

# **GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ DOĞAL ALANLARINDAN TOPLANAN YONCALARIN (*Medicago sativa* L.) OT KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ VE BİPLOT ANALİZ YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRMESİ**

DETERMINING FORAGE QUALITY PROPERTIES OF ALFALFA (*Medicago sativa* L.) COLLECTED FROM NATURAL AREAS OF THE SOUTHEASTERN ANATOLIA REGION AND ASSESSMENT WITH BILOT ANALYSIS

**Mehmet BAŞBAĞ** 

Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Diyarbakır, Türkiye

**Erdal ÇAÇAN** 

Bingöl Üniversitesi, Genç Meslek Yüksekokulu, Bingöl, Türkiye

**Mehmet Salih SAYAR** 

Dicle Üniversitesi, Bismil Meslek Yüksekokulu, Diyarbakır, Türkiye

**Mehmet FIRAT** 

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Van, Türkiye

Geliş Tarihi / Received: 5.06.2020  
Kabul Tarihi / Accepted: 22.09.2020

Araştırma Makalesi/Research Article  
DOI: 10.38065/euroasiaorg.171

## **ÖZET**

Bu araştırma, Güneydoğu Anadolu Bölgesinin değişik lokasyonlarından toplanan yonca (*Medicago sativa* L.) türüne ait otların kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmanın materyalini oluşturan yonca türüne ait otlar 2018 yılının ilkbaharında, bitkilerin çiçeklenme dönemlerinin başlangıcında bölgenin, 10 farklı lokasyonundan toplanmıştır. Üç tekerrürlü olarak alınan örneklerinde yapılan kimyasal analiz sonucunda ortalama olarak; kuru madde oranı (KM) %92.64, ham kül oranı (HK) %11.35, organik madde oranı (OM) %81.29, ham protein oranı (HP) %25.34, ham selüloz oranı (HS) %30.54, asit deterjanda çözünmeyen lif oranı (ADF) %22.76, sindirilebilir kuru madde oranı (SKM) %71.17, nötral deterjanda çözünmeyen lif oranı (NDF) %28.29, kuru madde tüketimi (KMT) %4.27 ve nispi yem değerleri (NYD) 236.1 olarak tespit edilmiştir. Araştırmada ayrıca incelenen özelliklerin birbirleriyle ve lokasyonlarla olan ilişkisi biplot analiz yöntemiyle incelenmiştir. Biplot analiz sonucuna göre, ham protein oranı (HP), ham kül oranı (HK), sindirilebilir kuru madde oranı (HK), kuru madde tüketimi oranı (KMT) ve nispi yem değeri (NYD) özellikleri aynı grupta yer alarak bu beş özellik arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ot kalitesi bakımından önemli olan bu beş özellik bakımından Mardin-Sultan Şeyhmus (4) lokasyonundaki yoncaların öne çıktığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** ADF, Biplot analizi, ham protein, NDF, yonca

## **ABSTRACT**

The study was carried out to determine forage quality traits of alfalfa (*Medicago sativa* L.) collected from various locations in the Southeastern Anatolia Region of Turkey. The alfalfa forages that constitute the material of the study were collected from 10 different locations of the region during the spring of 2018 and 2019 at the beginning of the flowering period of the plant. As a result of chemical analysis performed on the samples taken in triplicate, on average dry matter content (DM) 92.64%, crude ash content (CA) 11.35%, organic matter content 81.29%, crude protein content (CP) 25.34%, crude cellulose content (CC) 30.54%, content of insoluble fiber in acid detergent (ADF) 22.76%, content of digestible dry matter (DDM) 71.17%, content of insoluble fiber in neutral detergent (NDF) 28.29%, dry matter intake (DMI) 4.27% and relative feed value (RFV) 236.1. Furthermore, relations among the investigated traits and interactions between the traits and the locations were examined with using biplot analysis method. According to the results of the biplot analysis, it was determined that

there are positive and significant correlations among the four important traits including crude protein (CP), crude ash (CC), digestible dry matter (DDM), dry matter intake (DMI) and relative feed value (RFV) traits. Additionally, biplot analysis showed that the forage of obtained from alfalfa genotypes in Mardin-Sultan Şeyhmus (4) location came to fore in terms of the mentioned five important forage quality traits.

**Keywords:** ADF, Alfalfa, Biplot analysis, Crude protein, NDF

## 1. GİRİŞ

Yonca (*Medicago sativa* L.) dünyada en çok yetiştirilen yem bitkisi olup (Açıkgöz 2013), anavatanı Anadolu, İran ve Kafkaslardır (Acar ve Ayan 2012). Yonca cinsi içerisinde 60 kadar tür bulunmaktadır. Bunların birkaç tanesi dışında çoğunluğu tek yıllık türlerdir (Açıkgöz 2001). Yoncanın 50-60 °C varan çöl ikliminde yetişebilen varyeteleri olduğu gibi, Sibiryaya soğuk şartlarına adapte olabilen ve 4000 m rakımda yetişebilen varyeteleri mevcuttur. Çok yıllık olan yonca türleri *Medicago sativa*, *Medicago falcata*, *Medicago varia* ve *Medicago lupulina* türleridir. Ancak yonca denildiği zaman ilk akla gelen veya anlaşılan ve yaygın yonca türü olarak kabul gören tür *Medicago sativa* türüdür (Acar ve Ayan 2012).

*Medicago sativa* yem bitkilerinin kraliçesi (Sayar 2011, Avcı ve ark. 2017), yem bitkilerinin imparatoriçesi (Soya ve ark. 2004) ve yem bitkilerinin babası (Avcıoğlu ve ark. 2009) gibi isimlerle anılmaktadır. Yoncanın bu şekilde tanımlanmasının nedeni diğer yem bitkilerine nazaran daha üstün özellikler göstermesidir. Yoncanın üstün özelliklerini şu şekilde sıralamak mümkündür; yıl içinde çok fazla biçim vermesi, ot veriminin diğer yem bitkilerine göre çok daha yüksek olması, otundaki protein ve mineral madde içeriklerinin optimum düzeyde olması, lezzetli ve besleyici olması, uygun dönemde biçildiği zaman hayvanlar tarafından sindirilme oranının ve dolayısıyla ot kalitesinin yüksek olması, bir baklagil bitkisi olması nedeniyle toprağa azot kazandırması ve iyi bir ekim nöbeti bitkisi olmasıdır (Açıkgöz 2001, Manga ve ark. 2003, Demiroğlu ve ark. 2008, Sayar 2011).

Türkiye İstatistik Kurumu 2018 yılı verilerine göre, ülkemizde 635.105,2 hektar alanda 17.544.946 ton yaş ot yonca üretimi yapılmakta ve hektar başına yaş ot verimi 27.7 tondur (TÜİK 2019). Kuru ot verimi ile ilgili herhangi istatistiki veri bulunmamaktadır.

Gabriel (1971) tarafından ilk defa kullanılan biplot analiz yöntemi, daha sonraki süreçte birçok farklı disiplinlerde çalışan bilim insanları tarafından kullanılmıştır (Yan ve Tinker 2006, Sayar ve Han 2015). Son zamanlarda tarımsal araştırmacılar tarafından da yaygın bir şekilde biplot analiz yöntemi kullanılmaktadır (İlker ve ark. 2009, Fıncıoğlu ve ark. 2012, Kendal ve Sayar 2016, Sayar ve Han 2016, Erdemci 2018, Oral ve ark. 2019, Kızılgeçi ve ark. 2019). Birçok özelliğin grafiksel olarak gösterilebilmesi, özellikler ile genotipler arasındaki ilişkilerin görsel olarak karşılaştırılması gibi nedenlerden dolayı bir çok araştırmacı tarafından biplot analiz yöntemi tercih edilmektedir (Sayar ve Han 2015).

Bu araştırma, Güneydoğu Anadolu Bölgesinin değişik lokasyonlarından toplanılan yonca (*Medicago sativa* L.) türüne ait otların kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Ayrıca araştırmada incelenen özelliklerin birbirleriyle ve lokasyonlarla olan ilişkileri de biplot analiz yöntemi ile ortaya konulmuştur.

## 2. MATERYAL ve METOT

Bu araştırmanın materyalini, 2018 yılının Nisan-Mayıs aylarında Güneydoğu Anadolu Bölgesinin 10 değişik lokasyonundan toplanan yonca (*Medicago sativa* L.) türüne ait ot örnekleri oluşturmaktadır. Ot örneklerinin toplandığı lokasyonlara ait enlem, boylam ve rakım bilgileri Çizelge 1'de belirtilmiştir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde karasal iklim hakimdir. Yaz mevsimi çok sıcak, kışlar nadiren soğuktur. Yıllık ortalama sıcaklık 16.4 °C'dir. Yıllık yağış ortalaması 565 mm olup, bunun büyük kısmı kış ve ilkbahar aylarında düşmektedir. Yıllık ortalama nispi nem oranı da %56.6'dır (Anonim, 2020).

**Çizelge 1.** Yoncaların toplandığı lokasyonlar ve bu lokasyonlara ait enlem, boylam ve rakım (m) bilgileri

**Table 1.** Locations where alfalfas are collected and latitude, longitude and altitude of these locations

|    | <b>Lokasyonlar</b><br><b>Locations</b> | <b>Enlem</b><br><b>Latitude</b> | <b>Boylam</b><br><b>Longitude</b> | <b>Rakım (m)</b><br><b>Altitude (m)</b> |
|----|----------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| 1  | Diyabakır-Çınar                        | 37°45'52.9"N                    | 40°22'38.9"E                      | 664                                     |
| 2  | Diyarbakır-Silvan                      | 38°08'04.0"N                    | 40°53'37.9"E                      | 664                                     |
| 3  | Gaziantep-Şehitkamil                   | 37°06'11.0"N                    | 37°26'09.1"E                      | 891                                     |
| 4  | Mardin-Sultan Şeyhmus                  | 37°26'33.1"N                    | 40°38'19.1"E                      | 1011                                    |
| 5  | Şanlıurfa-Hilvan                       | 37°33'39.2"N                    | 38°55'48.4"E                      | 592                                     |
| 6  | Şanlıurfa-Karaköprü                    | 37°23'12.1"N                    | 38°51'20.5"E                      | 667                                     |
| 7  | Şanlıurfa-Siverek-1                    | 37°37'25.7"N                    | 39°10'29.7"E                      | 650                                     |
| 8  | Şanlıurfa-Siverek-2                    | 37°46'09.7"N                    | 39°26'06.0"E                      | 789                                     |
| 9  | Şanlıurfa-Suruç                        | 37°07'25.3"N                    | 38°20'52.1"E                      | 716                                     |
| 10 | Şanlıurfa-Viranşehir                   | 37°06'32.4"N                    | 39°48'00.0"E                      | 535                                     |

Araştırmada lokasyonlardan bitki örnekleri 2018 yılının ilkbahar döneminde (25 Nisan - 25 Mayıs), bitkilerin çiçeklenme dönemlerinin başlangıcında alınmıştır. Bu dönemde her lokasyondan her bir tekerrürü 200 g olacak şekilde 3 tekrarlı yeşil ot örneği alınmıştır. Alınan örnekler, kurutma dolabında 70 °C sıcaklıkta 48 saat süre ile bekletilerek kurutulmuştur. Kurutulmuş örnekler el değirmeni yardımıyla öğütüldükten sonra 1 mm elekte elenerek analize hazır hale getirilmiştir. Analizler, Dicle Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi (DÜBTAM) laboratuvarında NIRS (Near Infrared Spectroscopy, Foss Model 6500) cihazı yardımıyla yapılmıştır.

Bir yemde bulunan nem alındıktan sonra geriye kalan kısmı kuru maddedir. Kuru madde yakıldıktan sonra kalan kısım ham kül, yanan kısım ise organik maddeyi oluşturmaktadır. Organik madde ham protein, ham yağ, ham selüloz ve nitrojensiz öz madde olmak üzere dört kısımdan oluşmaktadır. Yapılan analizler sonucunda, örneklere ait kuru madde, ham kül, ham protein, ADF ve NDF içerikleri tespit edilmiştir. Kuru madde oranından ham kül oranı çıkarılarak organik madde içeriği belirlenmiştir. Tespit edilen ADF ve NDF değerlerinden faydalanılarak yonca otlarının; 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. 2018a, Başbağ ve ark. 2018b).

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

$$KMT (\%) = 120 / NDF$$

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

Araştırmadan elde edilen verilere JMP istatistik paket programı yardımıyla varyans analizi yapılmıştır (SAS 2002). Ortalamalar arasında ortaya çıkan farklılıklar Tukey testine göre belirlenmiştir. Biplot analizi Genstat-14.0 istatistik paket programında (VSN International 2011) ve Yan et al. (2000) ile Yan and Kang (2003) tarafından belirtilen yöntemler doğrultusunda yapılmıştır. Grafik değerlendirmesi ise son yıllarda biplot analizi ilgili yayın yapan araştırmacılara göre yapılmıştır (Yan and Kang 2003, Yan and Tinker 2006, İlker ve ark. 2009, Kılıç ve ark. 2012, Sayar ve Han 2015, Kendal ve Sayar 2016).

### 3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Güneydoğu Anadolu Bölgesinin farklı lokasyonlarından toplanan yoncaların kuru madde, ham kül, organik madde, ham protein ve ham selüloz oranları Çizelge 2'de, asit deterjanda çözünmeyen lif

(ADF), sindirilebilir kuru madde (SKM), nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF), kuru madde tüketimi (KMT) ve nispi yem değerleri (NYD) ise Çizelge 3’de verilmiştir. Bu çalışmada ele alınan 10 adet lokasyona ait yoncaların, incelenen tüm özellikler bakımından 0.01 önemlilik düzeyinde birbirlerinden farklı olduğu saptanmıştır (Çizelge 2 ve Çizelge 3). İncelenen özellikler bakımından lokasyonlar arasında istatistiksel farklılığın önemli bulunmasının nedeni olarak; lokasyonlar arasındaki çevre şartlarının farklı olması ve genotiplerin yapısının farklı olması gösterilebilir.

**Çizelge 2.** Değişik lokasyonlardan toplanan yoncalara ait kuru madde, ham kül, organik madde, ham protein ve ham selüloz oranları (%)\*\*

**Table 2.** Dry matter, crude ash, organic matter, crude protein and crude cellulose ratios of alfalfa collected from different locations (%)\*\*

| Lokasyonlar<br>Locations | Kuru Madde<br>Dry Matter | Ham Kül<br>Crude Ash | Organik Madde<br>Organic Matter | Ham Protein<br>Crude Protein | Ham Selüloz<br>Crude Cellulose |
|--------------------------|--------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Diyabakır-Çınar          | 94.20 a                  | 11.65 e              | 82.55 b                         | 22.46 ı                      | 26.21 h                        |
| Diyabakır-Silvan         | 92.20 g                  | 9.17 ı               | 83.03 a                         | 18.15 j                      | 30.67 d                        |
| Gaziantep-Şehitkamil     | 92.26 f                  | 10.90 g              | 81.35 d                         | 24.72 g                      | 30.42 e                        |
| Mardin-Sultan Şeyhmus    | 94.04 b                  | 12.92 a              | 81.12 e                         | 27.29 c                      | 28.90 g                        |
| Şanlıurfa-Hilvan         | 91.98 h                  | 12.33 b              | 79.65 h                         | 24.32 h                      | 34.17 a                        |
| Şanlıurfa-Karaköprü      | 90.74 ı                  | 11.34 f              | 79.40 ı                         | 26.74 d                      | 32.20 c                        |
| Şanlıurfa-Siverek-1      | 92.49 d                  | 11.98 c              | 80.52 g                         | 28.77 b                      | 30.33 e                        |
| Şanlıurfa-Siverek-2      | 92.35 e                  | 11.78 d              | 80.57 f                         | 26.27 e                      | 32.40 b                        |
| Şanlıurfa-Suruç          | 92.19 g                  | 9.62 h               | 82.57 b                         | 25.73 f                      | 29.29 f                        |
| Şanlıurfa-Viranşehir     | 93.96 c                  | 11.81 d              | 82.15 c                         | 28.89 a                      | 30.81 d                        |
| <b>Ortalama</b>          | 92.64                    | 11.35                | 81.29                           | 25.34                        | 30.54                          |
| <b>CV (%)</b>            | 0.02                     | 0.13                 | 0.02                            | 0.08                         | 0.21                           |

\*\*Bu çizelgede yer alan özellikler bakımından lokasyonlar arasında istatistiksel olarak  $P < 0.01$  düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur.

Araştırmada lokasyonlar arasında yonca türünün kuru ot örneklerinde kuru madde oranları %90.74 ile %94.20 arasında değişim göstermiştir. En yüksek kuru madde oranı Diyarbakır-Çınar lokasyonunda tespit edilirken, en düşük kuru madde oranı ise Şanlıurfa-Karaköprü lokasyonundan alınan yoncalarda tespit edilmiştir (Çizelge 2). Yonca kuru otunda kuru madde oranını; Denek ve Deniz (2004) %91.18 olarak bildirirken, Kamalak (2005) %91.52, Ekinci ve ark. (2018) ise %91.22 olarak bildirmişlerdir. Araştırmacıların yonca kuru otunda kuru madde oranına ilişkin bildirdikleri bu bulgular, kuru madde oranına ilişkin elde edilen bulgularla tam uyum göstermektedir (Çizelge 2).

Araştırmada yonca kuru otlarındaki ham kül (HK) oranları lokasyonlar arasında %9.17 ile %12.92 arasında değişim göstermiştir. En yüksek ham kül oranı Mardin-Sultan Şeyhmus lokasyonunda, en düşük ham kül oranı ise Diyarbakır-Silvan lokasyonundan alınan yoncalarda tespit edilmiştir. Ünalp (2014) yonca kuru otunda ham kül oranının bitkinin ot biçim dönemine bağlı olarak değişim gösterdiğini, çiçeklenme başlangıcında biçilen yonca kuru otunda ham kül oranının ortalama %10.06, tam çiçeklenme dönemindeki biçimlerde ortalama %8.93 ve bitkinin meyve bağlama döneminde yapılan biçimlerde ise ortalama %7.84 olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde Açıkgoz (2001) de, yonca kuru otunda ham kül oranının biçimin geciktirilmesi ile düşüş gösterdiğini vurgulamıştır. Araştırmacı çok erken dönemde biçilen yoncalarda ham kül oranının %12.0, çiçeklenme başlangıcında %10.1, tam çiçeklenme döneminde %9.2 ve meyve bağlama döneminde ise %7.9 olduğunu bildirmiştir. Açıkgoz (2001) ve Ünalp (2014) tarafından yoncanın çiçeklenme başlangıç dönemi için bildirilen yonca kuru otundaki ham kül değerleri, aynı dönemde biçilmiş olan yoncalara ait araştırma bulguları ile uyumlu bulunmuştur (Çizelge 2).

Araştırmada yonca otlarının organik madde (OM) içerikleri lokasyonlar arasında %79.40 ile %83.03 arasında değişim göstermiştir. En yüksek organik madde oranı Diyarbakır-Silvan lokasyonunda bulunan yoncalardan saptanırken, en düşük organik madde oranı ise Şanlıurfa-Karaköprü



lokasyonundaki yoncalarda saptanmıştır. Ekinci ve ark. (2018)'nın yonca kuru otunda bildirdikleri organik madde oranı (%81.02) araştırma bulguları ile uyumlu bulunurken, Denek ve Deniz (2004) tarafından bildirilen organik madde içeriği ise araştırmadan elde edilen bulgulardan daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 2).

Kaba yemlerde ham protein (HP) oranı, en önemli ot kalite özelliklerinden biri olup, otun besleyicilik özelliğini artırdığı için mümkün olduğunca yüksek olması arzu edilir. Açıkgöz (2001) ve Ünalp (2014)'ın bildirdiğine göre, yoncada bitkinin genç döneminden, meyve olgunlaştırma dönemine doğru zaman ilerledikçe, otun ham protein oranı düşmektedir.

Çizelge 2 incelendiğinde; araştırmada lokasyonlar arasında ham protein oranlarının %18.15 ile %28.89 arasında değişim gösterdiği görülmektedir. En yüksek ham protein oranı Şanlıurfa-Viranşehir lokasyonundan toplanan yonca otlarından elde edilirken, en düşük ham protein oranı ise Diyarbakır-Silvan lokasyonundan toplanan yonca otlarından elde edilmiştir. Yapılan önceki çalışmalardan, Yolcu ve ark. (2008) 12 yonca çeşidinde ham protein oranının %24.17 ile %32.00 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacıların bildirdiği ham protein oranları, araştırma bulguları ile kısmen uyumlu ve yüksek bulunmuştur. Öte yandan birçok araştırmacı yonca kuru otunda ham protein oranının %15.8-25.0 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir (Bayraktar 2005, Kır 2006, Geren ve ark. 2009, Saruhan ve Kuşvuran 2011, Sayar ve ark. 2014, Kavut ve Avcıoğlu 2015, Çağan ve ark. 2018). Araştırmacıların ham protein oranına ilişkin bildirdikleri bu bulgular, bulgularımızla kısmen uyumlu ve daha düşük bulunmuştur. Bitkilerin vejetatif dönemleri ve analiz için kullanılan yöntemler, ham protein oranlarının farklı elde edilmesi üzerinde etkilidir.

Çizelge 2 incelendiğinde, araştırmada farklı lokasyonlarda toplanan yonca kuru otlarındaki ham selüloz oranlarının %26.21 ile %34.17 arasında değişim gösterdiği görülmektedir. Araştırmada en yüksek ham selüloz oranı Şanlıurfa-Hilvan lokasyonundaki yoncalarda kaydedilirken, en düşük ham selüloz oranı ise Diyarbakır-Çınar lokasyonundaki yoncalarda kaydedilmiştir (Çizelge 2). Ruminantların beslenmesinde kullanılan yemlerde ham selüloz oranı büyük önem arz etmektedir. Rumenlerdeki fermentasyonunun hayvan sağlığı zarar görmeden düzenli bir şekilde devam edebilmesi için, hayvanlara verilen yemlerde en az %18-20 oranında ham selüloz olması zorunludur. Bu açıdan araştırmada yonca genotiplerinde saptamış olduğumuz ham selüloz değerleri, ruminantların sağlıklı beslenmeleri için istenilen ham selüloz oranını karşılamaktadır.

Yonca kuru otunda ham selüloz oranı, bitkinin genç dönemlerinde yapılan biçimlerde nispeten daha düşük seviyelerde iken, bitkinin olgunlaşmasına paralel olarak bu oranın arttığı rapor edilmiştir (Açıkgöz 2001; Ünalp 2014). Açıkgöz (2001) yonca kuru otunda ham selüloz oranının çiçeklenme öncesinde %23.8, çiçeklenme başlangıcında %27.7, tam çiçeklenme döneminde %30.8, meyve bağlama döneminde %37.5 ve yonca samanında (kes) ise %43.8 oranında olduğunu rapor etmiştir. Ünalp (2014) ise yonca kuru otundaki ham selüloz oranının çiçeklenme başlangıcında ortalama %30.69, tam çiçeklenme döneminde %33.02 ve meyve bağlama döneminde ise 37.92 olduğunu bildirmiştir. Açıkgöz (2001) ve Ünalp (2014) tarafından yoncanın çiçeklenme başlangıç dönemi için bildirilen bu ham selüloz oranları ile Denek ve Deniz (2004) tarafından bildirilen yonca ham selüloz oranı (%30.04) araştırmada saptanan ham selüloz bulguları ile benzerlik göstermektedir (Çizelge 2).

Yemlerin sindirilme oranları belirlenirken asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) oranı yaygın olarak kullanılan bir parametre olup, ADF oranının düşük olması, yemin sindirilme oranının yüksek olduğu anlamına gelmektedir. Bu nedenle yemlerdeki ADF oranının mümkün olduğu kadar düşük olması istenilmektedir (Schroeder 1994, Sayar ve ark. 2014). Güneydoğu Anadolu Bölgesi doğal alanlarından toplanan yoncaların kuru otlarında saptamış olduğumuz asit deterjanda çözünmeyen lif oranları (ADF) %18.37 ile %29.92 arasında değişim gösterirken, sindirilebilir kuru madde oranları (SKM) ise %65.59 ile %74.59 arasında değişim göstermiştir. En düşük ADF oranı ve en yüksek SKM oranı Diyarbakır-Silvan lokasyonundan elde edilirken, en yüksek ADF oranı ve en düşük SKM oranı ise Şanlıurfa-Viranşehir lokasyonundan elde edilmiştir (Çizelge 3). Daha önce yapılan çalışmalarda yonca kuru otunda ADF oranının %18.70 ile %38.68 arasında değişim gösterdiği birçok araştırmacı

tarafından bildirilmektedir (Kamalak 2015, Sayar ve ark. 2014, Kavut ve Avcıoğlu 2015, Çağan ve ark. 2018).

Yemlerin hayvanlar tarafından alınabilir miktarları nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranı yardımıyla hesaplanmaktadır. Yemlerde NDF oranının düşük olması yemin hayvanlar tarafından daha fazla tüketilebilmesi anlamına gelmekte olup, yem kuru madde tüketim (KMT) miktarını artırmaktadır (Lacefield, 1988; Schroder, 1994; Sayar ve ark., 2014). Güneydoğu Anadolu Bölgesi doğal alanlarından toplanan yoncaların kuru otlarında saptanan nötral deterjanda çözünmeyen lif oranları (NDF) %23.29 ile %32.39 arasında değişim gösterirken, kuru madde tüketim oranları (KMT) ise hayvan canlı ağırlığının %3.70 ile %5.15'i kadar olduğu belirlenmiştir. En düşük NDF oranı ve en yüksek KMT oranı Diyarbakır-Silvan lokasyonundan elde edilirken, en yüksek NDF oranı ve en düşük KMT oranı ise Mardin-Sultan Şeyhmus lokasyonundan elde edilmiştir (Çizelge 3). Daha önce yapılan çalışmalarda yonca otunda NDF oranlarının %27.10 ile %48.64 arasında değişim gösterdiği bildirilmektedir (Kamalak 2015, Kavut ve Avcıoğlu 2015, Çağan ve ark. 2018).

**Çizelge 3.** Değişik lokasyonlardan toplanan yoncalara ait ADF, SKM, NDF ve KMT oranları (%) ile nispi yem değerleri\*\*

**Table 3.** ADF, DDM, NDF, DMI ratios (%) and relative feed values of alfalfa collected from different locations\*\*

| Lokasyonlar<br>Locations | ADF<br>ADF | SKM<br>DDM | NDF<br>NDF | KMT<br>DMI | NYD<br>RFV |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Diyabakır-Çınar          | 22.10 d    | 71.68 g    | 28.53 e    | 4.21 e     | 233.7 d    |
| Diyabakır-Silvan         | 29.92 a    | 65.59 j    | 32.39 a    | 3.70 ı     | 188.4 h    |
| Gaziantep-Şehitkamil     | 20.33 ı    | 73.06 b    | 26.80 g    | 4.48 c     | 253.6 b    |
| Mardin-Sultan Şeyhmus    | 21.17 g    | 72.41 d    | 23.29 ı    | 5.15 a     | 289.2 a    |
| Şanlıurfa-Hilvan         | 27.18 b    | 67.73 ı    | 28.12 f    | 4.27 d     | 224.0 f    |
| Şanlıurfa-Karaköprü      | 21.35 f    | 72.27 e    | 28.54 e    | 4.21 e     | 235.6 c    |
| Şanlıurfa-Siverek-1      | 21.67 e    | 72.02 f    | 26.31 h    | 4.56 b     | 254.6 b    |
| Şanlıurfa-Siverek-2      | 24.68 c    | 69.68 h    | 30.20 b    | 3.97 h     | 214.6 g    |
| Şanlıurfa-Suruç          | 20.78 h    | 72.71 c    | 29.21 d    | 4.11 f     | 231.6 e    |
| Şanlıurfa-Viranşehir     | 18.37 j    | 74.59 a    | 29.48 c    | 4.07 g     | 235.4 c    |
| <b>Ortalama</b>          | 22.76      | 71.17      | 28.29      | 4.27       | 236.1      |
| <b>CV (%)</b>            | 0.24       | 0.33       | 0.06       | 0.32       | 0.31       |

\*\*Bu çizelgede yer alan özellikler bakımından lokasyonlar arasında istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. (ADF, asit deterjanda çözünmeyen lif oranı; SKM, sindirilebilir kuru madde oranı; NDF, nötral deterjanda çözünmeyen lif oranı; KMT, kuru madde tüketimi oranı; NYD, nispi yem değeri) (ADF: Acid detergent insoluble fiber, NDF: Neutral detergent insoluble fiber, DDM: Digestible dry matter, DMI: Dry matter intake, RDV: Relative feed value)

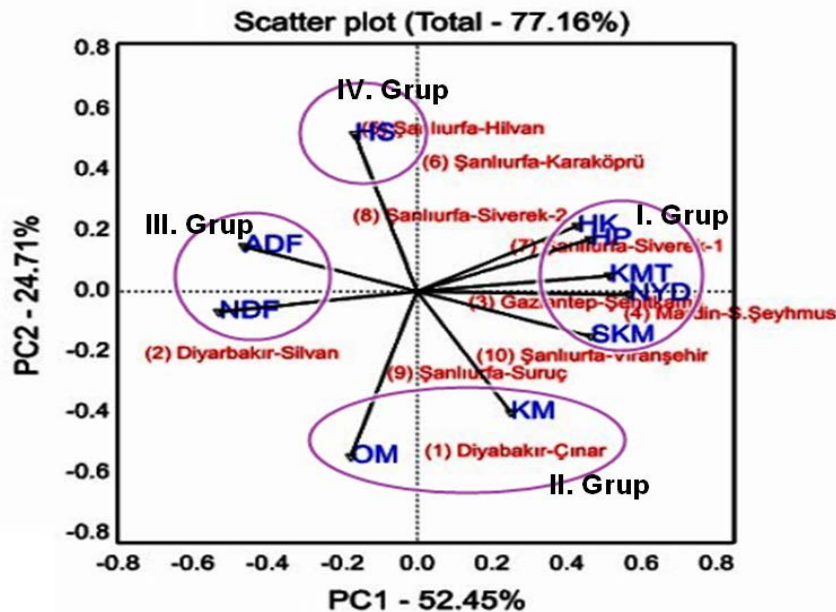
Lacefield (1988) tarafından önerilen nispi yem değeri (NYD) terimi, herhangi birimi olmayan bir değer olup, yemlerin ADF ve NDF oranlarından faydalanılarak hesaplanmakta ve yemlerin kalite sınıflandırılmasında kullanılmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi doğal alanlarından toplanan yoncaların kuru otlarında saptanmış olduğumuz nispi yem değerleri 188.4 ile 289.2 arasında değişim göstermiştir. En düşük NYD değeri Diyarbakır-Silvan (2) lokasyonundan elde edilirken, en yüksek NYD değeri ise Mardin-Sultan Şeyhmus (4) lokasyonundan elde edilmiştir (Çizelge 3). Bu nedenle en yüksek NYD değerine sahip Mardin-Sultan Şeyhmus (4) lokasyonundaki yoncalarda en kaliteli otun elde edildiği söylenebilir. Öte yandan, araştırmamızda lokasyonlardan elde edilen yonca kuru otlarının NYD değerleri 151'den daha büyük olduğundan, Lacefield (1988) tarafından belirtilen sınıflandırmaya göre tümü en yüksek ot kalite sınıfı olan "Prime" sınıfta yer almıştır.

### **İncelenen Özelliklerin Birbirleriyle ve Lokasyonlarla olan İlişkilerinin Biplot Analiz Yöntemiyle Değerlendirilmesi**

İncelenen özelliklerin birbirleriyle ve yonca türünün toplandığı lokasyonlar ile olan ilişkisi Şekil 1'deki biplot grafiğinde verilmiştir. Şekil 1'de özellikler ve lokasyonlar arasındaki interaksyonu belirten biplot grafiğinde % PC1 (%52.45) (1.Ana Bileşen) % PC2 (2.Ana Bileşen) (%24.71) değerleri toplamının %77.16 olduğu görülmektedir. Bu iki değer toplamının %50'den daha yüksek

olması, biplot grafiklerinde daha güvenli yorum yapılmasına imkan vermektedir (Fırıncıoğlu ve ark. 2012, Sayar ve Han 2015). Şekil 1 incelendiğinde, ot kalitesi ile ilgili incelenen özelliklerin istatistiksel olarak 4 farklı gruba ayrıldığı görülmektedir. I. Grupta ham protein (HP), sindirilebilir kuru madde (SKM), kuru madde tüketimi (KMT), ham kül (HK) ve nispi yem değeri (NYD) özellikleri yer almıştır.

Biplot analiz yöntemiyle daha önce yapılan çalışmalarda araştırmacılar, biplot grafiğinde özelliklere ait vektörler arasındaki açının 90°'den küçük olması, bu vektörleri temsil eden özellikler arasında pozitif ve önemli ilişki olduğu anlamına geldiğini bildirmişlerdir (Yan and Kang 2003, İlker ve ark. 2009, Sayar ve Han 2015, Kendal ve ark. 2016, Kendal ve ark. 2019). Bu yüzden I. Grupta yer alan bu beş özellik arasındaki açının 90°'den küçük olması nedeniyle, bu özellikler arasında olumlu (pozitif) ve önemli bir ilişki olduğu söylenebilir. Nitekim daha önce yapılan çalışmalarda, mevcut araştırma bulguları ile uyumlu olarak, kaba yemlerde ham protein oranı, sindirilebilir kuru madde miktarı ve kuru madde tüketimi özellikleri arasında önemli derecede pozitif ilişki olduğu hususu bir çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Yücel ve ark. 2012,, Sayar ve ark. 2014, Başbağ ve ark. 2018a, Artan ve Polat 2019). Ham protein oranı ve sindirilebilirlik özelliğinin yanı sıra yüksek oranda ham kül, kuru madde tüketimi ve nispi yem değeri ile Mardin-Sultan Şeyhmus (4) lokasyonu I. Gruptaki özellikler bakımından en kaliteli yonca otunun elde edildiği tek lokasyon olarak dikkat çekici bulunmuştur (Çizelge 2, Çizelge 3 ve Şekil 1).



**Şekil 1.** Güneydoğu Anadolu Bölgesinin 10 farklı lokasyonundan toplanan yonca türüne ait kuru otlarda incelenen özellikler ile lokasyonlar arasındaki ilişkileri gösteren biplot grafiği

(KM, kuru madde oranı; HP, ham protein oranı; HS, ham selüloz oranı; HK, ham kül oranı; OM, organik madde oranı; ADF, asit deterjanda çözünmeyen lif oranı; NDF, nötral deterjanda çözünmeyen lif oranı; SKM, sindirilebilir kuru madde oranı; KMT, kuru madde tüketimi oranı; NYD, nispi yem değeri)

Kuru madde oranı (KM) ve organik madde oranı (OM) özellikleri arasında önemli pozitif ilişki bulunmuş olup bu iki özellik II. grubu oluşturmuştur. II. Grupta yer alan bu iki özellik bakımından Diyarbakır-Çınar (1) lokasyonu öne çıkmıştır. III. Grupta ise ADF ve NDF özellikleri yer almış, ancak III. Grupta yer alan bu iki özellik bakımından istatistiksel olarak öne çıkan herhangi bir lokasyon olmamıştır. Öte yandan ham selüloz oranı (HS) oranı IV. Grupta yer alan tek özellik olmuş ve bu özellik bakımından Şanlıurfa-Hilvan (5) lokasyonu öne çıkmıştır (Şekil 1).

Şekil 1 incelendiğinde III. Grupta yer alan ADF ve NDF oranı özelliklerini gösteren vektörler ile I. Gruptaki özelliklere ait vektörlerin ters yönlü oldukları görülmektedir. Dolayısıyla I. ve III. Gruptaki özellikler arasında önemli düzeyde bir negatif ilişki olduğu söylenebilir. Nitekim birçok araştırmacı hayvan yemlerinde ADF ve NDF oranlarının artması ile sindirilebilir kuru madde oranı ile kuru

madde tüketiminin düştüğünü bildirmişlerdir (Yücel ve ark. 2012,, Sayar ve ark. 2014, Temel ve ark. 2015,, Başbağ ve ark. 2018c).

#### 4. SONUÇ

Güneydoğu Anadolu Bölgesinin 10 farklı lokasyonundaki doğal vejetasyonlardan toplanan yoncaların ot kalite özelliklerinin incelendiği bu araştırma sonucuna göre; bölgenin doğal vejetasyonunda yetişen yoncaların, hayvanların sağlıklı beslenmeleri için ihtiyaç duydukları protein ve selüloz oranını karşıladığı, sindirilme oranlarının ise yüksek olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla bölge koşullarına adapte olmuş kaliteli ot üreten bu genotiplerin, ot ve tohum verimlerinin de belirlenmesi için ıslah çalışmalarında bu genotiplere yer verilmesi gerekmektedir. Sentetik yonca çeşit geliştirme çalışmalarında bu genotiplere yer verilmesi ıslah çalışmalarındaki başarıyı arttıracaktır.

#### KAYNAKLAR

- Acar Z, Ayan İ. 2012. Yem Bitkileri Kültürü. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:2, Samsun, s.70-71.
- Açıkgöz E. 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü 3.Baskı, Bursa.
- Açıkgöz E. 2013. Yem Bitkileri Yetiştiriciliği. Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları No:8.
- Anonim. 2020. Türkiye'nin İklim Çeşitleri. <https://tr.wikipedia.org/> (Erişim Tarihi: 24.07.2020).
- Artan H, Polat T. 2019. Şanlıurfa Sulu Koşullarında Bazı Çok Yıllık Sıcak Mevsim Buğdaygil Yem Bitkisi Türleriyle Yoncanın Saf ve Karışık Ekimlerinde Yem Kalite Değerlerinin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 8(1): 85-92.
- Avcı M, Hatipoğlu R, Çınar S, Yücel C, İnal İ, Aktaş A, Gündel F, Yücel H. 2017. Çukurova Koşullarında Farklı Yonca (*Medicago sativa* L.) Genotiplerinin Klonal Yolla Çoğaltılması Üzerine Bir Araştırma. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi 20(Özel Sayı): 93-96.
- Avcıoğlu R, Hatipoğlu R, Karadağ Y. 2009. Yem Bitkileri Cilt II: Baklagil Yem Bitkileri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, İzmir.
- Bayraktar E. 2005. Tekirdağ Koşullarında Bazı Yem Bitkilerinin Farklı Gelişme Dönemlerinde Kök ve Gövdelerinde Biriktirilen Kimi Besin Maddelerinin Değişimi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.
- 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 Kırarç Tarım Kongresi ve Fuarı, 27-30 Nisan 2011, Eskişehir.
- Başbağ M, Çağan E, Sayar M.S. 2018a. Bazı Buğdaygil Bitki Türlerinin Yem Kalite Değerlerinin Belirlenmesi ve Biplot Analiz Yöntemi ile Özelliklerarası İlişkilerin Değerlendirilmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 27(2): 92-101.
- Başbağ M, Çağan E, Sayar MS, Karan H. 2018b. Identification of Certain Agricultural Traits and Intertrait Relationships in the *Helianthemum ledifolium* (L.) Miller var. *lasiocarpum* (Willk.) Bornm. Pakistan Journal of Botany 50(4): 1369-1373.
- Başbağ M, Çağan E, Sayar MS, Karan H, Tonçer Ö. 2018c. Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Yem Kalitesi Açısından Değerlendirilmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi 5(3): 246-252.
- Çağan 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.
- Demiroğlu G, Geren H, Avcıoğlu R. 2008. Farklı Yonca (*Medicago sativa* L.) Genotiplerinin Ege Bölgesi Koşullarına Adaptasyonu. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 45(1): 1-10.
- Denek N, Deniz S. 2004. Ruminant Beslemede Yaygın Olarak Kullanılan Kimi Kaba Yemlerin Sindirilebilirlik ve Metabolik Enerji Düzeylerinin İn Vitro Yöntemlerle Belirlenmesi. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science* 28: 115-122.
- Ekinci M, Deniz S, Altaçlı S. 2018. Comparative Determination of Digestibility and Energy Contents of Heliz and Parzuk with Traditional Forages by in vivo and in vitro Methods. *Journal of Istanbul Veterinary Sciences* 2(2): 47-52.
- Erdemci İ. 2018. Investigation of Genotype × Environment Interaction in Chickpea Genotypes Using AMMI and GGE Biplot Analysis. *Turkish Journal of Field Crops* 23(1): 20-26.
- Fıncıoğlu HK, Unal S, Pank Z, Beniwal SPS. 2012. Growth and Development of Narbon Vetch (*Vicia narbonensis* L.) Genotypes in the Semi-Arid Central Turkey. *Spanish Journal of Agricultural Research* 10(2): 430-442.
- Gabriel KR. 1971. The Biplot Graphic Display of Matrices with Application to Principal Component Analysis. *Biometrika* 58: 453-467.
- Geren H, Kir B, Demiroğlu G, Kavut YT. 2009. Effects of Different Soil Textures on the Yield and Chemical Composition of Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Cultivars under Mediterranean Climate Conditions. *Asian Journal of Chemistry* 21(7): 5517-5522.
- İlker E, Aykut Tonk F, Çaylak Ö, Tosun M, Özmen İ. 2009. Assessment of Genotype x Environment Interactions for Grain Yield in Maize Hybrids Using AMMI and GGE Biplot Analyses. *Turkish Journal of Field Crops* 14(2): 123-135.
- Kamalak A. 2005. Bazı Kaba Yemlerin Gaz Üretim Parametreleri ve Metabolik Enerji İçerikleri Bakımdan Karşılaştırılması. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi* 8(2):116-121.
- Kavut YT, Avcıoğlu R 2015. Yield and Quality Performances of Various Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Cultivars in Different Soil Textures in a Mediterranean Environment. *Turkish Journal of Field Crops* 20(1): 65-71.
- Kendal E, Sayar MS. 2016. The Stability of Some Spring Triticale Genotypes Using Biplot Analysis. *Journal of Animal and Plant Sciences* 26(3):754-765.
- Kendal E, Sayar MS, Tekdal S, Aktaş H, Karaman M. 2016. Assessment of the Impact of Ecological Factors on Yield and Quality Parameters in Triticale Using GGE Biplot and AMMI Analysis. *Pakistan Journal of Botany* 48(5): 1903-1913.
- Kendal E, Tekdal S, Karaman M. 2019. Proficiency of Biplot Methods (AMMI and GGE) in the Appraisal of Triticale Genotypes in Multiple Environments. *Applied Ecology and Environmental Research* 17(3): 5995-6007.
- Kılıç H, Tekdal S, Kendal E, Aktaş H. 2012. Augmented Deneme Desenine Dayalı İleri Kademe Makarnalık Buğday (*Triticum turgidum* ssp *durum*) Hatlarının Biplot Analiz Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi* 15(4): 18-25.
- Kır B. 2006. Kimi Yonca Çeşitlerinde Tohum ve Ot Verimi ile Kalite Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İzmir.*
- Kızılgöçü F, Albayrak Ö, Yıldırım M, Akıncı C. 2019. Stability Evaluation of Bread Wheat Genotypes Under Varying Environments by AMMI Model. *Fresenius Environmental Bulletin* 28(9): 6865-6872.
- Lacefield GD. 1988. Alfalfa Hay Quality Makes the Difference. University of Kentucky Department of Agronomy AGR-137, Lexington, KY.

- Manga İ, Acar Z, Ayan İ. 2003. Baklagil Yem Bitkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:7, Samsun.
- Morrison JA. 2003. Hay and Pasture Management, Chapter 8. [http://iah.aces.uiuc.edu/pdf/Agronomy\\_HB/08chapter.pdf](http://iah.aces.uiuc.edu/pdf/Agronomy_HB/08chapter.pdf).
- Oral E, Kendal E, Kılıç H, Doğan Y. 2019. Evolotion Barley Genotypes in Multi-Environment Trials by AMMI Model and GGE Biplot Analysis. *Fresenius Environmental Bulletin* 28(4A): 3186-3196.
- Saruhan V, Kuşvuran A. 2011. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitleri ve Genotiplerinin Verim Performanslarının Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 48(2): 133-140.
- SAS Institute 2002. JMP Statistics. Cary, NC,USA: SAS Institute, Inc. USA.
- Sayar MS. 2011. GAP Bölgesinde Yonca Yetiştiriciliği. *Mardin Gıda Tarım ve Hayvancılık Dergisi* 1(2): 46-48.
- 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, Han Y. 2015. Mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) Hatlarının Tohum Verimi ve Verim Komponentlerinin Belirlenmesi ve GGE Biplot Analiz Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi-Journal of Agricultural Sciences* 21(1): 78-92.
- Sayar MS, Han Y. 2016. Forage Yield Performance of Forage Pea (*Pisum sativum* spp. *arvense* L.) Genotypes and Assessments Using GGE Biplot Analysis. *Journal of Agricultural Science and Technology* 18 (6):1621-1634.
- Schroeder JW. 1994. Interpreting Forage Analysis. Extension Dairy Specialist (NDSU), AS-1080, North Dakota State University, USA.
- Soya H, Avcıoğlu R, Geren H. 2004. Yem Bitkileri. Hasad Yayıncılık.
- Temel S, Keskin B, Yıldız V, Kır AE. 2015. Iğdır Ovası Taban Koşullarında Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Çeşitlerinin Kuru Ot Verimi ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 5(3): 67-76.
- TÜİK. 2019. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr>.
- Ünalp E. 2014. Farklı Gelişme Dönemleri ve Biçim Sıralarında Yonca (*Medicago sativa* L.) Kuru Otunun Ham Protein, Selüloz ve Bazı Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.
- VSN International. 2011. GenStat for Windows 14th Edition. VSN International, Hemel Hempstead, UK. <http://www.genstat.co.uk>.
- Yan W, Hunt LA, Sheng Q, Szlavnics Z. 2000. Cultivar Evaluation and Mega-Environment Investigation Based on the GGE Biplot. *Crop Science* 40: 597-605.
- Yan W, Kang MS. 2003. GGE Biplot Analysis: A Graphical Tool for Breeders, Geneticists, and Agronomists. CRC Press, Boca Raton, FL, pp.288.
- Yan W, Tinker NA. 2006. Biplot Analysis of Multi-Environment Trial Data: Principles and Applications. *Canadian Journal of Plant Science* 86: 623-645.
- Yolcu H, Kaplan M, Tan M, Çomaklı B. 2008. Nutrient Value of Some Lucerne Cultivars Based on Chemical Composition for Livestock. *Asian Journal of Chemistry* 20(5): 4110-4116.
- Yücel C, Sayar MS, Yücel H. 2012. Diyarbakır Koşullarında Yaygın Fiğ (*Vicia sativa* L.) Genotiplerinin Ot Kalitesi ile İlgili Bazı Özelliklerin Saptanması. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(2):45-54.