

Güneydoğu Anadolu Bölgesi Çayır-Mera ve Doğal Vejetasyonlarında Yer Alan Bazı *Quercus* Genotiplerinin Ot Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Mehmet Emin AVCI¹, Mehmet BAŞBAĞ^{2*}

¹ Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Diyarbakır

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

*Sorumlu yazar (Corresponding author): mbasbag@dicle.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 12.06.2024

Kabul Tarihi (Accepted): 28.07.2024

Özet

Bu araştırma, Güneydoğu Anadolu Bölgesi çayır-mera ve doğal vejetasyonlarında yer alan bazı *Quercus* taksonlarına (*Q. brantii*, *Q. coccifera*, *Q. infectoria* subsp. *veneris* ve *Q. variabilis*) ait genotiplerde ot kalite özelliklerini belirlemek amacıyla 2023 yılı Mayıs ayında yürütülmüştür. Çalışmada incelenen tüm genotiplerde ortalama ham protein (HP) % 17.71, kuru madde (KM) % 87.93, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) % 25.13, nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) % 46.01, asit deterjanda çözünmeyen protein (ADP) % 0.67, sindirilebilir kuru madde (SKM) % 69.33, kuru madde tüketimi (KMT) % 2.74, nispi yem değeri (NYD) 148.0, potasyum (K) % 2.48, kalsiyum (Ca) % 1.46, magnezyum (Mg) % 0.14, posfor (P) % 0.38, Ca/P 3.99 ve K/(Ca+Mg) 1.61 olarak bulunmuştur. Taksonlarda ise ortalama HP % 12.66-19.69, KM % 87.17-88.34, ADF % 23.64-29.51, NDF % 42.66-53.49, ADP % 0.63-0.72, SKM % 65.91-70.49, KMT % 2.24-3.01, NYD 114.6-164.3, K % 1.94-2.73, Ca % 0.98-1.71, Mg % 0.10-0.17, P % 0.32-0.42, Ca/P 2.32-5.45 ve K/(Ca+Mg) 1.07-2.29 arasında değişim göstermiştir. Araştırma sonucunda, incelenen önemli özellikler (HP, ADF, NDF, SKM, KMT ve NYD) bakımından en yüksek değerler *Q. infectoria* subsp. *veneris* taksonundan elde edilirken, bunu sırasıyla *Q. brantii*, *Q. variabilis* ve *Q. coccifera* taksonları takip etmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Quercus*, genotip, takson, makro elementler

Determination of Forage Quality Characteristics of Some *Quercus* Genotypes in Pastures and Natural Vegetation in Southeastern Anatolia Region

Abstract

This research was conducted in May 2024 to determine the forage quality traits in genotypes of some *Quercus* taxa (*Q. brantii*, *Q. coccifera*, *Q. infectoria* subsp. *veneris* and *Q. variabilis*) located in the meadows-pastures and natural vegetation of the Southeastern Anatolia Region. In all genotypes examined in the study, average crude protein (CP) was found as 17.71 %, dry matter (DM) as 87.93 %, acid detergent insoluble fiber (ADF) as 25.13 %, neutral detergent insoluble fiber (NDF) as 46.01 %, acid detergent insoluble protein (ADP) as 0.67 %, digestible dry matter (DDM) as 69.33 %, dry matter consumption (DMI) as 2.74 %, relative feed value (RFV) as 148.0, potassium (K) as 2.48 %, calcium (Ca) as 1.46 %, magnesium (Mg) as 0.14 %, phosphorus (P) as 0.38 %, Ca/P as 3.99 and K/(Ca+Mg) as 1.61. In taxa, the average HP varied between 12.66-19.69 %, DM 87.17-88.34 %, ADF 23.64-29.51 %, NDF 42.66-53.49 %, ADP 0.63-0.72 %, DDM 65.91-70.49 %, DMI 2.24-3.01 %, RFV 114.6-164.3 %, K 1.94-2.73 %, Ca 0.98-1.71 %, Mg 0.10-0.17 %, P 0.32-0.42 %, Ca/P 2.32-5.45 and K/(Ca+Mg) 1.07-2.29. As a result of the research, the highest values in terms of the important traits examined (HP, ADF, NDF, SKM, KMT and NYD) were *Q. infectoria* subsp. *veneris* taxon, followed by *Q. brantii*, *Q. variabilis* and *Q. coccifera* taxa, respectively.

Keywords: *Quercus*, genotype, taxa, macro elements

1. Giriş

Ülkemizde çayır-mera alanı 14.616.687 ha, Güneydoğu Anadolu bölgesinde ise çayır-mera alanları 1.012.576 ha olup ülke genelinin % 6.92'sini oluşturmaktadır (Sayar ve ark., 2010; Seydoşoğlu ve ark. 2019a, b; Çetik Yeşilova ve Başbağ, 2024; Seydoşoğlu ve Başbağ, 2024). Ayrıca, ülkemiz genelinde 11.5 milyon ha bozuk orman olarak nitelendirilen çalılık alanlar mevcuttur. Bu alanlar genelde ülkemizin Ege ve Akdeniz Bölgelerinde yoğunlaşmış olup (5259 ha), Güneydoğu Anadolu bölgesinde ise 966 ha'dır (Gökkuş, 2019). Ülkemizde bu tür alanlarda yürütülen bazı çalışmalarda toplam 49 familyaya ait, 108 cins ve 227 takson tespit edilmiş olup, bu taksonlar içerisinde de 10 adet farklı *Quercus* cinsine rastlanılmıştır (Basbag ve ark., 2017). Meşe ağacı olarak adlandırılan *Quercus*'lar çoğunlukla ağaç, boylu çalı formunda olup, kışın yaprağını döken ya da herdem yeşil odunsu bitkilerdir. Bu bitkilerin keresteleri yakacak, mobilya, el işçiliği vb. birçok alanda kullanıldığı gibi, meyve ve yaprakları da hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır (Yaltırık,

1984). *Quercus* taksonları üzerinde yürütülen bazı araştırmalarda; ham protein % 2.75-18.31, kuru madde % 91.6-98.1, ADF % 4.71-48.37, NDF % 16.5-62.4, SKM % 51.2-85.2, KMT % 1.92-7.27, NYD 76.3-222.8 arasında değişmiştir (Ammar ve ark., 2005; Özcan, 2006; Elahi ve Rouzbehan, 2008; Kilic ve ark., 2010; Ataşoğlu ve ark., 2010; Akbağ, 2013; Kamalak ve ark., 2015; Kökten ve ark., 2017; Ayayee ve Chivandi, 2018; Yüksel ve Duru, 2019; Türel ve Buğdaycı, 2020; Bıçakçı ve Türk, 2024).

Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesi çayır-mera ve doğal vejetasyonlarında yer alan bazı *Quercus* genotiplerinin ot kalite özellikleri incelenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini, Güneydoğu Anadolu Bölgesinin farklı lokasyonlarından 2023 yılında toplanan *Quercus* cinsine ait 11 genotipin bitki örnekleri oluşturmaktadır. Genotiplerin toplandığı lokasyonlar, coğrafi koordinatları ve toplanma tarihleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. *Quercus* (*Q*) genotipleri ve toplandığı lokasyonlara ait bilgiler

Genotipler	Lokasyon	Enlem	Boylam	Rakım (m)	Tarih
1- <i>Q. brantii</i> Lindley	Şırnak-2	37,602882°	42,382317°	1135	07.05.2023
2- <i>Q. brantii</i> Lindley	Gaziantep-1	37,383667°	37,556648°	679	06.05.2023
3- <i>Q. brantii</i> Lindley	Diyarbakır-3	38,298576°	39,961922°	763	10.05.2023
4- <i>Q. coccifera</i> L.	Adıyaman-2	37,691242°	37,883934°	845	06.05.2023
5- <i>Q. coccifera</i> L.	Gaziantep-1	37,383667°	37,556648°	679	06.05.2023
6- <i>Q. infectoria</i> subsp. <i>veneris</i> (A. Kern.) Meikle	Adıyaman-1	37,878105°	38,903748°	736	06.05.2023
7- <i>Q. infectoria</i> subsp. <i>veneris</i> (A. Kern.) Meikle	Siirt-1	37,861427°	41,985153°	846	07.05.2023
8- <i>Q. infectoria</i> subsp. <i>veneris</i> (A. Kern.) Meikle	Diyarbakır-5	38,175358°	39,426262°	920	10.05.2023
9- <i>Q. infectoria</i> subsp. <i>veneris</i> (A. Kern.) Meikle	Diyarbakır-1	38,369648°	40,55304°	887	10.05.2023
10- <i>Q. infectoria</i> subsp. <i>veneris</i> (A. Kern.) Meikle	Diyarbakır-3	38,298576°	39,961922°	763	10.05.2023
11- <i>Q. variabilis</i> Blume	Mardin-2	37,46534°	41,075199°	1036	07.05.2023

Quercus genotiplerine ait herbaryum ve ot örnekleri bitkilerin çiçeklenme döneminde alınmıştır. Bitkilerin tür teşhisleri Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümünden emekli öğretim üyesi Prof. Dr. Selçuk ERTEKİN tarafından yapılmıştır. Her genotipten yaklaşık 200'er g yaprak, dal, sürgün ucu materyali alınmış

ve kurutma dolabında (Memmert ULM 800) 70 °C'de 48 saat kurutulduktan sonra (Anonim, 2001), laboratuvar tipi değirmende (IKA, A11) öğütülmüştür. Daha sonra numuneler 1 mm çaplı numune eleğinde (Retsch, DIN-ISO 3310/2) elenerek analize hazır hale getirilmiştir. Türlerin kalite analizleri Dicle Üniversitesi

Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi laboratuvarında NIRS (Near Infrared Spectroscopy-Foss Model 6500) analiz cihazı ile yapılmıştır. Analizde ham protein (HP), asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF), Ca, K, Mg ve P değerleri ölçülmüştür. Ayrıca tespit edilen ADF ve NDF yardımıyla sindirilebilir kuru madde (SKM), kuru madde tüketimi (KMT) ve nispi yem değerleri (NYD) de hesaplanarak bulunmuştur. Hesaplamalarda aşağıdaki formüller kullanılmıştır (Morrison, 2003).

$$SKM= 88.9 - (0.779 \times ADF)$$

$$KMT= 120 / NDF$$

$$NYD= (SKM \times KMT) / 1.29$$

Araştırma sonucunda özelliklere ait veriler JMP-Pro13 istatistikî paket programında tesadüf blokları deneme desenine göre analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıklar, $LSD_{(0.05)}$ çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır. Scatter plot modeline göre temel bileşenler analizi GenStat for Windows (Genstat, 2009) istatistikî paket programında, korelasyon tablosu ise JMP-Pro-13 paket programında yapılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Ham protein (HP)

Farklı *Quercus* genotiplerinde HP oranı %12.19-21.88 arasında değişim gösterirken, tüm genotiplerin ortalaması % 17.71 bulunmuştur. Genotipler içerisinde en yüksek HP oranı 8 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris*'den elde edilirken, bunu istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 1 no'lu *Q. brantii* ve 6 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris* izlemiştir. En düşük HP değerini ise yine istatistiksel olarak benzer grupta yer alan 4 ve 5 no'lu *Q. coccifera* genotipleri vermiştir. HP değerleri taksonlar bakımından incelendiğinde en yüksek ortalama değer *Q. infectoria* subsp. *veneris*'ten (% 19.69) elde edilirken bunu *Q. brantii* (% 17.74), *Q. variabilis* (% 17.71) ve *Q. coccifera* (% 12.66) taksonları izlemiştir (Tablo 2). HP oranına ilişkin elde edilen bulgular, Bıçakçı ve Türk (2024)'ün bulguları ile uyumlu iken, Ammar ve ark.

(2005), Özcan (2006), Elahi ve Rouzbehan (2008), Kilic ve ark. (2010), Ataşoğlu ve ark. (2010), Akbağ (2013), Kamalak ve ark. (2015), Kökten ve ark. (2017), Ayayee ve Chivandi (2018), Yüksel ve Duru (2019) ile Türel ve Buğdaycı (2020)'nin bulgularından yüksek bulunmuştur. Bu farklılık, muhtemelen çalışılan genotiplerin ve ekolojik faktörlerin farklılıklarından kaynaklanmıştır. Ham protein oranı, yemin kalitesini belirleyen önemli karakterlerden birisi olup, bu değer kaba yemlerde mümkün olduğunca yüksek olması istenir.

3.2. Kuru Madde (KM)

Farklı *Quercus* genotiplerinde KM oranı %85.01-89.67 arasında değişim göstermiştir (ortalama % 87.93). Genotipler arasında en yüksek KM oranı 8 no'lu *Quercus infectoria* subsp. *veneris*'den elde edilirken, bunu istatistiksel olarak aynı grupta yer alan sırasıyla 2 no'lu *Q. brantii*, 9 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris* ve 5 no'lu *Q. coccifera* izlemiştir. En düşük KM oranını ise 10 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris*'den elde edilmiştir. KM değerleri taksonlar bakımından incelendiğinde en yüksek ortalama değer *Q. brantii* (% 88.34) elde edilirken bunu *Q. infectoria* subsp. *veneris*'ten (% 87.96), *Q. variabilis* (% 87.93) ve *Q. coccifera* (% 87.63) taksonları izlemiştir (Tablo 2). KM oranına ilişkin elde edilen bulgular, literatür bulgularından (Elahi ve Rouzbehan, 2008; Kilic ve ark., 2010; Akbağ, 2013; Ayayee ve Chivandi, 2018) düşük çıkmıştır. Kaba yemlerde KM miktarı ne kadar fazla ise yemin besin maddelerince zengin olma olasılığı da o oranda yüksek olacaktır. Ancak KM analizi, yemdeki organik yapıda uçucu özellikte besin maddelerini içermediğinden sadece KM analiz sonucu, yemin besleme değerini ortaya koymaz (Kutlu, 2008).

3.3. Asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF)

Farklı *Quercus* genotiplerinde ADF oranı % 18.18-31.49 arasında değişim göstermiştir (ort. % 25.13). Genotipler arasında en düşük ADF oranı 10 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris*'den elde edilirken,

bunu istatistiksel olarak farklı grupta yer alan 1 ve 3 no'lu *Q. brantii* izlemiştir. En yüksek ADF oranı ise 2 no'lu *Q. brantii*'den elde edilmiştir. ADF değerleri taksonlar bakımından incelendiğinde en düşük ortalama değer *Q. infectoria* subsp. *veneris*'ten (% 23.64) elde edilirken bunu *Q. brantii* (% 24.51), *Q. coccifera* (% 27.61) ve *Q. variabilis* (% 29.51) taksonları izlemiştir (Tablo 2). ADF oranına ilişkin elde edilen bulgular Elahi ve Rouzbehan (2008), Ataşoğlu ve ark. (2010), Yüksel ve Duru (2019), Kökten ve ark. (2017), Bıçakçı ve Türk (2024)'ün bulguları ile uyumlu bulunurken, Ammar ve ark. (2005), Kilic ve ark. (2010), Akbağ (2013), Kamalak ve ark. (2015), Ayayee ve Chivandi (2018), Türel ve Buğdaycı (2020)'nin bulgularından düşük çıkmıştır.

Kaba yemlerde ADF değeri, bitki hücre duvarının yapısında bulunan selüloz, lignin ve çözülemeyen protein miktarını ifade eder (Aşçı ve Acar, 2018). Dolayısıyla yüksek ADF içerikli yemlerin sindirilebilirliği ve enerji değeri düşüktür (Kutlu, 2008).

3.4. Nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF)

Farklı *Quercus* genotiplerinde NDF oranı % 25.15-53.52 arasında değişim göstermiştir (ort. % 46.01). Genotipler arasında en düşük NDF oranı 8 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris*'den elde edilirken, bunu istatistiksel olarak farklı grupta yer alan sırasıyla 1 ve 6 no'lu *Q. brantii* izlemiştir. En yüksek NDF oranı ise 2 no'lu *Q. brantii*'den elde edilmiştir. NDF değerleri taksonlar bakımından incelendiğinde en düşük ortalama değer *Q. infectoria* subsp. *veneris*'ten (% 42.66) elde edilirken bunu *Q. brantii* (% 46.55), *Q. coccifera* (% 49.87) ve *Q. variabilis* (% 53.49) taksonları izlemiştir (Tablo 2). NDF oranına ilişkin elde edilen bulgular Elahi ve Rouzbehan (2008), Ataşoğlu ve ark. (2010), Kilic ve ark. (2010), Akbağ (2013), Kamalak ve ark. (2015), Kökten ve ark. (2017), Yüksel ve Duru (2019), Bıçakçı ve Türk (2024)'ün bulguları ile uyumlu bulunurken, Ammar ve ark. (2005), Türel ve Buğdaycı (2020)'nin bulgularından

düşük çıkmıştır. Kaba yemlerde NDF oranı bitki hücre duvarının yapısında bulunan hem selüloz, selüloz, lignin, kütin ve çözülemeyen protein miktarını ifade eder (Kutlu, 2008; Budak ve Budak, 2014; Aşçı ve Acar, 2018). Dolayısıyla bu oranın kaba yemlerde kuru madde bazında % 25-32 arasında olması istenir (Tekçe ve Gül, 2014).

3.5. Asit deterjanda çözünmeyen protein (ADP)

Farklı *Quercus* genotiplerinde ADP oranı % 0.31-0.91 arasında değişim göstermiştir (ort. % 0.67). Genotipler arasında en düşük ADP oranı 8 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris*'den elde edilirken, bunu istatistiksel olarak farklı grupta yer alan sırasıyla 1 no'lu *Q. brantii* ve 10 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris* izlemiştir. En yüksek ADP oranı ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 2 no'lu *Q. brantii* ve 9 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris*'den elde edilmiştir. ADP değerleri taksonlar bakımından incelendiğinde en düşük ortalama değer *Q. infectoria* subsp. *veneris*'ten (% 0.63) elde edilirken bunu *Q. variabilis* (% 0.70), *Q. brantii* ve *Q. coccifera* (% 0.72) taksonları izlemiştir (Tablo 2). Kaba yemlerde sindirilemeyen protein miktarını ortaya koyan ADP değerinin mümkün olduğunca düşük olması istenir (Aşçı ve Acar, 2018).

3.6. Sindirilebilir kuru madde miktarı (SKM)

Farklı *Quercus* genotiplerinde SKM oranı % 64.37-74.74 arasında değişim göstermiştir (ort. % 69.33). Genotipler arasında en yüksek SKM oranı istatistiksel olarak aynı grupta yer alan sırasıyla 10 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris* ve 1 no'lu *Q. brantii*'den elde edilmiştir. En düşük SKM oranı ise istatistiksel olarak benzer grupta yer alan 2 no'lu *Q. brantii* ve 11 no'lu *Q. variabilis*'den elde edilmiştir. SKM değerleri taksonlar bakımından incelendiğinde en yüksek ortalama değer *Q. infectoria* subsp. *veneris*'ten (% 70.49) elde edilirken bunu *Q. brantii* (% 69.80), *Q. variabilis* (% 65.91) ve *Q. coccifera* (%

67.40) taksonları izlemiştir (Tablo 2). SKM oranına ilişkin elde edilen bulgular Elahi ve Rouzbehan (2008), Ataşoğlu ve ark. (2010), Yüksel ve Duru (2019), Bıçakçı ve Türk (2024)'ün bulguları ile uyumlu bulunurken, Ammar ve ark. (2005), Kilic ve ark. (2010), Akbağ (2013), Kamalak ve ark. (2015), Ayayee ve Chivandi (2018), Türel ve Buğdaycı (2020)'nin bulgularından yüksek, Kökten ve ark. (2017)'nin bulgularından ise düşük bulunmuştur. SKM değeri, kaba yemlerde ADF ile ilişkili bir parametre olup, yem kalitesi açısından yüksek olması arzu edilir.

3.7. Kuru madde tüketimi (KMT)

Farklı *Quercus* genotiplerinde KMT oranı % 2.24-4.77 arasında değişim göstermiştir (ort. % 2.74). Genotipler arasında en yüksek KMT oranı 8 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris*'den elde edilirken, bunu istatistiksel olarak farklı gruplarda yer alan sırasıyla 1 no'lu *Q. brantii* ve 6 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris* takip etmişlerdir. En düşük KMT oranı ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 2 no'lu *Q. brantii* ve 11 no'lu *Q. variabilis*'den elde edilmiş olup, bunları da istatistiksel olarak benzer grupta yer alan sırasıyla 4, 3 ve 7 no'lu genotipler izlemiştir. KMT değerleri taksonlar bakımından incelendiğinde en yüksek ortalama değer *Q. infectoria* subsp. *veneris*'ten (% 3.01) elde edilirken bunu *Q. coccifera* (% 2.43), *Q. brantii* (% 2.67) ve *Q. variabilis* (% 2.24) taksonları izlemiştir (Tablo 2). KMT oranına ilişkin elde edilen bulgular Elahi ve Rouzbehan (2008), Kilic ve ark. (2010), Ataşoğlu ve ark. (2010), Akbağ (2013), Kamalak ve ark. (2015), Yüksel ve Duru (2019)'nun bulguları ile uyumlu bulunurken, Türel ve Buğdaycı (2020)'dan yüksek, Bıçakçı ve Türk (2024)'ün bulgularından ise düşük bulunmuştur. KMT değeri, kaba yemlerde NDF ile ilişkili bir parametre olup, yem kalitesi açısından yüksek olması arzu edilir.

3.8. Nispi yem değeri (NYD)

Farklı *Quercus* genotiplerinde NYD 111.9-255.8 arasında değişim göstermiştir

(ort. 148.0). Genotipler arasında en yüksek NYD 8 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris*'den elde edilirken, bunu istatistiksel olarak farklı gruplarda yer alan sırasıyla 1 no'lu *Q. brantii* ve 6 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris* takip etmişlerdir. En düşük NYD ise 2 no'lu *Q. brantii*'den elde edilirken bunu istatistiksel olarak benzer grupta yer alan sırasıyla 11, 4, 7, 3 ve 5 no'lu genotipler izlemiştir. NYD değerleri taksonlar bakımından incelendiğinde en yüksek ortalama değer *Q. infectoria* subsp. *veneris*'ten (164.3) elde edilirken bunu *Q. brantii* (146.3), *Q. coccifera* (126.7) ve *Q. variabilis* (114.6) taksonları izlemiştir (Tablo 2). NYD'ye ilişkin elde edilen bulgular Elahi ve Rouzbehan (2008), Ataşoğlu ve ark. (2010), Akbağ (2013), Kamalak ve ark. (2015), Yüksel ve Duru (2019) ve Bıçakçı ve Türk (2024)'ün bulguları ile uyumlu bulunurken, Kilic ve ark. (2010) ile Türel ve Buğdaycı (2020)'nin bulgularından yüksek bulunmuştur. NYD değeri, kaba yemlerde ADF ve NDF ile ilişkili bir parametre olup, yem kalitesi açısından yüksek olması arzu edilir.

3.9. Potasyum (K)

Farklı *Quercus* genotiplerinde mineral maddelerden K değerleri % 1.84-3.50 arasında değişmiştir (ort. % 2.48). Genotipler arasında en yüksek K değeri 10 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris*'den elde edilirken, bunu istatistiksel olarak farklı grupta yer alan 8 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris* ve 3 no'lu *Q. brantii* izlemiştir. En düşük K değerini ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 4 no'lu *Q. coccifera* ve 2 no'lu *Q. brantii* vermiştir. K değerleri taksonlar bakımından incelendiğinde en yüksek ortalama değer *Q. infectoria* subsp. *veneris*'ten (% 2.73) elde edilirken bunu *Q. variabilis* (% 2.45), *Q. brantii* (% 2.44) ve *Q. coccifera* (% 1.94) taksonları izlemiştir (Tablo 3). K değerlerine ilişkin elde edilen bulgular, Özkan ve ark. (2016) ile uyumlu bulunurken, Migaskó ve ark. (2020), Kamalak ve ark. (2022), Konovalova ve ark. (2024)'nin bulgularından yüksek çıkmıştır. Potasyum bitkilerde metabolik,

fizyolojik ve biyokimyasal işlevlerde görev alan bir element olup, verimi, kaliteyi ve soğuğa dayanıklılığı artırmaktadır (Kacar, 2005).

3.10. Kalsiyum (Ca)

Farklı *Quercus* genotiplerinde mineral maddelerden Ca değerleri % 0.68-1.73 arasında değişmiştir (ort. % 1.46). Genotipler arasında en yüksek Ca değeri 8 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris*'den elde edilirken, bunu istatistiksel olarak aynı grupta yer alan sırasıyla 4 ve 5 no'lu *Q. coccifera* ile 1 no'lu *Q. brantii* takip etmiştir. En düşük Ca değerini ise 11 no'lu *Q. variabilis* vermiştir. Ca değerleri taksonlar bakımından incelendiğinde en yüksek ortalama değer *Q. coccifera*'dan (% 1.71) elde edilirken bunu *Q. brantii* ve *Q. infectoria* subsp. *veneris* (% 1.46) ile *Q. variabilis* (% 0.98), taksonları izlemiştir (Tablo 3). Ca değerlerine ilişkin elde edilen bulgular, Özkan ve ark. (2016) ile uyumlu bulunurken, diğer araştırmacıların bulgularından (Ayayee ve Chivandi, 2018; Migaskó ve ark., 2020; Kamalak ve ark., 2022; Konovalova ve ark., 2024) yüksek bulunmuştur. Kalsiyum hayvanların özellikle iskelet, diş gibi kemik yapılarının önemli bir elementi olup, eksikliğinde genç hayvanlarda kemiklerin yumuşamasına, yaşlı hayvanlarda kemiklerin bozuk şekilli olmasına, kümes hayvanlarında ise yumurtaların ince kabuklu olmasına neden olur (Sabah ve Çelik, 2001).

3.11. Magnezyum (Mg)

Farklı *Quercus* genotiplerinde mineral maddelerden Mg değerleri % 0.01-0.29 arasında değişmiştir (ort. % 0.14). Genotipler arasında en yüksek Mg değeri 8 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris*'den elde edilirken, bunu istatistiksel olarak benzer grupta yer alan 1 no'lu *Q. brantii* ve 6 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris* izlemiştir. En düşük Mg değerini ise 2 no'lu *Q. brantii* vermiş ve bunu da istatistiksel olarak benzer grupta yer alan 7 ve 9 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris* takip etmiştir. Mg değerleri taksonlar bakımından incelendiğinde en yüksek ortalama değer *Q. infectoria* subsp.

veneris'ten (% 0.17) elde edilirken bunu *Q. brantii* (% 0.14), *Q. coccifera*, *Q. variabilis* (% 0.10) taksonları izlemiştir (Tablo 3). Mg değerlerine ilişkin elde edilen bulgular, literatür bulguları (Özkan ve ark., 2016; Migaskó ve ark., 2020; Kamalak ve ark., 2022) ile uyumlu bulunmuştur. Magnezyum, sinir sisteminin aşırı duyarlılığını azaltarak sakinleşmeye yardımcı olduğu için "anti-stres minerali" olarak da bilinir. Enzimlerin harekete geçirilmesi ve kandaki şekerin enerjiye dönüştürülmesinde rol alır. Koyunlarda Mg noksanlığında bacaklarda kasılma, başın geriye doğru kaldırılması şeklinde ortaya çıkan çayır tetanisine neden olur (Ensminger ve ark., 1990).

3.12. Fosfor (P)

Farklı *Quercus* genotiplerinde mineral maddelerden P değerleri % 0.31-0.48 arasında değişmiştir (ort. % 0.38). Genotipler arasında en yüksek P değeri 10 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris*'den elde edilirken bunu istatistiksel olarak benzer grupta yer alan 6 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris* ve 3 no'lu *Q. brantii* izlemiştir. En düşük P değerini ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 2 no'lu *Q. brantii*, 4 ve 5 no'lu *Q. coccifera* ile 7 ve 8 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris* vermiştir. P değerleri taksonlar bakımından incelendiğinde en yüksek ortalama değer *Q. variabilis* (% 0.42)'ten elde edilirken bunu *Q. infectoria* subsp. *veneris* (% 0.40), *Q. brantii* (% 0.39) ve *Q. coccifera* (% 0.32) taksonları izlemiştir (Tablo 3). P değerlerine ilişkin elde edilen bulgular, Özkan ve ark. (2016) ile uyumlu iken, Kamalak ve ark. (2022), Migaskó ve ark. (2020)'dan yüksek bulunmuştur. Fosfor bitki kuru ağırlığının yaklaşık % 0.2'sini oluşturmakta ve bitkide cereyan eden sayısız fizyolojik ve biyokimyasal reaksiyonlarda görev almaktadır (Theodorou ve Plaxton, 1993). Fosfor noksanlığında, hayvanın iştahının bozulması, büyümenin yavaşlaması, durgunluk, dizlerin içe doğru bükülmesinden kaynaklanan çarpık

bacaklılık gibi belirtiler ortaya çıkmaktadır (Ensminger ve ark., 1990).

3.13. Kalsiyum / Fosfor (Ca/P)

Farklı *Quercus* genotiplerinde mineral maddelerden Ca/P değerleri 2.32-5.55 arasında değişmiştir (ort. 3.99). Genotipler arasında en yüksek Ca/P değeri 5 no'lu *Q. coccifera*'dan elde edilirken bunu istatistiksel olarak benzer grupta yer alan 4 no'lu *Q. coccifera*, 8 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris* ve 2 no'lu *Q. brantii* izlemiştir. En düşük Ca/P değerini ise 11 no'lu *Q. variabilis* verirken, bunu da istatistiksel olarak benzer grupta yer alan 10 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris* ve 3 no'lu *Q. brantii* takip etmiştir. Ca/P değerleri taksonlar bakımından incelendiğinde en yüksek ortalama değer *Q. coccifera* (5.45)'dan elde edilirken bunu, *Q. brantii* (3.98), *Q. infectoria* subsp. *veneris* (3.74) ve *Q. variabilis* (2.32) taksonları izlemiştir (Tablo 3). Ca/P değerlerine ilişkin elde edilen bulgular, Özkan ve ark. (2016) ve Kamalak ve ark. (2022) ile uyumlu iken, Ayayee ve Chivandi (2018) ile Migaskó ve ark. (2020)'dan yüksek bulunmuştur. Bir çok araştırmacı hayvan beslemesinde kullanılacak yemlerde Ca:P değerinin büyük önem arz ettiğini ve bu değer 1:1 ile 2:1 arasında olması gerektiğini ve bu değer 2'den fazla olması durumunda hayvanlarda zehirlenmelere yol açacağı vurgulanırken (Ayan ve ark., 2010; Albu ve ark., 2012; Grzegorzcyk ve ark., 2017), Açıkgöz (2001)'ün bildirisine göre Reid ve

Jung (1974) ise, yem bitkilerinde ideal Ca/P değerinin 2.0 olarak kabul edildiğini, bu değer 3-5, hatta daha da fazla olabileceği, ancak yüksek Ca/P değerine sahip bitkilerle beslenen hayvanlarda süt humması ve yem etkinliğinde bir azalmanın görülebileceğini bildirmişlerdir.

3.14. Potasyum/(Kalsiyum+Magnezyum) [K/(Ca+Mg)]

Farklı *Quercus* genotiplerinde mineral maddelerden K/(Ca+Mg) değerleri 1.01-2.59 arasında değişmiştir (ort. 1.61). Genotipler arasında en yüksek K/(Ca+Mg) değeri 10 no'lu *Q. infectoria* subsp. *veneris*'den elde edilirken, bunu istatistiksel olarak farklı grupta yer alan 11 no'lu *Q. variabilis* ve 3 no'lu *Q. brantii* izlemiştir. En düşük K/(Ca+Mg) değerini ise istatistiksel olarak benzer grupta yer alan 4 ve 5 no'lu *Q. coccifera*'dan elde edilmiştir. K/(Ca+Mg) değerleri taksonlar bakımından incelendiğinde en yüksek ortalama değer *Q. variabilis* (2.29)'den elde edilirken bunu, *Q. infectoria* subsp. *veneris* (1.71), *Q. brantii* (1.58) ve *Q. coccifera* (1.07) taksonları izlemiştir (Tablo 3). K/(Ca+Mg) değerlerine ilişkin elde edilen bulgular, Özkan ve ark. (2016) ve Kamalak ve ark. (2022) ile uyumlu iken, Konovalova ve ark. (2024)'nın bulgularından yüksek, Migaskó ve ark. (2020)'nin bulgularından ise düşük çıkmıştır. K/(Ca+Mg) değerinin 2.2'den yüksek olması, hayvanlarda tetani hastalığı riskini oluşturmaktadır (Aydın ve Uzun, 2002).

Tablo 2. *Quercus* (*Q*) genotiplerine ait ham protein (HP), kuru madde (KM), asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF), asit deterjanda çözünmeyen protein (ADP), sindirilebilir kuru madde miktarı (SKM), kuru madde tüketimi (KMT) ve nispi yem değeri (NYD) ortalamaları ve oluşan gruplar

Genotip	HP (%)	KM (%)	ADF (%)	NDF (%)	ADP (%)	SKM (%)	KMT (%)	NYD
1- <i>Q. brantii</i>	21.67 a	88.52 bc	18.80 e	35.10 e	0.51 e	74.25 a	3.43 b	197.9 b
2- <i>Q. brantii</i>	14.60 d	89.61 a	31.49 a	53.52 a	0.91 a	64.37 f	2.24 e	111.9 f
3- <i>Q. brantii</i>	16.95 c	86.89 de	23.25 d	51.02 abc	0.74 b	70.79 bc	2.35 de	129.1 def
Ort.	17.74	88.34	24.51	46.55	0.72	69.80	2.67	146.3
4- <i>Q. coccifera</i>	12.19 e	86.23 e	27.99 bc	51.59 ab	0.70 bc	67.10 de	2.33 de	121.0 ef
5- <i>Q. coccifera</i>	13.13 de	89.02 ab	27.22 bc	48.15 bcd	0.73 bc	67.70 de	2.52 cde	132.4 def
Ort.	12.66	87.63	27.61	49.87	0.72	67.40	2.43	126.7
6- <i>Q. infectoria</i> subsp. <i>veneris</i>	20.95 a	88.00 c	21.80 de	43.83 d	0.63 cd	71.92 b	2.78 c	155.6 c
7- <i>Q. infectoria</i> subsp. <i>veneris</i>	17.19 c	87.99 c	25.89 cd	50.85 abc	0.77 b	68.73 cd	2.36 de	125.8 ef
8- <i>Q. infectoria</i> subsp. <i>veneris</i>	21.88 a	89.67 a	25.36 cd	25.15 f	0.31 f	69.15 cd	4.77 a	255.8 a
9- <i>Q. infectoria</i> subsp. <i>veneris</i>	19.20 b	89.15 ab	26.95 bc	46.98 bcd	0.87 a	67.91 de	2.56 cd	134.6 cde
10- <i>Q. infectoria</i> subsp. <i>veneris</i>	19.25 b	85.01 f	18.18 f	46.47 cd	0.56 de	74.74 a	2.58 cd	149.6 cd
Ort.	19.69	87.96	23.64	42.66	0.63	70.49	3.01	164.3
11- <i>Q. variabilis</i>	17.85 bc	87.17 d	29.51 ab	53.49 a	0.70 bc	65.91 ef	2.24 e	114.6 ef
Genel Ortalama	17.71	87.93	25.13	46.01	0.67	69.33	2.74	148.0
LSD (0.05)	1.69**	0.66**	2.81**	4.63**	0.08**	2.19**	0.29**	21.75**
CV(%)	5.67	0.45	6.65	5.98	8.32	1.87	6.67	8.70

**; P≤0.01 düzeyinde önemlidir. Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak önemli farklılık bulunmamaktadır

Tablo 3. *Quercus* genotiplerine ait potasyum (K), kalsiyum (Ca), Magnezyum (Mg), posfor (P), Ca/P ve K/(Ca+Mg) değerleri ve oluşan gruplar

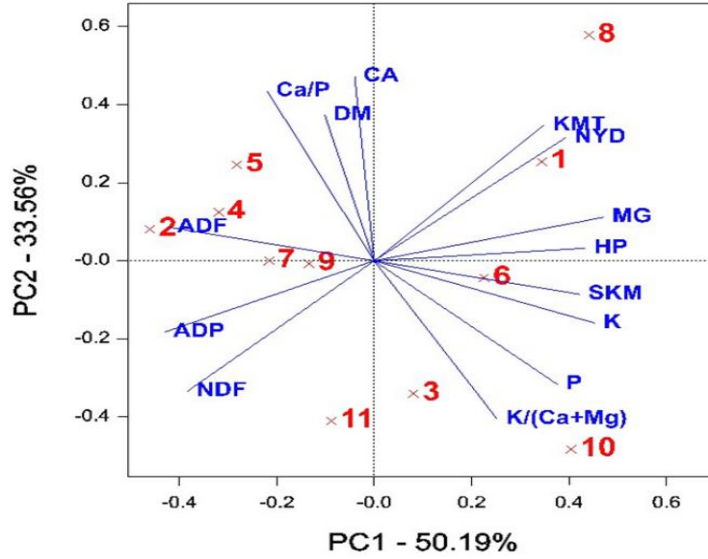
Genotip	K	Ca	Mg	P	Ca/P	K/(Ca+Mg)
1- <i>Q. brantii</i>	2.48 de	1.68 a	0.25 ab	0.42 bc	4.33 cd	1.31 def
2- <i>Q. brantii</i>	1.87 g	1.47 b	0.01 g	0.31 d	4.75 abc	1.27 ef
3- <i>Q. brantii</i>	2.97 bc	1.22 c	0.16 cd	0.43 ab	2.86 efg	2.15 b
Ort.	2.44	1.46	0.14	0.39	3.98	1.58
4- <i>Q. coccifera</i>	1.84 g	1.71 a	0.11 de	0.32 d	5.34 ab	1.01 g
5- <i>Q. coccifera</i>	2.03 fg	1.71 a	0.09 def	0.31 d	5.55 a	1.13 fg
Ort.	1.94	1.71	0.10	0.32	5.45	1.07
6- <i>Q. infectoria</i> subsp. <i>veneris</i>	2.72 cd	1.47 b	0.25 ab	0.44 ab	3.35 ef	1.58 c
7- <i>Q. infectoria</i> subsp. <i>veneris</i>	2.05 fg	1.45 b	0.04 fg	0.33 d	4.38 bcd	1.39 cde
8- <i>Q. infectoria</i> subsp. <i>veneris</i>	3.10 b	1.73 a	0.29 a	0.36 cd	4.81 abc	1.53 cd
9- <i>Q. infectoria</i> subsp. <i>veneris</i>	2.26 ef	1.49 b	0.06 efg	0.40 bc	3.76 de	1.46 cde
10- <i>Q. infectoria</i> subsp. <i>veneris</i>	3.50 a	1.15 c	0.20 bc	0.48 a	2.40 fg	2.59 a
Ort.	2.73	1.46	0.17	0.40	3.74	1.71
11- <i>Q. variabilis</i>	2.45 de	0.98 d	0.10 def	0.42 b	2.32 g	2.29 b
Genel Ortalama	2.48	1.46	0.14	0.38	3.99	1.61
LSD (0.05)	0.35**	0.10**	0.06**	0.04**	0.95**	0.22**
CV(%)	8.49	4.22	28.16	9.01	14.32	8.83

**; P≤0.01 düzeyinde önemlidir. Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak önemli farklılık bulunmamaktadır

3.15. Özellikler arası ilişkinin biplot analizi ve korelasyon analizi ile değerlendirilmesi

Scatter plot biplot grafikleri, özellikler arasındaki ilişkiyi görsel olarak birbirine yakınlıklarını gösterebilirken, özellikler arasındaki ilişkinin önemlilik seviyesini

göstermemektedir. Bu nedenle korelasyon analizine ihtiyaç duyulmaktadır. Araştırmada incelenen özellikler arası ilişkiyi önemlilik düzeyine göre belirlemek amacıyla pairwise korelasyon analizi yapılmıştır (Tablo 4).



Şekil 1. Özellikler arası ilişkinin biplot analizi ile gösterimi. Kısaltmalar: **1-*Q. brantii***, **2-*Q. brantii***, **3-*Q. brantii***, **4-*Q. coccifera***, **5-*Q. coccifera***, **6-*Q. infectoria* subsp. *Veneris***, **7-*Q. infectoria* subsp. *Veneris***, **8-*Q. infectoria* subsp. *Veneris***, **9-*Q. infectoria* subsp. *Veneris***, **10-*Q. infectoria* subsp. *Veneris***, **11-*Q. variabilis***.

Scatter plot biplot tekniği ile incelenen özellikler ve *Quercus* türleri arasındaki ilişki Şekil 1’de yer almaktadır. Yapılan biplot analizinde iki boyutlu PCA skoru PC1 % 50.19 ve PC2 % 33.56, toplam varyasyonun (PC1+PC2) ise % 83.75 olduğu kaydedilmiştir. Vektörlerle gösterimde vektörler arasındaki açının daralması söz konusu parametreler arasında olumlu ve yüksek korelasyon olduğunu (ADP ile NDF, Mg ile HP, DM ile Ca) ve özelliklerin birbirlerine yakın konumda olduğunu göstermektedir (Yan ve Tinker, 2006; Başbağ ve ark., 2021). Görseldeki vektörler arasındaki açı görünümünün genişlemesi özellikler arasındaki korelasyonun zayıflığını (K ile Ca, KMT ile SKM) ve açının 90 °C’e eşit olması özellikler arasında ilişki olmadığını kanıtlamaktadır. Görselde koordinat düzleminin tersi yönde konumlanan Ca, DM, Ca/P, ADF, ADP ve NDF değerlerinin diğer özellikler ile negatif ilişki içerisinde olduğunu göstermektedir (Şekil 1). Başbağ ve ark., (2021) yaptıkları çalışmada ADF ile NDF ve Ca, Mg ve ham proteinin birbiriyle pozitif korelasyon gösterdiğini,

ancak SKM ile DM arasında negatif korelasyon olduğunu saptamışlardır.

Scatter plot biplot grafikleri özellikler arasındaki ilişkiyi görsel olarak birbirine yakınlıklarını gösterebilirken özellikler arasındaki ilişkinin önemlilik seviyesini göstermemektedir. Bu nedenle korelasyon analizine ihtiyaç duyulmaktadır. Araştırmada incelenen özellikler arası ilişkiyi önemlilik düzeyine göre belirlemek amacıyla pairwise korelasyon analizi yapılmıştır (Tablo 4). Yapılan korelasyon analizinde ise; HP ile KMT, NYD ve P, DM ile ADF, KMT, K ve K/(Ca+Mg), ADF ile K ve K/(Ca+Mg), NDF ile ADP, KMT ile NYD ve Mg, K ile K/(Ca+Mg), Ca ile Ca/P arasında olumlu ve çok önemli ilişki bulunurken, KM ile NYD, SKM ile P ve NYD ile P arasında olumlu ve önemli ilişki bulunmuştur. Ayrıca, HP ile NDF, ADP ve Ca/P, KM ile NDF, SKM ve Ca, ADF ile SKM, NDF ile KMT, NYD ve Mg, ADP ile KMT, NYD, SKM ile K ve K/(Ca+Mg), Ca ile K/(Ca+Mg), P ile Ca/P, Ca/P ile K/(Ca+Mg) arasında olumsuz ve çok önemli, ADF ve ADP ile P arasında ise olumsuz ve önemli ilişkiler bulunmuştur.

Tablo 4. Korelasyon analizi sonuçları

Özellikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. HP	1.00	0.09	-0.63	-0.71	-0.61	0.63	0.65	0.71	0.68	-0.12	0.62	0.67	-0.48	0.39
2. KM	0.09	1.00	0.41	-0.33	0.09	-0.41	0.37	0.28	-0.40	0.55	-0.05	-0.54	0.57	-0.61
3. ADF	-0.63**	0.41*	1.00	0.49	0.58	-1.00	-0.35	-0.49	-0.72	0.04	-0.67	-0.69	0.38	-0.40
4. NDF	-0.71**	-0.33**	0.49	1.00	0.86	-0.49	-0.98	-0.99	-0.49	-0.48	-0.74	-0.19	-0.13	0.07
5. ADP	-0.61	0.09	0.58**	0.86**	1.00	-0.58	-0.85	-0.89	-0.64	-0.22	-0.80	-0.34	0.06	-0.20
6. SKM	0.63**	-0.41**	-1.00**	-0.49**	-0.58**	1.00	0.35	0.49	0.72	-0.04	0.67	0.69	-0.38	0.40
7. KMT	0.65**	0.37**	-0.35**	-0.98**	-0.85**	0.35**	1.00	0.99	0.46	0.46	0.68	0.10	0.17	-0.08
8. NYD	0.71**	0.28	-0.49**	-0.99**	-0.89**	0.49**	0.99**	1.00	0.53	0.43	0.74	0.21	0.10	-0.02
9. K	0.68**	-0.40*	-0.72**	-0.49**	-0.64**	0.72**	0.46**	0.53	1.00	-0.39	0.65	0.77	-0.65	0.78
10. Ca	-0.12	0.55**	0.04	-0.48**	-0.22	-0.04	0.46**	0.43**	-0.39	1.00	0.20	-0.59	0.88	-0.87
11. Mg	0.62**	-0.05	-0.67**	-0.74**	-0.80**	0.67**	0.68**	0.74**	0.65**	0.20	1.00	0.37	-0.08	0.20
12. P	0.67**	-0.54**	-0.69**	-0.19	-0.34	0.69**	0.10	0.21	0.77	-0.59**	0.37**	1.00**	-0.89	0.78
13. Ca/P	-0.48**	0.57**	0.38*	-0.13	0.06	-0.38*	0.17	0.10	-0.65	0.88**	-0.08**	-0.89**	1.00	-0.91
14. K/(Ca+Mg)	0.39*	-0.61**	-0.40*	0.07	-0.20	0.40*	-0.08	-0.02	0.78	-0.87**	0.20**	0.78**	-0.91**	1.00

*; P≤0.05, **; P≤0.01 düzeyinde önemlidir.

4. Sonuçlar

Araştırma sonucunda, incelenen bazı önemli yem kalite parametreleri (HP, ADF, NDF, SKM, KMT ve NYD) bakımından en yüksek değerler *Q. infectoria* subsp. *veneris* taksonundan elde edilirken, bunu sırasıyla *Q. brantii*, *Q. variabilis* ve *Q. coccifera* taksonları takip etmiştir.

Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Finansman

Bu çalışma, Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (DÜBTAM) tarafından ZİRAAT.23.028 no'lu proje ile desteklenmiştir.

Açıklama

Bu çalışma, ilk yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Kaynaklar

Açıkgöz, E., 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182. Vipaş A.Ş. Yayın No:58, Bursa.

Anonim, 2001. Tarımsal değerleri ölçme denemeleri teknik talimatı, Fiğ türleri (*Vicia L. species*). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tohumluk Tescil ve

Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Ankara.

Akbağ, H.I., 2013. Katırtırnağı (*Spartium Junceum*), Kermes Meşesi (*Quercus coccifera*), Deniz Üzümü (*Ephedra major*), Akçakesme (*Phillyrea latifolia*) Bitkilerinin Keçiler İçin Besleme Potansiyeli. Doktora Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

Albu, A., Pop, I.M., Radu-Rusu, C., 2012. Calcium (Ca) and phosphorus (P) concentration in dairy cow feeds. *University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Iasi*, 57(17): 70-74.

Ammar, H., López, S., González, J.S., 2005. Assessment of the digestibility of some Mediterranean shrubs by in vitro techniques. *Animal Feed Science and Technology*, 119(3-4): 323-331.

Ataşoğlu, C., Şahin, S., Canbolat, Ö., Baytekin, H., 2010. The effect of harvest stage on the potential nutritive value of kermes oak (*Quercus coccifera*) leaves. *Livestock Research for Rural Development*, 22(2): 182-185.

Aşçı, Ö.Ö., Acar, Z., 2018. Kaba yemlerde kalite. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Yayınları, Ankara.

Ayan, I., Mut, H., Asci, O.O., Basaran, U., Acar, Z., 2010. Effect of manure application on the chemical composition and nutritive value of rangeland hay. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(13): 1852-1857.

- Ayayee, E., Chivandi, E., 2018. *Quercus Robur* (English Oak) Seed: A Potential Energy, Oleic and Cis-Linoleic Acid Rich Nutritional Supplement in South Africa. *Pakistan Journal of Botany*, 50(5): 1907-1912.
- Aydın, İ., Uzun, F., 2002. Çayır-Mera Amenajmanı ve Islahı. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No:9, Samsun.
- Basbag, M., Cacan, E., Sayar, M.S., Karan, H., 2017. Some shrub and tree taxa in the grassland-pasture and natural vegetation of Turkey. *Middle East Journal of Science*, 3(2): 115-128.
- Başbağ, M., Sayar, M.S., Çağan, E., 2021. Kargı kamışı (*Arundo donax* L.) bitkisinde farklı biçim zamanlarının ot verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi, (Ed: İ. Cengizler, S. Duman) Ziraat, Orman ve Su Ürünlerinde Araştırma ve Değerlendirmeler-I, Gece Kitaplığı, Ankara, s. 35-50.
- Bıçakçı, E., Türk, M., 2024. Determination of seasonal changes of feed value of common grazable species in aşağı gökdere macquis shrublands. *Turkish Journal of Range and Forage Science*, 5(1): 56-66.
- Budak, F., Budak, F., 2014. Yem bitkilerinde kalite ve yem bitkileri kalitesini etkileyen faktörler. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 7(1): 01-06.
- Çetik Yeşilova, E. Başbağ, M., 2024. Determination of herbage quality characteristics in some *Trigonella* species in meadow-pasture and natural vegetation of the Southeastern Anatolia region. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 8(1): 15-24.
- Elahi, M.Y., Rouzbehan, Y., 2008. Characterization of *Quercus persica*, *Quercus infectoria* and *Quercus libani* as ruminant feeds. *Animal Feed Science and Technology*, 140(1-2): 78-89.
- Ensminger, M.E., Oldfield, J.E., Heinemann, W.W., 1990. Feeds & nutrition, second edition. The Ensminger Publishing Company, California, U.S.A., pp. 890.
- Genstat, 2009. Genstat for Windows (12th Ed.) Introduction. Vsn International, Hemel Hempstead.
- Gökkuş, A., 2019. Organik hayvancılığının kaba yem kaynakları: çayır-mera ve çalılı alanlar. *Türkiye 6. Organik Tarım Sempozyumu (Uluslararası Katılımlı)*, Kongre Bildiriler Kitabı, 6-14 Mayıs, İzmir.
- Grzegorzczak, S., Alberski, J., Olszewska, M., Grabowski, K., Bałuch-Matecka, A., 2017. Content of calcium and phosphorus and the ca:p ratio in selected species of leguminous and herbaceous plants. *Journal of Elementology*, 22(2): 663-669.
- Kacar, B., 2005. Potasyumun bitkilerde işlevleri ve kalite üzerine etkileri. *Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi Çalıştayı*, 3-4 Ekim, Eskişehir, s.209.
- Kamalak, A., Hassan, K.G., Ameen, S.M., Zebari, H.M., Hasan, A.H., Aslan, F., 2015. Determination of chemical composition, potential nutritive value and methane emission of oak tree (*Quercus coccifera*) leaves and nuts. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 4(1): 1-5.
- Kamalak, A., Özkan, Ç.Ö., Yılmaz, K., 2022. Effect of species on macro and micro mineral composition of some shrub leaves with respect to sheep requirements. *Black Sea Journal of Agriculture*, 5(2): 87-90.
- Kilic, Ü., Boga, M., Guven, I., 2010. Chemical composition and nutritive value of oak (*Quercus robur*) nut and leaves. *Journal of Applied Animal Research*, 38(1):101-104.
- Konovalova, O., Omelkovets, T., Hurtovetko, I., Kalista, M., Shcherbakova, O., Natalia S., 2024. Study of the mineral element content of red oak (*Quercus rubra* L.) in comparison with soil. *Journal of the Faculty of Pharmacy*, 48(2): 608-620.

- Kökten, K., Kaplan, M., Turan, V., Kale, H., Çaçan, E., Kardeş, Y.M., Tutar, H., Tal, E., 2017. Farklı Meşe Palamudu Türlerinin (*Quercus* sp.) Hayvan Besleme Özellikleri. *12.Tarla Bitkileri Kongresi*, Kahramanmaraş, Elektronik Kongre Kitabı Poster Bildiriler, s. 236-240.
- Kutlu, H.R., 2008. Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri Ders Notları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Adana.
- Migaskó, H.S., Ecseri, K., Petó, J., 2020. Nutrient composition of oak acorn flour. *Gradus*, 7(2): 50-52.
- Morrison, J.A., 2003. Illinois Agronomy Handbook. Hay and Pasture, Chapter 6. Rockford Extension Center.
- Reid, R.L., Jung, G.A., 1974. Effects of Elements other than nitrogen on the nutritive value of forage. In: D.A Mays (Ed.) Forage Fertilization, ASA Pub. p. 395-435.
- Sabah, E., Çelik, M.Y., 2001. İsehisar (Afyon) mermer artıklarının hayvan yemi katkı maddesi olarak kullanılabilirliğinin araştırılması. *Türkiye III. Mermer Sempozyumu* (Mersem 2001), Kongre Bildiriler Kitabı, 3-5 Mayıs, Afyon.
- 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: 59-67.
- Seydoşoğlu, S., Çaçan, E., Sevilmiş, U. 2019. Determination of botanical composition yield and pasture quality rating of infertile pastures in Kozluk district of Batman province of Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 28 (4A):3388-3394
- Seydoşoğlu, S., Kökten, K., Saruhan, V., Sevilmiş, U. 2019. Status and health of some natural pastures in south east anatolia region of Turkey. *Range Managment and Agroforestry*, 40(2): 181-187
- Seydoşoğlu, S., Başbağ, M., 2024. Herbage quality of eight native hordeum ecotypes collected from natural grassland & pasture ecology of southeastern Anatolia. *Yuzuncu Yil University Journal of Agricultural Sciences*, 34(3): 462-474.
- Tekçe, E., Gül, M., 2014. Ruminantların beslenmesinde ADF ve NDF'nin önemi. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 9(1): 63-73.
- Theodorou, M.E., Plaxton, W.C., 1993. Metabolic adaptations of plant respiration to nutritional phosphate deprivation. *Plant physiology*, 101(2): 339-344.
- Türel, A.O., Buğdaycı, K.E., 2020. Nutrient content and in vitro digestibility of kermes oak (*Quercus coccifera* L.) growing in the provincial borders of Burdur. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 67: 95-100.
- Ozkan, C.O., Atalay, A.I., Kurt, O., Kamalak, A., 2016. Effect of species on macro and micro mineral composition of oak leaves with respect to sheep requirements. *Livestock Research for Rural Development*, 28(6): 2016.
- Özcan, T., 2006. Total protein and amino acid compositions in the acorns of Turkish *Quercus* L. taxa. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 53: 419-429.
- Yaltrık, F., 1984. Türkiye Meşeleri Teşhis Kılavuzu. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Genel Müdürlüğü Yayını. Yenilik Basımevi, İstanbul.
- Yan W., Tinker N.A., 2006. Biplot analysis of multienvironment trial data: Principles and applications. *Canadian Journal of Plant Science*, 86: 623-645.
- Yüksel, O., Duru, A.A., 2019. Uşak ili doğal vejetasyonlarında bulunan bazı çalı türlerinin besin maddesi içeriklerinin dönemsel değişimi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(2): 324-331.

Atıf Şekli: Avcı, M.E., Başbağ, M., 2024. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Çayır-Mera ve Doğal Vejetasyonlarında Yer Alan Bazı *Quercus* Genotiplerinin Ot Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 9(Özel Sayı): 741–753.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.13908064>.

To Cite: Avcı, M.E., Başbağ, M., 2024. Determination of Forage Quality Characteristics of Some *Quercus* Genotypes in Pastures and Natural Vegetation in Southeastern Anatolia Region. *MAS Journal of Applied Sciences*, 9(Special Issue): 741–753.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.13908064>.
