir (Anonim, 2020a). *Tilia* türleri özellikle çiçeğinin yapısında bulunan bazı bileşenler nedeniyle, sakinleştirici etkisinin olması (Aguirre-Hernandez ve ark., 2010), çayının öksürüğü kesmesi, balgam söktürücü, vücuttaki toksinlerin atılmasında etkili olması, kan dolaşımını düzenlemesi (Toker ve ark., 2004; Peev ve ark., 2009; Korkusuz ve Dirik, 2011) gibi bazı özellikleri ile geleneksel tıpta kullanılmakta; içeriğinde bulunan fenolik bileşiklerin, antioksidan aktivitesi etkisine sahip olduğu (Karakaya ve El, 2006; Wojdyło ve ark., 2007) bilinmektedir. Ihlamur ağacı çiçeklerini arıların çokça ziyaret etmesi nedeniyle bu bitkinin bal

yapımında, ağacın bazı kısımlarının oymacılıkta, halat yapımında ve yakacak olarak kullanılmasının (Sıralı ve Deveci, 2002; Jensen, 2003; Parlak ve ark., 2019) yanı sıra, özellikle genç ve körpe dalları ile yaprakları hayvan yemi olarak da kullanılmaktadır. Avrupa'nın birçok bölgesinde çiftçilerin, *Acer*, *Fraxinus*, *Ulmus* ve *Tilia* gibi ağaçların yapraklarını yem olarak tercih ettikleri bilinmektedir (Dreslerová, 2012; Hejzmanová ve ark., 2014).

Doğu Karadeniz Bölgesi sahil kesiminde gerek doğal ekosistem içerisinde gerekse özel mülk arazisi içerisinde yer alan ihlamur ağaçlarında, çiçeklerin toplandığı dönemde; çiçek dallarındaki yapraklar ile çiçek kalitesinin nispeten daha düşük olduğu ve daha çok budama amacıyla kesilen alt dallara ait yapraklar, yem materyalinin olmadığı dönemde ve/veya ot sıkıntısının yaşandığı kısa zaman aralıklarında hayvanlara yedirilmektedir. Yörede hayvancılıkla uğraşan küçük aile işletmeleri, Haziran-Ekim döneminde, doğal ortamdaki otların yem kalitesinin düştüğü ve/veya yeşil yem kaynağı sıkıntısının yaşandığı bu aylarda körpe dal parçacıkları ile birlikte ihlamur yaprakları, süt veriminin artırılmasına yönelik olarak

büyükbaş hayvanların yem rasyonlarına ilave edilmektedir.

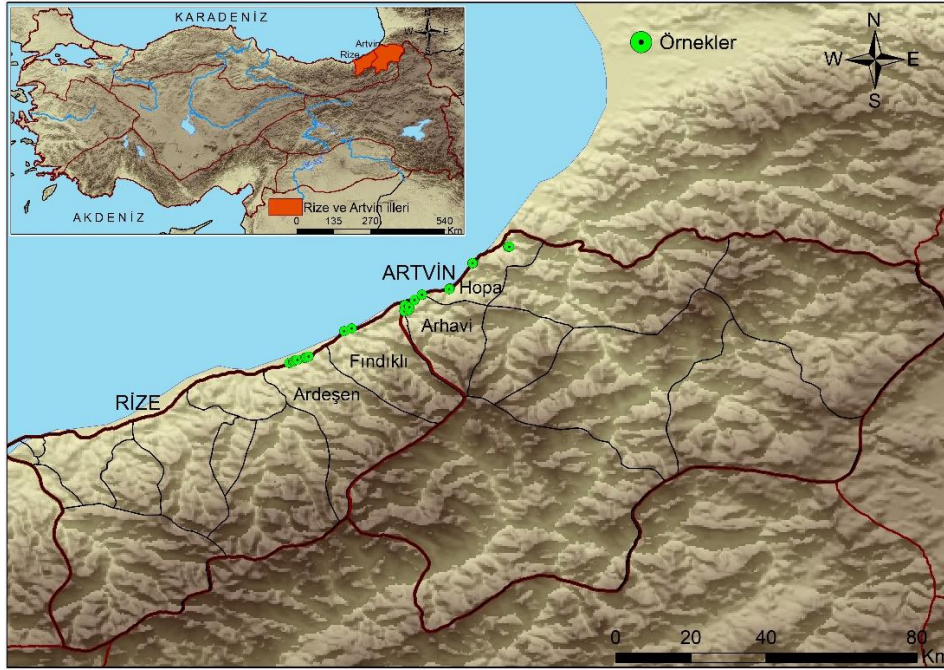
Bazı ağaç türlerine ait yaprakların, otlanacak yem materyalinin olmadığı dönemlerde hayvanların ihtiyacı olan yemi karşılamada önemli kaynak teşkil ettiği ve bazı özellikleri yönünden kaliteli yem ürettikleri rapor edilmiştir. Örneğin, Türkiye'nin doğusunda Iğdır ilinde doğal florada kendiliğinden yetişen Ebu Cehil [*Calligonum polygonoides* L. ssp. *comosum* (L'Hér.)] çalısının besin içeriği yönünden zengin bir yem kaynağı olduğu ve ilave bir yemlemeye gereksinim duyulmadan özellikle küçükbaş hayvan beslenmesinde kullanılabileceği (Oktay ve Temel, 2015), kıl keçisi beslenmesinde önemli bir yem girdisi sağlayan kermes meşesi (*Quercus coccifera* L.)'nin Haziran ayındaki yaprak ve sürgünlerinin iyi kalitede yem ürettiği (Tolunay ve ark., 2016), Kayseri, Tunceli, Yozgat, Kahramanmaraş ve Iğdır illerinde yetişen söğüt (*Salix babylonica*) yapraklarının koyunların hem yaşama payı hem de verim payı ihtiyaçlarını karşılayacak seviyede ham protein (HP) içerdiği (Cengiz ve Kamalak, 2020) belirlenmiştir. *Morus alba*, *Populus nigra*, *Juniperus communis*, *Quercus libani* gibi

ağaçların yapraklarının protein kaynağı olarak kayda değer bir potansiyele sahip olduğu ve bu nedenle ağaç yapraklarının, küçükbaş hayvanların beslenmesinin doğal bir parçası ve yem kaynağı olarak geleneksel bir şekilde kullanıldığı rapor edilmiştir (Kandylyis ve ark., 2009; Cheema ve ark., 2011). Günümüzde muhtemelen çok sayıda hayvanın otlardan çok çalı ve ağaç yemi ile beslendiği nadiren fark edilir. Bu anlamda yem ağaçları da baklagil yem bitkileri gibi besleyicidir (Akram ve ark., 1990).

Bu çalışmada, Doğu Karadeniz Bölgesi'nin kıyı kesiminde yetişen ıhlamur ağacı [*T. rubra* subsp. *caucasica* (Rupr.) V. Engl.] yapraklarının yem değeri potansiyelinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın materyalini, Doğu Karadeniz Bölgesi'nin kıyı kesiminde yetişen ve 35 farklı noktadan toplanan ıhlamur ağacı [*T. rubra* subsp. *caucasica* (Rupr.) V. Engl.] yaprakları oluşturmuştur. Ihlamur yaprakları, 2019 yılında; Artvin'in Kemalpaşa, Hopa ve Arhavi, Rize'nin Fındıklı ve Ardeşen ilçelerinde, Temmuz ayının başında bitkinin tam çiçeklenme döneminde toplanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma alanı örnekleme noktası

Bitki örneklemesinin yapıldığı alana ait tarım topraklarının genel özelliklerine bakıldığında; genel gruplamaya göre tınlı, kuvvetli asit ile orta asit arasında değişen pH değerlerine sahip, tuzluluk problemi bulunmayan topraklar olup, “az kireçli” düzeyde kireç, genel olarak “yüksek” düzeyde organik madde, “düşük” ve “orta” düzeyde alınabilir fosfor (P) ve potasyum (K) içermekte (Özyazıcı ve ark., 2016); toprakların alınabilir kalsiyum (Ca) içeriği “fakir”, magnezyum (Mg) kapsamı ise “iyi” düzeydedir (Özyazıcı ve ark., 2015). Her mevsim düzenli olarak yağış alan Rize ili ile Artvin’in kıyı kesiminde, ılık ve yağışlı bir iklim tipi yaygın olup; genel olarak yazlar ılık, kışlar ise serin geçmektedir. Rize ilinde

uzun yıllar (1928-2019) ortalama sıcaklık 14.4 °C ve aylık toplam yağış miktarı ortalaması ise 2303.7 mm iken, Artvin ilinde uzun yıllar (1949-2019) ortalama sıcaklık değeri 12.3 °C ve aylık toplam yağış miktarı ortalaması 693.3 mm olarak kaydedilmiştir (Anonim, 2020b).

Toplanan ıhlamur yaprakları temiz kâğıt üzerine serilerek bir süre havada kurumaya bırakılmıştır. Soldurulan yaprak örnekleri kese kâğıdına konulduktan sonra, Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Laboratuvarı’na götürülmüştür. Örnekler 70 °C’ye ayarlı etüvde 48 saat süreyle kurutulmuş ve öğütülerek analizlere hazır hale getirilmiştir. Öğütülen ıhlamur yaprak örneklerinde, yem bitkisi otlarının

önemli kalite parametreleri içerisinde yer alan; HP, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF), toplam P, K, Ca ve Mg analizleri yapılmıştır. Söz konusu analizler; Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Laboratuvarı'nda, NIRS (Near Infrared Reflektance Spectroscopy-Yakın Kırmızı Ötesi Yansıması Spektroskopisi) cihazı ile #IC-0904FE kalibrasyon seti (Anonymous, 2020) kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Brognia ve ark., 2009). Çalışmada ayrıca örneklerin, Ca/P ve K/(Ca+Mg) oranları da tespit edilmiştir.

Kalite parametrelerine ait verilerin en küçük, en büyük ve ortalama değerleri hesaplanmış, sınır değerler dikkate alınarak değerlendirmeler yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yem kalitesi; kuru otun içerdiği HP oranına ve P, K, Ca ve Mg gibi makro besin maddeleri konsantrasyonlarına göre, bunların Ca/P ve K/(Ca+Mg) oranları ve organik madde sindirilebilirliğini önceden belirleyen selüloz, hemiselüloz gibi lif içeriği ile değerlendirilebilmektedir (Pavlu ve ark., 2006; Hejzman ve ark., 2010; Turan ve ark., 2018; Özyazıcı ve Açıkbaş, 2019).

Ham protein oranı

Doğu Karadeniz Bölgesi Rize ve Artvin illeri kıyı kesiminde yetişen ıhlamur ağaçları [*T. rubra* subsp. *caucasica* (Rupr.) V. Engl.]'ndan toplanan yaprakların, yem değerine esas bazı kimyasal kompozisyonu Çizelge 1'de verilmiştir.

ıhlamur ağacı yaprağının HP içeriği % 13.52-23.82 arasında değişkenlik göstermiş, ortalama HP oranı % 17.34 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1). Ham protein oranı, kaba yemlerde yem kalitesinin değerlendirilmesinde en önemli kriterlerden birisidir (Stokes ve Prostko, 1998; Budaklı Carpıcı ve Celik, 2014). Şenel (1986), HP oranının hayvanların rasyonlarında en az % 6 oranında bulunması gerektiğini; El-Shatnawi ve Mohawesh (2000), laktasyondaki koyunların yaşama payını karşılamak için HP içeriğinin en az % 7-9, verim payı için en az % 10-12 arasında olması gerektiğini rapor etmişlerdir. Meen (2001), HP oranının yemin sindirilebilirliği üzerine etkisi olduğunu ve genel olarak ruminantların ihtiyaçlarını karşılamak için yem rasyonlarında HP içeriğinin en az % 7 düzeyinde olması gerektiğini vurgulamıştır. Literatürdeki bu esaslar dikkate alındığında,

araştırmaya konu olan ıhlamur ağacı yapraklarının HP içerikleri, ruminantların ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde bulunmuştur.

Quircus incana, *M. alba*, *Grewia oppositifolia*, *Celtis australis*, *Saurauia napalensis*, *Hardwickia binata*, *Acacia* sp. gibi farklı türdeki ağaç yapraklarının kuru maddede ortalama % 6.90-% 28.8 arasında değişen oranda HP içerdiği bildirilmektedir (Verma ve ark., 1982; Jones ve Wilson, 1987; Singh ve ark., 1989; Sultan ve ark., 2008; Cheema ve ark., 2011; Ur-Rahim ve ark., 2011). Ihlamur ağacı yapraklarının HP oranı değerlerine ait verilere rastlanılmamıştır. Araştırmamızda ıhlamur ağacı yapraklarında saptanan HP oranı değerlerinin, literatürde belirtilen farklı ağaç türlerinin değişim aralığı içerisinde olduğu söylenebilir.

Diğer yandan ıhlamur yapraklarında belirlenen HP oranı değerleri, çiftlik hayvanları için kabul edilen kaba yem kalite standartlarında belirtilen HP oranı sınır değerleri (>% 19= en üstün kaliteli, % 17-19= çok iyi, % 14-16= iyi, % 11-13= orta, % 8-10= kötü ve <% 8= kabul edilemez)'ne göre (Rivera ve Parish, 2010) değerlendirildiğinde, iyi-en üstün kaliteli

yem değerine sahip olduğu; bu yönüyle de ıhlamur ağacı yapraklarının HP oranının birçok baklagil yem bitkisinden yüksek ve/veya eşdeğer olması bu bitki yapraklarının iyi nitelikte bir yem kaynağı olabileceğini göstermektedir. Bu anlamda ıhlamur yaprakları geniş getirenler için iyi bir protein kaynağı olabilir. Çünkü ıhlamur yapraklarının bileşiminde bulunan sekonder metabolitler (örneğin, tanenler), Leng (1997) tarafından da ifade edildiği gibi geniş getiren hayvanların yemin yapısında bulunan proteinin daha iyi emilimini ve sindirimini sağlar.

ADF ve NDF oranı

Ihlamur yapraklarının ADF ve NDF içerikleri sırasıyla, % 21.25-35.73 ve % 31.58-57.03 arasında değişmiş; ortalama ADF oranı % 26.68, NDF oranı ise % 41.98 olarak saptanmıştır (Çizelge 1). Yemin ADF içeriği kuru maddenin sindirilebilirliği, NDF içeriği ise yem tüketimi ile ilgilidir (Gürsoy ve Macit, 2017). ADF ve NDF içeriği arttıkça, kaba yemin sindirilebilirliği genellikle azalır ve bu nedenle, kaba yemlerde yem kalitesi açısından ADF ve NDF oranının düşük olması istenir (Van Soest, 1994; Stokes ve Prostko, 1998; Rivera ve Parish, 2010).

Çizelge 1. Ihlamur ağacı yapraklarının besin maddesi konsantrasyonu

Örnek no	Yer	HP (%)	ADF (%)	NDF (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Ca/P	K/(Ca+Mg)
1	Arhavi	20.47	32.67	56.62	0.41	1.22	1.91	0.32	4.69	0.55
2	Arhavi	20.83	31.34	52.16	0.39	1.75	1.98	0.36	5.12	0.75
3	Arhavi	19.62	35.73	57.03	0.80	0.25	1.90	0.67	2.39	0.10
4	Arhavi	23.82	33.64	45.12	0.42	0.42	2.81	0.70	6.63	0.12
5	Arhavi	20.67	30.19	44.69	0.35	1.29	2.40	0.50	6.76	0.45
6	Arhavi	19.29	27.16	44.53	0.34	0.80	2.16	0.38	6.40	0.32
7	Arhavi	19.05	33.45	51.86	0.35	0.96	2.39	0.50	6.73	0.33
8	Arhavi	14.44	27.85	50.65	0.23	0.51	2.29	0.34	9.81	0.19
9	Arhavi	20.30	30.49	43.70	0.35	0.81	2.61	0.55	7.40	0.26
10	Arhavi	18.11	28.40	47.31	0.28	0.86	2.25	0.37	8.03	0.33
11	Ardeşen	17.64	25.66	36.01	0.32	1.00	2.25	0.53	6.96	0.36
12	Ardeşen	17.78	25.62	39.63	0.31	1.31	2.06	0.38	6.68	0.54
13	Ardeşen	13.52	26.26	43.31	0.24	0.23	2.24	0.38	9.26	0.09
14	Ardeşen	13.94	27.04	46.43	0.24	0.31	2.45	0.43	10.10	0.11
15	Ardeşen	17.89	24.34	42.71	0.27	1.13	2.17	0.39	7.98	0.44
16	Ardeşen	16.47	22.63	33.15	0.29	1.50	2.33	0.53	8.11	0.52
17	Ardeşen	15.26	25.03	43.24	0.24	1.09	2.34	0.41	9.74	0.40
18	Ardeşen	19.94	21.25	39.61	0.29	1.20	1.88	0.35	6.59	0.54
19	Ardeşen	18.78	21.94	38.93	0.28	0.60	2.08	0.40	7.37	0.24
20	Fındıklı	15.97	26.63	42.14	0.27	1.09	2.07	0.37	7.59	0.45
21	Fındıklı	16.27	22.12	42.67	0.23	0.31	2.03	0.36	8.92	0.13
22	Arhavi	19.30	22.42	48.48	0.25	1.05	1.89	0.21	7.62	0.50
23	Arhavi	14.48	24.60	42.42	0.28	0.07	2.10	0.41	7.64	0.03
24	Arhavi	17.45	22.85	35.04	0.29	0.78	2.26	0.48	7.74	0.28
25	Arhavi	17.02	22.86	42.36	0.26	0.72	1.80	0.30	7.05	0.34
26	Hopa	14.45	25.67	36.32	0.30	0.25	2.49	0.58	8.36	0.08
27	Hopa	14.42	27.21	36.71	0.29	0.79	2.42	0.53	8.22	0.27
28	Hopa	17.88	22.88	43.13	0.25	1.34	2.06	0.34	8.30	0.56
29	Kemalpaşa	17.94	25.75	32.22	0.32	1.05	2.35	0.53	7.35	0.36
30	Kemalpaşa	16.70	25.14	32.94	0.31	0.63	2.41	0.57	7.72	0.21
31	Kemalpaşa	15.09	26.26	40.43	0.27	0.20	2.28	0.45	8.33	0.07
32	Hopa	14.56	26.99	31.58	0.29	0.25	2.62	0.65	9.13	0.08
33	Hopa	19.67	25.93	36.99	0.37	0.91	2.10	0.43	5.72	0.36
34	Hopa	14.08	28.35	34.36	0.31	0.04	2.97	0.71	9.45	0.01
35	Hopa	13.93	27.54	34.67	0.27	0.04	2.41	0.62	8.89	0.01
En küçük		13.52	21.25	31.58	0.23	0.04	1.80	0.21	2.39	0.01
En büyük		23.82	35.73	57.03	0.80	1.75	2.97	0.71	10.10	0.75
Ortalama		17.34	26.68	41.98	0.31	0.76	2.25	0.46	7.56	0.30

Ihlamur ağaçlarından elde edilen yaprakların kuru maddesinde saptanan ADF oranı değerleri, Rivera ve Parish (2010) tarafından bildirilen çiftlik hayvanları için

kaba yem kalite standartları (<% 31= en üstün kaliteli, % 31-35= çok iyi, % 36-40= iyi, % 41-42= orta, % 43-45= kötü ve >% 46= kabul edilemez)'na göre

değerlendirildiğinde; ıhlamur yapraklarının ADF oranı yönünden en üstün kalite ile çok iyi kalite standardında yem değerine sahip olduğu söylenebilir. Aynı standartlarda belirtilen NDF için kabul edilen yem kalite ölçütlerine göre (<% 40= en üstün kaliteli, % 40-46 çok iyi, % 47-53= iyi, % 54-60= orta, % 61-65= kötü ve >% 65= kabul edilemez) ise ıhlamur ağacı yapraklarının kaba yem açısından orta ile en üstün kaliteli arasında değişen kaliteye sahip olduğu söylenebilir. Ortalama ADF ve NDF oranlarına bakıldığında ise, ıhlamur yapraklarının en üstün kaliteli/çok iyi kaliteli kaba yem olarak değerlendirilebileceği ve besleyici değerinin yüksek olduğu sonucuna varılabilir. Ek olarak, hayvanların günlük tükettikleri otun ADF içeriğinin % 25, NDF içeriğinin % 45.8'den fazla olmaması gerektiği (Anonymous, 2001) de düşünüldüğünde; ADF yönünden incelenen ıhlamur ağacı yapraklarının yarıya yakını, NDF yönünden ise büyük çoğunluğu sınır değerinin altında olduğu belirlenmiştir.

Pakistan'ın kuzey otlaklarının yem ağacı yapraklarının ADF ve NDF içeriklerinin sırasıyla, % 22 (*Celtus australis*)-39 (*Olea ferruginea*) ve % 44 (*C. australis*)-% 66 (*Q. incana*) arasında değiştiği (Sultan ve ark., 2008); *Tilia cordata* türünde ADF içeriği

% 30.5, NDF içeriği ise % 40.9 olarak (Hejmanová ve ark., 2014) rapor edilmiştir. Kahramanmaraş'ta sandal ağacı (*Arbutus andrachne*) yapraklarının NDF ve ADF içeriği sırasıyla % 41.60 ile % 65.64 ve % 28.90 ile % 67.39 arasında (Tatlıyer ve ark., 2019); Türkiye'de farklı illerde yetişen söğütlerden elde edilen yaprakların ADF ve NDF oranları sırasıyla, % 19.17-27.77 ve % 36.99-45.93 arasında bulunmuştur (Cengiz ve Kamalak, 2020).

Mineral madde konsantrasyonu

Araştırmada ıhlamur ağacı yapraklarının toplam P, K, Ca ve Mg içerikleri sırasıyla; % 0.23-0.80, % 0.04-1.75, % 1.80-2.97 ve % 0.21-0.71 arasında değişkenlik göstermiş; adı geçen minerallerin ortalama konsantrasyonları ise sırasıyla % 0.31, % 0.76, % 2.25 ve % 0.46 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Muller (2009) tarafından, yem rasyonlarında hayvanların P ve K ihtiyacının minimum düzeyde karşılanabilmesi için yemlerde P oranının en az % 0.40, K oranının ise en az % 1.0 olması gerektiği bildirilmiştir. Literatürdeki bu sınır değerler dikkate alındığında, araştırmada farklı lokasyonlardan toplanan ıhlamur ağacı yapraklarındaki P ve K konsantrasyonlarının örneklerin büyük çoğunluğunda ve aynı zamanda ortalama

değerler itibariyle de sınır değerinin altında olduğu görülmüştür. İhlamur ağacı yapraklarında P oranının düşük olmasında; toprakların alınabilir P ve K içeriklerinin yetersiz düzeyde olmasının ve toprak pH'sının, P açısından aynı zamanda aşırı neme bağlı olarak bitkiler tarafından P alımının yetersiz oluşunun (Kacar, 2012) etkili olduğu düşünülmektedir. Zira yörede ihlamur ağaçlarının çok büyük bir kısmı, tarım arazisi (çay, fındık) ve yol kenarlarında ve/veya dağlık/çalılık alanların içerisinde yer almaktadır.

Hayvanların ihtiyacının minimum düzeyde karşılanabilmesi için yem rasyonlarında kalsiyumun % 0.90 (Muller, 2009), magnezyumun % 0.25 (Anonymous, 2001) oranında bulunması gerekmektedir. Bu esasa göre ihlamur ağacı yapraklarında belirlenen Ca ve Mg (1 örnek hariç) içeriklerinin, ruminantların Ca ve Mg ihtiyacını karşılayabilecek düzeyde olduğu anlaşılmaktadır.

Tilia cordata ile yapılan çalışmada, yapraklarında P, K, Ca ve Mg içerikleri sırasıyla % 0.30, % 1.97, % 1.21 ve % 0.28 olarak belirlenmiştir (Hejzmanová ve ark., 2014). Kahramanmaraş'ta yapılan çalışmada, sandal ağacı (*A. andrachne*) yapraklarının P, K, Ca ve Mg içeriklerinin sırasıyla % 0.07-0.12, % 0.44-0.64, % 1.11-

1.59 ve % 0.22-0.37 arasında değişim gösterdiği rapor edilmiştir (Tatlıyer ve ark., 2019).

Ca/P ve K/(Ca+Mg) oranı

Hayvan vücudunda başta kemik ve iskelet sistemi olmak üzere birçok metabolik faaliyetlerde rol oynayan ve mineral yapı bakımından hayvan vücudunun büyük çoğunluğunu oluşturan Ca ve P mineralleri (Akdağ, 2017) arasındaki ilişki hayvan sağlığı açısından büyük önem taşımakta; bu nedenle, kaba yem amacıyla değerlendirilecek yem materyallerinde Ca/P oranı incelenmektedir (Eğritaş ve Önal Aşçı, 2015; Han ve ark., 2016).

İhlamur yapraklarının Ca/P oranı 2.39-10.10 arasında değişkenlik göstermiş olup, ortalama Ca/P oranı 7.56 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Hayvan sağlığı açısından yemlerde Ca/P oranının 2:1 olması önerilmekte, bu oranının üzerindeki değerlerde hayvanlarda süt humması riskinin olduğu bildirilmektedir (Açıkgöz, 2001). Bu duruma göre incelenen örneklerin tamamında ihlamur ağacı yapraklarının Ca/P oranı 2:1 değerinin üzerinde bulunmuş, hayvan sağlığı açısından bu durumun risk oluşturduğu anlaşılmıştır. İhlamur yaprak yemindeki Ca/P oranının hayvanların beslenmesi için

optimum aralığın çok üzerinde olmasının ana nedeni, genellikle aşırı Ca konsantrasyonlarıdır. Benzer bulgular Hejmanová ve ark. (2014) tarafından da ifade edilmiş; araştırmacılar *Acer platanoides*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *P. tremula*, *Q. robur*, *T. cordata*, *Ulmus glabra* ağaçlarının yaprak yeminde Ca/P oranının 3.8-7.2 arasında değiştiğini, *T. cordata* bitkisinin Ca/P oranının 4.1 olduğunu bildirmişlerdir.

Hayvan sağlığı açısından mineral elementler arasındaki bir diğer önemli oran kaba yemlerin K/(Ca+Mg) oranıdır. Araştırmamızda, ıhlamur yapraklarının K/(Ca+Mg) oranı 0.01-0.75 arasında değişkenlik göstermiş olup, ortalama K/(Ca+Mg) oranı 0.30 olarak saptanmıştır (Çizelge 1). Grunes ve Welch (1989), Kidambi ve ark. (1989) ve Mayland ve ark. (1992) ruminantların beslenmesinde tüketilen yemlerin K/(Ca+Mg) oranının 2.2'den küçük olması gerektiğini bildirmişlerdir. Bu oranının üzerindeki değerlerde hayvanlarda ot tetanozu (tetani hastalığı) riskinin olduğu (Elkins ve ark., 1977; Crawford ve ark., 1998) bildirilmektedir. Bu duruma göre, ıhlamur ağacı yapraklarında belirlenen K/(Ca+Mg) oranı sınır değerinin çok altında bulunmuş

olup, bu oran yönünden ıhlamur yaprakları yeminin hayvan sağlığı açısından risk oluşturmadığını söylemek mümkündür.

Farklı ağaç türlerine ait yaprak yemlerinde K/(Ca+Mg) oranının 0.69-1.46 arasında değişim gösterdiği, *T. cordata* türünde bu oranının 1.46 olduğu rapor edilmiştir (Hejmanová ve ark., 2014).

SONUÇ

Yem alternatiflerinin çok az olduğu veya hiç olmadığı yerlerde ağaç yaprakları hayvanların beslenmesinde önemli rol oynar. Çünkü bu tür yem kaynakları birçok küçük işletmeler için önemli bir tamamlayıcı protein, vitamin ve mineral kaynağıdır. Bu yönüyle de düşük kaliteli buğdaygil otlarına destek olarak da ilave edilebilmektedir.

Rize ve Artvin illeri sahil kesiminde yetişen ıhlamur ağacı yapraklarının HP içeriği, hayvanların ihtiyaçlarını karşılayacak düzeydedir. ADF ve NDF kapsamı yönünden elde edilen veriler, ıhlamur yapraklarının; sindirilebilirliği yüksek, oldukça iyi kalitede kaba yem olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir. Ayrıca, ıhlamur ağacı yapraklarının geniş getiren hayvanların rasyonlarına eklenmesi durumunda, rumen fonksiyonunu ve sindirilebilirliği arttıran/iyileştiren daha yüksek oranda

rumen metabolitleri de sağlayacak olması da, ayrı bir avantaj olarak ifade edilebilir.

Ihlamur ağacı yaprağı ile beslenen hayvanların, P ve K bakımından ek yemlemeye ihtiyaç duyduğu anlaşılmıştır. Çalışmada, ihlamur ağacı yapraklarının Ca ve Mg bakımından ise ruminantların ihtiyacını karşılayabilecek düzeyde olduğu saptanmıştır. Ca/P oranının oldukça yüksek oluşu da dikkate alındığında, hem hayvan sağlığı açısından risk oluşturmaması hem de optimum hayvansal ürün elde etmek için ihlamur ağacı yaprakları ile hayvanlar beslenirken, bu yemin yanında yüksek oranda P içeren tahıl yan ürünlerinin de eklenmesi ve/veya rasyonlara P bakımından zengin yemlerin ilave edilmesi tavsiye edilmektedir.

KAYNAKÇA

Açıkgöz, E., 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, Bursa, 584s.

Aguirre-Hernandez, E., Gonzalez-Trujano, Ma.E., Martinez, A.L., Moreno, J., Kite, G., Terrazas, T., Soto-Hernandez, M., 2010. HPLC/MS analysis and anxiolytic-like effect of quercetin and kaempferol flavonoids from *Tilia americana* var. *mexicana*. Journal of Ethnopharmacology, 127(1): 91-97.

Akdağ, A., 2017. Farklı kalsiyum ve fosfor düzeyli karmalarla yemlenen etlik piliçlerin büyüme performansı, et kalitesi ve bazı kan, kemik ve dışkı parametreleri. Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Akram, M., Hanjra, S.H., Qazi, M.A., Bhatti, J.A., 1990. Availability and use of shrub and tree fodder in Pakistan. Proceed. Workshop, Denpasar, Indonesia, 24-29 July 1989, IDRC, Ottawa, Canada.

Anonim, 2020a. Türkiye Bitkiler Listesi. (<https://bizimbitkiler.org.tr/yeni/demos/technical/>), (Erişim tarihi: 20.08.2020).

Anonim, 2020b. İllerimize Ait Genel İstatistik Verileri. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü. (<https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=RIZE>), (<https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=ARTVIN>), (Erişim tarihi: 23.08.2020).

Anonymous, 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle (7th Revised Edition). National Research Council, National Academic Sci., Washington, DC.

Anonymous, 2020. WinISI 4 Calibration Software: Ground, expandable equation packages (http://www.winisi.com/product_

calibrations.htm), (Erişim tarihi: 20.06.2020).

Brognia, N., Pacchioli, M.T., Immovilli, A., Ruozzi, F., Ward, R., Formigoni, A., 2009. The use of near-infrared reflectance spectroscopy (NIRS) in the prediction of chemical composition and in vitro neutral detergent fiber (NDF) digestibility of Italian alfalfa hay. *Ital. J. Anim. Sci.*, 8 (Suppl. 2), 271-273.

Budaklı Carpıcı, E., Celik, N., 2014. Forage yield and quality of common vetch mixtures with triticale and annual ryegrass. *Turkish Journal of Field Crops*, 19(1): 66-69.

Cengiz, T., Kamalak, A., 2020. Farklı bölgelerde yetişen söğüt yapraklarının potansiyel besleme değerlerinin ve anti-metanojenik özelliklerinin belirlenmesi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(5): 1351-1358.

Cheema, U.B., Younas, M., Sultan, J.I., Virk, M.R., Tariq, M., Waheed, A., 2011. Fodder tree leaves: an alternative source of livestock feeding. *Advances in Agricultural Biotechnology*, 2: 22-33.

Crawford, R.J., Maisse, M.D., Sleper, D.A., Mayland, H.F., 1998. Use of an experimental high-magnesium tall fescue to reduce grass tetany in cattle. *Journal of Production Agriculture*, 11: 491-496.

Davis, P.H., 1967. *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*, Edinburgh University Press, Vol: II, Edinburgh.

Dreslerová, D., 2012. Forest in the prehistoric landscape II. *Archeologické Rozhledy*, 64: 199-236.

Eğritaş, Ö., Önal Aşçı, Ö., 2015. Yaygın fiğ-tahıl karışımlarının bazı mineral madde içeriğinin belirlenmesi. *Ordu Üniversitesi Akademik Ziraat Dergisi*, 4: 13-18.

Elkins, C.B., Haaland, R.L., Honeland, C.S., 1977. Tetany potential of forage species as affected by soil oxygen. *Proceedings of the XIII International Grassland Congress*, pp. 1505-1507.

El-Shatnawi, M.K., Mohawesh, Y.M., 2000. Seasonal chemical composition of saltbush in semiarid grassland of Jordan. *Journal of Range Management*, 53: 211-214.

Grunes, D.L., Welch, R.M., 1989. Plant contents of magnesium, calcium, and potassium in relation to ruminant nutrition. *Journal of Animal Science*, 67: 3485-3494.

Gürsoy, E., Macit, M., 2017. Erzurum ili çayır ve meralarında doğal olarak yetişen bazı buğdaygil yem bitkilerinin nispi yem değerleri bakımından karşılaştırılması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(3): 309-317.

Han, J., Wang, J., Chen, G., Qu, H., Zhang, J., Shi, C., Yan, Y., Cheng, Y., 2016. Effects of calcium to nonphytate phosphorus ratio and different sources of vitamin D on growth performance and bone mineralization in broiler chickens. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 45(1): 1-7.

Hejzman, M., Szakova, J., Schellberg, J., Tlustos, P., 2010. The Rengen Grassland experiment: relationship between soil and biomass chemical properties, amount of elements applied, and their uptake. *Plant Soil*, 333: 163-179.

Hejzmanová, P., Stejskalová, M., Hejzman, M., 2014. Forage quality of leaf-fodder from the main broad-leaved woody species and its possible consequences for the Holocene development of forest vegetation in Central Europe. *Veget Hist Archaeobot*, 23: 607-613.

Jensen, J.S., 2003. Technical Guidelines for Genetic Conservation and Use Lime (*Tilia* spp.). Euforgen Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy, 6p.

Jones, D.I.H., Wilson, A.D., 1987. Nutritive quality of forages. In: J.B. Hacker and J.H. Temouth, The nutrition of herbivores, Academic Press, New York.

Kacar, B., 2012. Temel Bitki Besleme. I. Basım, Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim

Danışmanlık Tic. Ltd. Şti., Yayın No: 206, Fen Bilimleri No: 18, Ankara.

Kandyliş, K., Hadjigeorgiou, I., Harizanis, P., 2009. The nutritive value of mulberry leaves (*Morus alba*) as a feed supplement for sheep. *Tropical Animal Health and Production*, 41: 17-24.

Karakaya, S., El, S.N., 2006. Total phenols and antioxidant activities of some herbal teas and in vitro bioavailability of black tea polyphenols. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23(1): 1-8.

Kidambi, S.P., Matches, A.G., Griggs, T.C., 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.

Korkusuz, E.E., Dirik, H., 2011. The phenology, flower characteristics and utilization principles of silver linden (*Tilia tomentosa* Moench.). II. Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu, Isparta, s. 201-208.

Korkut, S., 2011. Physical and mechanical properties and the use of lesser-known native Silver lime (*Tilia argentea* Desf.) wood from western Turkey. *African Journal of Biotechnology*, 10(76): 17458-17465.

Leng, R.A., 1997. Tree Foliage in Ruminant Nutrition. FAO Animal Production and Health, Paper 139, FAO, Rome, (<http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO>).

Mayland, H.F., Hasay, K.H., Clark, D.H., 1992. Seasonal trends in herbage yield and quality of Agropvrons. Journal of Range Management, 45: 369-374.

Meen, A., 2001. Forage quality on the Arizona strip. Rangelands, 23(1): 7-12.

Muller, L.D., 2009. Dietary Minerals for Dairy Cows on Pasture. (www.das.psu.edu/researchextension/dairy/.../pdf/mi_neralsfor_pasture.pdf), (Erişim tarihi: 25.06.2020).

Oktay, G., Temel, S., 2015. Ebu Cehil (*Calligonum polygonoides* L. ssp. *comosum* (L'Hér.) çalısının yıllık yem değerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(1): 30-36.

Özyazıcı, M.A., Açıkbaz, S., 2019. Kaba yemlerin fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum içeriği ve hayvan beslemedeki önemleri. ISPEC-International Conference on Agriculture, Animal Science and Rural Development-III, December 20-22, Van, Turkey, pp. 553-568.

Özyazıcı, M.A., Dengiz, O., Aydoğan, M., Bayraklı, B., Kesim, E., Urla, Ö., Yıldız, H., Ünal, E., 2015. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi tarım topraklarının bazı

makro ve mikro bitki besin maddesi konsantrasyonları ve ters mesafe ağırlık yöntemi (IDW) ile haritalanması. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 16(2): 187-202.

Özyazıcı, M.A., Dengiz, O., Aydoğan, M., Bayraklı, B., Kesim, E., Urla, Ö., Yıldız, H., Ünal, E., 2016. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi tarım topraklarının temel verimlilik düzeyleri ve alansal dağılımları. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 31(1): 136-148.

Parlak, S., Gönültaş, O., Hamurcu, H., 2019. Gümüşi ıhlamur (*Tilia tomentosa* Moench) doğal popülasyonlarında çiçek yağ verimini etkileyen fizyografik faktörler. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 20(1): 67-72.

Pavlu, V., Hejzman, M., Pavlu, L., Gaisler, J., Nezerkova, P., 2006. Effect of continuous grazing on forage quality, quantity and animal performance. Agriculture, Ecosystems & Environment, 113: 349-355.

Peev, C., Dehelean, C., Antal, D., Feflea, Ş., Olariu, L., Toma, C., 2009. *Tilia tomentosa* foliar bud extract: Phytochemical analysis and dermatological testing. Studia Universitatis Vasile Goldis, Seria Stiintele Vietii, 19: 163-165.

Rivera, D., Parish, J., 2010. Interpreting Forage and Feed Analysis Report. 2620, Mississippi State University.

Sıralı, R., Devenci, M., 2002. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) için önemli olan bitkilerin Trakya Bölgesinde incelenmesi. Uludağ Arıcılık Dergisi, 2(1): 17-26.

Singh, R.B., Bannerjee, G.C., Gupta,, B.N., 1989. Chemical composition and nutritive value of Gogun (*Saurauia napalensis*) tree leaves. Indian Journal of Animal Nutrition, 6(2): 174-176.

Stokes, S.R., Prostko, E.P, 1998. Understanding Forage Quality Analysis. Produced by AgriLife Communications & Marketing, The Texas A&M System, (<https://core.ac.uk/download/pdf/147131164.pdf>), (Erişim tarihi: 25.07.2020).

Sultan, J.I., Ur-Rahim, I., Nawaz, H., Yaqoob, M., Javed, I., 2008. Nutritional evaluation of fodder tree leaves of northern grasslands of Pakistan. Pakistan Journal of Botany, 40(6): 2503-2512.

Şenel, S., 1986. Hayvan Besleme. İstanbul Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Yayınları, Rektörlük Yayın No: 3210, Dekanlık Yayın No: 5, İstanbul, 251s.

Tanker, N., Koyuncu, M., Coşkun, M., 1998. Farmasötik Botanik Ders Kitabı. Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi,

Ders Kitapları No: 78, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 178s.

Tatlıyer, A., Kamalak, A., Öztürk, D., 2019. Sandal ağacı (*Arbutus andrachne*) yapraklarının potansiyel besleme değerinin belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi, 22(2): 316-322.

Toker, G., Kúpeli, E., Memişoğlu, M., Yeşilada, E., 2004. Flavonoids with antinociceptive and anti-inflammatory activities from the leaves of *Tilia argentea* (silver linden). Journal of Ethnopharmacology, 95(2-3): 393-397.

Tolunay, A., Ayhan, V., Kaşıkçı, D., Akyol, A., Karayılanlı, E., 2016. Kermes Meşesi (*Quercus coccifera* L.) yaprak ve sürgünlerinin besin madde içeriği ve yem kalitesinin değişimi. IMCOFE'16 International Multidisciplinary Congress of Eurasia, Proceedings Volume-1, July 11-13, Odessa, pp. 397-403.

Turan, N., Özyazıcı, M.A., Açıkbáš, S., Seydoşoğlu, S., 2018. Fiğ (*Vicia* sp.) cinslerine ait genotiplerin bazı makro element kapsamalarının belirlenmesi. UMTEB III. Uluslararası Mesleki ve Teknik Bilimler Kongresi, 21-22 Haziran, Gaziantep, Türkiye, s. 3705-3712.

Ur-Rahim, I., Maselli, D., Rueff, H., Wiesmann, U., 2011. Indigenous fodder trees can increase grazing accessibility for

landless and mobile pastoralists in northern Pakistan. *Pastoralism: Research, Policy and Practice*, 1(2), 20p.

Van Soest, P.J., 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant* (2nd Ed.), Ithaca, N.Y. Cornell University Press.

Verma, A.B., Yadav, P.S., Sampath, K.T., Roy, D.J., 1982. Chemical composition of common fodder tree leaves, shrubs and epiphytes in North-East hill region. *The Indian Journal of Animal Science*, 52(10): 859-865.

Wojdyło, A., Oszmianski, J., Czemerys, R., 2007. Antioxidant activity and phenolic compounds in 32 selected herbs. *Food Chemistry*, 105: 940-949.