



İkinci ürün olarak yetiştirilen fasulye çeşitlerinin bitki aksamının besin değerleri

Leyla İDİKUT*, **Esra ODABAŞIOĞLU**, **Duygu USKUTOĞLU**

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

Özet

Fasulye bitkisi taze, konserve ve kuru tanesi için üretimi yapılmaktadır. Kahramanmaraş koşullarında ikinci ürün ekimi yapılan 11 fasulye çeşidi, havaların Kasım ayında soğuması nedeniyle, yeşil baklaları hasat edilmiştir. Baklalar alındıktan sonra kalan bitki aksamının yem veya toprağa sağlayacağı katkılar dikkate alınarak besin değerleri incelenmiştir. Araştırmada kullanılan fasulye çeşitlerinin bitki aksamının kurutulmuş ağırlığı, kuru madde oranı, Protein, Ca (Kalsiyum), Mg (Magnezyum), K (Potasyum), P (Fosfor), ADF (Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif), ADP (Asit Deterjanda Çözünmeyen Protein), NDF (Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif) oranları araştırılmıştır. Bitki kalıntılarının kurutulmuş bitki ağırlığı 1202.5 – 217.3 kg/da, kuru madde oranı %89.54-88.92, protein oranları %17.09-8.49, Ca %1.91-1.42, Mg %0.67-0.51, K %1.23-0.55, P %0.30-0.21, ADF %76.70-38.03, ADP %1.46-0.9 NDF %66.74-46.39 olarak tespit edilmiştir. Bitki aksamının yem olarak değerlendirilmesinin yanı sıra, toprağa organik madde sağlaması ve bitki köklerinde oluşan nodozite yardımıyla toprağa azot bağlaması sayesinde kışlık ekilecek bitki için çok iyi bir ön bitki olacağı düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Fasulye, ikinci ürün, bitki kalıntıları, kimyasal içeriği

Nutritional values of plant residues of bean varieties grown as second crops

Abstract

Bean plant is produced for fresh, canned and dried grain. The green pods of 11 bean varieties, which were grown in Kahramanmaraş conditions as second crops, were harvested due to the cold weather in November. After the fresh pods are taken, the nutritional values of the plant residues were examined by taking into account the contribution they will make to the feed or soil. In the plant residues of bean varieties used in the research, the dry weight of plant residue, ratio of dry matter, Protein, Ca (Calcium), Mg (Magnesium), K (Potassium), P (Phosphorus), ADF (Fiber Insoluble in Acid Detergent), ADP (Protein Insoluble in Acid Detergent), NDF (Insoluble Fiber in Neutral Detergent) ratios were investigated. At the end of the research, it was noted that the average values were varies plant residues weight from 1202.5 to 217.3 kg/de, dry matter ratio from 89.54 to 88.92%, protein from 17.09 to 8.49%, Ca from 1.91 to 1.42%, Mg from 0.67 to 0.51%, K from 1.23 to 0.55%, P from 0.30 to 0.21%, ADF from 76.70 to 38.03%, ADP from 1.46 to 0.9%, NDF from 66.74 to 46.39%. It was thought that it would be a very good pre-plant for the plant to be planted in winter, as it provides organic matter to the soil and fixes nitrogen to the soil with the help of nodosity formed in the plant roots. In addition to being used as fodder.

Keywords: Bean, second crops, residues of plant, chemical content

© 2022 Türkiye Toprak Bilimi Derneği. Her Hakkı Saklıdır

Giriş

Dünyanın çok farklı bölgelerinde yetiştiriciliği olan fasulyenin anavatanının Güney Amerika olduğu, Avrupa'ya 16'ncı yüzyılın başlarında getirildiği, Türkiye'de ise fasulye tarımının yaklaşık 250 yıl öncesinden beri yapıldığı bilinmektedir (Nemli, 2013). İnsanların besin gereksinimini karşılama yönünden, baklagiller grubunda bulunan fasulye bitkisi önemlilik arz etmektedir. Fasulye bitkisi, besin değerinin yüksek olması, taze, konserve ve kuru olmak üzere ticaretinin yapılması, mutfakların vazgeçilmez yemeği olması, Türkiye'de ve dünyada bol miktarda tüketimi yapılan önemli bir tarla bitkisidir.

* Sorumlu yazar:

Tel. : 0 (344) 300-2159

E-posta : leylaidikut@gmail.com

Makale Türü: **ARAŞTIRMA MAKALESİ**

Geliş Tarihi : 27 Ağustos 2021

Kabul Tarihi : 19 Mayıs 2022

e-ISSN : 2146-8141

DOI : 10.33409/tbbbd.987716

Sürdürülebilir tarım ve çevrecilik yönünden baklagillerin günümüz tarımına katkısı büyüktür. Baklagil bitkileri topraktan besin alımı sırasında, kök nodozitelerini oluşturarak Rhizobium bakterileri sayesinde havanın serbest azotunu köklerine bağlayarak, kendi gereksinimini karşılaması yanında kendinden sonraki bitkiye de, bir miktar azot bırakmaktadır (Voisin ve ark., 2014). Genellikle bir baklagil mahsulü ile sabitlenen nitrojenin yaklaşık üçte ikisi, bir baklagil rotasyonundan sonraki büyüme mevsimindeki bitki için kullanışlı hale gelir (Deakin ve Broughton, 2009). Bu nedenle baklagiller iyi bir ekim nöbeti bitkisi olarak görülür. Fasulye bitkisi, diğer tarla bitkileriyle rotasyona tabi tutulması, ekilebilir alanlarda gübre ve enerji kullanımının azalması ve dolayısıyla sera gazı salınımını da azaltmasında önemli rolü üstlenmektedir (Deakin ve Broughton 2009; Stagnari ve ark. 2017). Baklagillerin azotlu ticari gübre kullanımını azaltması, toprağı organik madde yönünden zenginleştirmesi, toprağı havalandırması ve toprağın su tutma kapasitesini arttırmasının yanı sıra, ekim nöbetine giren bitkiler için bir yılda iki ürün alınmasını sağlayarak ekonomik avantaj da oluşturmaktadır. Yemelik dane baklagillerin sap ve samanında düşük selüloz bulunmasıyla, hayvan beslenmesinde de önemli rol oynamaktadır. Bitki artıklarının yem olarak kullanılması da diğer bir katkı katkısını oluşturmaktadır. Fasulye bitkisinin bitki sapı, yaprakları, bakla kabukları küçük ölçekli hayvansal işletmeler için önemli olduğu ve bitki kalıntılarının bileşeninin verimi ve besleyici değeri, iyileştirilmiş genotiplerin seçimi sırasında dikkate alınmalıdır (Asfaw ve Blair, 2014; Beebe ve ark., 2013; Blümmel ve ark., 2012; Mekbib, 2002; Tullu ve ark., 2001; Dejene ve ark. 2018). Bitkilerin aralarındaki farklılığı ortaya koyan bitkilerin anatomik yapısı ve kimyasal kompozisyonlarıdır. Bu nedenle buğdaygiller veya baklagiller arasında serin ve sıcak mevsim bitkileriyle, aynı tür içinde yer alan genotipler arasında besleme değeri farklılığı olabilmektedir. Tanesi için yetiştirilen fasulye bitkisi, birçok buğdaygil bitki türü ile birlikte yetiştirilerek, hayvan beslemede silaj olarak kullanıldığı ve samanı ile öne çıkan alternatif bir kaba yem kaynağı kullanıldığı bilinmektedir. Fasulyenin bitki kalıntılarının kimyasal içeriği üzerinde yapılan çalışmaların oldukça az olduğu dikkate değerdir. Tahıl ve baklagil bitkilerinde tane veriminden öden vermeden, bitki kalıntılarının besin değeri dikkate alınarak yem olarak değerlendirilmelidir (Kafilzadeh ve Maleki, 2012; Nigam ve Blümmel, 2010; Prasad ve ark., 2010; Singh ve ark., 2003). Tarımı yapılan ürünlerin, ticari olarak kullanılan üretim materyallerinden arta kalan bitki aksamalarının toprağı sağlayacağı katkı ve besin değerinin bilinmesi (de Tonissi e Buschinelli de Goes ve ark., 2013) üreticinin kullanım alanları hakkında bilgisini artmasını sağlayacaktır. Fasulye bitkisi soğuga tolerans göstermeyen ılıman iklim bitkisi olduğundan, çimlenme için optimum 18 °C toprak sıcaklığına ve 20-25 °C gelişim sıcaklığına ihtiyaç duymaktadır. Bitki gelişiminin 15 °C nin altındaki sıcaklıkta azalması, 32 °C nin üstünde ise döllenenin engellenmesi, verim kaybına neden olmaktadır (Porch ve Jahn, 2001). Fasulye bitkisinin Akdeniz iklimine sahip yerlerde genellikle ilkbaharda (I. Ürün olarak) yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu çalışmada, Kahramanmaraş bölgesinde fasulye çeşitleri sonbahar (II. Ürün olarak) yetiştiriciliği yapılarak, kışın ekilecek bitkiye ön bitki olarak katkı sağlaması, tane ürün olarak adaptasyon yeteneğinin araştırılması düşünülerek, fasulye çeşitlerinin baklaları alındıktan sonra, kalan bitki aksamının besin değerleri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Denemede kullanılan araştırma materyali Türkiye'deki araştırma enstitülerinden ve ticari firmalardan temin edilmiştir. Araştırmada Karacaşehir 98, Bermaz, Önceler 98, Akman 98, Topçu, Noyanbey 98, Göksun, Göynük 98, Aras 98, Yunus 90, Alberto fasulye çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada, Akdeniz iklimi etkisi gösteren Kahramanmaraş koşullarında yürütülmüştür. Deniz seviyesinden 568 m yüksekte olan Kahramanmaraş ilinin 2018 yılında araştırmanın yürütüldüğü Ağustos, Eylül, Ekim ve Kasım aylarına ait aylık minimum (23.2, 21.0, 14.6, 9.2 °C), maksimum (36.8, 34.7, 26.4, 17.6 °C), ortalama sıcaklık (29.1, 27.2, 19.8, 2.7 °C), ortalama nispi nem (% 48.3, 38.4, 51.5, 66.7) ve yağış (4, 8, 45, 70 mm) değerleri kaydedilmiştir (Anonim, 2018a). Toprak özellikleri, saturasyon, pH, tuz (%), kireç (%), organik madde (%), potasyum (mg/kg), fosfor (mg/kg) değerleri 0-30 cm derinlik için sırasıyla 85.80, 7.28, 0.30, 1.00, 2.08, 266.8, 10.46 olarak belirlenmiştir (Anonim, 2018b). Deneme alanının toprak yapısı hafif alkali ve killi bünyeye sahip, organik maddece orta seviyede, hafif tuzlu ve kireçli, fosfor ve potasyumca yeterli seviyeye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Deneme alanında ön bitki olarak buğday bitkisi yetiştirilmiştir. Buğday hasadından sonra tarla pullukla sürülmüştür. Ekim öncesi ikinci sınıf tarım aletleriyle sürülerek, sonrasında tapan çekilerek ekime hazır hale getirilmiştir. Araştırma 7 Ağustos 2018 tarihinde, 50 cm sıra arası ve 10 cm sıra üzeri mesafe, 5 metre uzunluğundaki parsellere 4 sıra halinde, üç tekerrürlü olarak el ile ekilmiştir. Ekimden önce 6 kg/da fosfor ve 2,3 kg/da azot gübresi uygulanmıştır. Ekimin tamamlanmasıyla birlikte, damla sulama sistemi kurularak sulama yapılmıştır. Bitkiler 15 cm boyuna ulaştığında 3,7 kg/da azot gübre uygulaması yapılmıştır. Yabancı

ot mücadelesi için 3 kez elle çapası yapılmıştır. Fasulye bitkisinin gelişimini sürdürdüğü dönemde Ağustos ve Eylül aylarında yağışın yok denecek kadar az olması nedeniyle toplam 12 kez damla sulama sistemi yaklaşık 7 saat çalıştırılarak sulanmıştır. Kuru tane hasadı için fasulye çeşitlerinin fizyolojik olumunun yetersiz olması nedeniyle, 6-10 Kasım tarihlerinde yeşil baklaları alınmış her parselin orta iki sıraları topraktan elle sökülerek, bitki aksamı üzerinde gözlem, ölçüm ve analizler yapılmıştır.

Hasat edilen fasulye çeşitlerin baklaları hariç bitki aksamı 105°C sıcaklıkta 72 saat tutularak fırında kurutulmuştur. Kurulmuş örnekler sonra un haline getirilmiştir. Un halinde alınan 48 örneğin Laboratuvar analinde FOSS 6500 NIR sistem cihazında WINISI paket programı kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada bitki aksamının kuru ağırlığı, kuru madde miktarı, Protein, Ca (Kalsiyum), Mg (Magnezyum), K (Potasyum), P (Fosfor), ADF (Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif), ADP (Asit Deterjanda Çözünmeyen Protein), NDF (Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif) oranları araştırılmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlarının istatistiksel analizinde, çeşit ortalamaları SAS paket programı kullanılarak, anova prosedürüne göre varyans analizi yapılarak, Duncan (P<0.05) çoklu testine göre ortalamalar karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Kahramanmaraş koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen on bir fasulye çeşidinin kurutulmuş ağırlığı, kuru madde oranı, Protein, Ca (Kalsiyum), Mg (Magnezyum), K (Potasyum), P (Fosfor), ADF (Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif), ADP (Asit Deterjanda Çözünmeyen Protein), NDF (Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif) oranlarına ait ortalama değerler Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Fasulye çeşitlerinin kurutulmuş ağırlığı, kuru madde oranı, protein, kalsiyum, magnezyum oranlarına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Bitki aks. kurut. ağırlığı, kg da ^{-1**}	Kuru madde (%)*	Protein (%)**	Kalsiyum (%)*	Magnezyum (%)*
Karacaşehir 98	623.7 bc	88.92 b	17.09 a	1.86 a	0.59 abc
Bermaz	217.3 d	89.35 ab	10.56 cd	1.50 b	0.52 bc
Önceler 98	1202.5 a	89.39 ab	12.89 bc	1.67 ab	0.56 abc
Akman 98	546.3 cd	88.98 b	14.64 ab	1.86 a	0.62 abc
Topçu	534.0 cd	88.97 b	10.80 bcd	1.91 a	0.67 a
Noyanbey 98	530.0 cd	88.97 b	14.35 abc	1.88 a	0.64 ab
Göksun	509.9 cd	89.32 ab	8.49 d	1.49 b	0.53 bc
Göynük 98	868.7 abc	89.26 ab	13.00 bc	1.74 ab	0.56 abc
Aras 98	711.0 bc	89.44 a	10.59 cd	1.42 b	0.51 c
Yunus 90	960.3 ab	89.54 a	13.58 abc	1.69 ab	0.53 bc
Alberto	474.2 cd	88.93 b	10.95 bcd	1.61 ab	0.52 bc

Çizelge 2. Fasulye çeşitlerinin potasyum, fosfor, ADF (Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif), ADP (Asit Deterjanda Çözünmeyen Protein), NDF (Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif) oranlarına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Potasyum (%)*	Fosfor (%)*	ADF (%)**	ADP (%)*	NDF (%)**
Karacaşehir 98	1.23 a	0.30 a	38.03 d	1.09 bcd	46.39 c
Bermaz	0.94 abc	0.24 ab	51.78 ab	1.17 a-d	61.69 ab
Önceler 98	0.76 cd	0.25 ab	45.78 bcd	1.06 cd	54.52 bc
Akman 98	0.93 a-d	0.26 ab	42.49 cd	1.15 bcd	52.06 bc
Topçu	0.55 d	0.21 b	51.29 ab	1.40 ab	60.64 ab
Noyanbey 98	0.89 a-d	0.29 a	47.00 bc	1.46 a	55.40 bc
Göksun	1.11 abc	0.21 b	76.70 a	1.27 abc	66.74 a
Göynük 98	0.83 bcd	0.24 ab	44.16 bcd	1.07 cd	52.70 bc
Aras 98	1.12 abc	0.22 b	47.39 bc	1.14 bcd	58.30 ab
Yunus 90	1.19 ab	0.26 ab	40.47 cd	0.9 d	46.55 c
Alberto	0.86 a-d	0.22 b	51.36 ab	1.26 abc	61.77 ab

Kurutulmuş Bitki Aksamı

Farklı fasulye çeşitleri ile yürütülen araştırmada fasulye bitkisinin yeşil baklaları alındıktan sonra kalan bitki aksamının kurutulmuş ağırlığı 217.0-1202.5 kg da⁻¹ arasında değiştiği kaydedilmiştir. Çeşitler arasında bitki aksamının kurutulmuş ağırlığı yönünden istatistiki olarak önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Önceler 98 çeşidi en yüksek 1202.5 kg da⁻¹ bitki aksamı ağırlığı ile Göynük 98 ve Yunus 90 çeşitleri hariç diğer çeşitlerden istatistiki olarak önemli derecede farklılık oluşturduğu tespit edilmiştir. En düşük bitki

aksamının 217.3 kg da⁻¹ ile Bermaz çeşidinde kaydedildiği, Bermaz çeşidi ile Akman 98, Topçu, Noyanbey 98, Göksun ve Alberto çeşitleri arasında istatistiki olarak önemli farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Karacaşehir 98 ve Aras 98 çeşitleri arasında istatistiki farklılığın olmadığı aynı geçiş grubunda yer aldığı tespit etmişlerdir (Çizelge 1). [Kılınç ve Uslu \(2021\)](#) Kahramanmaraş-Afşin koşullarında 70 fasulye genotiplerinde kuru ot veriminin 129,7-978,0 kg da⁻¹, [Budak \(2017\)](#) fiğ kuru ot verimi Iğdır koşullarında 644,7-741,3 kg da⁻¹ [Dejene ve ark. \(2018\)](#) Ethiopia'da dört farklı yerde fasulye sap ve bakla kabuğunun ağırlığının 74-254 kg da⁻¹ arasında değiştiğini kaydetmişlerdir. Yem kaynakları içinde baklagillerin olması hayvansal besini artırmanın yanında, birim alan verimi de artıracaktır.

Kuru Madde Oranı

Fasulye çeşitleri kuru madde yönünden 2 grup oluşturduğu ve %88.92-89.54 arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek KM değeri % 89.54 ile Yunus 90 çeşidinde olup onu ikinci sırada %89.44 ile Aras 98 çeşidinin takip ettiği ve aynı grupta yer aldığı kaydedilmiştir. Kuru madde oranı yönünden Önceler 98, Bermaz, Göksun, Göynük 98 çeşitleri sırasıyla %89.39, %89.35, %89.32, %89.26 değerlere sahip olduğu, aynı geçiş grubunda yer aldığı ve istatistiksel olarak Yunus 90 ve Aras 98 çeşitlerinden önemli farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir. En düşük kuru madde oranı %88.92 ile Karacaşehir 98 çeşidinden elde edilmiştir. Karacaşehir 98 çeşidi Yunus 90 ve Aras 98 çeşitleri ile istatistiki olarak önemli farklılık oluştururken diğer çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 1). Daha önceki yıllarda yapılan; [Kavak \(2019\)](#) Güneydoğu Anadolu Bölgesi bölgesinde bazı astragalus taksonlarının hasadından sonra kuru kadde oranını %88.92-91.04 arasında, [Kaplan ve ark. \(2014\)](#) farklı yem bezelyesi genotiplerinde kuru madde oranını %77.73-82.39, [Zulkadir ve İdikut \(2021\)](#) Kahramanmaraş koşullarında Kinoa bitki aksamında kuru madde oranının %91.08 – 87.94 arasında değiştiği belirtilmiştir. Kuru madde miktarı bitki türüne, alınma zamanına ve iklim koşullarına göre farklılık gösterdiği daha önceki araştırmacıların bulgularından da anlaşılmaktadır.

Protein Oranı

Araştırmada kullanılan fasulye çeşitlerinin bitki aksamındaki protein değerleri %8.49-17.09 arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek protein değeri %17.09 ile Karacaşehir 98 çeşidinden elde edilmiştir. Protein değerleri bakımından Akman 98, Noyanbey 98, Yunus 90 çeşitleri sırasıyla %14.64, %14.35, %13.58 değerler ile geçiş grubunda yer aldığı istatistiksel olarak Karacaşehir 98 çeşidinden önemli farklılık oluşturmadığı belirtilmiştir. En düşük protein değeri % 8.49 ile Göksun çeşidinden elde edildiği, Göksun çeşidi, Bermaz, Topçu, Alberto çeşitleri hariç diğer çeşitlerden istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermiştir. Önceler 98 ve Göynük çeşitlerinin aynı geçiş grubunda yer aldığı kaydedilmiştir (Çizelge 1). [Kılınç ve Uslu \(2021\)](#) Kahramanmaraş Afşin bölgesinde çalışmasında fasulye hasadından sonra bitki aksamında protein oranını %5.65-14.64, [Cebeci ve ark. \(2017\)](#) Çanakkale koşullarında farklı sıra aralığında Sakız fasulye çeşidinin sapındaki protein oranı %10.0-13.7, [Zulkadir ve İdikut \(2021\)](#) Kahramanmaraş koşullarında Kinoa bitki aksamında protein oranının % 4.40%-7.37 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Önceki yıllardaki çalışmalardan bitki türüne, iklim, toprak yapısına ve uygulama faktörlerine göre farklılıklar oluşturduğu görülmektedir.

Kalsiyum Oranı

İkinci ürün olarak denenen fasulye çeşitlerinde Ca oranı yönünden çeşitlerin 2 grup oluşturduğu ve %1.42-1.91 arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek Ca değeri %1.91 ile Topçu çeşidinden elde edildiği, önemsiz bir farkla %1.88 ile Noyanbey 98, %1.86 ile Akman 98 ve Karacaşehir 98 çeşitlerinin izlediği ve aynı grupta yer aldığı kaydedilmiştir. Ca değerleri yönünden Göynük 98, Yunus 90, Önceler 98 ve Alberto çeşitleri sırasıyla %1.74, %1.69, %1.67, %1.61 değerlerinin oluşturduğu, aynı geçiş grubunda yer aldığı belirtilmiştir. Ca değeri yönünden en düşük değer %1.42 ile Aras 98 çeşidinden elde edilmiştir. Aras 98 çeşidini %1.49 Göksun, %1.50 Bermaz, %1.61 Alberto, %1.67 Önceler 98, %1.69 Yunus 90, %1.74 Göynük 98 çeşitlerinin izlediği ve aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir (Çizelge 1). [Özbahçe \(2008\)](#) Konya ekolojik koşullarındaki fasulye çeşitlerine Mangan uygulaması sonucu Ca miktarını %1.32-1.94 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Daha önceki yıllarda yapılan diğer bitki türlerinde, [Çaçan ve ark. \(2012\)](#) Diyarbakır ekolojik şartlarında doğal meralardan toplanan yonca türlerinde yeşil ot değerlerinde Ca oranını %1.09-1.61, [Kavak \(2019\)](#) Güneydoğu Anadolu Bölgesi bölgesinde bazı astragalus taksonlarının Ca oranını %0.96-2.14, [Zulkadir ve İdikut \(2021\)](#) Kahramanmaraş koşullarında Kinoa bitki aksamında Ca oranının % 0.93 3.33 arasında değiştiği kaydedilmiştir. Literatür sonuçları, uygulanan besin element miktarı, bitki taksonları ve ekolojik koşullar Ca oranında değişikliğe neden olduğunu ifade etmektedir.

Magnezyum Oranı

Fasulye çeşidinin bitki aksamında incelenen Mg değerlerinin %0.51-0.67 arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek Mg değeri %0.67 ile Topçu çeşidinden elde edilmiştir. Mg değerleri yönünden Noyanbey 98, Akman 98, Karacaşehir 98, Göynük 98, Önceler 98 çeşitleri sırasıyla % 0.64, %0.62, %0.59, %0.56 değerlerine sahip olduğu, geçiş grubunda yer aldığı ve istatistiksel olarak Topçu çeşidinden önemli farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir. Yunus 90, Göksun çeşitleri %0.53 ile Alberto, Bermaz çeşitleri %0.52 değerleriyle aynı geçiş grubunda yer almıştır. Mg değeri yönünden en düşük değer %0.51 ile Aras 98 çeşidinden elde edildiği belirtilmiştir (Çizelge 1). [Özbahçe \(2008\)](#) Konya ekolojik koşullarında fasulye çeşitlerine Mangan uygulamasında Mg oranının %0.191-0.266 arasında değiştiğini ifade etmiştir. Önceki yıllarda yapılan diğer bitki türlerinde, [Çaçan ve ark. \(2012\)](#) Diyarbakır ekolojik şartlarında doğal meralardan toplanan yonca türlerinde yeşil ot değerlerinde Mg oranını %0.22-0.31, [Kavak \(2019\)](#) Güneydoğu Anadolu Bölgesi bölgesinde bazı astragalus hasadından sonra Mg oranını %0.30-0.53, [Zulkadir ve İdikut \(2021\)](#) Kahramanmaraş koşullarında Kinoa bitki aksamında Mg oranının % 0.20-1.24 arasında değiştiğini kaydetmişlerdir. Daha önceki araştırmalardan anlaşıldığı gibi, uygulanan besin element miktarı, bitki taksonları, ekolojik koşullar, hasat zamanı Mg oranlarında değişiklik oluşturmaktadır.

Potasyum Oranı

İkinci ürün olarak denenen fasulye çeşitlerinin bitki aksamının K değerleri %0.55-1.23 arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek K değeri %1.23 ile Karacaşehir 98 çeşidinden elde edilmiştir. K değerleri yönünden Karacaşehir 98 çeşidi ile Önceler 98, Topçu ve Göynük 98 çeşitleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılığın olduğu, diğer çeşitlerle arasında istatistiki önemli farklılığın olmadığı kaydedilmiştir. En düşük %0.55 ile K değerine sahip olan Topçu çeşidi, Noyanbey 98, Akman 98, göynük 98 ve Alberto çeşitleri arasında istatistiksel fark oluşturmaz iken, diğer çeşitler arasında önemli istatistiki farklılık oluşturduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). [Özbahçe\(2008\)](#) Konya ekolojik şartlarında fasulye çeşitlerine Mangan uygulaması sonucu potasyum oranının %0.73-3.82 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Diğer bitki türlerinde [Çaçan ve ark. \(2012\)](#) Diyarbakır ekolojik şartlarında doğal meralardan toplanan yonca türlerinde yeşil ot değerlerinde K oranını %1.76-2.54 arasında, [Kavak \(2019\)](#) Güneydoğu Anadolu Bölgesi bölgesinde bazı astragalus hasadından sonra K oranını %0.57-2.23, [Zulkadir ve İdikut \(2021\)](#) Kahramanmaraş koşullarında Kinoa bitki aksamında K oranının % 0.73-2.24 arasında değiştiğini kaydetmişlerdir. Yapılan araştırmalardan da görüldüğü gibi K oranının örnekle zamanına, bitki türüne ve uygulanan bitki besin elementine göre değişiklik gösterdiği belirlenmiştir.

Fosfor Oranı

Fasulye çeşitlerinin bitki aksamındaki P değerinin %0.21-0.30 arasında değiştiği ve 2 farklı grup oluşturduğu belirlenmiştir. En yüksek P değeri %0.30 ile Karacaşehir 98 çeşidinde olup onu ikinci sırada %0.29 ile Noyanbey 98 çeşidinin takip ettiği ve aynı grupta yer aldığı kaydedilmiştir. En düşük P değeri %0.21 ile Topçu ve Göksun çeşitlerinden elde edildiği, onu ikinci %0.22 ile Alberto ve Aras 98 çeşitlerinin izlediği belirlenmiştir. Topçu çeşidi Karacaşehir 98 ve Noyanbey 98 çeşitleri ile istatistiki olarak önemli farklılık oluştururken diğer çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir. Bermaz, Önceler 98, Akman 98, Göynük 98, Yunus 90 çeşitleri P değerleri yönünden kendi aralarında istatistiki farklılık oluşturmayıp, aynı geçiş grubunda yer almışlardır (Çizelge 2). [Özbahçe \(2008\)](#) Konya ekolojik koşullarında fasulye çeşitlerine Mangan uygulamasında P içeriğini %0.27-0.45 arasında değiştiğini belirlemiştir. Diğer bitki türlerinde [Çaçan ve ark. \(2012\)](#) Diyarbakır ekolojik şartlarında doğal meralardan toplanan yonca türlerinde yeşil ot değerlerinde P oranını %0.29-0.35, [Kavak \(2019\)](#) Güneydoğu Anadolu Bölgesi bölgesinde astragalus hasadından sonra P oranını %0.25-0.45, [Zulkadir ve İdikut \(2021\)](#) Kahramanmaraş koşullarında Kinoa bitki aksamında P oranının % 0.22-0.30 arasında değiştiğini kaydetmişlerdir. Daha önceki çalışmalardan da anlaşıldığı gibi P içeriğinin bitki türüne, uygulama faktörlerine, ekolojik koşullara, toprak yapısı ve taksonların yapısına göre farklılıklar oluşturduğu anlaşılmaktadır.

ADF (Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif)

Araştırmada kullanılan fasulye çeşitlerinin bitki aksamındaki ADF değerlerinin %38.03-56.70 değerleri arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek ADF değeri %56.70 ile Göksun çeşidinden elde edilmiştir. Bermaz, Alberto ve Topçu çeşitleri sırasıyla %51.78, %51.36, %51.29 değerleri ile aynı geçiş grubunda yer aldığı ve istatistiksel olarak Göksun çeşidinden önemli farklılık oluşturmadığı belirtilmiştir. ADF değeri yönünden en düşük değer ise % 38.03 ile Karacaşehir 98 çeşidinde belirlenmiştir. Karacaşehir 98 çeşidini %40.47 Yunus 90, %42.49 Akman 98, %44.16 Göynük 98, %45.78 Önceler çeşitlerinin izlediği aralarında

istatistiki olarak önemli farklılığın olmadığı, diğer çeşitler ile Karacaşehir 98 çeşit arasında istatistiksel farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Aras 98 ve Noyanbey 98 çeşitleri sırasıyla %47.39, %47.00 değerleri ile aynı geçiş grubunda yer aldığı kaydedilmiştir (Çizelge 2). ADF değerlerinin kaba yem kalite standartlarını belirlemede önemli olduğu, ADF değerlerinde en iyi kalite sınıfının <%31 olduğu, birinci sınıfın %31-35 arasında, 5. Sınıf ise >%45 ile en düşük kaba yem değerine sahip olduğu bilinmiştir (Güney, 2016). Yürütülen araştırmada bazı çeşitlerin ADF değerlerinin orta düzeyde olduğu Çizelge 2'den görülmektedir. Kılınc ve Uslu (2021) Kahramanmaraş Afşin bölgesindeki kuru fasulye hasadından sonra ADF oranının %28.00-58.00, Dejene ve ark. (2018) Ethiopia'da dörk farklı yerde ADF değerlerinin 502-585 g kg-1 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. ADF değerleri yemin kalitesini belirlemede önemli bir ölçüt olarak kullanıldığından, diğer bitkilerde daha önce yapılan çalışmalarda ADF değerlerinin Koivisto ve ark. (2003) İngiltere'de yürütülen çalışmada erken ve geç dönem hasadı yapılan soya fasulyesinin ADF oranının %31.5-57.8 arasında değiştiği, Cebeci ve ark. (2017) Çanakkale koşullarında Sakız fasulyesinin farklı sıra aralığındaki ot verim uygulamasında ADF oranının %24.1-21.6, Gebreyowhna ve Gebremeskel (2014) Etiyopya koşullarında bürülcede ADF oranını %47.0-57.2, Çağan ve ark. (2012) Diyarbakır ekolojik şartlarında doğal meralardan toplanan yonca türlerinde ADF oranlarını %30.1-37.36, Temel ve ark. (2015) Iğdır ekolojik koşullarında adi fiğin hasadından sonra ADF değerlerini %28.94-35.71 arasında değiştiğini kaydetmişlerdir. Literatür değerlerinin bitki türüne, hasat zamanına, ekolojik koşullara ve taksonların yapısına göre değişiklik gösterdiği belirlenmiştir.

ADP (Asit Deterjanda Çözünmeyen Protein)

İkinci ürün olarak denenen fasulye çeşitlerinin bitki aksamını ADP değerlerinin %0.9-1.46 değerleri arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek ADP değeri % 1.46 ile Noyanbey 98 çeşidinden elde edilmiştir. ADP değerleri bakımından Topçu, Göksun, Alberto ve Bermaz çeşitleri sırasıyla %1.40, %1.27, %1.26, %1.17 değerlere sahip olduğu, geçiş grubunda yer aldığı ve Noyanbey 98 çeşidinden önemli farklılık oluşturmadığı kaydedilmiştir. ADP değerleri bakımından en düşük % 0.9 değerine Yunus çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir. Akman 98, Aras 98, Karacaşehir 98, Göynük 98, Önceler 98 çeşitleri sırasıyla %1.15, %1.14, %1.09, 1.07, 1.06 değerlere sahip olduğu, aynı geçiş grubunda yer aldığı ve Yunus çeşidi ile aralarında istatistiki olarak önemli farklılık olmadığı görülmüştür (Çizelge 2). Kılınc ve Uslu (2021) Kahramanmaraş-Afşin koşullarında 70 farklı fasulye çeşitlerinin tane hasadından bitki kalıntılarındaki NDF oranı %28.00-58.00 arasında değiştiğini bildirmiştir. Daha önceki yıllarda yapılan diğer bitki türlerinde; Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki çayır mera taksonlarında çiçeklenme döneminde yaş ot örneği alınan bitkilerin kurutulması ile ADP değerlerini Yalçınkaya (2019) %0.38-1.28, Çakıştır (2019) %0.7-1.12, Kavak (2019) Güneydoğu Anadolu Bölgesi bölgesinde bazı astragalus taksonlarının %0.64-1.40, Başbağ (2018) Diyarbakır ekolojik koşullarında buğdaygil yem bitkilerinin çiçeklenme dönemindeki ot analizinde ADP değerlerini %0.08-0.63 arasında değiştiğini belirlemiştir. Literatür sonuçlarında ADP değerlerinin, bitki türüne, bitkinin hasat dönemine, ekolojik koşullara ve toprak yapısına göre değişiklik gösterdiği görülmektedir.

NDF (Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif)

İkinci ürün olarak yetiştirilen fasulye çeşitlerinin bitki aksamına ait NDF değerlerin %46.39-66.74 arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek NDF değeri %66.74 ile Göksun çeşidinden elde edilmiştir. NDF değeri yönünden Bermaz, Alberto, Topçu ve Aras 98 çeşitleri sırasıyla %61.99, %61.77, %60.64, %58.30 değerlere sahip olduğu, aynı geçiş grubunda yer aldığı ve istatistiksel olarak Göksun çeşidinden önemli farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir. NDF değerleri bakımından Noyanbey 98, Önceler 98, Göynük 98 ve Akman 98 çeşitleri sırasıyla %55.40, %54.52, %52.70, %52.06 değerlerine sahip olduğu, aynı geçiş grubunda yer aldığı ve Göksun çeşidinden istatistiki olarak önemli farklılık oluştururken, diğer çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılık oluşturmadığı kaydedilmiştir. NDF değeri yönünden en düşük değer %46.39 ile Karacaşehir 98 çeşidinde belirlendiği ve onu ikinci sırada %46.55 ile Yunus 90 çeşidinin izlediği kaydedilmiştir. Karacaşehir 98 ve Yunus 90 çeşitleri Akman 98, Göynük 98, Önceler 98 ve Noyanbey 98 çeşitleri ile istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşturmazken diğer çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşturduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). Güney (2016) kaba yem kalite standartlarına göre NDF değerlerinde en iyi kalite sınıfının <%40 altı, birinci sınıfın %40-46 arasında, beşinci sınıfın ise >%65 ile en düşük kaba yem değerine sahip olduğunu ifade etmiştir. Araştırmada kullanılan fasulye çeşitlerinin bazılarının bitki artıklarının NDF değerleri yönünde oldukça iyi düzeyde olduğu Çizelge 2'den görülmektedir. Dejene ve ark. (2018) Ethiopia'da fasulye genotiplerinin dörk farklı yerde NDF değerlerinin 648-739 g kg-1, Kılınc ve Uslu (2021) Kahramanmaraş-Afşin koşullarında 70 farklı fasulye çeşitlerinin tane hasadından bitki kalıntılarındaki NDF oranı %48,15-80,00 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. NDF değerleri yemin kalitesini belirlemede önemli bir ölçüt olarak kullanıldığından, diğer bitkilerde daha önce yapılan

çalışmalarda NDF değerlerini Koivisto ve ark. (2003) İngiltere’de yürütülen çalışmada erken ve geç dönem hasadı yapılan soya fasulyesinde NDF oranının %43.5-72.8 arasında değiştiğini, Cebeci ve ark. (2017) Çanakkale koşullarında Sakız fasulyesinde farklı sıra aralıklarındaki ot verimi uygulamasındaki NDF oranını %48.9-37.8 arasında, Gebreyohnas ve Gebremeskel (2014) Etiyopya koşullarında börülce bitkisinde NDF oranı %56.3-60.7, Çakıştır (2019) Güneydoğu Anadolu bölgesindeki çayır mera taksonlarındaki çiçeklenme döneminde alınan yaş otun kurutulmuş örneklerinde NDF oranını %33.68-51.23, Çaçan ve ark. (2012) Diyarbakır ekolojik şartlarında doğal meralardan toplanan yonca türlerinde NDF oranını %38.9-49.8 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Daha önceki çalışmalardan da anlaşıldığı gibi, bitki türüne, alınan materyalin gelişme düzeyine ve alınma zamanına, iklim ve toprak yapısı ve taksonların yapısına göre farklılıklar oluşturduğu anlaşılmaktadır.

Sonuç

Buğday hasadından sonra boş kalan alanın değerlendirilmesi amacıyla, Akdeniz iklimine sahip Kahramanmaraş bölgesinde ikinci ürün olarak 11 fasulye çeşidinin yetiştiriciliği yapılarak, taze fasulye baklaları hasat edildikten sonra kalan bitki aksamının besin içeriği incelenmiştir. Fasulye bitkisinin yeşil baklaları hariç, kurutulmuş bitki aksamında % 8-17 protein değeriyle, buğday samanından daha yüksek protein değerini göstermesi, ADF, ADP ve NDF değerlerinin orta düzeyde kaba yem özelliklerine sahip olması, Akdeniz iklimine sahip bölgelerde yem kaynaklarını artmasına katkı sağlayacaktır. Fasulye bitkisi kazık köklü bir bitki olduğu için kökleri derinlere iner ve toprağın doğal olarak işlenmesine neden olur. Köklerinde oluşan nodoziteler hasatta toprakta kalarak toprağı organik madde yönünden zenginleştirmektedir. Organik tarım açısından toprağı katkı sağladığı ve devamında ekilecek bitki için azot bıraktığı göz önüne alındığında, taze fasulye yetiştiriciliğinin kışlık bitkilerin ön bitkisi olarak yaz mevsiminde tarımının yapılabileceği öngörülmüştür. Fasulye bitkisinin, bitki artıklarının kimyasal içeriği konusunda literatür kısıtlılığı da dikkate alındığında, sonraki çalışmalara yön vermesi ve bilime de katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

Teşekkür

Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bilimsel Araştırma Fonu tarafından (Proje no : 2018/5-9 YLS) desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Anonymous 2018a. Tarım ve Orman Bakanlığı, Kahramanmaraş İl Meteoroloji Müdürlüğü.
- Anonymous 2018b. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Laboratuvarı.
- Asfaw A, Blair MW, 2014. Quantification of drought tolerance in Ethiopian common bean varieties. *Agricultural Sciences* 5:124-139. DOI: 10.4236/as.2014.52016.
- Başbağ M, Çaçan E, Sayar SM, 2018 Bazı Buğdaygil Bitki Türlerinin Yem Kalite Değerlerinin Belirlenmesi ve Biplot Analiz Yöntemi ile Özellikler Arası İlişkilerinin Değerlendirilmesi, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 27 (2): 92-101.
- Beebe S, Rao I, Blair M, Acosta-Gallegos JA, 2013. Phenotyping common beans for adaptation to drought. *Frontiers in Physiology* 4:1-20. DOI: doi:10.3389/fphys.2013.00035.
- Blümmel M, Ratnakumar P, Vadez V, 2012. Opportunities for exploiting variations in haulm fodder traits of intermittent drought tolerant lines in a reference collection of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *Field Crops Research* 126:200-206.
- Budak F, 2017. İğdır ekolojik şartlarında bazı Macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz) çeşitlerinin verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi. *KSÜ Doğa Bil. Derg.* 2017;20,28-32. Doi : 10.18016/ksudobil.348894.
- Cebeci G, Alatürk F, Gökkuş A, Birer S, 2017. Yen Üretimi Amacıyla Yetiştirilen Sakız Fasulyesinde (*CyamopsisTetragonoloba* (L.) Taub.) Farklı sıra Aralıklarının Ot verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*,(Özel Sayı),126-129,2017.
- Çaçan E, Başbağ M, Aydın A, 2012. Diyarbakır İli Doğal Meralarından Toplanan Bazı Tek Yıllık Yonca Türlerinde (*Medicago* spp.) Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, *Tr. Doğa Fen Derg. Tr. J. Nature Sci.* 1 (1): 34-38.
- Çakıştır Ö, 2019. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Çayır-Mera ve Doğal Vejetasyonlarda Yetişen Bazı *Trifolium* Taksonlarında Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, *Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Diyarbakır* 63s.
- Deakin WJ, Broughton WJ, 2009. Symbiotic use of pathogenic strategies: Rhizobial protein secretion systems. *Applied Soil Ecology*. 7:312-320

- Dejene M, Dixon RM, Duncan A J, Wolde-meskel E, Walsh KB, McNeil D, 2018. Variations in seed and post-harvest residue yields and residues quality of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) as a ruminant feedstuff. *Animal Feed Science and Technology*. 244, 42–55. Doi:10.1016/j.anifeedsci.2018.07.017.
- De Tonissi e Buschinelli de Goes RH, Klein KW, Martinhago LH, de Oliveira ER, da Silva Brabes KC, de Menezes Gressler MG, Yoshiraha MM, de Oliveira RT, Leite dos Santos EM, 2013. Common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) in the rations for cattle in feedlot. *Agricultural Sciences* 4:774-780. Doi: 10.4236/as.2013.412106
- Güney M, Bingöl NT, Aksu T, 2016. Kaba Yem Kalitesinin Sınıflandırılmasında Kullanılan Göreceli Yem Değeri ve Göreceli Kaba Yem İndeksi, Atatürk Üni.Vet.Bil.Derg. 2016 11(2) :254-258
- Gebreyowhans S, Gebremeskel K, 2014. ForageProductionPotentialAndNutritive Value Of Cowpea (*VignaUnguiculata*) GenotypesInTheNorthern Of Ethiopia. *Journal Of AgriculturalResearchAnd Development*, Vol. 5 (4) : 66-71s.
- Kafilzadeh F, Maleki E, 2012. Chemical composition, in vitro digestibility and gas production of straws from different varieties and accessions of chickpea. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 96:111-118.
- Kavak B, 2019. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Çayır-Mera Doğal Vejetasyonlarında Yetişen Bazı *Astragalus*Taksonlarında Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Diyarbakır, 61s.
- Kaplan M, Kökten K, Arslan M, Özdemir S, Seydoşoğlu S, 2014. Comparison of Forage Contents of Different Forage Pea (*Pisum arvense*) Genotypes, 5. Turkey 5th Seed Congress with International Participation and Sectoral Business Forum, Diyarbakır, Türkiye : 363-368.
- Kılınc İ, Uslu ÖS, 2021. Karasal İklim Şartlarında Bazı Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin Kuru Otlarının Hayvan Yemi Olarak Kullanım Potansiyelinin Belirlenmesi. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*. 10 (1): 224-235. doi.org/10.46810/tdfd.878801.
- Koivisto JMTE, Devine GPF, Lane C, Sawyer A, Brown HJ, 2003. ForageSoybeans (*Glycinemax* L. Merr.) in the United Kingdom: test of newcultivars. *Agronomie*.
- Mekbib F, 2002. Simultaneous selection for high yield and stability in common bean (*Phaseolus vulgaris*) genotypes. *The Journal of Agricultural Science* 138:249-253.
- Nemli S, 2013. Determination of Mapping with DNA Markers Controlled Some Agronomic Characters of Economic Important on Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Doctoral Thesis, Ege University Institute of Science and Technology, Izmir.
- Nigam S, Blummel M, 2010. Cultivar-dependent variation in food-feed-traits in groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *Animal Nutrition and Feed Technology* 10S:39-48. ISSN 0974-181X. <http://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijo>.
- Özbahçe A, 2008. Konya ekolojik koşullarında Akman-98 bodur kuru fasulye çeşidinin verim ve verim unsurları ile besin elementleri içeriğine mangan uygulamasının etkisi , Konya Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,Toprak Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, 138s
- Prasad KVS, Khan AA, Vellaikumar S, Devulapalli R, Ramakrishna Reddy Ch, Nigam SN, Blummel M, 2010. Observations on livestock productivity in sheep fed exclusively on haulms from ten different genotypes of groundnut. *Animal Nutrition and Feed Technology*. 10(S): 121-126. ISSN 0974-181X. <http://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:anft&volume=10s&issue=spl&article=014>.
- Porch TG, Jahn MM, 2001. Effects of High TemperatureStress on Microsporogenesis in Heat Sensitive and Heat Tolerant Genotypes of *Phaseolus Vulgaris*. *Plant, Cell and Environment*, 24:723-731. DOI:10.1046/j.1365-3040.2001.00716. xCorpus ID:85601079.
- Singh B, Ajeigbe H, Tarawali SA, Fernandez-Rivera S, Abubakar M, 2003. Improving the production and utilization of cowpea as food and fodder. *Field Crops Research* 84:169-177.
- Stagnari F, Maggio A, Galieni A, Pisante M, 2017. Multiple benefits of legumes for agriculture sustainability. *Chem Biol Technol Agric* 4:2. <https://doi.org10.1186/s40538-016-0085-1>.
- Temel S, Keskin B, Yıldız V, Kır AE, 2015 İğdır Ovası Taban Koşullarında Adi Fiğ (*ViciaSativa* L.) Çeşitlerinin Kuru Ot Verimi ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi, İğdır Üni. Fen Bilimleri Inst. Der. 5(3) : 67-76.
- Tullu A, Kusmenoglu I, McPhee K, Muehlbauer F, 2001. Characterization of core collection of lentil germplasm for phenology, morphology, seed and straw yields. *Genetic Resources and Crop Evolution* 48:143-152.
- Voisin AS, Guéguen J, Huyghe C, Jeuffroy MH, Magrini MB, Meynard JM, Mougél C, Pellerin S, Pelzer E, 2014. Legumes for feed, food, biomaterials and bioenergy in Europe: a review. *Agron. Sustain.* 34:361–380 Doi 10.1007/s13593-013-0189-y.

Yalçinkaya H, 2019. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Çayır-Mera Doğal Vejetasyonlarında Yetişen Bazı Vicia Taksonlarında Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Diyarbakır, 66s.

Zulkadir G, İdikut L, 2021. The impact of various sowing applications on the nutritional value of Quinoa Dry Herb. *Jornal Food Process Preservation*. Doi: 10.1111/jfpp.15730