

Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Yem Kalitesi Açısından Değerlendirilmesi

Mehmet BAŞBAĞ¹, Erdal ÇAÇAN^{2*}, Mehmet Salih SAYAR³, Halil KARAN⁴, Özlem TONÇER¹

¹Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır, TÜRKİYE

²Bingöl Üniversitesi, Genç Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Genç-Bingöl, TÜRKİYE

³Dicle Üniversitesi, Bismil Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Bismil-Diyarbakır, TÜRKİYE

⁴Fırat Üniversitesi, Sivrice Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Elazığ, TÜRKİYE

Geliş Tarihi/Received: 19.05.2018

Kabul Tarihi/Accepted: 10.08.2018

ORCID ID (Yazar sırasına göre / by author order)

orcid.org/0000-0002-7853-7604 orcid.org/0000-0002-9469-2495 orcid.org/0000-0002-5834-5277 orcid.org/0000-0002-9064-5827

orcid.org/0000-0001-5273-8101

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: erdalcacan@gmail.com

Öz: Bu çalışma, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin çayır-mera alanlarında doğal olarak yetişen ve hayvanlar tarafından tüketilen bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin yem kalitesini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak 2017 yılında toplanan 13 adet farklı tıbbi ve aromatik bitki türü (*Mentha spicata*, *Origanum onites*, *Thymus kotschyanus*, *Salvia officinalis*, *Artemisia* sp., *Aloysia citriodora*, *Melissa officinalis*, *Tanacetum densum*, *Ocimum basilicum*, *Satureja hortensis*, *Mentha piperita*, *Thymbra spicata* ve *Phlomis kotschyana*) kullanılmıştır. Her tür için bitkilerin çiçeklenme döneminde üç tekerrürlü olarak alınan otlarında analizler yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre tıbbi ve aromatik bitkilerin ham protein (HP) oranları % 10.74-24.59, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) oranları % 17.31-40.99, nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranları % 26.39-56.34, sindirilebilir kuru madde (SKM) oranları % 57.0-75.4, kuru madde tüketim (KMT) oranları % 2.13-4.55, nispi yem değerleri (NYD) 94.1-251.2, kalsiyum (Ca) oranları % 0.94-2.01, magnezyum (Mg) oranları % 0.25-0.63, potasyum (K) oranları % 1.76-3.78 ve fosfor (P) oranları % 0.14-0.32 arasında değişim göstermiştir. Araştırmada başta *Ocimum basilicum* türü olmak üzere türlerin 11 tanesinin en iyi ot kalitesini ifade eden *Prime* sınıfında yer aldığı belirlenmiştir. *Melissa officinalis* türü 145.4 nispi yem değeri ile bir alt sınıf olan birinci sınıfta, en düşük nispi yem değerine (94.1) sahip *Phlomis kotschyana* türünün ise üçüncü kalite sınıfında yer aldığı belirlenmiştir. Bu çalışma, tıbbi ve aromatik bitkilerin yüksek kalitede yem üretme potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir. Ancak bu bitki türlerine ait otlar, hayvanların yoğun tüketimine sunulmadan önce alkaloid ve glikozit gibi toksik madde içerikleri ile beraber, kalsiyum ve fosfor gibi mineral madde içeriklerindeki uyumsuzluklardan kaynaklanabilecek olumsuzluklara da dikkat edilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Ot kalitesi, ham protein, asit deterjanda çözünmeyen lif, nötral deterjanda çözünmeyen lif, mineral maddeler

Evaluation of Some Medicinal and Aromatic Plants in Terms of Forage Quality

Abstract: This study was carried out to determine the quality of some medicinal and aromatic plants that grazed by the animals and naturally grown in the rangeland and meadow lands of Southeastern Anatolia Region of Turkey. Material of the research consisted of 13 different medicinal and aromatic plant species (*Mentha spicata*, *Origanum onites*, *Thymus kotschyanus*, *Salvia officinalis*, *Artemisia* sp., *Aloysia citriodora*, *Melissa officinalis*, *Tanacetum densum*, *Ocimum basilicum*, *Satureja hortensis*, *Mentha piperita*, *Thymbra spicata* and *Phlomis kotschyana*) collected in 2017. For each species, randomly three forage analysis samples were taken during the flowering periods of the plants. According to analysis crude protein content (CP) 10.74-24.59%, acid detergent fiber (ADF) ratios 17.31-40.99%, neutral detergent fiber (NDF) ratios 26.39-56.34%, dry digestible matter (DDM) ratios 57.0-75.4%, dry matter intake (DMI) 2.13-4.55%, relative feed value (RFV) 94.1-251.2, calcium content (Ca) 0.94-2.01%, magnesium (Mg) content 0.25-0.63%, potassium (K) content 1.76-3.78% and phosphorus (P)

content were between 0.14-0.32%. In addition, it was determined that 11 of the species, especially *Ocimum basilicum* species, took part in the *Prime* class, which expresses the best forage quality. Moreover, it was determined that forage of *Melissa officinalis*, with 145.4 RFV value, took part in first forage class, one subclass of prime class. *Phlomis kotschyana* with the lowest RFV value (94.1) took part in the third forage class. Results of the study showed that the medicinal aromatic plants have a potency of producing very high quality forage. However, it should not be forgotten that before they are introduced to the intensive consumption of animals, their toxic substances contents such as alkaloids and glycosides, and availability between the mineral substances in the forages such as rate of calcium and phosphorus are required to be well known and taken into account.

Keywords: Forage quality, crude protein, acid detergent fiber, neutral detergent fiber, mineral substances

1. Giriş

Çayır-meralar hayvanların en kolay ve en ekonomik beslenme alanlarıdır. Bu alanlardaki bitki türleri, buldukları yörenin iklim ve toprak özelliklerine göre farklılıklar arz etmektedir. Çayır-mera alanlarında yer alan bitkiler familyalarına göre buğdaygiller (Gramineae, Poaceae), baklagiller (Leguminosae, Fabaceae) ve diğer familyalardan bitkiler olmak üzere başlıca üç büyük gruba ayrılırlar. Hayvanlar tarafından öncelikle tercih edilen baklagil ve buğdaygil familyalarına ait bitkilerin çayır-mera alanlarında daha fazla olması istenir. Baklagil ve buğdaygil familyaları dışında kalan bitkiler de çayır-mera alanlarının önemli bileşenleri olup, bu bitkiler de hayvanlar tarafından değerlendirilebilmektedir.

Diğer familyalardan olup çayır-meralarda doğal olarak yetişen ve botanik kompozisyonda yer alan tıbbi ve aromatik bitkiler, bünyelerinde barındırdıkları bazı bileşikler (alkaloidler, glikozitler vb.) nedeniyle aşırı otlatılmadıkları sürece hayvanların sağlık, verim ve ürün kalitelerine olumlu etki yapabilmektedirler. Bu bitkiler aynı zamanda insanlar tarafından da şifa amaçlı kullanılmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkiler üzerinde bugüne kadar yürütülen çalışmaların büyük çoğunluğu bu bitkilerin tespitine, uçucu yağ içeriklerine ve insan sağlığına etkileri üzerine olmuştur. Ancak doğada otlatılarak değerlendirilen bu bitkilerin, hayvan besleme açısından sahip oldukları yem değerleri konusunda çok az çalışma yapılmış durumdadır.

Konu ile ilişkin yapılan bazı araştırmalarda; Turan ve ark. (2003) *Ocimum basilicum* L. (Fesleğen)'de kalsiyumu 189 mg 100g⁻¹, magnezyumu 36.72 mg 100 g⁻¹, potasyumu 1877 mg 100 g⁻¹ ve fosforu 16.94 mg 100 g⁻¹ olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, doğal olarak yetişen bitkilerin kültürü yapılan bitkilere göre daha yüksek beslenme değerine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Ünal ve ark. (2005), bazı *Origanum* türlerinin kök, gövde ve yapraklarındaki protein oranının % 3.13-24.38 arasında değiştiğini; Moujahed ve ark. (2011), *Rosmarinus officinalis* ve *Thymus capitatus* türlerinde sırasıyla; ham kül (HK) oranını % 6.2-10.2, ham protein (HP) oranını % 5.8-8.8, ADF

oranını % 30.1-32.6 ve NDF oranını % 38.9-40.9 olarak bildirmişlerdir.

Artemisia annua, *Artemisia absinthium*, *Melissa officinalis*, *Mentha citrata*, *Origanum vulgare*, *Rosmarinus officinalis*, *Salvia officinalis* ve *Thymus vulgaris*'ten oluşan 8 adet tıbbi aromatik bitki türünde; HP oranının % 5.68-24.5, ADF oranının % 15.5-44.9, NDF oranının % 8.96-49.8 ve HK oranının % 3.7-11.5 arasında değişim gösterdiği (Bhatta ve ark., 2013); kekik, nane, fesleğen ve biberiyede sırasıyla kalsiyum (Ca) oranının % 1.15, % 1.25, % 1.18 ve % 1.20, magnezyum (Mg) oranının % 0.15, % 0.21, % 0.19 ve % 0.15, potasyum (K) oranının % 0.84, % 1.16, % 1.05, % 1.02 ve fosfor (P) oranının da % 0.30, % 0.41, % 0.46 ve % 0.17 olarak bulunduğu tespit edilmiş ve tıbbi-aromatik bitkilerin zengin mineral içeriğine sahip olduğu (Esetlili ve ark., 2014) vurgulanmıştır. *Rosmarinus officinalis* L. (biberiye)'de yapılan çalışmalarda, Ca, Mg ve K miktarının; Tahri ve ark. (2014) sırasıyla 2.950 ppm, 1.740 ppm ve 13.950 ppm olduğunu, Saltan ve Canbay (2015) ise sırasıyla 4855.83-20806.22 mg kg⁻¹, 6548.33-12048.08 mg kg⁻¹ ve 32233.33-37834.42 mg kg⁻¹ arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Yapılan bu çalışmalarda tıbbi bitkilerin zengin besin elementi içeriğine sahip olduğuna dikkat çekilmiştir.

Çelik ve Ertürk (2015) HP oranını, kekikte % 9.28, oğulotunda % 8.30, biberiyede % 9.90, adaçayında % 7.59; NDF oranını kekikte % 42.48, oğulotunda % 39.42, biberiyede % 41.63, adaçayında % 42.44; ADF oranını kekikte % 52.53, oğulotunda % 44.45, biberiyede % 37.88 ve adaçayında % 35.67 olarak tespit etmişlerdir.

Bu araştırma, çayır-mera alanlarımızda doğal olarak yetişen ve hayvanlar tarafından tüketilen bazı tıbbi ve aromatik bitki türlerine ait otların yem kalitesini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Araştırmada kullanılan bitki materyali ve iklim özellikleri

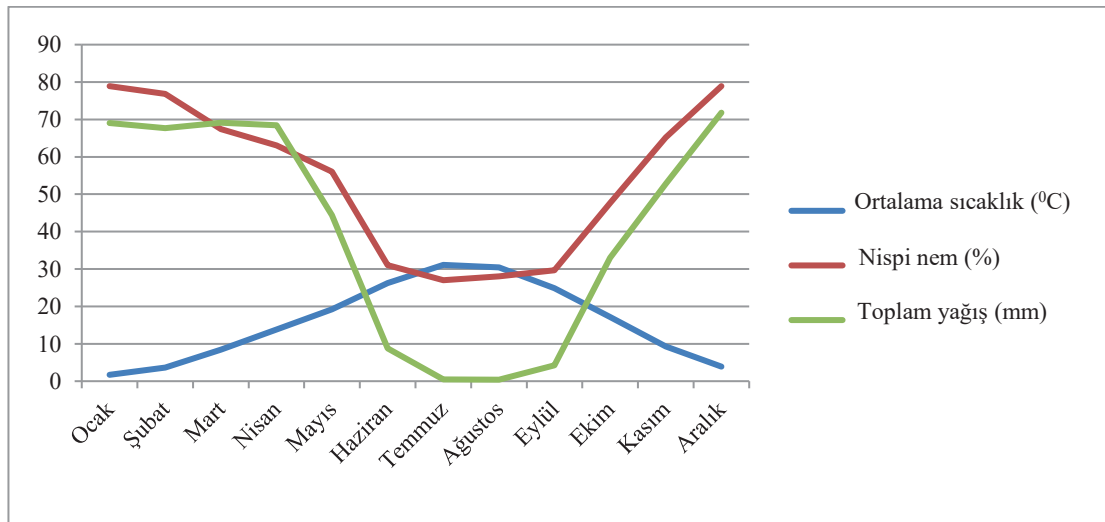
Dicle Üniversitesi kampüs alanında doğal olarak yetişen bitkiler ile Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma alanında

yer alan tıbbi ve aromatik bitkiler koleksiyonundan toplam 13 adet bitki türü, bu çalışmadaki araştırma materyalini oluşturmuştur. Araştırma kapsamında bitkilerin toplanması 2017 yılında türlerin çiçeklenme dönemlerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada yer alan 13 bitki türüne ait bilgiler Tablo 1’de verilmiştir.

Diyarbakır ilinin uzun yıllar ortalamasına ait aylık toplam yağış (mm), ortalama sıcaklık (°C) ve ortalama nispi nem değerleri Şekil 1’de verilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü 2016-2017 yıllarında düşen yıllık toplam yağış miktarı (452.6) uzun yıllar ortalamasına yakın olduğu (474.7 mm), yıllık ortalama sıcaklık ortalamasının (10.9 °C) ise uzun

Tablo 1. Tıbbi ve aromatik bitkilerin tür, familya, Türkçe ve İngilizce adları

| Tür adı | Familya | Türkçe adı | İngilizce adı |
|---|-------------|----------------|----------------|
| <i>Mentha spicata</i> L. | Lamiaceae | Kıvrıkcık nane | Spear mint |
| <i>Origanum onites</i> L. | Lamiaceae | İzmir kekiği | Cretan oregano |
| <i>Thymus kotschyanus</i> Boiss. & Hohen. | Lamiaceae | Kekik | Thyme |
| <i>Salvia officinalis</i> L. | Lamiaceae | Adaçayı | Sage |
| <i>Artemisia</i> sp. | Compositae | Pelin otu | Artemisia |
| <i>Aloysia citriodora</i> Palau | Verbenaceae | Limon otu | Lemon verbena |
| <i>Melissa officinalis</i> L. | Lamiaceae | Oğulotu | Lemon balm |
| <i>Tanacetum densum</i> (Labill.) Sch. Bip. | Compositae | Pire otu | Pyrethrum |
| <i>Ocimum basilicum</i> L. | Lamiaceae | Fesleğen | Basil |
| <i>Satureja hortensis</i> L. | Lamiaceae | Çibriska | Savory |
| <i>Mentha x piperita</i> L. | Lamiaceae | Bahçe nanesi | Mint |
| <i>Thymbra spicata</i> L. | Lamiaceae | Zahter | Summer savory |
| <i>Phlomis kotschyana</i> Hub.-Mor. | Lamiaceae | Kudüs adaçayı | Jerusalem sage |



Şekil 1. Diyarbakır iline ait uzun yıllar aylık ortalama sıcaklık, nem ve yağış miktarı

yıllar ortalamasının altında (17.9 °C) seyrettiği tespit edilmiştir (Anonim, 2017).

2.2. Araştırmada yapılan analizler

Araştırma kapsamında, türlerin çiçeklenme dönemlerinde bitkilerin toprak üstü aksamı biçilmiş ve her türden 3 tekrerrürlü olacak şekilde 200'er gram yeşil ot örnekleri alınmıştır. Alınan yeşil ot örnekleri kurutma dolabında 65 °C sıcaklıkta 24 saat süre ile kurutulmuştur. Kurutulmuş örnekler laboratuvar tipi değirmende öğütülmüş ve 1 mm çaplı numune eleğinde elenerek örnekler analize hazırlanmıştır. Türlerin HP, ADF, NDF, Ca, Mg, P

ve K içerikleri; Dicle Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi (DÜBTAM)'nde, NIRS (Near Infrared Spectroscopy, Foss Model 6500) cihazı kullanılarak yapılmıştır (Başaran ve ark., 2011; Başbağ ve ark., 2011; Çınar, 2012; Sayar, 2014; Başbağ ve ark., 2018).

Araştırmada ADF ve NDF değerlerinden faydalanılarak bitki türlerinin; sindirilebilir kuru madde (SKM), kuru madde tüketimi (KMT) ve nispi yem değeri (NYD) aşağıdaki eşitlikler kullanılarak hesaplanmıştır (Morrison, 2003;

Başbağ ve ark., 2011; Sayar ve ark., 2014; Başbağ ve ark., 2018).

$$\text{SKM (\%)} = 88.9 - (0.779 \times \% \text{ ADF}) \quad (1)$$

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

$$\text{NYD} = (\% \text{ SKM} \times \% \text{ KMT}) / 1.29 \quad (3)$$

Araştırmada türlerin yem kalite dereceleri, Lacefield (1988) tarafından geliştirilen ve Tablo

2’de belirtilmiş olan sınıflandırmaya göre yapılmıştır.

2.3. İstatistiki değerlendirme

Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizleri JMP 5.0.1 istatistik paket programında (Anonymous, 2002) yapılmış, ortalamalar arası farklılık, LSD (% 5) çoklu karşılaştırma testine (Steel ve Torrie, 1980) göre belirlenmiştir.

Tablo 2. Kuru madde üzerinden kaba yemlerin kalite standartları (Lacefield, 1988)

| Kalite standartları | HP (%) | ADF (%) | NDF (%) | SKM (%) | KMT (%) | NYD |
|---------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| P | >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 |

P: Prime (birincil)

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Ham protein, ADF ve NDF oranları

Tıbbi ve aromatik bitki türlerine ait HP, ADF ve NDF oranları ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar Tablo 3’te verilmiştir. Araştırmada yer alan tıbbi ve aromatik bitki türlerinin HP, ADF ve NDF oranları bakımından istatistiksel olarak % 1 düzeyinde birbirlerinden farklı oldukları saptanmıştır (Tablo 3).

Kaba yemler için önemli bir kalite kriteri olan ve mümkün oldukça yüksek olması arzu edilen HP oranı, bu araştırmada bitki türleri arasında % 10.74 ile % 24.59 arasında değişim göstermiştir. İstatistiksel olarak en yüksek HP değeri *Satureja hortensis* türünde elde edilirken, en düşük HP oranı *Mentha spicata* türünde saptanmıştır (Tablo 3). Araştırma bulguları Ünal ve ark. (2005)’nin

Origanum türlerinde tespit ettikleri HP oranları ile Bhatta ve ark. (2013)’nin sekiz adet tıbbi aromatik bitkisinde saptamış oldukları HP oranları ile büyük oranda uyumlu bulunmuştur. Ancak Moujahed ve ark. (2011)’nin *Rosmarinus officinalis* ve *Thymus capitatus* türlerinde tespit ettikleri HP oranlarının ise araştırma bulgularımızdan daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Kaba yemlerin hayvanlar tarafından sindirilebilirlik durumlarını ifade eden ADF ve NDF oranları önemli kalite kriterlerinden olup, ADF ve NDF oranlarının mümkün olduğunca düşük olmaları arzu edilmektedir (Sayar ve ark., 2014; Başbağ ve ark., 2018). Araştırmamızda ADF oranları % 17.31-40.99 arasında değişim göstermiş olup ortalaması % 25.12, NDF oranları ise % 26.39-56.34 arasında değişim göstermiş olup ortalaması % 36.12 olarak saptanmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Tıbbi ve aromatik bitki türlerinin HP, ADF, NDF, SKM ve KMT oranları ile nispi yem değeri (NYD) ve kalite standartları (KS)*

| Türler | HP (%) | ADF (%) | NDF (%) | SKM (%) | KMT (%) | NYD | KS |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----|
| <i>Mentha spicata</i> | 10.74 m | 27.14 c | 40.55 d | 67.8 k | 2.96 i | 155.4 j | P |
| <i>Origanum onites</i> | 14.27 i | 18.02 l | 31.46 g | 74.9 b | 3.81 f | 221.4 e | P |
| <i>Thymus kotschyanus</i> | 14.55 g | 26.20 d | 40.64 d | 68.5 j | 2.95 i | 156.8 i | P |
| <i>Salvia officinalis</i> | 17.50 d | 25.39 f | 29.99 i | 69.1 h | 4.00 d | 214.4 f | P |
| <i>Artemisia sp.</i> | 17.63 c | 24.37 h | 26.39 l | 69.9 f | 4.55 a | 246.5 b | P |
| <i>Aloysia citriodora</i> | 17.03 e | 17.31 m | 29.36 j | 75.4 a | 4.09 c | 238.9 c | P |
| <i>Melissa officinalis</i> | 14.19 j | 24.01 i | 44.91 b | 70.2 e | 2.67 k | 145.4 l | 1 |
| <i>Tanacetum densum</i> | 14.15 k | 33.00 b | 34.37 f | 63.2 l | 3.49 g | 171.0 h | P |
| <i>Ocimum basilicum</i> | 14.37 h | 21.38 j | 26.76 k | 72.2 d | 4.49 b | 251.2 a | P |
| <i>Satureja hortensis</i> | 24.59 a | 18.17 k | 31.14 h | 74.7 c | 3.85 e | 223.3 d | P |
| <i>Mentha x piperita</i> | 13.71 l | 25.91 e | 41.76 c | 68.7 i | 2.87 j | 153.1 k | P |
| <i>Thymbra spicata</i> | 18.14 b | 24.65 g | 35.88 e | 69.7 g | 3.34 h | 180.7 g | P |
| <i>Phlomis kotschyana</i> | 15.17 f | 40.99 a | 56.34 a | 57.0 m | 2.13 l | 94.1 m | 3 |
| Ortalama | 15.85 | 25.12 | 36.12 | 69.3 | 3.48 | 188.6 | P |

*: Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık % 1 düzeyinde önemli değildir

Tablo 3 incelendiğinde; istatistiksel olarak en düşük ADF değeri *Aloysia citriodora* türünde saptanırken, en düşük NDF değeri ise *Artemisia* türünde saptanmıştır. Ayrıca hem ADF hem de NDF oranı bakımından en yüksek değerler *Phlomis kotschyana* türünde saptanmıştır. Bu sonuçlara göre ADF, NDF değerleri düşük olan *Aloysia citriodora* ve *Artemisia* türlerinin *Phlomis kotschyana* türüne göre daha kaliteli ot ürettiği söylenebilir. Elde edilen ADF ve NDF ile ilgili bulguların Moujahed ve ark. (2011) ile Bhatta ve ark. (2013)'ün bildirdiği bulgular ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Aynı şekilde elde edilen NDF ile ilgili bulguların Çelik ve Ertürk (2015)'ün bildirmiş oldukları bulgular ile benzerlik gösterdiği, ancak ADF oranları ile ilgili elde edilen bulgulardan ise bir miktar düşük olduğu görülmektedir.

3.2. Sindirilebilir kuru madde, kuru madde tüketimi ve nispi yem değeri

Tıbbi ve aromatik bitki türlerine ait SKM, KMT ve nispi yem değerleri Tablo 3'te verilmiştir. Tablo 3 incelendiğinde, tıbbi ve aromatik bitki türlerinin SKM, KMT ve NYD ile ilgili özellikler bakımından istatistiksel olarak birbirlerinden çok önemli derecede farklı oldukları görülmektedir. Araştırmada 13 türün sindirilebilir kuru madde oranları % 57.0 ile % 75.4 arasında değişim göstermiştir. En yüksek sindirilebilir kuru madde oranı *Aloysia citriodora* türünde kaydedilirken, en düşük sindirilebilir kuru madde oranı *Phlomis kotschyana* türünde saptanmıştır (Tablo 3). Araştırma sonuçlarına göre ADF oranı ile SKM oranı arasında ters bir ilişki olduğu söylenebilir. Araştırmada türlerin kuru madde tüketimlerinin hayvan canlı ağırlığının % 2.13'ü ile % 4.55'i kadar olduğu belirlenmiştir. Kuru madde tüketimi en fazla olan tür *Artemisia* türü olurken, hayvanlar tarafından en az tüketilecek olan türün ise *Phlomis kotschyana* türü olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). *Phlomis kotschyana* türünün kuru madde tüketim oranını

düşük olması nedeni olarak, bu türün NDF oranının yüksek olması gösterilebilir.

Araştırmada türlerin nispi yem değerleri 94.1 ile 251.2 arasında değişim göstermiştir. Laceyfield (1988)'in nispi yem değerlerini dikkate alarak yaptığı sınıflandırma esas alındığında, araştırmada başta *Ocimum basilicum* türü olmak üzere türlerin 11 tanesinin en iyi ot kalitesini ifade eden *Prime* sınıfında yer aldığı belirlenmiştir. Ayrıca *Melissa officinalis* türü 145.4'lük nispi yem değeri ile bir alt sınıf olan 1. sınıfta, en düşük nispi yem değerine (94.1) sahip olan *Phlomis kotschyana* türünün ise 3. kalite sınıfında yer aldığı görülmektedir (Tablo 3).

3.3. Kalsiyum, magnezyum, potasyum ve fosfor oranları

Tıbbi ve aromatik bitki türlerine ait Ca, Mg, K ve P oranları ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir. Çalışmada; Ca, Mg, P ve K açısından tıbbi ve aromatik bitkiler arasındaki farklılığın istatistiksel olarak çok önemli (% 1) olduğu görülmektedir (Tablo 4).

Araştırmada Ca oranları % 0.94-2.01 arasında değişim gösterirken, fosfor (P) oranları ise, % 0.14-0.32 arasında değişim göstermiştir. En yüksek Ca oranı istatistiksel olarak *Mentha spicata* türünde saptanırken, en yüksek P oranı ise *Satureja hortensis* türünde elde edilmiştir. Öte yandan en düşük Ca oranı *Phlomis kotschyana* türünde saptanırken, en düşük P oranı ise *Mentha spicata* türünde saptanmıştır (Tablo 4). Ca mineralinin kaba yemlerdeki oranı, ruminantlar için en az % 0.30 olması istenilmektedir (Tajeda ve ark. 1985; Ayan ve ark., 2010). Ruminantlarda Ca eksikliği genç hayvanlarda kemik yumuşamasına neden olurken, yaşlı hayvanlarda kemiklerin bozuk şekilli olmasına neden olmaktadır. Ayrıca kümes hayvanlarında Ca eksikliği ise yumurtaların ince kabuklu olmasına sebep olmaktadır (Sabah ve Çelik, 2001; Başbağ ve ark., 2011; Sayar, 2016). Araştırmamızda tıbbi

Tablo 4. Tıbbi ve aromatik bitki türlerine ait Ca, Mg, K ve P oranları ile Ca:P oranı

| Türler | Ca (%)* | P (%)* | Ca:P | Mg (%)* | K (%)* |
|----------------------------|---------|--------|-------|---------|--------|
| <i>Mentha spicata</i> | 2.01 a | 0.14 l | 14.26 | 0.30 l | 1.76 j |
| <i>Origanum onites</i> | 1.30 k | 0.23 i | 5.65 | 0.42 f | 2.92 e |
| <i>Thymus kotschyanus</i> | 1.66 c | 0.26 h | 6.38 | 0.36 j | 3.07 c |
| <i>Salvia officinalis</i> | 1.46 g | 0.32 b | 4.56 | 0.47 c | 3.03 d |
| <i>Artemisia sp.</i> | 1.79 b | 0.30 c | 5.97 | 0.47 d | 2.66 g |
| <i>Aloysia citriodora</i> | 1.19 l | 0.27 f | 4.44 | 0.35 k | 2.87 f |
| <i>Melissa officinalis</i> | 1.58 f | 0.15 j | 10.53 | 0.44 e | 3.08 c |
| <i>Tanacetum densum</i> | 1.59 e | 0.30 d | 5.30 | 0.49 b | 2.86 f |
| <i>Ocimum basilicum</i> | 1.35 j | 0.30 e | 4.50 | 0.63 a | 2.41 h |
| <i>Satureja hortensis</i> | 1.41 h | 0.32 a | 4.41 | 0.40 h | 3.13 b |
| <i>Mentha x piperita</i> | 1.65 d | 0.15 k | 11.00 | 0.36 i | 2.36 i |
| <i>Thymbra spicata</i> | 1.39 i | 0.26 g | 5.35 | 0.41 g | 3.78 a |
| <i>Phlomis kotschyana</i> | 0.94 m | 0.30 d | 3.13 | 0.25 m | 2.42 h |
| Ortalama | 1.49 | 0.25 | 5.96 | 0.41 | 2.80 |

*: % 1 düzeyinde önemli

aromatik bitkilerinde saptamış olduğumuz Ca oranları, Turan ve ark. (2003) ile Esetlili ve ark. (2014)'nin bazı tıbbi aromatik bitkilerinde saptamış oldukları Ca oranları (% 1.15-% 1.89) ile tam uyum içerisinde olduğu görülmüştür. Ayrıca Esetlili ve ark. (2014)'nin kekik, nane, fesleğen ve biberiye türlerinde saptamış oldukları fosfor içerikleri (% 0.17-% 0.46) araştırma bulgularımızın çoğu ile uyumlu bulunmuştur.

Araştırmacılar tarafından hayvan beslemesinde kullanılacak yemlerde dikkat edilmesi gereken en önemli hususlardan birinin, yemlerdeki Ca:P oranı olduğunu ve Ca:P oranının hayvan yemlerinde 1:1 ile 2:1 arasında olması gerektiğini vurgulanmaktadır (Ayan ve ark., 2010; Albu ve ark., 2012; Grzegorzcyk ve ark., 2017). Ayan ve ark. (2010) bu oranların üzerindeki Ca:P dengesinin hayvanlarda zehirlenmelere yol açacağını bildirmektedirler. Tablo 4'den araştırmada incelenen tıbbi ve aromatik bitkilerin Ca:P oranları incelendiğinde, bu değerlerin olması gerekenden çok yüksek değerlerde olduğu, ancak bununla beraber ideale en yakın olan en düşük Ca:P değerinin 3.13 ile *Phlomis kotschyana* türünde olduğu görülmektedir.

Araştırmada tıbbi ve aromatik bitkilerinin Mg içerikleri % 0.25 ile % 0.63 arasında değişim göstermiştir. En yüksek Mg oranı *Ocimum basilicum* türünde elde edilirken, en düşük Mg oranı ise *Phlomis kotschyana* türünde saptanmıştır (Tablo 4). "Anti-stress minerali" olarak da adlandırılan Mg minerali, hayvanların aşırı duyarlılıklarını azaltıp, sinirlerinin gevşemesinde rol oynamaktadır (Ensminger ve ark., 1990; Başbağ ve ark., 2011; Sayar, 2016). Bu nedenle hayvan yemlerinde Mg oranının % 0.2'nin altında olmaması gerektiği bildirilmektedir (Tajeda ve ark., 1985; Garg ve ark., 2003; Ayan ve ark., 2010). Araştırmamızda saptanan Mg oranları, hayvan yemleri için tavsiye edilen Mg değerleriyle tam uyumlu bulunurken, Turan ve ark. (2003) ile Esetlili ve ark. (2014)'nin bazı tıbbi aromatik bitkilerinde saptamış oldukları Mg oranları (% 0.15-% 0.36) ile kısmen uyumlu olduğu görülmüştür.

Araştırmada tıbbi aromatik bitkilerin kuru otlarında K oranları % 1.76 ile % 3.78 arasında değişim göstererek ortalaması % 2.80 olarak bulunmuştur. İstatistiksel olarak en yüksek K oranı *Thymbra spicata* türünde, en düşük K oranı ise *Mentha spicata* türünde saptanmıştır (Tablo 4). Khan ve ark. (2007) ile Sayar (2016), kuru ot içeriğindeki % 0.8'lik K oranı hayvan gereksinimleri için yeterli olduğunu bildirmektedirler. Araştırmamızda tıbbi aromatik bitkilerinde saptanan K içerikleri tavsiye edilen değerlerle tam uyumlu bulunmuştur. Öte yandan

Esetlili ve ark. (2014)'nin kekik, nane, fesleğen ve biberiye türlerinde saptamış oldukları K içerikleri ise araştırma bulgularımızdan daha düşük (% 0.84-1.16) bulunmuştur. Bu farklılığın nedeni olarak türlerin yetiştirildiği ekolojilerin ve kullanılan genotiplerin farklı olması gösterilebilir.

4. Sonuç ve Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; üzerinde çalışılan tıbbi aromatik bitki türleri incelenen özellikler bakımından bir takım farklılıklar arz etseler de, yem kalite değerlerinin genelde yeterli düzeyde olduğu görülmüştür. Çayır ve mera alanlarında doğal olarak yetişen bu bitkilerin, hayvanların beslenmesine katkı sağlayabileceği kanaatine varılmıştır. Ancak bu bitki türlerine ait otlar, hayvanların yoğun tüketimine sunulmadan önce bunların alkoloid ve glikozit gibi toksik madde içerikleri ile kalsiyum ve fosfor gibi mineral madde içeriklerindeki uyumsuzluklardan kaynaklanabilecek olumsuzlukların dikkate alınması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Albu, A., Pop, I.M., Radu-Rusu, C., 2012. Calcium (Ca) and phosphorus (P) concentration in dairy cow feeds. *Lucrări Ştiinţifice- Seria Zootehnie*, 57(17): 70-74.
- Anonim, 2017. Diyarbakır İli Meteoroloji Verileri. Diyarbakır Meteoroloji Bölge Müdürlüğü kayıtları.
- Anonymous, 2002. SAS Institute. JMP Statistics. Cary, NC, USA: SAS Institute, Inc. pp.70.
- Ayan, I., Mut, H., Önal-Asçı, 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.
- Başaran, U., Mut, H., Önal Aşçı, Ö., Acar, Z., Ayan, İ., 2011. Variability in forage quality of Turkish grass pea (*Lathyrus sativus* L.) landraces. *Turkish Journal Field Crops*, 16(1): 9-14.
- Başbağ, M., Çağan, 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*, Bildiriler Kitabı Cilt: 1, 27-30 Nisan, Eskişehir, s: 143-152.
- Başbağ, M., Çağan, E., Sayar, M.S., Karan, H., 2018. Identification of certain agricultural traits and inter-trait relationships in the *Helianthemum ledifolium* (L.) Miller var. *lasiocarpum* (Willk.) Bormm. *Pakistan Journal of Botany*, 50(4): 1369-1373.
- Bhatta, R., Saravanan, M., Baruah, L., Sampath, K.T., Prasad, C.S., 2013. Effect of plant secondary compounds on in vitro methane, ammonia production and ruminal protozoa population. *Journal of Applied Microbiology*, 115(2): 455-465.
- Çelik, B., Ertürk, M.M., 2015. Bazı tıbbi ve aromatik bitki posalarının besin madde içeriklerinin

- belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Çınar, S., 2012. Çukurova taban koşullarında bazı çok yıllık sıcak mevsim buğdaygil yem bitkilerinin yonca (*Medicago sativa* L.) ile uygun karışımlarının belirlenmesi. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Ensminger, M.E., Oldfield J.E., Heinemann W.W., 1990. Feeds & Nutrition, second ed., The Ensminger Publishing Company, California, U.S.A., p. 890.
- Esetlili, B.Ç., Pekcan, T., Çobanoğlu, Ö., Aydoğdu, E., Turan, S., Anaç, D., 2014. Essential plant nutrients and heavy metals concentrations of some medicinal and aromatic plants. *Journal of Agricultural Sciences*, 20(3): 239-247.
- Garg, M.R., Bhandari, B.M., Sherasia, P.L., 2003. Macro-mineral status of feeds and fodders in Kutch district of Gujarat. *Animal Nutrition and Feed Technology*, 3(2):179-188.
- Grzegorzcyk, S., Alberski, J., Olszewska, M., Grabowski, K., Bałuch-Małecka, 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.
- Khan, Z.I., Ashraf, M., Hussain, A., 2007. Evaluation of macro mineral contents of forages: Influence of pasture and seasonal variation. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 20(6): 908-913.
- Lacefield, G.D., 1988. Alfalfa Hay Quality Makes the Difference. University of Kentucky Department of Agronomy AGR-137. Lexington. KY. (<http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/agr/ agr137/ agr137.htm>), (Erişim tarihi: 18.05.2018).
- Morrison, J.A., 2003. Illinois Agronomy Handbook. Hay and Pasture, Chapter 6. Rockford Extension Center. (<http://extension.cropsciences.illinois.edu/handbook/pdfs/chapter06.pdf>), (Erişim tarihi: 16.05.2018).
- Moujahed, N., Bouaziz, Y., Jannet, A.B., Ghrabi, Z., 2011. Nutritive value and essential oils characterization of *Rosmarinus officinalis* and *Thymus capitatus* from the central region of Tunisia. *Options Méditerranéennes*, A(99): 245-249.
- Tahri, M., Imelouane, B., Aouinti, F., Amhamdi, H., 2014. The organic and mineral compounds of the medicinal aromatics, *Rosmarinus tournefortii* and *Rosmarinus officinalis*, growing in eastern Morocco. *Research on Chemical Intermediates*, 40(8): 2651-2658.
- Tajeda, R., McDowell, L.R., Martin, F.G., Conrad, J.H., 1985. Mineral element analyses of various tropical forages in Guatemala and their relationship to soil concentrations. *Nutrition Reports International*, 32: 313-324.
- Turan, M., Kordali, S., Zengin, H., Dursun, A., Sezen, Y., 2003. Macro and micro mineral content of some wild edible leaves consumed in eastern Anatolia. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B-Soil Plant Science*, 53(3): 129-137.
- Ünal, O., Topçuoğlu, Ş.F., Gökçeoğlu, M., 2005. Antalya ili için endemik olan *Origanum* türlerinin biyolojik özellikleri üzerine bir araştırma. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1): 1-14.
- Sabah, E., Çelik, M.Y., 2001. İncehisar (Afyon) mermer artıklarının hayvan yemi katkı maddesi olarak kullanılabilirliğinin araştırılması. *Türkiye III. Mermer Sempozyumu (Mersem 2001)*, Bildiriler Kitabı, 3-5 Mayıs, Afyon, s. 309-316.
- Saltan, F.Z., Canbay Seçilmiş, H., 2015. Eskişehir'de halk arasında kullanılan bazı bitkilerdeki ağır metal ve besin elementlerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 19(1): 83-90.
- Sayar, M.S., 2014. Path coefficient and correlation analysis between forage yield and its affecting components in common vetch (*Vicia sativa* L.). *Legume Research*, 37(5): 445-452.
- Sayar, M.S., 2016. Dry matter yield and forage quality of promising bitter vetch (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) lines. *VII International Scientific Agriculture Symposium, Book of Proceedings Jahorina, October 06-09, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina*, p: 283-291.
- 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.
- Steel, G.D., Torrie, J.H., 1980. Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach. 2. ed. New York: McGraw-Hill Publ. Company.