

Araştırma Makalesi

Sivas Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Yonca Çeşitlerinin Bazı Agronomik ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi

Tolga KARAKÖY*, Handan SARAÇ

Department of Crop and Animal Production, Vocational School of Sivas, University of Cumhuriyet, Sivas, Turkey

Sorumlu yazar: tolgakarakoy73@hotmail.com

Geliş Tarihi: 19.09.2018

Düzeltilme Geliş Tarihi: 24.09.2018

Kabul Tarihi: 30.09.2018

Özet

Yonca (*Medicago sativa* L.), yüksek adaptasyon kabiliyeti ve üstün kalite özelliklerinden dolayı yaygın olarak yetiştirilmektedir. Ülkemizde de yem bitkileri içerisinde büyük oranda yonca yetiştiriciliği yapılmaktadır. İyi bir yem bitkisi üretim sistemi içerisinde, üstün özelliklere sahip yonca çeşitlerinin seçilmesi üreticiler açısından son derece önemlidir. Bu araştırma, farklı orijinli altı adet yonca çeşidinin (Costanze, Occitane, Bilensoy, Sunter, Kayseri ve Gea) Sivas ekolojik koşullarında bazı agronomik özellikler ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2015-2017 yılları arasında, Sivas/Merkez ve Sivas/Çongar olmak üzere iki farklı lokasyonda yürütülmüştür. Araştırmada, yonca çeşitlerinin ana sap uzunluğu, ana sap kalınlığı, yaş ot, kuru madde verimleri, ham kül, organik madde, ham protein, ham lif, ADF ve NDF özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, yonca çeşitlerinin, en yüksek kuru madde ve ham protein verimine ikinci yılda ulaştığı belirlenmiştir. İki yıllık ortalama verilere göre, Costanze, Occitane ve Gea yonca çeşitleri, Kayseri, Sunter ve Bilensoy çeşitlerinden önemli derecede yüksek kuru madde ve ham protein verimine sahip olurken, Bilensoy ve Sunter çeşitlerinin ise NDF oranlarının daha yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırma bulgularına göre, Sivas ekolojik koşullarında Costanze, Occitane, Bilensoy ve Gea çeşitlerinin yetiştirilmesi ile daha fazla ve kaliteli ot verimi elde edileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Yonca, kuru ot verimi, ADF, NDF, ham protein.

Determination of Some Agronomical and Quality Properties of Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Cultivars in Sivas Ecological Conditions

Abstract

Alfalfa (*Medicago sativa* L.) is widely grown as a forage crop due to its good quality characteristics and high adaptability. Turkey is considered as one of the cradle of agriculture and alfalfa is cultivated on large scale. Selecting the best alfalfa varieties is one of the most important decisions producers make in developing a good forage-production system. This research was conducted to determine some agronomical and quality properties of six alfalfa cultivars (Costanze, Occitane, Bilensoy, Sunter, Kayseri and Gea) under Sivas ecological conditions in Sivas during the years of 2015-2017. In the research, plant height, stem thickness, fresh forage herbage, dry matter yield, crude ash, organic matter, crude protein, crude fiber, ADF (Acid Detergent Fiber) and NDF (Neural Detergent Fiber) content were studied. Results of the study showed that all cultivars gave their highest dry forage yield and crude protein in the second year. The highest yield averaged over two years was obtained from the cultivars Costanze, Occitane and Gea. From the results of the study, it was concluded that cultivar Costanze, Occitane, Bilensoy and Gea, with higher crude protein yield than that of cultivar Kayseri and Sunter, could be grown under ecological conditions of Sivas.

Key words: Alfalfa, hay yield, ADF, NDF, crude protein.

Giriş

Yonca (*Medicago sativa* L.), çok farklı iklim ve toprak şartlarına adapte olabilen, kış soğuklarının -50 °C'ye ulaştığı Alaska ve Sibiryaya gibi soğuk bölgelerden, yaz sıcaklığının 60°C'ye yükseldiği Kaliforniya'nın ölüm vadisine kadar, dünyanın çok farklı ekolojilerinde yetiştirilmekte olan önemli bir yem bitkisidir (Barnes ve ark., 1988; Manga ve ark., 1995). Yonca bitkisinin, çeşitli topraklarda ve değişik iklim koşullarında yetişebilmesinin yanı sıra, ekim nöbetine girmesi, toprak verimliliğini arttırmasına, toprak yapısını düzeltmesine ve erozyonu azaltılmasına sağladığı katkılardan dolayı, sürdürülebilir tarımsal sistemi içerisinde kullanılacak en önemli bitkilerden biridir. Köklerinin 2 metre derine kadar inebilmesi sayesinde, toprağın alt katmanlarındaki bitki besin elementlerini yukarı taşıyarak diğer bitkiler için elverişli bir ortam hazırlar (Açıkgöz, 2001).

Kayıt altına alınmış bilgilere göre, yoncanın gen merkezlerinden biri olan ülkemizde yoncanın bir yem bitkisi olarak kullanımı 3300 yıl öncesine dayanmaktadır (Hanson ve ark., 1988). Yaklaşık olarak 30 farklı türe sahip olan yonca, besin değeri bakımından tarımı yapılan türler içerisinde en yüksek yem değerine sahiptir (Sabancı, 2009). Hayvanlar tarafından kolaylıkla tüketilebilmesi, yüksek protein içeriğine sahip olması ve aynı zamanda mineraller ve vitaminler açısından da zengin olması, yoncanın üstün nitelikli yem kalitesine ve yüksek verimliliğe sahip olduğunun bir göstergesidir (Soya ve ark., 2004; Geren ve ark., 2009). Bu nedenle, yonca (*Medicago sativa* L.), farklı kaynaklarda diğer yem bitkilerinden ayrı olarak "yem bitkilerinin kraliçesi" şeklinde isimlendirilmektedir (Elçi, 2005).

Yaklaşık 14 milyon hayvan varlığına sahip olan ülkemizin, kaba yem ihtiyacının karşılanması için 63.9 milyon ton kaba yeme ihtiyaç duyulduğu, toplam üretilen 50.9 milyon ton kaba yemin tamamının kullanılması durumunda bile 13 milyon ton dolaylarında kaba yem açığının bulunduğu bildirilmektedir (Anonim, 2016).

Ülkemizde, yonca bitkisinin tarımı, yaklaşık 660 bin hektar alanda sulanabilen koşullarda yapılmaktadır. Yonca, kuru ot, silaj, pelet ve suni mera karışımlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Karakurt ve Fırıncioğlu, 2003; Anonim, 2017). 1.7 milyon ton kuru ot üretimi yapılmakta olan yonca, ülkemizde en çok yetiştirilen yem bitkisi olması nedeniyle ekonomik değeri oldukça yüksektir (Anonim, 2017).

Kaba yem kaynaklarının ucuz oluşu, hayvanlar için gerekli olan vitamin ve mineraller gibi besin maddelerine sahip olması, hayvan sağlığı bakımından beslenmede önemli yer tutmaları ve hayvansal ürünlerin kalitesini arttırmaları

bakımından çok büyük öneme sahiptirler (Kır ve Soya, 2008). Hayvanların beslenmesinde kullanılan kaba yemler yapısal olmayan karbonhidratlardan ve yapısal olan; selüloz, lignin, hemiselülozdan oluşmaktadır. NDF (selüloz, hemiselüloz ve lignin) ve ADF (selüloz, hemiselüloz) olarak yapısal karbonhidratlar iki gruba ayrılırlar. Hayvan beslenmesinde, yapısal olan karbonhidratlar, yemden maksimum düzeyde fayda sağlanması bakımından son derece önem taşımaktadır (Tekce ve Gül, 2014).

Bu çalışma, gerek ülkemizde gerekse farklı ülkelerde üretimi yapılmakta olan Costanze, Occitane, Bilensoy, Sunter, Kayseri ve Gea yonca çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin incelenerek, Sivas ili ekolojik koşullarına en uygun yonca çeşit(ler)ini belirlemek amacıyla planlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmaya konu olan tarla denemesi, 2015, 2016 ve 2017 yıllarında Sivas ilinde iki farklı lokasyonda (Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas Meslek Yüksek Okulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Araştırma ve Uygulama Alanında, Sivas-Merkez (1250 m), Sivas-Çongar Köyü'ünde (950 m) tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Sıra arası 20 cm, parsel sıra sayısı 8, parsel sıra uzunluğu 5 m, parsel alanı 0.20 x 8 x 5 = 8 m² olacak şekilde ekim işlemi gerçekleştirilmiştir. Hasatta birer sıra ve parselin alt ve üst kısmından 0.5 m kenar tesiri bırakılmış olup, 0.20 x 6 x 4 = 4.8 m²lik alan hasat edilmiştir.

Araştırmada ekim, bakım vb. işlemlerin tamamı eksiksiz olarak yerine getirilmiştir. Bitkilerin yetişme dönemi boyunca saf olarak 3 kg/da N, 10-15 kg/da P₂O₅ verilmiştir. Fide döneminde, elle yolma ve çapalama suretiyle 2 kez yabancı otlarla mücadele yapılmıştır. Tesis yılında (2015) gerekli bakım ve biçim işlemleri yerine getirilmiş olup, belirtilen veriler 2016 ve 2017 yılında alınmıştır. Bitkinin gelişme dönemi boyunca biçim zamanına kadar 1. lokasyonda toplam 4 kez, 2. lokasyonda toplam 5 kez sulama yapılmıştır. 1. lokasyonda (Sivas-Merkez (1250 m)) her iki yılda da toplam 3 kez, 2. lokasyonda (Sivas-Çongar Köyü (950 m)) her iki yılda da toplam 4 kez biçim gerçekleştirilmiştir. Sulama ve diğer bakım işlemleri iklim koşullarına bağlı olarak gerektiğinde eksiksiz olarak yerine getirilmiştir. Her parselde biçim işlemi bitkilerin %10 çiçeklendiği dönemde yapılmıştır (Manga ve ark., 2003).

Denemenin yürütüldüğü 2015, 2016 ve 2017 yıllarına ait ortalama sıcaklık ve yağış miktarları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde Sivas/Merkez ve Sivas/Çongar lokasyonunda, 2016 yılı yetiştirme döneminde kaydedilen sıcaklık

değerleri 2017 yılına oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Her iki lokasyonda ve yetiştirme döneminde kaydedilen yağış değerleri incelendiğinde (Çizelge 1), 2017 yılında 2016 yılına oranla daha fazla yağış düştüğü saptanmıştır. Tarla denemelerinin yürütüldüğü yıllarda ortalama değerler dikkate alındığında, Sivas/Merkez

lokasyonu, Sivas/Çongar lokasyonuna daha yağışlı ve daha serin bir iklime sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tarla denemelerinin yürütüldüğü yıllarda gerçekleşen iklimsel faktörler yonca bitkisinin yetiştirilmesini engelleyecek etkide bulunmamıştır.

Çizelge 1. Sivas ili aylık ortalama ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri*

Meteorolojik parametreler	Yıllar	Aylar**											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sivas/Merkez													
Ortalama Sıcaklık (°C)	2016	-2.5	2.1	4.6	9.8	14.8	17.1	22.6	22.8	16.1	12.4	5.2	-2.6
	2017	-2.8	1.8	5.6	11.9	13.1	18.3	20.3	23.0	15.4	11.3	4.4	-4.1
Sivas/Çongar													
Ortalama Sıcaklık (°C)	2016	-1.2	3.4	5.5	10.2	16.1	19.2	23.9	24.6	18.6	13.9	7.0	-1.9
	2017	-2.3	2.8	6.4	13.4	14.6	20.1	22.2	24.2	14.4	12.6	6.7	-3.6
Sivas Ort. Sıcaklık (°C)	Uzun Yıllar	-3.4	-2.2	2.9	9.2	13.5	17.2	20.3	20.3	16.3	10.9	4.3	-0.7
Sivas/Merkez													
Toplam Yağış (mm)	2016	72.3	38.2	43.9	61.4	51.3	20.2	10.2	6.3	10.2	7.3	8.7	51.3
	2017	89.6	45.8	58.5	23.7	154.8	35.1	26.4	0.1	12.3	5.8	3.0	45.1
Sivas/Çongar													
Toplam Yağış (mm)	2016	82.9	40.9	45.2	58.3	56.1	27.9	15.7	9.2	11.2	8.9	6.7	43.6
	2017	92.3	49.2	55.9	19.5	126.3	32.0	29.2	0.8	10.6	3.2	2.4	48.2
Sivas Toplam Yağış (mm)	Uzun Yıllar	41.5	39.3	47.6	64.7	62.1	32.2	9.9	5.6	17.8	36.8	44.6	44.8

*Veriler Sivas Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden alınmıştır. **1:Ocak, 2:Şubat, 3: Mart, 4:Nisan, 5:Mayıs, 6:Haziran, 7:Temmuz, 8:Ağustos, 9:Eylül, 10:Ekim, 11:Kasım, 12:Aralık.

Çizelge 2. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri*.

Lokasyon	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Yapı	pH (1:2.5 H ₂ O)	Tuz (mmhos/cm)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Organik madde (%)	Kireç (%)
Sivas-Merkez	14.9	47.8	38.2	SiCL	7.35	0.39	3.35	92.34	1.8	18.9
Sivas-Çongar	13.3	48.1	37.3	SiCL	6.92	0.30	4.19	90.49	1.6	17.2

*Toprak analizleri Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas MYO, Bitkisel ve Hayvansal Bölümü laboratuvarında yapılmıştır.

Deneme toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir. Deneme alanı toprağı Sivas/Merkez ve Sivas/Çongar lokasyonlarında sırasıyla, siltli killi tın bünyeye sahip, kireçli (%18.9-17.2) yarıyaşlı fosfor (P₂O₅) içeriğı düşük (3.35-4.19 kg/da), hafif alkalın (7.35-6.92), organik madde içeriğı düşük (%1.8-1.6), tuzsuz

(0.39-0.30 mmhos/cm), potasyum (K₂O) içerikleri yüksek (92.34-90.49 kg/da) olarak belirlenmiştir.

Denemede, ana sap uzunluğu (cm), ana sap kalınlığı (mm), yaş ot verimi (kg/da), kuru madde verimi (kg/da) ve bazı kalite kriterleri incelenmiş, elde edilen verilere MSTAT-C istatistik paket programı yardımıyla varyans analizi uygulanmıştır.

Çizelge 3. Yonca çeşitlerinin farklı yıl ve lokasyonlardaki ana sap uzunluğu (cm) ve ana sap kalınlığı (mm) ortalamaları.

Çeşitler	Ana Sap Uzunluğu (cm)						Ana Sap Kalınlığı (mm)					
	Sivas/Merkez			Sivas/Çongar			Sivas/Merkez			Sivas/Çongar		
	2016	2017	Ortalama	2016	2017	Ortalama	2016	2017	Ortalama	2016	2017	Ortalama
Costanze	72.1	74.9	73.5	77.9	78.5	78.2 a	3.57	3.77	3.67 a	3.60	3.55	3.58
Occitane	72.6	76.4	74.5	78.8	76.4	77.6 ab	3.53	3.82	3.68 a	3.67	3.63	3.65
Bilensoy	70.7	75.4	73.1	75.9	73.2	74.6 bc	3.25	3.70	3.48 b	3.63	3.63	3.63
Sunter	69.3	72.3	70.8	78.7	75.7	77.2 ab	3.23	3.70	3.47 b	3.60	3.73	3.67
Kayseri	69.1	71.6	70.4	75.5	71.3	73.4 c	3.05	3.60	3.33 bc	3.63	3.60	3.62
Gea	68.9	71.3	70.1	75.6	74.3	75.0 a-c	2.90	3.53	3.22 c	3.53	3.65	3.59
Ortalama	70.5 b	73.7 a	72.1	77.1 a	74.9 b	76.0	3.42b	3.69a	3.55	3.61	3.63	3.62
F	*			**			*			**		
LSD	4.82			öd			4.73			3.38		
CV (%)	4.70			4.37			0.269			0.193		
	öd			öd			5.45			öd		

öd: genotip ortalamaları arasındaki fark önemsiz, *: %5 düzeyinde, **: %1 düzeyinden önemli

Çizelge 4. Yonca çeşitlerinin farklı yıl ve lokasyonlardaki yaş ot ve kuru madde verimi (kg/da) ortalamaları

Çeşitler	Yaş Ot Verimi (kg/da)						Kuru Madde Verimi (kg/da)					
	Sivas/Merkez			Sivas/Çongar			Sivas/Merkez			Sivas/Çongar		
	2016	2017	Ortalama	2016	2017	Ortalama	2016	2017	Ortalama	2016	2017	Ortalama
Costanze	5061.00	5294.00	5177.5 a	7170.00	7793.75	7481.9a	1180.75	1357.75	1269.25a	1717.00	1816.00	1766.50a
Occitane	4843.00	5049.25	4946.1 b	5492.50	7632.25	6562.4b	1115.50	1301.75	1208.63b	1296.75	1803.50	1550.13b
Bilensoy	4733.00	4850.75	4791.9 b	6558.00	7128.00	6843.0b	907.75	1261.00	1084.38b	1551.75	1658.50	1605.13b
Sunter	4025.75	4490.50	4258.1 c	6552.75	7335.25	6944.0b	968.50	1190.50	1079.50c	1561.25	1737.25	1649.25b
Kayseri	3396.25	3642.00	3519.1 d	5482.75	5991.75	5737.3c	819.50	950.25	884.88d	1292.25	1429.25	1360.75c
Gea	4813.50	5137.00	4975.3ab	6891.00	7803.00	7347.0a	1185.50	1361.50	1273.50a	1612.25	1845.25	1728.75a
Ortalama	4478.8 b	4743.9 a	4611.3	6357.8b	7280.7a	6819.3	1029.6a	1237.1b	1133.4	1505.2b	1715.0a	1610.1
F	**			**			**			**		
LSD	314.8			225.1			373.8			267.3		
CV (%)	4.80			3.78			70.12			50.14		
	öd			öd			4.27			96.30		
	öd			öd			68.87			4.13		

öd: genotip ortalamaları arasındaki fark önemsiz, *: %5 düzeyinde, **: %1 düzeyinden önemli.

Bulgular ve Tartışma

Ana sap uzunluğu

Ana sap uzunluğu ve ana sap kalınlığı çeşitler ve yıllara bağlı olarak istatistiksel yönden önemli farklılık göstermiştir (Çizelge 3). Ana sap uzunluğu değerlerinin Sivas/Merkez lokasyonunda 2016 yılında 68.9-72.6 cm, 2017 yılında 71.3-76.4 cm arasında, Sivas/Çongar lokasyonunda 2016 yılında 75.5-78.8 cm, 2017 yılında 71.3-78.5 cm arasında değişim gösterdiği, en yüksek ana sap uzunluğu değeri 1. lokasyonda Occitane, 2. lokasyonda ise Costanze yonca çeşidinden elde edilirken, en düşük ana sap uzunluğu değeri 1. lokasyonda Gea yonca çeşidinden (68.9 cm) 2. lokasyonda ise Kayseri (73.4 cm) çeşidinde belirlenmiştir. Çalışmada yer alan yonca çeşitlerinin ana sap uzunlukları ortalaması Sivas/Çongar lokasyonunda (72.1 cm), Sivas/Merkez lokasyonuna (76.0 cm) oranla daha yüksek bulunmuştur. Ana sap uzunluğu, çevresel faktörlerden önemli düzeyde etkilenen morfolojik karakterlerden biri olup, bitki büyüme ve gelişim düzeyinin belirlenmesinde en önemli kriterlerden birisidir. Bununla birlikte ana sap uzunluğu bakımından yonca çeşitleri arasında her biçim için çok önemli varyasyonlar tespit edilmiştir (Su ve ark., 1988).

Yapılan bazı araştırmalarda yonca ana sap uzunluğunun ekolojik faktörlere bağlı olarak 30-120 cm arasında değişim gösterdiği bildirilmektedir (Gençkan, 1983; Aka ve Avcioğlu, 2003; Dumlu ve ark., 2017; Engin ve Mut, 2017). Bulgularımız bu sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Ana sap kalınlığı

Ana sap kalınlığı bakımından, lokasyonlar ve yıllar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır. Sivas/Merkez lokasyonunda iki yıl ortalama ana sap kalınlığı 3.55 mm olarak gerçekleşirken, Sivas/Çongar lokasyonunda 3.62 mm olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 3). En yüksek ana sap kalınlığı 3.82 mm ile denemenin ikinci yılında (2017) Sivas/Merkez lokasyonunda Occitane çeşidinden elde edilirken, en düşük ana sap kalınlığı 2016 yılında Sivas/Merkez lokasyonunda 2.90 mm ile Gea yonca çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Yonca bitkisinde sap kalınlığı, ana sap uzunluğu gibi çevresel faktörlere bağlı olarak değişim göstermekte olup, sap kalınlığının yüksek olması sindirimi zor olan ham selüloz içermesinden dolayı yonca bitkisinde çok arzulanan bir durum değildir. Tam tersine sapın çok ince olması da yatma riskini arttırması bakımından istenmemektedir (Dumlu ve ark., 2017). Benzer çalışmalarda elde edilen sonuçlarla, bulgularımız uyum göstermektedir (Aka ve Avcioğlu, 2003; Şeker, 2003, Dumlu ve ark., 2017).

Yaş ot verimi

Çizelge 4 incelendiğinde, yaş ot verimi bakımından çeşitler, lokasyonlar ve yıllar arasında istatistiki olarak farklılıkların olduğu gözlenmektedir. Gerek yaş ot gerekse kuru madde verimleri, tesis yılından sonra (2015), 2016 ve 2017 yıllarında biçimlerden elde edilen toplam değerler olarak verilmiştir. Sivas/Merkez lokasyonunda her iki yılda çeşitlere ait elde edilen yaş ot verimi ortalama değeri 4611.3 kg/da olarak belirlenmiş olup, aynı lokasyonda 2016 yılında 4478.8 kg/da ortalama yaş ot verimine ulaşıırken, ikinci yılda (2017) 4743.9 kg/da ortalama yaş ot verimine ulaşıldığı saptanmıştır. Sivas/Merkez lokasyonunda en yüksek yaş ot verimi (5294.00 kg/da) 2017 yılında Costanze yonca çeşidinden elde edilirken, en düşük yaş ot verimi 3396.25 kg/da ile 2016 yılında Kayseri yonca çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4). Aynı çizelgeden, Sivas/Çongar lokasyonunda 2016 yılında ortalama yaş ot verimi 6357.8 kg/da olarak gerçekleşirken, 2017 yılında 7280.7 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Bu lokasyonda da en yüksek yaş ot verimi (780.00 kg/da), verilerin alındığı ikinci yılda (2017) Gea yonca çeşidinden elde edilirken, en düşük yaş ot verimi (5482.75 kg/da), 2016 yılında yine Kayseri yonca çeşidinden elde edilmiştir. Tesis yılından sonra iki yıl boyunca yapılan biçimler sonucunda Sivas/Merkez lokasyonunda Costanze, Occitane, Bilensoy ve Gea çeşitleri 4611.3 kg/da olan lokasyon ortalamasının üzerinde yaş ot verimine sahip oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4). Aynı çizelgenin incelenmesinden, Costanze, Bilensoy, Sunter ve Gea yonca çeşitlerinin, Sivas/Çongar lokasyonunda toplam biçim ortalaması olan 6819.3 kg/da'nın üzerinde yaş ot verimine ulaştıkları saptanmıştır. İki lokasyon arasında oluşan verim farklılıkları Sivas/Çongar lokasyonunda diğer lokasyona göre, iklim verilerinden de anlaşılacağı üzere (Çizelge 1), birinci lokasyona göre daha sıcak bir ekolojiye sahip olmasından dolayı, bir biçim daha fazla yapılabilmekten kaynaklanmaktadır. Bulgularımızın, benzer ekolojilerde yapılan bazı çalışmalardan elde edilen sonuçlarla uyum içerisinde olduğu belirlenmiştir (Şeker, 2003; Dumlu ve ark., 2017; Cacın ve ark., 2018).

Kuru madde verimi

Kuru madde verimi bakımından, çeşitler, lokasyonlar ve yıllar arasında istatistiki olarak önemli düzeyde farklılıkların olduğu görülmektedir (Çizelge 4). Sivas/Merkez lokasyonunda 2016 yılında yonca çeşitlerine ait kuru madde verimleri 819.50-1185.50 kg/da arasında değişim gösterirken, aynı lokasyonda 2017 yılında 950.25-1361.50 kg/da arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4). Sivas/Merkez lokasyonunda iki yıl

ortalama kuru madde veriminin 1133.4 kg/da olduğu, Costanze, Occitane ve Gea çeşitlerinin ortalama verimin üzerinde kuru madde verimi değerlerine sahip oldukları belirlenmiştir. Sivas/Çongar lokasyonunda toplam ortalama kuru madde verimi 1610.1 kg/da olarak gerçekleşmiş, 2016 yılında kuru madde verimi değerleri 1292.25-1717.00 kg/da, 2017 yılında 1429.25-1845.25 kg/da arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. En yüksek kuru madde verimine 1845.25 kg/da ile Gea çeşidi ulaşırken, Gea çeşidini 1816.00 kg/da ile Costanze çeşidi takip etmiştir. Sivas/Çongar lokasyonunda en düşük kuru madde verimine (1292.25 kg/da), 2016 yılında Kayseri yonca çeşidinin sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4). Gerek yaş ot gerekse kuru madde verimlerinde oluşabilen bu değişikliklerin, bitki genetik faktörlerinden, iklim ve çevresel faktörlerden, ekim zamanlarından kaynaklanabileceği bir çok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Hill ve Baylor, 1983; Simith ve ark., 1991; Altınok ve Karakaya, 2002; Dumlu ve ark., 2017). Ülkemizde, yoncada kuru madde verimlerinin bölgelere göre farklılık gösterdiği yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Doğu Anadolu koşullarında 1023-1899 kg/da (Şengül ve Tahtacıoğlu, 1996), Karadeniz ekolojik koşullarında 766-1456 kg/da (Töngel ve Ayan, 2010), Orta Anadolu koşullarında 873-1205 kg/da (Altınok ve Karakaya, 2002), Akdeniz’de 1467- 1806 kg/da (Avcı ve ark., 2010), Güney Doğu Anadolu koşullarında 1594-2219 kg/da (Gülcan ve Anlarsal, 1992), Ege’de ise 1102-1266 kg/da (Cevheri ve Avcıoğlu, 1998) arasında değişim gösterdiği yapılan farklı çalışmalarda ortaya konmuştur. Çalışmamızın yürütüldüğü ekolojiye benzer ekolojilerde, yonca çeşit ve hatları ile yapılan çalışmalar incelendiğinde, elde ettiğimiz kuru madde verimlerine benzer sonuçların elde edildiği görülmektedir (Altınok ve Karakaya 2002; Başbağ ve ark. 2002; Şengül ve ark.

2003; Töngel ve Ayan, 2010; Kavut ve ark., 2014; Engin ve Mut, 2017).

Kalite değerleri

Yonca çeşitlerine ait bazı kalite değerlerine ilişkin değerler ve istatistik analiz sonuçları Çizelge 5’te verilmiştir. Ham kül değerleri %9.14-11.12 arasında değişim göstermiş, en yüksek ham kül oranına (%11.12) Costanze yonca çeşidi sahip olurken, en düşük ham kül oranına (%9.14) Occitane yonca çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir. Organik madde oranlarının da birbirine oldukça yakın olduğu Çizelge 5’ten izlenmekte olup, %89.15-91.33 arasında değişim gösterdiği, en yüksek organik madde oranına (%91.33) Costanze yonca çeşidinden elde edildiği, bu çeşidi sırasıyla Occitane (%90.72), Gea (%90.62), Sunter (%90.41), Bilensoy (%90.21) ve Kayseri (%89.15) çeşitlerinin izlediği görülmektedir. Çeşitler ham protein oranı bakımından değerlendirildiğinde, %18.44-19.79 arasında değerlere sahip olduğu, en yüksek ham protein oranına %19.79 ile Gea yonca çeşidinin, en düşük ham protein oranına ise %18.44 Kayseri yonca çeşidinin sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 5). Aynı çizelgeden ham lif oranlarının %26.41-28.53 arasında değiştiği, Bilensoy yonca çeşidinin %28.53 ile en yüksek ham lif oranını verdiği, bu çeşidi sırasıyla Gea (%28.12), Sunter (%27.42), Occitane (%27.36), Kayseri (%26.73) ve Costanze (%26.41) takip ettiği izlenmektedir. Çizelge 5 incelendiğinde, ADF (asit deterjan çözeltisinde çözünmeyen lif) oranlarının yonca çeşitleri arasında %42.66-44.19 arasında değişim gösterdiği, ADF değerlerinin yonca çeşitlerine göre çok fazla bir değişim göstermediği belirlenmiştir. Önemli kalite göstergelerinden biri olan NDF (nötral deterjan çözeltisinde çözünmeyen lif) oranlarının %51.38-53.78 arasında değiştiği, bu özellik bakımında da yonca çeşitleri arasında çok önemli farklılıkların oluşmadığı görülmektedir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Yonca çeşitlerinin kuru maddede HK, OM, HP, HY, HL, NDF, ADF değerleri.

Yonca Çeşitleri	Kuru Madde’de %					
	HK	OM	HP	HL	ADF	NDF
Occitane	9.14±0.82	90.72±10.20	19.32±1.53	27.36±2.31	43.34±6.41	51.59±12.20
Costanze	11.12±0.75	91.33±9.87	19.20±1.45	26.41±2.45	44.19±5.20	52.38±10.89
Bilensoy	10.21±0.92	90.21±11.20	18.78±3.53	28.53±3.19	43.87±9.12	53.78±7.45
Sunter	9.74±0.62	90.41±10.23	19.08±2.46	27.42±2.48	42.67±11.42	53.14±9.47
Kayseri	10.25±0.74	89.15±9.86	18.44±1.89	26.73±1.79	43.49±6.23	51.38±10.20
Gea	9.72±0.63	90.62±10.56	19.79±2.12	28.12±3.43	42.66±9.45	52.24±9.85

HK: Ham Kül (%); OM: Organik madde (%); HP: Ham Protein (%); HL: Ham Lif (%); NDF: Nötral Deterjan çözeltisinde çözünmeyen lif (%); ADF: Asit Deterjan çözeltisinde çözünmeyen lif (%).

Otun ADF içeriği özellikle yem rasyonlarında önemli bir enerji göstergesidir. Kuru madde tüketimini teşvik eden ADF ve NDF, ruminantlarda

yemden yaralanmayı artırır, rumen pH derecesini yükselterek metabolik hastalıklara karşı hayvanları korur. Ayrıca asetik asit/propiyonik asit oranını

korumak suretiyle özellikle sütteki yağ oranını etkileyerek daha yağlı süt elde edilmesinde rol oynar. Rumendeki bakteriyel mikroflorayı korumak suretiyle kaliteli protein üretimini artırır (Tekce ve Gül, 2014). Kalite kriterleri ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda, ham protein, ham kül, ADF ve NDF değerleri sırasıyla % 23.4-24.0,% 18.9-22.7,% 7.5-9.7,% 27.5-42.9 ve % 39.3-50.3 olarak bildirilmiştir (Tomic ve ark., 2006; Geren ve ark., 2009; Töngel ve Ayan, 2010; Saruhan ve Kuşvuran, 2011; Albayrak ve Türk, 2013). Ülkemizde yapılan benzer çalışmalarda, ADF oranlarının, Başbağ ve ark. (2009) %16.8-33.3, Kır (2010) %35.16-36.03, Gündel ve ark. (2014) %34.3 ve Çağan ve ark. (2015) %31.86, Engin ve Mut (2017) %27.5-29.7 olarak değiştiğini bildirmişler, bu çalışmalarda elde edilen bulgular bizim sonuçlarımıza göre daha düşük olup, Güngör ve ark. (2008)'nin bulgularıyla (%31.97-41.5) benzerlik göstermektedir. NDF oranı konusunda yapılan bazı çalışmalarda, Başbağ ve ark. (2009) %42.40, Kır (2010) %42.68-44.13, Canbolat ve ark. (2013) %40.44 ve Engin ve Mut (2017) %40.0-42.9 bulgularını elde etmişlerdir. Yapılan önceki çalışmalarda elde edilen bulguların, sonuçlarımızdan daha düşük değerlere sahip olduğu görülmektedir. Özellikle kalite kriterlerinin, iklim, toprak ve çeşit özelliklerine bağlı olarak değişiklik gösterebileceği bilinmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Çalışma sonucunda elde edilen bulgular ışığında, Costanze, Occitane, Bilensoy ve Gea yonca çeşitlerinin bazı verim, verim komponentleri ve kalite kriterleri bakımından yüksek performans gösterdiği, Sivas ili ekolojik koşullarında başarıyla yetiştirilebileceği belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Açıkgöz, E. 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Uludağ Üni. Basımevi, 3.Baskı, Bursa, 584 s.
- Aka, M.A., Avcıoğlu, R. 2003. Selçuk koşullarında 7 farklı yonca çeşidinin verim ve diğer bazı verim özellikleri üzerinde araştırmalar. Türkiye V. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır, s. 533-536.
- Albayrak, S., Türk, M. 2013. Changes in the forage yield and quality of legume-grass mixtures throughout a vegetation period. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 37: 139-147.
- Altınok, S. ve Karakaya, A. 2002. Forage Yield of Different Alfalfa Cultivars under Ankara Conditions. *Turk.J. of Agric.*, 26: 11-16.
- Anonim, 2017.TÜİK raporları. www.tuik.gov.tr.
- Anonim, 2016. Türkiye Yem Bitkileri Üretimi, Mevcut Durumu ve Desteklemeleri. Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Tarım Havzaları Dairesi Başkanlığı istatistikleri, Ankara.
- Avcı, M., Çınar, S., Yücel, C., İnal, İ. 2010. Evaluation of some selected alfalfa (*Medicago sativa* L.) lines for herbage yield and forage quality. *Çukurova Agricultural Research Institute*, Adana, 8(3-4): 545-549.
- Başbağ, M., Gül, İ., Saruhan, V. 2002. Diyarbakır Sulu Koşullarında Yonca ve Üçgül Çeşit Verim ve Adaptasyonlarını Araştırma Projesi. TÜBİTAK-TARP-2261 No'lu Proje Kesin Sonuç Raporu, Ankara.
- Başbağ, M., Demirci, R., Avcı, M. 2009. Determination of some agronomical and quality properties of wild alfalfa (*Medicago sativa* L.) clones in Turkey. *Food Agriculture and Environ.*, 7(2): 357-359.
- Barnes, D.K., Goplen, B.P., Baylor, J.E. 1988. Highlights in the USA and Canada. In A.A. Hanson, D.K. Barnes, R.R. Hill, Jr. (Eds), Alfalfa and Alfalfa Improvement. ASA-CSSA-SSSA, 677 South Segoe Road, Madison, WI 53711, USA, 1-24.
- Cacan, E., Kokten, 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.
- Canbolat, Ö., Kara, H., Filya, İ. 2013. Bazı baklagil kaba yemlerinin *in vitro* gaz üretimi, metabolik enerji, organik madde sindirimi ve mikrobiyal protein üretimlerinin karşılaştırılması. *U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(2): 71-81.
- Cevheri, A.C., Avcıoğlu, R. 1998. Bornova Koşullarında Farklı Yonca Çeşidinin Verim ve Diğer Bazı Verim Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Bornova-İzmir, s. 34.
- Çağan, E., Aydın, A., Başbağ, M. 2015. Bingöl yerleşkesinde yer alan bazı baklagil yem bitkilerine ait kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 2(1): 105-111.
- Dumlu, E.S., Çakal, Ş., Aksakal, E., Uzun, M., Özgöz, M.M., Terzioğlu, K., Uysal, P., Atıcı, M., Menteşe, Ö. 2017. Erzurum ekolojik koşullarında yonca (*Medicago sativa* L.) çeşit adayının performansının belirlenmesi. *Alinteri Journal of Agricultural Sciences*, 32(2): 55-61.

- Elçi, Ş. 2005. *Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri*. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. ISBN 975-407-189-6. Mart Matbaası, Ankara, 486 s.
- Engin, B., Mut, H. 2017. Farklı yonca çeşitlerinin ot verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *YYU J Agr Sci.*, 27(2): 212-219.
- Gençkan, M.S. 1983. *Yem Bitkileri Tarımı*. Ege Üniversitesi Yayınları No: 519, İzmir.
- Geren, H., Kir, B., Demiroğlu, G., Kavut, Y.T. 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.
- Gülcan, H., Anlarsal, A.E. 1992. GAP Bölgesinde Sulu Koşullarında Yetişebilecek Yonca Çeşitlerinin Saptanması Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü.Z.F. Genel Yay. No:32, GAP Yay. No: 61, Adana.
- Gündel, F.D., Karadağ, Y., Çınar, S. 2014. Çukurova ekolojik koşullarında bazı sıcak mevsim yem bitkilerinin verim, kalite ve adaptasyonu üzerine bir araştırma. *GOP Ziraat Fakültesi Dergisi*, 31(3): 10-19.
- Güngör, T., Başalan, M., Aydoğan, İ. 2008. Kırıkkale Yöresinde üretilen bazı kaba yemlerde besin madde miktarları ve metabolize enerji düzeylerinin belirlenmesi. *A.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 55: 111-115.
- Hanson, A.A., Barnes, D.K., Hill, R.J.R. 1988. Alfalfa and Alfalfa Improvement. *Agronomy* No: 29, Madison, Wisconsin, USA.
- Hill, R.R., Baylor, J.E. 1983. Genotype x environment interaction analysis for yield in alfalfa. *Crop Science*, 23: 811-815.
- Karakurt E. ve Fırıncıoğlu, H.K. 2003. Farklı kaynaklardan sağlanan yonca (*Medicago sativa* L.) populasyonunda bazı önemli özellikler ve özellikler arası ilişkiler. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi (TARM)*, 12(1-2): 86-94.
- Kavut, Y.T., Çelen, A.E., Demiroğlu Topçu, G., Kır, B. 2014. Bazı yonca (*Medicago sativa* L.) genotiplerinin farklı lokasyonlardaki verim ve verim özellikleri üzerinde bir araştırma. *E.Ü. Ziraat Fak. Derg.*, 51(1): 23-29.
- Kır, H. 2010. Tokat-Kazova Şartlarında Bazı Yonca Çeşitlerinin Performanslarının Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bilimleri Ens. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Kır, B., Soya, H. 2008. Kimi mer'a tipi yonca çeşitlerinin bazı verim ve kalite özellikleri üzerinde bir araştırma. *E. Ü. Zir. Fak. Dergisi*, 45(1): 11-19.
- Manga, I., Acar, Z., Ayan, I. 1995. Baklagil Yem Bitkileri. O.M.U. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü. Ders Notu, Samsun, No. 7: 342.
- Manga, İ., Acar, Z., Ayan, İ. 2003. Baklagil Yem Bitkileri. O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 7, Samsun.
- Sabancı, C.O. 2009. Baklagil Yem Bitkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Vakfı. Yay. No. 2, Van, 224 s.
- Saruhan, V., Kusvuran, A. 2011. Determination of yield performances of some Lucerne (*Medicago sativa* L.) cultivars and genotypes under the Southeastern Anatolian region conditions. *Journal of the Faculty of Agriculture*, 48(2): 133-140.
- Simith, S.E., Aldos, A., Warburton, M. 1991. Morphological and agronomic variation North Africa and Arabian alfalfa's. *Crop Science*, 31: 1159-1163.
- Soya, H., Avcıoğlu, R. ve Geren, H. 2004. *Forage crops*. Hasad Press, Turkey, 223 s.
- Su, J.K., Zhang, W.S., Moutray, J.B., Elgin, J.H.J. 1988. Comparison of Ten Alfalfa Cultivars Growing in Beijing. PRC. Report of the Thirty-first North American Alfalfa Improvement Conference, Beltsville, Maryland, USA, 19-23 June 1988.
- Şeker, H. 2003. Doğu yoncasından elde edilen hatların Kayseri ve Bilensoy-80 çeşitleriyle mukayeseli yaş/kuru ot verimleri ve kuru ot verimlerinin biçimlere göre dağılımı. *Atatürk Üni. Ziraat Fak. Derg.*, 34: 1-7.
- Şengül, S., Tahtacıoğlu, L. 1996. Şark yoncasında (*Medicago sativa* L.) ot ve ham protein veriminin belirlenmesi. Atatürk Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü, Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran, Erzurum, s. 615- 620.
- Şengül, S., Tahtacıoğlu, L., Mermer, A. 2003. Doğu Anadolu bölgesi şartlarına uygun yonca (*Medicago sativa* L.) çeşit ve hatlarının belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(4): 321-325.
- Tekce, E., Gül, M. 2014. Ruminant beslemede NDF ve ADF' nin önemi. *A.Ü. Vet. Bil. Derg.*, 9(1): 63-73.
- Tomic, Z., Nesic, Z., Krnjaja, V., Zujovic, M., Petrovic, M.M. 2006. Forage production and quality of some new legume cultivars in Serbia. Sustainable grassland productivity: Proceedings of the 21st General Meeting of the European Grassland Federation, Badajoz, Spain, 282-284 s.
- Töngel, M.O., Ayan, I. 2010. Nutritional contents and yield performances of lucerne (*Medicago sativa* L.) cultivars in southern black sea shores. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(15): 2067-2073.