

Evaluation of Some Faba Bean Cultivars in Terms of Forage Yield and Quality Characteristics

Selim ÖZDEMİR^{1*} Rıdvan UÇAR² Kağan KÖKTEN³ Erdal ÇAÇAN⁴

Article info

Received: 25.02.2025
Accepted: 21.03.2025

Article type: Research

Keywords:

Vicia faba L., forage crops,
forage yield, animal nutrition,
mineral matter

Abstract

This study was carried out to determine forage yield and quality characteristics of ten different faba bean (*Vicia faba* L.) cultivars under the ecological conditions of Çötelı Village of Elazığ province center in 2022. The study was conducted with 10 different faba bean cultivars (Emiralem, Filiz 99, Hıstal, Kıtık 2003, Luz de Otono, Reina Mora, Salkım, Sevil, Sorgun, Sakız) according to randomized block design with three replications. The study examined plant height, green and dry forage yield, crude protein content, crude protein yield, and the contents of phosphorus, potassium, calcium, and magnesium. Among the examined traits, all except magnesium content showed statistically significant differences. The highest green forage yield (2669 kg/da), dry forage yield (626 kg/da), and crude protein yield (122 kg/da) were recorded in the Hıstal cultivar. In terms of crude protein content, the Sorgun cultivar (22.6%) stood out. Additionally, the mineral content results were found to exceed the critical values required for animal nutrition. Consequently, it was concluded that the faba bean cultivars studied could be considered an alternative forage source under the ecological conditions of Elazığ and similar regions.

Citation: Ozdemir, S., Ucar, R., Kokten, K., Cacan, E. (2025). Evaluation of some faba bean cultivars in terms of forage yield and quality characteristics, *International Journal of Food, Agriculture and Animal Sciences*, 5(1), 38-46.

Bazı Bakla Çeşitlerinin Kaba Yem Verimleri ve Kalite Özellikleri Açısından Değerlendirilmesi

Makale bilgileri

Geliş Tarihi: 25.02.2025
Kabul Tarihi: 21.03.2025

Makale türü: Araştırma





Anahtar kelimeler

Vicia faba L., yem bitkileri, ot verimi, hayvan besleme, mineral madde

Öz

Bu çalışma, 2022 yılında Elazığ il merkezine bağlı Çötelı Köyü ekolojik koşullarında on farklı bakla (*Vicia faba* L.) çeşidinin kaba yem verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırma, 10 farklı bakla çeşidi (Emiralem, Filiz 99, Hıstal, Kıtık 2003, Luz de Otono, Reina Mora, Salkım, Sevil, Sorgun, Sakız) ile tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlı olarak yürütülmüştür. Araştırmada bitki boyu, yeşil ve kuru ot verimi, ham protein oranı, ham protein verimi ile fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum içerikleri incelenmiştir. İncelenen özelliklerden magnezyum oranı dışındaki diğer özellikler istatistiki açıdan önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. En yüksek yeşil (2669 kg/da) ve kuru ot (626 kg/da) verimi ile en yüksek ham protein verimi (122 kg/da) Hıstal çeşidinde tespit edilmiştir. Ham protein oranı açısından Sorgun (%22,6) çeşidi ön plana çıkarken, mineral madde içerikleri açısından elde edilen sonuçların hayvan beslenmede ihtiyaç duyulan kritik değerlerin üzerinde olduğu görülmüştür. Neticede çalışma konusu olan bakla çeşitlerinin Elazığ ve benzer ekolojik koşullarda alternatif kaba yem kaynağı olarak değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır.

Atf: Özdemir, S., Uçar, R., Kökten, K., Çaçan, E. (2025). Bazı bakla çeşitlerinin kaba yem verimleri ve kalite özellikleri açısından değerlendirilmesi, *Uluslararası Gıda, Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi*, 5(1), 38-46.

- ¹  <https://orcid.org/0000-0003-1840-9907>, Bingöl University, Vocational School of Food, Agriculture and Livestock, Department of Plant and Animal Production, Field Crops Program, Bingöl/Turkey, Corresponding author, sozdemir@bingol.edu.tr
- ²  <https://orcid.org/0000-0001-6365-7200>, Pamukkale University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Denizli/Turkey, 12ridvanucar@gmail.com
- ³  <https://orcid.org/0000-0001-5403-5629>, Sivas Science and Technology University, Faculty of Agriculture Sciences and Technology, Department of Plant Production and Technologies, Sivas/Turkey, kahafe1974@yahoo.com
- ⁴  <https://orcid.org/0000-0002-9469-2495>, Bingöl University, Vocational School of Food, Agriculture and Livestock, Department of Plant and Animal Production, Field Crops Program, Bingöl/Turkey, ecacan@bingol.edu.tr

Giriş

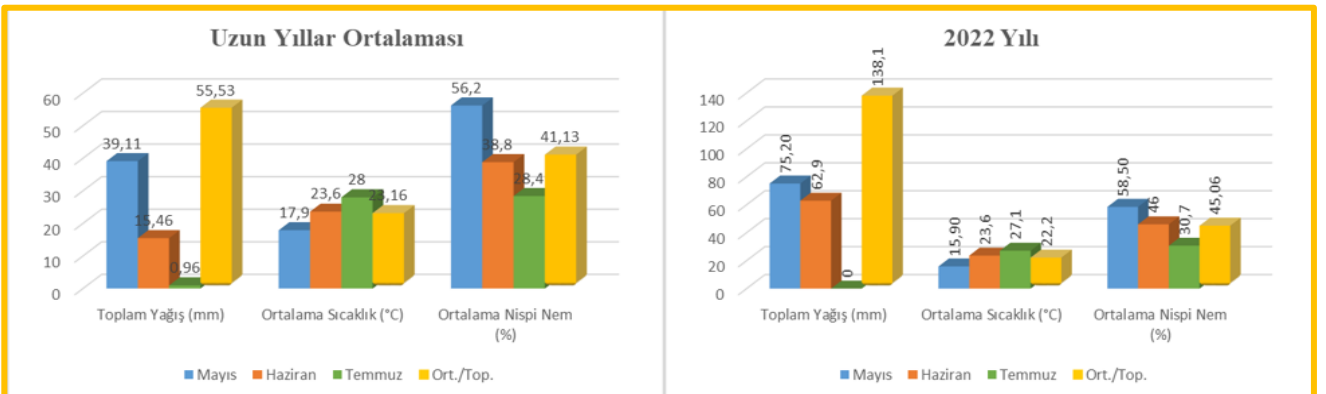
Bakla (*Vicia faba* L.), dünya genelinde yetiştirilen en eski tarımsal ürünlerden biri olup, tarih boyunca insan beslenmesinde önemli bir yer edinmiştir. Yemlik tane baklagiller arasında yer alan bakla, *Fabaceae* familyasının *Vicia* cinsine ait bir bitkidir. Yüksek protein içeriği, zengin lif kaynağı ve kapsamlı vitamin-mineral profili sayesinde, insan ve hayvan beslenmesinde değerli bir besin kaynağı olarak öne çıkmaktadır. Besinsel özelliklerinin yanı sıra, bakla tarımı tarımsal üretimde önemli bir rol oynamakta; toprak verimliliğini artırma potansiyeli ve sürdürülebilir tarım uygulamalarına sağladığı katkılar nedeniyle ekolojik tarımda tercih edilmektedir (Multari et al., 2015). Farklı tohum büyüklüğüne sahip olan bakla, büyük, orta ve küçük tohumlu formlarıyla sınıflandırılmaktadır. Büyük tohumlu baklalar insan beslenmesinde sebze olarak tüketilirken, orta ve küçük tohumlu formlar genellikle hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir. Yüksek protein ve lizin içeriği sayesinde hayvan beslenmesi açısından değerli bir yem kaynağı olan bakla, siyan hidrojen asidi içeren glikozitleri barındırmaması nedeniyle güvenli bir besin olarak kabul edilmektedir (Coşkun ve Demiroğlu Topçu, 2022).

Hayvancılık sektöründe yem maliyetleri, işletme giderlerinin en büyük kısmını oluşturmakta ve bu durum hayvansal ürünlerin fiyatlarını doğrudan etkilemektedir. Bu bağlamda, sürdürülebilir hayvansal üretim için uygun maliyetli ve yüksek besin değerine sahip yem kaynaklarının temini büyük önem taşımaktadır. Bakla, hem yem bitkisi olarak sunduğu besleyici değerler hem de çevresel faydaları ile hayvancılık sektöründe önemli bir yere sahiptir. Özellikle azot bağlama kapasitesi sayesinde, bakla tarımı toprak verimliliğini artırarak kimyasal gübre kullanımını azaltmakta ve çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır (Kavurmacı vd., 2010; Jensen et al., 2012).

Bu çalışmada, Elâzığ ili ekolojik koşullarında yetiştirilen on farklı bakla çeşidinin hasıl verimi ve bazı yem kalite özellikleri değerlendirilmiştir. Çalışmanın amacı, bölgeye en iyi uyum sağlayan çeşitleri belirleyerek, hayvansal üretim yapan işletmelere sürekli ve güvenilir alternatif kaba yem kaynaklarının sağlanmasına katkıda bulunmaktır.

Materyal ve Metot

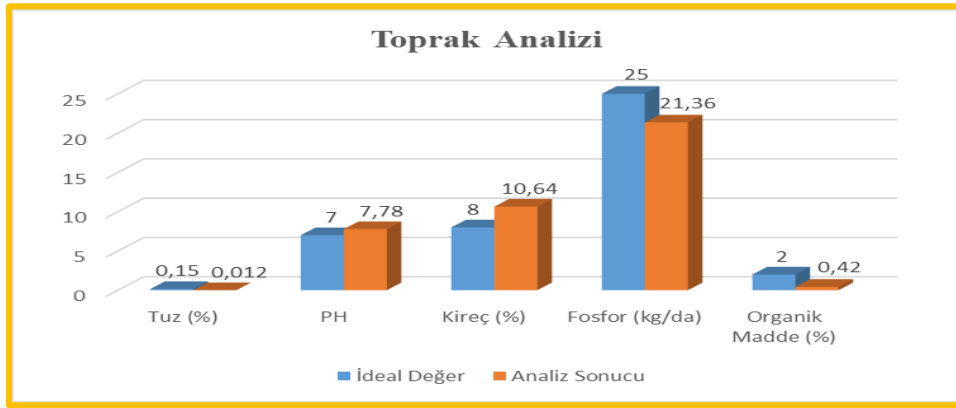
Araştırma, 2022 üretim sezonunda Elazığ il merkezine bağlı Çöteli köyünde bir çiftçi arazisinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada bitki materyali olarak 10 farklı bakla çeşidi (Emiralem, Filiz 99, Hıstal, Kıtık 2003, Luz de Otono, Reina Mora, Salkım, Sevil, Sorgun ve Sakız) kullanılmıştır. Elazığ İl Meteoroloji Müdürlüğü'nden elde edilen ve bitki büyümesi ile gelişimini en çok etkileyen iklim faktörleri olan ortalama sıcaklık, toplam yağış ve ortalama nispi nem değerlerine ilişkin grafikler Şekil 1'de sunulmuştur. Şekil 1'de tarla denemesinin yürütüldüğü Mayıs-Temmuz 2022 dönemi ile 1939-2022 uzun dönemleri kapsayan iklim verileri karşılaştırılmıştır.



Şekil 1. Elâzığ ili Merkez Çöteli Köyü uzun yıllar ve 2022 yılı yağış, sıcaklık ve nispi nem ortalamaları iklim diyagramı

Bu veriler incelendiğinde, 2022 yılı deneme sürecinde sıcaklık ortalaması 22.2 °C, yıllık toplam yağış miktarı 138.1 mm ve ortalama nispi nem değeri %45.06 olarak kaydedilmiştir. Denemenin yürütüldüğü 2022 yetiştiricilik dönemi, 1939-2022 yılları ortalamasına kıyasla 0.96 °C daha serin, toplam yağış miktarı 82.57 mm daha yüksek ve nispi nem değerinin ise %3.93 daha yüksek seviyelerde olduğu tespit edilmiştir. Bu veriler, 2022 yılı yetiştiricilik döneminin, uzun yıllar ortalamasına kıyasla daha serin ve daha nemli geçtiğini göstermektedir.

Yapılan toprak analizi sonuçları Şekil 2’de sunulmuştur. Çalışma alanındaki toprak tınlı bir yapıya sahiptir. Toplam tuz oranı (%0.012) düşük seviyede olup, tuzluluk açısından herhangi bir sorun bulunmamaktadır. Toprağın pH değeri 7.78 olarak ölçülmüş ve hafif alkali özellik göstermektedir. Kireç oranı %10.64 ile orta düzeydedir. Fosfor içeriği 21.36 kg/da ile orta seviyede bulunurken, organik madde oranı %0.42 ile oldukça düşük seviyededir (Havlin et al., 2016).



Şekil 2. Deneme Alanının Toprak Analiz Sonucu Ve İdeal Değerlerin Karşılaştırması

Deneme, toprak hazırlığından sonra, 22 Mayıs 2022 tarihinde tesadüf blokları deneme desenine uygun şekilde üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Her biri 5 metre uzunluğunda ve dört sıra olan parsellerde, sıra arası mesafe 40 cm, sıra üzeri 10 cm olacak şekilde el ile ekilmiştir (Geren ve Alan, 2005). Denemede, saf madde hesabı ile yaklaşık 8 kg/da azot (N) ve 8 kg/da fosfor (P₂ O₅) gübrelere uygulanmıştır (Coşkun ve Demiroğlu Topçu, 2022). Yabancı ot kontrolü, el çapası ile vejetasyon dönemi boyunca ihtiyaç duyuldukça yapılmıştır. Sulama işlemi, gelişme periyodu boyunca damla sulama yöntemi ile gerçekleştirilmiştir.

Hasat, bitkide ilk baklaların oluşmaya başladığı 24 Temmuz 2022 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanındaki parsellerden kenar tesiri çıkarıldıktan sonra kalan kısımlarda gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Geriye kalan bitkiler arasından rastgele seçilen 10 bitkinin boyu (cm) ölçülmüş, hasat edilen bitkiler tartılarak dekara yeşil ot verimi hesaplanmıştır. Kuru ot verimini belirlemek amacıyla, elde edilen yeşil ottan 500 g numuneler alınarak kurutma dolabında 70°C'de sabit ağırlığa ulaşana kadar kurutulmuş ve tartılmıştır (Anonim, 2019). Kuru madde verimi belirlenen ve 1 mm'lik elekten geçirilip öğütülen bitki örneklerinin ham protein, fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) içerikleri, Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Laboratuvarında, NIRS (Yakın Kızılötesi Spektroskopi - Foss Model 6500) cihazı ve #IC-0904FE kodlu kalibrasyon seti kullanılarak analiz edilmiştir (Brognia et al., 2009).

Araştırmadan elde edilen verilere homojenite testi uygulanmış ve verilerin varyans analizi, JMP istatistik yazılımı kullanılarak üç tekrarlı tesadüf blokları deneme desenine göre gerçekleştirilmiştir. Varyans

analizi sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bulunan faktörlerin ortalamaları Tukey testi ile karşılaştırılmıştır (Steel and Torrie, 1980).

Bulgular ve Tartışma

Bakla çeşitlerine ait bitki boyu, yeşil ot ve kuru ot verimi ile ham protein oranı ve ham protein verimi Tablo 1’de verilmiştir. Çeşitler arasındaki bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot verimi ile ham protein verimi oranlarındaki farklılığın istatistiksel olarak %5, ham protein oranının ise %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 1. Bakla çeşitlerinin bitki boyu, yeşil ve kuru ot verimleri ile ham protein oranı ve verimi

Çeşitler	Bitki Boyu (cm)	Yeşil ot Verimi (kg/da)	Kuru ot verimi (kg/da)	Ham Protein (%)	Ham Protein Verimi (kg/da)
Emiralem	49.3 bc	2067 ab	467 ab	21.3 ab	99 ab
Filiz 99	46.8 c	1780 b	365 b	20.2 ab	73 b
Hıstal	61.4 a	2669 a	626 a	19.4 b	122 a
Kıtık 2003	56.1 abc	2102 ab	512 ab	19.8 b	101 ab
Luz De Otono	52.9 abc	1625 b	362 b	19.6 b	71 b
Reina Mora	59.6 ab	1746 b	423 b	20.7 ab	87 ab
Sakız	62.6 a	1977 ab	443 b	21.1 ab	93 ab
Salkım	53.4 abc	1617 b	371 b	20.3 ab	75 b
Sevil	55.3 abc	1519 b	366 b	20.7 ab	76 b
Sorgun	52.8 abc	2042 ab	420 b	22.6 a	95 ab
Ortalama	55.0	1914	436	20.6	89
Önem Derecesi	**	**	**	*	**
CV (%)	6.56	13.12	12.53	4.59	13.83

* P<0.05, ** P<0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemlidir.

CV: Coefficient of Variation (Varyasyon Katsayısı)

En yüksek bitki boyu, 62,6 cm ile Sakız çeşidinden elde edilirken istatistiki olarak onunla aynı grupta bulunan Hıstal çeşidi 61,4 cm ile onu takip etmiştir. En düşük bitki boyu ise 46,8 cm ile Filiz 99 çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlerin ortalama bitki boyu 55,0 cm olarak hesaplanmıştır (Tablo 1). Bakla çeşitleri arasında bitki boyu açısından elde edilen sonuçlar, farklı ekolojik koşullarda yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında, çevresel faktörlerin ve yetiştirme yöntemlerinin bitki morfolojisi üzerindeki etkisini açıkça ortaya koymaktadır. Daha önce yapılan çalışmalarda; Geren ve Alan (2005), İzmir ili Ödemiş ilçesi ekolojik koşullarında bakla bitkisinin boy ortalamasını 104.7 cm olarak bildirmişlerdir. Soysal vd. (2020), Siirt ekolojik koşullarında bakla bitkisinin boy ortalamasını 56.9 cm, Başdemir vd. (2020), Diyarbakır ekolojik koşullarında 59.7 cm, Erik (2022) ise Bingöl ekolojik koşullarında 54.7 cm olarak tespit etmiştir. Bu farklılıklar, ekolojik koşulların ve yetiştirme yöntemlerinin bitki boyu üzerindeki etkisini vurgulamaktadır.

Yeşil ot verimi açısından, en yüksek verim 2669 kg/da ile Hıstal çeşidinden elde edilmiştir. Emiralem, Kıtık 2003, Sakız ve Sorgun çeşitleri de istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. En düşük yeşil ot verimi ise 1519 kg/da ile Sevil çeşidinde gözlemlenmiştir. Filiz 99, Luz De Otono, Reina Mora, Salkım ve Sevil çeşitleri de en düşük değeri veren grup içerisinde yer almıştır. Çeşitlerin ortalama yeşil ot verimi 1914 kg/da olarak belirlenmiştir. Kuru ot verimi açısından da benzer bir durum gözlemlenmiş ve en yüksek verim 626 kg/da ile Hıstal çeşidinden elde edilmiştir. Bu çeşidi Kıtık 2003 ve Emiralem çeşitleri izlemiştir. En düşük kuru ot verimi ise 362 kg/da ile Luz De Otono çeşidinde kaydedilmiştir. Geriye

kalan diğer çeşitler de en düşük değeri veren grup içerisinde yer almışlardır. Çeşitlerin ortalama kuru ot verimi 436 kg/da olarak hesaplanmıştır (Tablo 1).

Bu çalışmada tespit edilen ortalama yeşil ot verimi (1914 kg/da) ve kuru ot verimi (436 kg/da), literatürdeki diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında, bazı araştırmalarda bildirilen değerlerden yüksek, bazılarından ise düşük bulunmuştur. Örneğin, Geren ve Alan (2005), İzmir/Ödemiş ekolojik koşullarında yeşil ot verimini 4720 kg/da, kuru ot verimini ise 833 kg/da olarak rapor etmişlerdir. Yıldırım ve Özaslan Parlak (2016), Çanakkale ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada yeşil ot verimini ortalama 2543,5 kg/da, kuru ot verimini ise 445,63 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Coşkun ve Demiroğlu Topçu (2022), İzmir/Bornova ekolojik koşullarında yeşil ot verimini ortalama 3407 kg/da, kuru ot verimini ise 498 kg/da olarak bildirmişlerdir. Erik (2022) ise yeşil ot verimini ortalama 1950 kg/da, kuru ot verimini ise 388 kg/da olarak belirlemiştir. Bu farklılıkların, çalışmaların yapıldığı bölgelerin iklim ve toprak özellikleri, çevresel koşullar, sulama rejimleri ve bitki yetiştirme tekniklerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, bitkilerin genetik yapılarındaki farklılıklar da bu verim değişikliklerinde önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle, genotip-çevre etkileşimi, bitkilerin verim potansiyelini belirleyen temel faktörlerden biri olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle, farklı ekolojik koşullarda yapılan çalışmaların sonuçlarının karşılaştırılmasında, çevresel faktörlerin ve yetiştirme yöntemlerinin dikkate alınması gerekmektedir.

Kaba yemler için önemli bir kalite kriteri olan ve mümkün oldukça yüksek olması arzu edilen ham protein oranı, bu çalışmada bakla çeşitleri arasında %19,4 ile %22,6 arasında değişim göstermiştir. Çeşitlerin kuru otundaki en yüksek ham protein oranı %22,6 ile Sorgun çeşidinde belirlenirken, %19,4 ile Hıstal, %19,6 ile Luz De Otono ve %19,8 ile Kıtık 2003 çeşitlerinde Sorgun çeşidinden daha düşük ham protein oranları kaydedilmiştir. Diğer çeşitler bu çeşitlerin ara grubunda yer almıştır. Çeşitlerin ortalama ham protein oranı %20,6 olarak belirlenmiştir (Tablo 1). Geren ve Alan (2005) baklada ham protein oranının ortalamasını %18,95, Yıldırım ve Özaslan Parlak (2016) %24,70, Coşkun ve Demiroğlu Topçu (2022) %17,91, Erik (2022) ise %16,93 olarak rapor etmişlerdir. Çalışmadaki bulguların literatürdeki bulgularla farklılık göstermesinin sebebi hasat zamanı, çeşit farklılığı ve yetiştirildiği bölgenin ekolojisinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Ham protein verimi değerlerine bakıldığında, en yüksek ham protein veriminin (122 kg/da) Hıstal çeşidinde, en düşük ham protein veriminin ise (71 kg/da) Luz De Otono çeşidinde olduğu görülmektedir (Tablo 1). Uzun ve Açıkgöz (1998), yem bezelyesinde ortalama ham protein verimini 168 kg/da olarak bildirmiştir. Çağan vd. (2018), bazı Adi fiğ genotipleri üzerinde yaptıkları çalışmada ham protein verimlerinin 21,2-37,3 kg/da arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Cober and Voldeng (2000) ise geliştirdikleri melez soya fasulyesi hatlarının ham protein verimlerinin 103,6-143,6 kg/da arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Ham protein verimleri, ham protein oranlarının kuru ot verimleri ile çarpılması sonucu elde edilen bir değer olduğundan, kuru ot veriminin yüksek olduğu çalışmalarda ham protein verimi de genellikle yüksek olmaktadır.

Mineraller, tüm canlı organizmalar için temel bileşenler olup, bitkiler ve hayvanlar fizyolojik fonksiyonlarını dengeli bir şekilde sürdürebilmek için bu elementlere ihtiyaç duymaktadır (Lätt, 2019). Bitkiler ve hayvanlar için gerekli olan makro elementler arasında fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) önemli bir yer tutmaktadır. Bakla çeşitlerinin kuru otunda bulunan fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum oranları Tablo 2'de verilmiştir. Çeşitler arasındaki fosfor (%1), potasyum (%5) ve kalsiyum (%5) oranlarındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli, magnezyum oranlarındaki farklılığın ise önemsiz olduğu görülmüştür.

Tablo 2. Bakla çeşitlerinin kuru otundan elde edilen bazı makro element oranları

Çeşitler	Fosfor (%)	Potasyum (%)	Kalsiyum (%)	Magnezyum (%)
Emiralem	0.33 ab	1.62 ab	1.90 cd	0.62
Filiz 99	0.30 b	1.23 c	2.28 a	0.65
Hıstal	0.34 ab	1.59 ab	1.54 e	0.61
Kıtlık 2003	0.35 ab	1.51 bc	1.87 d	0.61
Luz De Otono	0.33 ab	1.56 bc	2.04 bc	0.61
Reina Mora	0.33 ab	1.66 ab	1.92 cd	0.60
Sakız	0.39 a	1.91 a	1.85 d	0.58
Salkım	0.34 ab	1.65 ab	1.69 e	0.61
Sevil	0.36 ab	1.67 ab	1.95 bcd	0.60
Sorgun	0.33 ab	1.69 ab	2.10 b	0.59
Ortalama	0.34	1.61	1.91	0.61
Önem Derecesi	*	**	**	öd
CV (%)	7.64	7.32	2.87	3.72

* P<0.05, ** P<0.01 düzeyinde istatistikî olarak önemlidir, öd: İstatistikî olarak önemli değildir.

CV: Coefficient of Variation (Varyasyon Katsayısı)

Bakla çeşitlerinin kuru otunda bulunan fosfor oranları %0.30-0.39, potasyum oranları %1.23-1.91, kalsiyum oranları %1.54-2.28 ve magnezyum oranlarının da %0.58-0.65 arasında değişim göstermiştir. Çeşitlerin kuru otundaki en yüksek fosfor (%0.39) ve potasyum (%1.91) oranları Sakız çeşidinden elde edilirken, en düşük fosfor (%0.30) ve potasyum (%1.23) oranı Filiz 99 çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlerin ortalama fosfor ve potasyum oranı sırasıyla %0.34 ve %1.61 olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin kuru otundaki en yüksek kalsiyum (%2.28) oranı ile Filiz 99 çeşidinden elde edilirken, en düşük kalsiyum oranı Salkım (%1.69) ve Hıstal (%1.54) çeşitlerinden elde edilmiştir. Çeşitlerin ortalama kalsiyum oranı %1.91 olarak belirlenmiştir. Bakla çeşitlerinin magnezyum oranları ilse %0.58 ile %0.65 arasında değişim göstermiştir (Tablo 2). Kaba yemlerin fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum içeriklerinin, aynı türün çeşitleri veya genotipleri arasında önemli farklılıklar gösterdiği diğer birçok araştırmacı tarafından ortaya konulmuştur (Lema et al., 2004; Özata vd., 2012; Markovic et al., 2014; Yücel vd., 2014; Karaköy ve Demirbaş, 2017; Engin ve Mut, 2018; Turan vd., 2018; Çağan vd., 2023; Kökten ve Erik, 2023; Seydosoglu vd., 2023; Çağan ve Kökten, 2024a, b; Yuce vd., 2024).

Hayvanların normal büyüme, gelişme ve üreme süreçlerini sürdürebilmeleri için mineral elementlere gereksinim duydukları bilinmektedir. Bu nedenle, yemlerin mineral içeriği hayvan beslenmesinde büyük önem taşımakta ve mineral elementler açısından zengin yemlerin rasyonlarda kullanılması gerekmektedir (Markovic et al., 2014). Mineral maddelerden fosfor, kalsiyum ve magnezyum hayvanlarda iskelet dokunun gelişiminde, iskelet, diş ve kemiklerin yapısında yer almakta; fosfor aynı zamanda sığırlarda döl veriminde, kalsiyum süt veriminde etkili olmakta, potasyum ise bol miktarda asit-baz dengesinde rol oynamaktadır (Başbağ vd., 2011; Gürsoy ve Macit, 2017). Bu nedenlerle, hayvan beslenmesinde yeterli ve dengeli mineral alımı, optimal büyüme, gelişme ve verimlilik için yem rasyonlarında belli oranlarda mineral maddelerin bulunması gerekmektedir. Daha önce konu ile ilgili çalışan araştırmacılar tarafından fosfor oranı %0.15-0.40, potasyum oranı %0.30-1.00, kalsiyum oranı %0.27-0.90 ve magnezyum oranı %0.10-0.25 arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Maynard, 1947; Anonymous, 1971; Sevgican, 1977; Tajeda et al., 1985; Kidambi et al., 1989; Anonymous, 2001; Muller, 2009).

Sonuç

Çalışma sonucunda, bakla çeşitleri arasında bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein oranı, ham protein verimi ile fosfor, potasyum ve kalsiyum içerikleri açısından istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Hıstal ve Kıtık 2003 çeşitleri, yüksek yeşil ot, kuru ot ve ham protein verimleri ile öne çıkarken, Sorgun çeşidi yüksek ham protein oranı ile öne çıkmıştır. Çalışmada kullanılan bakla çeşitlerinin kuru otlarında bulunan mineral madde içerikleri incelendiğinde, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum düzeylerinin hayvanların ihtiyaç duyduğu ve yem rasyonlarında bulunması gereken kritik değerlerin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular, Elazığ yöresinde hayvancılık sektörüne uygun alternatif, yüksek verimli ve kaliteli kaba yem kaynaklarının belirlenmesine katkı sağlayacaktır. Bu tür araştırmalar, bölgesel yem arzının iyileştirilmesi ve sürdürülebilir hayvancılık uygulamalarının desteklenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, bakla tarımının çevresel sürdürülebilirliğe sağladığı katkılar göz önünde bulundurulduğunda, bu tür çalışmaların yaygınlaştırılması ve ekim alanlarının artırılması teşvik edilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Tüm bu sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda, Elazığ ve benzer ekolojilere sahip bölgelerde Hıstal, Kıtık 2003 ve Emiralem çeşitleri verim açısından diğer çeşitlere göre üstün verim potansiyeline sahip olduğu tespit edilmiştir.

Kaynaklar

- Anonim, (2019) Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Ankara.
- Anonymous, (1971). Nutrient Requirements of Beef Cattle. N.A.S. Washinton D.C., 55p. Anonymous, (2001). Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Seventh Revised Edition.
- Başbağ, M., Çaçan, E., Aydın, A., & Sayar, M. S. (2011). Güneydoğu Anadolu Bölgesi doğal alanlarından toplanan bazı fiğ türlerinin ot yönünden kalite özelliklerinin belirlenmesi. Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı, Bildiriler Kitabı, 1 (27-30).
- Başbağ, M., Çaçan, E., Sayar M. S., Karan, H., & Tonçer, Ö. (2018). Bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin yem kalitesi açısından değerlendirilmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 5(3), 246-252.
- Başdemir, F., Türk, Z., İpekeşen, S., Tunç, M., Elish, S., & Bicer, B. (2020). Bazı Bakla (*Vicia faba* L.) Çeşitlerinde Gübre Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 7(3), 749-756.
- Brogna N, Pacchioli M.T, Immovilli A, Ruozzi F, Ward R., & Formigoni, A. (2009) The use of near-infrared reflectance spectroscopy (NIRS) in the prediction of chemical composition and in vitro neutral detergent fiber (NDF) digestibility of Italian alfalfa hay. Italian Journal of Animal Science, 8(sup2), 271-273.
- Caballero, A. R., Goicoechea-Oicoechea, E. L., & Hernaiz-Ernaiz, P. J. (1995). Forage yields and quality of common vetch and oat sown at varying seeding ratios and seeding rates of vetch. Field Crops Research, 41, 135-140.
- Cober, E.R. & Voldeng, H.D. (2000). Developing high-protein, high-yield soybean populations and lines. Crop Science, 40, 39-42.
- Coşkun, A., & Demiroğlu Topçu, G. (2022). Bornova Koşullarında Yetiştirilen Bazı Bakla (*Vicia faba* L.) Çeşitlerinin Hasıl Verimi ve Bazı Yem Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. MAS Journal of Applied Sciences, 7(2), 443-451.
- Çaçan, E., Kılıç, Ö., & Kökten, K. (2023). Determination of macro, micro element and heavy metal contents of *Astragalus* taxa collected from nature. Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, 20(2), 334-342.
- Çaçan, E., & Kökten, K. (2024a). Bingöl ve Muş illerinde yetiştiriciliği yapılan yonca popülasyonlarının makro element içerikleri açısından incelenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 11(1), 80-89.
- Çaçan, E., & Kökten, K. (2024b). Korunga genotiplerinin makro element içerikleri açısından incelenmesi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 10(1), 156-164.
- Çaçan, E., Kökten, K., Kaplan, M., & Yılmaz, H. Ş. (2018). Bazı adi fiğ hat ve çeşitlerinin (*Vicia sativa* L.) ot verimi ve ot kalitesi açısından değerlendirilmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 22(1), 47-61.

- Engin, B., & Mut, H. (2018). Bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin nispi yem değerleri ile kimi mineral madde içeriklerinin biçim sıralarına göre değişimi. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 15(2).
- Erik M.U., (2022) Bingöl ekolojik koşullarında bazı bakla (*Vicia faba* L.) çeşitlerinin hasıl verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Geren, H., & Alan, Ö. (2005). Ödemiş koşullarında yetiştirilen bazı bakla (*Vicia faba* var. *major*) çeşitlerinin hasıl verimi ve diğer bazı özellikleri üzerinde bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(1), 59-66.
- Gürsoy, E., & Macit, M. (2017). Erzurum ili çayır ve meralarında doğal olarak yetişen bazı baklagil ve buğdaygil yem bitkilerinin mineral madde kompozisyonlarının belirlenmesi. *Alinteri Journal of Agriculture Science*, 32(1), 1-9.
- Havlin, J. L., Tisdale, S. L., Nelson, W. L., & Beaton, J. D. (2016). *Soil fertility and fertilizers*. Pearson Education India.
- Jensen, E. S., Peoples, M. B., Boddey, R. M., Gresshoff, P. M., Hauggaard-Nielsen, H., JR Alves, B., & Morrison, M. J. (2012). Legumes for mitigation of climate change and the provision of feedstock for biofuels and biorefineries. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 32, 329-364.
- Karaköy, T., & Demirtaş, A. (2017). Sivas ekolojik koşullarında yetiştirilen Türkiye orijinli yerel bezelye (*Pisum sativum* L.) genotiplerinin bazı besin elementi içerikleri bakımından değerlendirilmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(2), 7-11.
- Kavurmacı, Z., Karadavut, U., Kökten, K., Bakoğlu, A. (2010). Determining critical period of weed-crop competition in faba bean (*Vicia faba*). *Int. J. Agric. Biol.*, 12, 318-320.
- Kidambi, S.P., Matches, A.G., & Gricgs, T.C. (1989). Variability for Ca, Mg, K, Cu, Zn, and K/(Ca +Mg) ratioamong 3 wheat grasses and sainfoin on the southern high plains. *Journal of Range Management*, 42, 316-322.
- Kökten, K., & Erik, U. (2023). Determination of yield and quality characteristics of some faba bean varieties in Bingöl conditions. *International Conference on Food, Agriculture and Animal Sciences*, 27-29 April 2023, Sivas, Türkiye, pp. 151-157.
- Lacefield, G. D. (1988). *Alfalfa Hay Quality Makes the Difference*. University of Kentucky Department of Agronomy AGR-137, Lexington, KY.
- Lätt, K. (2019). Mineral elements in clover- and grass forage in Sweden. Master's Thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Faculty of Veterinary Medicine and Animal Sciences, Department of Animal Nutrition and Management, Uppsala.
- Lema, M., Cebert, E., & Sapra, V. (2004). Evaluation of small grain cultivars for forage in North Alabama. *J Sustain Agr.*, 23, 133-145.
- Markovic, J., Dinic, B., Terzic, D., Andjelkovic, S., Milenkovic, J., Blagojevic, M., & Celjaj, B. (2014). Macroelements in red clover (*Trifolium pratense* L.) relative to cow requirements. *Fifth Intern*, October 23-26, Jahorina, pp. 863-867.
- Maynard, L.A. (1947). *Animal Nutrition* (Second ed.). Mc Graw Hill Book Co. INC., New York and London.
- Muller, L.D. (2009). *Dietary Minerals for Dairy Cows on Pasture*.
- Multari, S., Stewart, D., & Russell, W. R. (2015). Potential of fava bean as future protein supply to partially replace meat intake in the human diet. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 14(5), 511-522.
- Özata, E., Öz, A., & Kapar, H. (2012). Silajlık hibrit mısır çeşit adaylarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, (1), 37-41.
- Sayar, M. S., Han, Y., Yolcu, H., & Yücel, H. (2014). Yield and quality traits of some perennial forages as both sole crops and intercropping mixtures under irrigated conditions. *Turkish Journal of Field Crops*. 19(1), 59-65.
- Schroeder, J. W. (1994). *Interpreting Forage Analysis*. Extension Dairy Specialist (NDSU), AS-1080, North Dakota State University.
- Sevgican, F. (1977). İnorganik Elementler ve Metabolizması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 270, Ege Üniversitesi Basımevi. Bornova-İzmir.
- Seydosoglu, S., Kokten, K., & Cil, A. (2023). Fatty acids and grain macronutrients of some Pennisetum glaucum genotypes. *Chemistry of Natural Compounds*, 59(6), 1157-1161.
- Soysal, S., Uçar, Ö., & Erman, M. (2020). Siirt ili ekolojik koşullarında farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin bakla (*Vicia faba* L.)'nın verim ve bazı verim özelliklerine etkileri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (20), 740-745.

- Steel, R.G.D, & Torrie, J.H. (1980) Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach, McGraw-Hill, New York.
- Tajeda, R., Mcdowel L.R., Martin, F.G., & Conrad, J.I-L. (1985). Mineral Element analyses of various tropical forages in guetemaie and their relationships to soil concentrations. Nutrition Report International, 32(2), 313-324.
- Turan, N., Özyazıcı, M.A., Açıkbş, S., & Seydoşoğlu, S., (2018). Fiğ (*Vicia* sp.) cinslerine ait genotiplerin bazı makro element kapsamlarının belirlenmesi. UMTEB III. Uluslararası Mesleki ve Teknik Bilimler Kongresi, 21-22 Haziran, Tam Metin Kitabı, Cilt-6, Gaziantep, Türkiye, (3705-3712).
- Uzun, A. & E. Açıkgöz. (1998). Effect of sowing season and seeding rate on the morphological traits and yields in pea cultivars of differing leaf types. J. Agronomy and Crop Science, 181: 215-222.
- Yıldırım, S., & Özaslan Parlak, A. (2016). Triticale ile bezelye, bakla ve fiğ karışım oranlarının belirlenerek yem verimi ve kalitesine etkileri. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(1), 77-83.
- Yuce, I., Tatar, M., Kokten, K., Sarıkaya, M.F., Çilesiz, Y., & Karaköy, T. (2024). Macro elements and energy values of herbage of some Italian ryegrass varieties. International Conference on Scientific and Innovation Research-III, 3-5 May 2024, Sivas, Türkiye, 303-310 pp.
- Yücel, C., Yücel, D., Akkaya, M. R., & Anlarsal, A. E. (2014). Bazı ümitvar yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) genotiplerinde kalite özellikleri. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 17(1), 8-14.