



Determining Forage Quality Values of *Salvia multicaulis* VAHL. Species Collected From Different Locations of the Southeastern Anatolia Region of Turkey

Mehmet Başbağ^{1,a}, Mehmet Salih Sayar^{2,b,*}, Erdal Çağan^{3,c}

¹Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Dicle University, 21200 Diyarbakir, Turkey

²Department of Crop and Animal Production, Vocational School of Bismil, Dicle University, 21500 Diyarbakir, Turkey

³Department of Crop and Animal Production, Vocational School of Genc, Bingol University, 12500 Bingol, Turkey

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Research Article</p> <p>Received : 12/02/2020 Accepted : 23/06/2020</p> <p>Keywords: Salvia multicaulis Dry forage Forage quality Adf Ndf Crude protein</p>	<p>The study was conducted to determine forage quality criteria of <i>Salvia multicaulis</i> VAHL. species collected from different locations of Southeastern Anatolia Region of Turkey in 2018. Results of statistical analysis of the study data revealed that there were significant differences among the locations for all of the investigated traits. Additionally, among the locations the investigated traits were changed as following; dry matter content (DM) 88.66-91.58%, crude protein content (CP) 16.47-25.37%, insoluble protein content in acid detergent (ADP) 0.8%-1.10%, acid detergent fiber content (ADF) 22.08-29.54%, neutral detergent fiber content (NDF) 29.71-43.85%, calcium (Ca) content 1.22-1.82%, phosphor (P) content 0.23-0.40%, Ca:P ratio 3.05-6.87, potassium (K) content 1.20-2.58%, magnesium (Mg) content 0.28-0.46% and K/(Ca+Mg) ratio 0.55-1.44. Results of the study revealed that dry forage of <i>Salvia multicaulis</i> species is both rich in terms of crude protein content and having a high digestibility level and its macro minerals content and K/(Ca+Mg) ratio to be sufficient for animal feeding. However, due to its too high level Ca:P ratio than critical top level (2:1), it is important to be careful against the risk of poisoning of animals when the forages of this species are used in animal feeding. Hence, additional research is required to determine the harmful effect of the species on the livestock health.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 8(7): 1492-1496, 2020

Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Farklı Lokasyonlarından Toplanan *Salvia multicaulis* VAHL. Türünde Ot Kalite Değerlerinin Belirlenmesi

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p>Araştırma Makalesi</p> <p>Geliş : 12/02/2020 Kabul : 23/06/2020</p> <p>Anahtar Kelimeler: Salvia multicaulis Kuru ot Ot kalitesi Adf Ndf Ham protein</p>	<p>Bu çalışma, 2018 yılında Güneydoğu Anadolu Bölgesinin farklı lokasyonlarından toplanan <i>Salvia multicaulis</i> VAHL. türüne ait otların kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırma verilerinin istatistiksel analiz sonuçlarına göre, incelenen tüm özellikler bakımından lokasyonlar arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Araştırmada incelenen özelliklerde, kuru madde oranı (KM) %88,66-91,58, ham protein (HP) oranı %16,47- 25,37, asit deterjanda çözünmeyen protein (ADP) oranı %0,78-1,10, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) oranı %22,08-29,54, nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranı %29,71-43,85, kalsiyum (Ca) oranı %1,22-1,82, fosfor (P) oranı %0,23-0,40, Ca:P oranı 3,05-6,87, potasyum (K) oranı %1,20-2,58, magnezyum (Mg) oranı %0,28-0,46 ve K/(Ca+Mg) oranı 0,55-1,44 aralıkları arasında değişim göstermiştir. Araştırma sonucuna göre, farklı lokasyonlardan toplanan <i>Salvia multicaulis</i> türü kuru otunun, ham protein oranı bakımından zengin, sindirebilirliği yüksek, makro mineral içeriğinin ve K/(Ca+Mg) oranının yeterli seviyede olduğu saptanmıştır. Ancak Ca:P oranının kritik üst seviyeden (2:1) çok yüksek olması nedeniyle, bu türe ait otların hayvan beslemesinde kullanıldığında, hayvanların zehirlenme tehlikesine karşı dikkatli olunmalıdır. Bu nedenle, bu türe ait otların çiftlik hayvanlarının sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinin belirlenmesi amacıyla yeni araştırmalar yapılması gerekmektedir.</p>

^a mbasbag@dicle.edu.tr
^c erdalcacan@gmail.com

^b <http://orcid.org/0000-0002-7853-7604>
^d <http://orcid.org/0000-0002-9469-2495>

^b msalihsayar@hotmail.com ^d <http://orcid.org/0000-0002-5834-5277>



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

Giriş

Bir adaçayı türü olan *Salvia multicaulis* VAHL., Ballıbabagiller (*Lamiaceae*) familyasında yer alan bir türdür. Genellikle güzel kokulu bitkilerin yer aldığı Ballıbabagiller familyası 45 bitki cinsini barındırmaktadır (Coşge Şenkal ve ark., 2016). Bu familyada yer alan bitkiler uçucu ve aromatik yağ içermelerinden dolayı genellikle farmakoloji ve parfümeri sanayisinde değerlendirilseler de, aynı zamanda baharat ve süs bitkisi olarak kullanımları da mevcuttur (İpek ve Gürbüz, 2010).

Salvia cinsinin dünya genelinde yayılış gösteren 900 kadar türü bulunmakla birlikte (Gürbüz, 2002), Türkiye’de 51 tanesi endemik olan toplam 97 adet türü tespit edilmiştir (İpek ve Gürbüz, 2010). Türkiye’de bulunan *Salvia* türlerinden biri olan *Salvia multicaulis*, Güneydoğu Anadolu Bölgesi doğal florasında yaygın olarak bulunmaktadır. Serin ve ark. (2008) bildirdiklerine göre, Türkiye’de bu türe ait bitkilerde bitki boyu 12 ile 55 cm arasında değişim gösterirken, türün kaliks rengi kırmızımsı kahverengi olup, kaliks içinde 4-10 adet, morumsu-menekşe, nadiren beyaz renkli çiçek bulunmaktadır.

Şimdiye kadar *Salvia* cinsine ait türlerin tıbbi aromatik içerikleri ile ilgili pek çok çalışma yapılmış olmasına karşın (Morteza-Semnani ve ark., 2005; Özcan ve Özkan, 2015; Başyigit ve Baydar, 2017), bu cinsin herhangi bir türünde hayvancılık açısından yem değerlerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmamıştır. Bu çalışma Güneydoğu Anadolu Bölgesinin 7 değişik lokasyonunda çiçeklenme döneminde toplanmış *Salvia multicaulis* türüne ait kuru otların hayvancılık açısından yem kalite değerlerini tespit etmek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Araştırma materyali olan *Salvia multicaulis* VAHL. türüne ait bitki örnekleri, Çizelge 1’de belirtilen Güneydoğu Anadolu Bölgesinin 7 değişik lokasyonundan ve bitkilerin çiçeklenme döneminde toplanılmıştır.

Araştırma kapsamında, bitkilerin çiçeklenme dönemine denk gelen Çizelge 1’de belirtilen tarihlerde ilgili lokasyonlardan *Salvia multicaulis* türüne ait bitkilerin toprak üstü aksamı biçilmiştir. Bitki aksamlarının kalite analizlerini yapmak için her lokasyondan 3 tekerrürlü 200’er gram yeşil ot örnekleri alınmıştır. Alınan yeşil ot örnekleri kurutma dolabında 65°C sıcaklıkta 48 saat süre ile kurutulmuştur. Kurutulan örnekler laboratuvar tipi değirmende öğütülmüş ve 1 mm çaplı numune eleğinde elenerek örnekler analize hazırlanmıştır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinin değişik lokasyonlarından toplanan *Salvia multicaulis* türüne ait otların 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., 2018a).

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

Bulgular ve Tartışma

Güneydoğu Anadolu Bölgesinin farklı lokasyonlarından toplanan *Salvia multicaulis* türüne ait bitkilerin ot içeriklerinde; kuru madde oranı (KM), ham protein oranı (HP), asit deterjanda çözünmeyen protein oranı (ADP), asit deterjanda çözünmeyen lif oranı (ADF) ve nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranı özellikleri bakımından istatistiksel olarak 0,01 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır (Çizelge 2). Lokasyonlar arasında kuru otların kalite özelliklerinde görülen bu istatistiki farklılıkların nedeni olarak; lokasyonlar arasındaki ekolojik koşulların ve lokasyonlardaki türe ait bitkilerin genotipik yapılarının farklı olması gösterilebilir.

Lokasyonlar arasında *Salvia multicaulis* türünün kuru madde oranları %88,58 ile %91,58 arasında değişim göstermiştir. En yüksek kuru madde oranı Diyarbakır/Hazro lokasyonunda toplanan bitkilerden elde edilirken, en düşük kuru madde oranı ise Adıyaman/Besni lokasyonunda saptanmıştır. Ayrıca lokasyonlar arası ham protein oranı %16,47 ile %25,37 arasında değişim gösterirken, asit deterjanda çözünmeyen protein oranı (ADP) ise %0,78 ile %1,10 arasında değişim göstermiştir. Her iki özellik bakımından en yüksek değerler Mardin/Sultan Köy lokasyonunda elde edilirken, en düşük değerler ise Diyarbakır/Hazro lokasyonunda saptanmıştır (Çizelge 2). Mardin/Sultan Köy lokasyonunda ham protein oranının en yüksek olmasının nedeni olarak bu lokasyonun en yüksek rakım değerine (1011 m) sahip olması (Çizelge 1) gösterilebilir. Yüksek rakım değerine sahip lokasyonlar genellikle daha serin olmaktadır. Araştırma bulgularımızla uyumlu olarak, Açıköz (2001) daha serin ortamda yetişen yem bitkilerinde, ham protein oranının daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Bunun nedeni olarak da, serin ortamda yetişen bitkilerin yaprak ve saplarında hücre duvarını oluşturan lignin ve selüloz gibi madde birikiminin daha az olmasını göstermiştir. Asit deterjanda çözünmeyen protein (ADP) oranının lokasyonlar arasında farklılık göstermesinin nedeni olarak, lokasyonların çevre şartlarının farklı olması gösterilebilir. Nitekim Başbağ ve ark. (2018c) ADP oranını, olumsuz çevre ve depolama şartlarından dolayı selüloz ve lignine bağlanan ve sindirilebilirliğini kaybeden protein oranı olduğunu bildirmişlerdir.

Bir otun sindirilebilirliğinin göstergesi olan ADF oranı ile, otun hayvanlar tarafından alınabilirliğini belirleyen NDF oranı mümkün olduğu kadar düşük olması arzulanmaktadır (Schroeder, 1994; Yücel ve ark., 2012; Sayar ve ark., 2014; Sayar, 2016; Başbağ ve ark., 2018c). *Salvia multicaulis* türünün kuru otunda asit deterjanda çözünmeyen lif oranı (ADF), lokasyonlar arasında %22,08 ile %29,54 aralığında değişim gösterirken, nötral deterjanda çözünmeyen lif oranı (NDF) ise %29,71 ile %43,85 arasında değişim göstermiştir. En düşük ADF ve NDF oranları Diyarbakır/Hazro lokasyonunda kaydedilirken, en yüksek ADF ve NDF oranları ise Şırnak/İdil lokasyonunda kaydedilmiştir. Araştırmada ADF ve NDF oranlarının lokasyonlar arasında farklılık göstermesinin nedeni olarak, lokasyonlardaki genotiplerin farklı olması gösterilebilir. Bir çok araştırmacı aynı türün farklı genotipleri arasında ADF ve NDF oranlarında önemli farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir (Yücel ve ark., 2012; Avcı ve ark., 2018; Çağan ve ark., 2018).

Bunun en önemli nedenlerinden biri, genotiplerin yaprak/sap oranının farklı olması gösterilebilir. Çünkü yaprak/sap oranı yüksek olan genotipler daha düşük ADF ve NDF oranına sahip olurken, sindirilebilirlikleri ise

artmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre sindirilebilirliği ve hayvanlar tarafından alınabilirliği en yüksek olan lokasyon en düşük ADF ve NDF oranlarına sahip Diyarbakır/Hazro lokasyonu olduğu söylenebilir (Çizelge 2).

Çizelge 1. Araştırma materyalinin toplandığı lokasyonlara ait bilgiler ve materyalin doğadan toplanma tarihleri

Lokasyonlar	Enlem (N)	Boylam (E)	Yükseklik (m)	Tarih
1 Adıyaman / Besni	37°43'00.0"	37°58'20.0"	772	21.04.2018
2 Adıyaman / Samsat	37°44'04.4"	38°32'03.7"	662	21.04.2018
3 Diyarbakır / Ergani	38°14'30.6"	39°41'13.3"	885	01.05.2018
4 Diyarbakır / Hazro	38°14'17.4"	40°42'46.2"	910	30.04.2018
5 Mardin / Sultan Köy	37°26'33.1"	40°38'19.1"	1011	22.04.2018
6 Siirt / Merkez	37°57'12.2"	41°49'45.6"	638	23.04.2018
7 Şırnak / İdil	37°20'53.9"	41°55'20.7"	700	28.04.2018

Çizelge 2. Güneydoğu Anadolu Bölgesinin farklı lokasyonlarından toplanan *Salvia multicaulis* türüne ait bitkilerin kuru otunda saptanmış KM, HP, ADP ADF ve NDF içerikleri (%) ve oluşan gruplar**

Lokasyonlar	KM	HP	ADP	ADF	NDF
1 Adıyaman / Besni	88,58 ^g	24,92 ^c	0,79 ^e	27,98 ^c	37,91 ^f
2 Adıyaman / Samsat	89,79 ^c	19,59 ^f	1,02 ^c	27,48 ^d	40,95 ^d
3 Diyarbakır / Ergani	89,89 ^b	21,50 ^d	1,08 ^b	24,08 ^f	41,24 ^c
4 Diyarbakır / Hazro	91,58 ^a	16,47 ^g	0,78 ^f	22,08 ^g	29,71 ^g
5 Mardin / Sultan Köy	89,05 ^e	25,37 ^a	1,10 ^a	27,13 ^e	41,87 ^b
6 Siirt / Merkez	89,09 ^d	20,18 ^e	0,86 ^d	28,99 ^b	40,60 ^e
7 Şırnak / İdil	88,66 ^f	25,35 ^b	0,79 ^e	29,54 ^a	43,85 ^a
Ortalama	89,52	21,91	0,92	26,75	39,45

**Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar LSD testine göre $P \leq 0,01$ hata sınırları içerisinde birbirinden istatistiksel olarak farklıdır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinin farklı lokasyonlarından toplanan *Salvia multicaulis* türüne ait bitkilerin kuru otunda saptanmış olunan kalsiyum (Ca), fosfor (P), potasyum (K) ve magnezyum (Mg) içerikleri (%) ile Ca:P ve K/(Ca+Mg) oranları arasında istatistiksel olarak 0,01 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır (Çizelge 3). Lokasyonlar arasında yem bitkisi otlarının

mineral madde içeriklerinin farklı olmasının nedeni olarak, lokasyonlardaki toprakların bünye ve bu mineral madde içeriklerinin farklı olmasının yanında, bitkilerin genotipik yapılarının ve iklim koşullarının farklı olması gösterilebilir. Yem bitkisi otlarının mineral madde içeriklerinin farklı olması ile ilgili olarak benzer görüşler Açıkgöz (2001) tarafından da bildirilmektedir.

Çizelge 3. Güneydoğu Anadolu Bölgesinin farklı lokasyonlarından toplanan *Salvia multicaulis* türüne ait bitkilerin kuru otunda saptanmış Ca, P, K ve Mg içerikleri (%) ile Ca:P ve K/(Ca+Mg) oranları ve oluşan gruplar**

Lokasyonlar	Ca	P	Ca : P	K	Mg	K/(Ca+Mg)
Adıyaman / Besni	1,22 ^f	0,40 ^a	3,05 ^e	2,30 ^c	0,38 ^d	1,44 ^b
Adıyaman / Samsat	1,57 ^d	0,23 ^d	6,73 ^a	1,60 ^f	0,28 ^g	0,86 ^e
Diyarbakır / Ergani	1,58 ^c	0,23 ^d	6,87 ^a	1,92 ^e	0,29 ^f	1,03 ^d
Diyarbakır / Hazro	1,79 ^b	0,30 ^c	5,97 ^b	1,20 ^g	0,40 ^c	0,55 ^f
Mardin / Sultan Köy	1,82 ^a	0,38 ^a	4,79 ^c	2,58 ^a	0,46 ^a	1,13 ^c
Siirt / Merkez	1,46 ^e	0,34 ^b	4,29 ^c	2,11 ^d	0,41 ^b	1,13 ^c
Şırnak / İdil	1,22 ^f	0,39 ^a	3,13 ^d	2,36 ^b	0,34 ^e	1,51 ^a
Ortalama	1,52	0,32	4,98	2,01	0,37	1,09

**Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar LSD testine göre $P \leq 0,01$ hata sınırları içerisinde birbirinden istatistiksel olarak farklıdır.

Araştırmada Ca içerikleri lokasyonlar arasında %1,22 ile %1,82 arasında değişim göstermiştir. En yüksek Ca oranı Mardin/Sultan Köy lokasyonundan elde edilirken, en düşük oran ise Adıyaman/Besni ve Şırnak/İdil lokasyonlarında saptanmıştır. Ca mineralinin kaba yemlerdeki oranı, ruminantlar için en az % 0,30 olması istenmektedir (Tajeda ve ark. 1985; Ayan ve ark., 2010, Başbağ ve ark., 2018b). *Salvia multicaulis* türünde tespit edilen Ca oranları, ruminantlar için istenilen seviyeden çok daha yüksek bulunmuştur.

Salvia multicaulis türünde saptanmış olunan fosfor (P) oranları %0,23 ile %0,40 arasında değişim göstermiş, en yüksek P oranı Adıyaman/Besni, Mardin/Sultan Köy ve Şırnak/İdil lokasyonlarında, en düşük P oranı ise Adıyaman/Samsat ve Diyarbakır/Ergani lokasyonlarında saptanmıştır. Esetlili ve ark. (2014) ile Başbağ ve ark. (2018b)'nın değişik tıbbi ve aromatik bitkilerin kuru otlarında saptanmış oldukları P oranları ile uyum göstermektedir (Çizelge 3).

Bir çok araştırmacı hayvan beslemesinde kullanılacak yemlerde Ca:P oranının büyük önem arz ettiğini ve bu oranın

1:1 ile 2:1 arasında olması gerektiğini, bu oranın 2'den fazla olması durumunda hayvanlarda zehirlenmelere yol açacağını vurgulamışlardır (Ayan ve ark., 2010; Albu ve ark., 2012; Grzegorzcyk ve ark., 2017, Başbağ ve ark., 2018b; Özyazıcı ve Açıkbaş, 2019). Çizelge 3'de *Salvia multicaulis* türünde farklı lokasyonlarında saptanmış olunan Ca:P oranları incelendiğinde, bu oranın lokasyonlar arasında 3,05 ile 6,87 arasında değişim gösterdiği görülmektedir. Bu sonuçlar tüm lokasyonlarda *Salvia multicaulis* türüne ait kuru otlarda C:P oranının kritik seviyenin (2:1) çok üzerinde olduğunu göstermektedir. Bu yüzden *Salvia multicaulis* türüne ait kuru otların yoğun bir şekilde hayvan beslemesinde kullanılması durumunda hayvanları zehirlenme riski olduğu söylenebilir.

Araştırmada potasyum (K) içerikleri lokasyonlar arasında %1,20 ile %2,58 arasında değişim gösterirken, magnezyum (Mg) içerikleri ise %0,28 ile %0,46 arasında değişim göstermiştir. Bu iki mineral bakımından Mardin/Sultan Köy lokasyonu en yüksek değerlerin elde edildiği lokasyon olmuştur (Çizelge 3). Khan ve ark. (2007) bildirdiğine göre, kuru otlarda potasyum içeriği %0,8, magnezyum içeriğinin ise %0,12-0,20 oranında olması hayvan gereksinimleri için yeterlidir. Araştırmamızda kaydedilen K ve Mg içerikleri bildirilen değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca yemlerde K/(Ca+Mg) oranının 2,2'den büyük olması, geniş getiren hayvanlarda bir felçlik durumu olan tetani hastalığına yakalanma riskini artırmaktadır (Aydın ve Uzun, 2002). Tüm lokasyonlarda *Salvia multicaulis* türü otlarında saptanmış olunan K/(Ca+Mg) oranlarının ideal düzeylerde olduğu Çizelge 3'de görülmektedir.

Sonuç

Güneydoğu Anadolu Bölgesinin farklı lokasyonlarından toplanan *Salvia multicaulis* türüne ait bitkilerin kuru otunda yapılan kimyasal analiz sonuçlarına göre, bu türe ait kuru otların ham protein içeriği bakımından zengin, hayvanlar tarafından tüketilme ve sindirilme oranının yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu türe ait kuru otlardaki kalsiyum (Ca), fosfor (P), potasyum (K) ve magnezyum (Mg) içeriklerinin hayvan gereksinimleri için yeterli olduğu, hayvan sağlığı açısından önem arzeden K/(Ca+Mg) oranının ise uygun düzeylerde olduğu tespit edilmiştir. Ancak *Salvia multicaulis* türü otlarında C:P oranının kritik seviye olan 2:1'in üzerinde olması oluşabilecek zehirlenme tehlikesine karşı dikkatli olunması gerektiği, bundan dolayı bu yönde yeni araştırmalar yapılması gerektiği söylenebilir.

Kaynaklar

- Açıkgöz E. 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü 3.Baskı.
- Albu A, Pop IM, Radu-Rusu C. 2012. Calcium (Ca) and Phosphorus (P) concentration in dairy cow feeds. Lucrări Ştiinţifice- Seria Zootehnie. 57(17): 70-74.
- Anonim. 2002. JMP Statistics. SAS Institute, Inc. pp.707, Cary, NC, USA.
- Avcı M., Hatipoğlu R, Çınar S, Kılıçalp N. 2018. Assesment of yield and quality characteristics of alfalfa *Medicago sativa* L cultivars with different fall dormancy rating. Legume Research 41, 3, 369-373.

- Ayan I, Mut H, Önal-Asçı Ö, Basaran U, Acar Z. 2010. Effects of manure application on the chemical composition of rangeland hay. Journal of Animal and Veterinary Advances. 9(13): 1852-1857.
- Aydın İ, Uzun F. 2002. Çayır-Mera Amenajmanı ve Islahı. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:9, Samsun.
- 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, Çaçan E, Aydın A, Sayar MS. 2011. Güneydoğu Anadolu Bölgesi doğal alanlarından toplanan bazı fiğ türlerinin ot yönünden kalite özelliklerinin belirlenmesi. Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kırac Tarım Kongresi ve Fuarı, Bildiriler Kitabı Cilt: 1, 27-30 Nisan, Eskişehir, s: 143-152.
- Başbağ M, Çaçan E, Sayar MS, Karan H. 2018a. Identification of certain agricultural traits and inter-trait relationships in the *Helianthemum ledifolium* (L.) Miller var. *lasiocarpum* (Willk.) Bornm. Pakistan Journal of Botany, 50(4): 1369-1373.
- Başbağ M, Çaçan E, Sayar MS, Karan H, Tonçer Ö. 2018b. Bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin yem kalitesi açısından değerlendirilmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 5(3): 246-252. doi: 10.19159/tutad.425216
- Başbağ M, Çaçan E, Sayar MS. 2018c. Bazı buğdaygil bitki türlerinin yem kalite değerlerinin belirlenmesi ve biplot analiz yöntemi ile özelliklerarası ilişkilerin değerlendirilmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 27 (2): 92-101. <https://www.doi.org/10.21566/tarbitderg.501484>
- Başıyigit M, Baydar H. 2017., Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda farklı hasat zamanlarının uçucu yağ ve fenolik bileşikler ile antioksidan aktivite üzerine etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 21(1): 131-137.
- Coşge Şenkal B, İpek A, Cesur C, Doğan H, Yaman C, Uskutoğlu T, İpek G. 2016. Yozgat florasına kayıtlı ada çayı (*Salvia*) taksonlarının bitkisel özellikleri ve tıbbi önemi. I. Uluslararası Bozok Sempozyumu 05 - 07 Mayıs 2016, Bozok Üniversitesi, Yozgat, IV. Cilt Sayfa 85-96.
- Çaçan E, Kökten K, Kaplan M. 2018. Determination of yield and quality characteristics of some alfalfa (*Medicago sativa* L.) cultivars in the East Anatolia Region of Turkey and correlation analysis between these properties. Applied Ecology and Environmental Research, 16(2): 1185-1198.
- 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.
- Esetlili BÇ, 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.
- İpek A, Gürbüz B. 2010. Türkiye florasında bulunan *Salvia* türleri ve tehlike durumları. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 19 (1-2): 30-35.
- Gürbüz B. 2002. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanımı ve Değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Ders Notları, Ankara.
- Grzegorzcyk S, Alberski J, Olszewska M, Grabowski K, Bałuch-Malecka 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 ZI, Ashraf M, Hussain A. 2007. Evaluation of macro mineral contents of forages: influence of pasture and seasonal variation. Asian-Aust. J. Anim. Sci., vol. 20, no. 6 : pp. 908-913.

- Morteza-Semnani K, Moshiri K, Akbarzadeh M. 2005. The essential oil composition of *Salvia multicaulis* Vahl. Journal of Essential Oil Bearing Plants (JEOP), 8:1, 6-10, DOI: 10.1080/0972060X.2005.10643412
- Özcan M, Özkan G, 2015. Determination of antioxidant activity and total phenol contents of two *Salvia* extracts. Indian Journal of Traditional Knowledge, 14(12), 226-30.
- Özyazıcı MA, Açıkbaş S. 2019. Kaba yemlerin fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum içeriği ve hayvan beslemedeki önemleri. ISPEC 3. Uluslararası Tarım, Hayvancılık ve Kırsal Kalkınma Kongresi, 20-22 Aralık 2019 Van, s:553-568.
- Sayar MS. 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 MS, 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.
- Sayar MS. 2016. Dry matter yield and forage quality of promising bitter vetch (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) lines. VII International Scientific Agriculture Symposium, Jahorina, October 06-09, 2016 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina Book of Proceedings, pages: 283-291.
- Schroeder JW. 1994. Interpreting Forage Analysis. Extension Dairy Specialist (NDSU), AS-1080, North Dakota State University.
- Serin Y, M Tan, Koç A, Zengin H, Vd. 2008. Türkiye'nin Çayır ve Mera Bitkileri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müd. Yayınları, Ankara. 468 Sayfa.
- Steel GD, Torrie JH. 1980. Principles and procedures of statistics with special reference to biological sciences. New York; McGraw-Hill.
- Tajeda R, McDowell LR, Martin FG, Conrad JH. 1985. Mineral element analyses of various tropical forages in Guatemala and their relationship to soil concentrations. Nutrition Reports International. 32: 313-324.
- Yücel C, Sayar MS, Yücel H. 2012. Diyarbakır koşullarında yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) genotiplerinin ot kalitesi ile ilgili bazı özelliklerin saptanması. HR.Ü.Z.F. Dergisi, 2012, 16(2):45-54.