

Farklı Fosfor Dozu Uygulamalarının Burçak (*Vicia ervilia* L.)'ta Verim ve Bazı Verim Öğeleri Üzerine Etkisi

Ziraat Fakültesi Dergisi,
Cilt 16, Sayı 1,
Sayfa 1-6, 2021

Musa EKEN¹, Mevlüt TÜRK^{*1}

Journal of the Faculty of Agriculture
Volume 16, Issue 1,
Page 1-6, 2021

Özet: Bu araştırma, 5 farklı fosfor dozunun (0, 4, 8, 12 ve 16 kg/da) burçak (*Vicia ervilia* L.) verimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2019 yılında Konya ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada bitki boyu, bakla boyu, bakla eni, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bin tane ağırlığı, ham protein oranı ve tane verimi incelenmiştir. Fosfor dozlarının bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bin tane ağırlığı, ham protein oranı ve tane verimi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Farklı fosfor dozlarına göre, bitki boyu 24.2-28.3 cm, bakla boyu 16.1-18.8 mm, bakla eni 4.23-4.60 cm, bitkide bakla sayısı 17.33-28.87 adet, bitkide tane sayısı 38.70-63.07 adet, bin tane ağırlığı 31.33-36.67 g, ham protein oranı %16.24-19.93 ve tane verimi 48.13-86.71 kg/da arasında değişmiştir. Kontrol uygulaması en düşük değerlere sahip olurken, fosfor uygulamaları arttıkça bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bin tane ağırlığı, ham protein oranı ve tane verimi artmıştır. En yüksek tane verimi 12 kg/da ve 16 kg/da fosfor uygulamalarında elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Burçak, fosforlu gübre, tane verimi, bin tane ağırlığı

Effect of Different Phosphorus Dose Applications on Yield and Some Yield Components of Bitter Vetch (*Vicia ervilia* L.)

Abstract: This research was carried out in order to determine the effects of 5 different phosphorus doses (0, 40, 80, 120 and 160 kg ha⁻¹) on yield of bitter vetch (*Vicia ervilia* L.) in Konya ecological conditions in 2019. The experiment was established in a randomised complete block design with three replications. In the study, plant height, pod length, pod width, number of pods per plant, number of seed per plant, 1000 seed weight, crude protein ratio and seed yield were investigated. Phosphorus applications had significant effects on plant height, number of pods per plant, number of seeds per plant, 1000 seed weight, crude protein ratio and seed yield. According to different phosphorus doses, plant height varied between 24.27 and 28.33 cm, pod length between 16.1 and 18.8 mm, pod width between 4.23 and 4.60 cm, pod number per plant between 17.33 and 28.87, seed number per plant between 38.70 and 63.07, 1000 seed weight between 31.3 and 36.67 g, crude protein ratio between 16.24 and 19.93% and seed yield between 48.13 and 86.71 kg/da. Increasing phosphorus rates resulted in an increase in plant height, number of pods per plant, number of seed per plant, 1000 seed weight, crude protein ratio and seed yield, while the control treatment had the lowest values. The highest seed yield was obtained in 12 kg/da and 16 kg/da phosphorus applications.

*Sorumlu yazar (Corresponding author)
mevlutturk@isparta.edu.tr

Alınış (Received): 28/08/2020
Kabul (Accepted): 27/11/2020

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
Isparta, Türkiye.

Keywords: Bitter vetch, phosphorus fertilizer, seed yield, 1000 seed weight

1. Giriş

Ülkemizde tarım alanlarının büyük bir kısmı kurak ve yarı kurak bölgelerde bulunmaktadır. Bu bölgelerde çayır ve

meraların ürettikleri yem miktarları çok düşük ve yetiştirebilecek yem bitkilerinin sayıları da çok fazla değildir. Hububat tarımının esas olduğu bu bölgelerde ekim nöbeti içinde veya dışında kullanılabilir ve tane yem bitkisi

karakterindeki bitkiler büyük önem taşımaktadır. Tane yem bitkileri, kışlık yoğun yem olarak kullanılmaları, besleme değerlerinin üstünlüğü, taşıma, depolama ve muhafazalarının daha kolay olması gibi nedenlerle diğer yem bitkilerine nazaran daha çok tercih edilmektedir. Ülkemizin birçok bölgesinde senelerdir ekilen ve çevreye uyum sağlayabilen yem bitkilerinden birisi de burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.)'tır (Özköse, 2003; Gösterit ve ark., 2017; Türk ve ark., 2018).

Burçak, Akdeniz ikliminin tipik bir bitkisi olup kuraklığa karşı çok, soğuğa karşı ise az dayanıklıdır. Yurdumuzda kışı sert geçen bölgelerde yazlık olarak ekilmektedir. Kanaatkâr bir bitki olan burçağın, diğer kültür bitkilerinin ekonomik olarak tarımının yapılamadığı alanlarda, kireç bakımından fakir topraklarda, taşlı, yamaç tarlalarda kültürü yapılabilir. Kısa boylu bir bitki olan burçak, kütle veriminin çok fazla olmamasına rağmen, kurak iklimlerde oldukça iyi tane verimi vermekte ve böyle bölgelerde yem bitkisi olarak değer kazanmaktadır. Ayrıca, köklerindeki *Rhizobium* bakterilerinin yardımı ile havadaki serbest azotu toprağa aktararak toprağın verim gücünü yükseltmesi, bu bitkinin ekim nöbetindeki önemini artırmaktadır (Özköse, 2003).

Burçak tanesinde yüksek oranda (% 22.3) ham protein bulunmakta ve sindirilebilir protein oranı da (% 19.1) oldukça yüksektir. Burçak, tanesindeki acı maddeler nedeni ile at, katır ve domuzların beslenmesi için uygun değildir. Daha çok sığır, koyun ve keçilerin beslenmesinde kullanılır (Akyıldız, 1986).

Son yıllarda burçak üretimi azalmıştır. Bunun nedenleri; burçakla beslenen işgücü hayvanlarının azalması, bitkinin boyunun kısa olması nedeniyle hasadının elle yapılması, kültürü yapılan çeşitlerin köy popülasyonu karakterinde olması ve verim gücü yüksek çeşitlerin ortaya konamaması ile tohumunda acı maddelerin bulunması olarak sıralanabilir. Burçak bitkisi bu bilgiler ışığında değerlendirildiğinde kurak koşullarda yetişebilmesi ve yüksek protein içeriği ile zengin bir besin maddesi olarak küresel iklim değişikliği tehdidi altında bulunan ülkemiz koşullarında ülkemiz hayvancılığı için önemli bir yem bitkisi olduğu öngörülmektedir.

Bu araştırma, 5 farklı fosfor dozunun (0, 4, 8, 12 ve 16 kg/da) burçakta verim ve bazı verim öğelerine etkilerini belirlemek amacıyla Konya ekolojik koşullarında yürütülmüştür.

2. Materyal ve Metot

Bu araştırma, 2019 yılında Konya ilinin Emirgazi ilçesinde yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak yerel burçak popülasyonu kullanılmıştır. Araştırma yerine ait Mart-Haziran ayları arası yağış 2019 yılında 104.0 mm ile uzun yıllar ortalamasından (147.48 mm) daha düşük, ortalama

sıcaklık da 13.35 °C ile uzun yıllar ortalamasından (14.03 °C) düşük olmuştur. Deneme alanı toprağının tınlı, hafif alkali, elverişli fosfor, potasyum ve organik madde yönünden orta derecede olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede 5 farklı fosforlu gübre dozu (0, 4, 8, 12, 16 kg P₂O₅/da) kullanılmıştır. Fosforlu gübre olarak triple süper fosfat (%42 P₂O₅) gübresi kullanılmış olup gübrenin tamamı ekimle birlikte uygulanmıştır. Araştırmada sıra arası 30 cm olup her parsel 6 sıradan oluşmuş, parsel eni 1.8 metre ve parsel uzunluğu 5 metre olarak ayarlanmıştır. Blok aralarında 2'şer metre boşluk bırakılmıştır. Buna göre parsel alanı 9 m² olarak hesaplanmıştır. Hasat yapılırken her parselin kenarlarından birer sıra, parsel başı ve sonundan 50'şer cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak ayrılmıştır. Ekim 10 Mart 2019 tarihinde elle yapılmıştır. Denemin hasadı 23 Haziran 2019 tarihinde orakla yapılmıştır.

Araştırmada bitki boyu, bakla boyu, bakla eni, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bin tane ağırlığı, ham protein oranı ve tane verimi incelenmiştir. Bitki boyu her parselden kenar tesiri çıkarıldıktan sonra kalan alanda rastgele belirlenen 10 bitkide ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır. Her parselden rastgele alınan 10 baklanın boyu ve eni kumpasla ölçülüp ortalaması alınarak bakla boyu ve eni hesaplanmıştır (Ev ve Ekiz 1994). Her parselde 10 bitkide bakla sayısı sayılmış ve ortalaması alınarak bitkide bakla sayısı hesaplanmıştır (Ekiz ve Özkaynak, 1984). Bin tane ağırlığı için 4 adet 100'er tohum sayılıp tartılmış, ortalaması alınmış ve 10 ile çarpılarak 1000 tane ağırlığı hesaplanmıştır (Çelebi, 1994; Çiftçi, 1995; Al, 2000). Hasat olgunluğuna gelen parsellerde, kenar tesirleri çıkartıldıktan sonra kalan alandan tesadüf olarak belirlenen 1'er m²'lik alanlarda tohum verimi tespit edilmiştir (Kendir, 1999; Al, 2000). Her parselden alınan tohum örnekleri blender ile öğütüldükten sonra Kjeldahl metoduna göre azot analizi yapılmış (Kacar ve İnal, 2008), elde edilen oranlar 6.25 katsayısıyla çarpılarak ham protein oranları % olarak belirlenmiştir.

Denemeye ait veriler Tesadüf Bloklarında Deneme Planına göre SAS (1998) bilgisayar programından yararlanılarak değerlendirilmiştir. İstatistiki analiz sonucunda önemli farklılık ortaya çıktığında, ortalamaların karşılaştırılması için % 5 önemlilik düzeyinde Duncan testi uygulanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Farklı dozlarda fosforlu gübre uygulamalarının burçak bitkisi üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları incelendiğinde (Tablo 1), fosfor dozlarının ham protein oranı üzerine % 1, bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bin tane ağırlığı ve tane verimi üzerine istatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli etki yaptığı görülmektedir.

Tablo 1. Varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Bitki Boyu	Bakla Boyu	Bakla Eni	Bitkide Bakla Sayısı	Bitkide Tane Sayısı	1000 Tane Ağırlığı	Ham Protein Oranı	Tane Verimi
Blok	2	2.23	0.02	1.40	14.49	144.80	0.87	2.21	35.54
Fosfor Dozu	4	8.04*	0.03	7.17	74.48*	305.75*	15.07*	25.12**	617.42*
Hata	8	1.75	0.01	8.32	11.99	70.96	3.12	1.97	108.27

(*) 0.05 (**) 0.01 düzeyinde farklılığı göstermektedir

Farklı fosforlu gübre dozu uygulamalarına bağlı olarak bitki boyu değerlerinin 24.27 cm ile 28.33 cm arasında değiştiği görülmektedir (Tablo 2). Bitki boyu ortalamaları kontrol uygulamasından itibaren 12 kg/da fosfor dozuna kadar artış göstermiştir. En yüksek bitki boyu bakımından 8, 12 ve 16 kg fosfor uygulanan parseller aynı istatistiki gruba girerken, en kısa bitki boyu ise kontrol ve 4 kg/da fosfor uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Elde edilen bulgular, Hegi (1933) ve Kiffman (1951)'in 20-50 cm, Ekiz (1991)'in Ankara koşullarında 27-32 cm ve Çelebi (1993)'nin 23.0-34.4 cm olarak bildirdiği bitki boyu değerlerine yakınlık göstermektedir. Sönmez (1992)'in 53.22 cm, Kendir (1999)'in 33.27-47.53 cm, Yücel (1999)'in 46.4-52.8 cm, Genç (2002)'in Kahramanmaraş koşullarında 63.95-70.70 cm, Al ve ark. (2006)'da Şanlıurfa koşullarında 42.94-60.49 ve Erdurmuş (2006)'un Antalya koşullarında elde ettiği 72.90-110.23 cm bitki boyu verilerinden düşüktür. Ayhan ve Ekiz (1993)'in 18.3-24.2 cm bitki boyu verilerinden, Andiç ve ark. (1996) Van koşullarında burçak bitkisinde yapmış olduğu çalışmadan elde ettikleri 20.3-27.2 cm, Çomaklı ve ark. (1999)'nin Erzurum koşullarında elde ettiği 20.82-25.79 cm bitki boyu değerlerinden yüksektir. Bu farklılığın ekolojik farklılıklardan ve çalışmada kullanılan çeşitlerin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Fosfor dozlarının bakla boyu ve bakla eni üzerine etkisi istatistiki olarak önemli çıkmamış, ortalama bakla boyları 16.10 mm ile 18.80 mm arasında, ortalama bakla enleri ise 4.23 mm ile 4.60 mm arasında değişmiştir (Tablo 2). Araştırmada elde edilen bakla boyu değerleri; Ayhan ve Ekiz (1993)'in 13.78-17.61 mm ve Çiftçi (1995)'nin 15.5-18.9 mm değerlerine yakın, Kendir (1999)'in 19.03-21.87 mm ve Bellido (1994)'nin 23 mm değerlerinden düşük, Ekiz ve Özkaynak (1984)'in 13.78-17.61 mm ve Bür (2000)'ün 12.77-16.82 değerlerinden yüksektir. Bu farklılığın kullanılan çeşit ve ekolojik koşulların farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırma sonucunda elde edilen bakla eni değerleri; Al ve ark. (2001)'nin belirttiği 4.0-4.6 mm, Hegi (1933)'nin bildirdiği, 4.0-5.0 mm ve Kiffman (1951)'in bildirdiği 4.0-6.0 mm bakla eni değerlerine yakınlık göstermektedir.

Burçak bitkisinde bakla sayıları üzerine fosfor dozunun etkisi istatistiksel açıdan % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Fosfor uygulanmayan parsellerde en düşük bakla sayısı (17.33 adet) elde edilirken, fosfor uygulanan parsellerin tamamı daha yüksek değere sahip olmuş ve istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır (Tablo

2). Araştırma sonucunda elde edilen bitkide bakla sayısı değerleri; Erdurmuş (2006)'un Antalya koşullarında 13.89-31.67 adet/bitki, Genç (2002)'in Kahramanmaraş koşullarında 22.64-27.27 adet/bitki, Al ve ark. (2001)'nin bildirdikleri 16.87-27.25 adet/bitki, Ayhan ve Ekiz (1993)'in çalışmalarında elde ettikleri 16.00-20.67 ve Çiftçi (1995)'nin elde ettiği 19.8-35.8 adet/bitki değerlerine yakınlık gösterirken, Kendir (1999)'in bildirdiği 30.67-56.77 adet/bitki, Çelebi (1993)'nin bildirdiği 10.4-16.8 adet/bitki, Serin ve ark. (1997)'nin elde ettikleri ortalama 16.6 adet/bitki ve Çomaklı ve ark. (1999)'nin Erzurum koşullarında yaptığı çalışmasında bildirdiği 12.97-16.83 adet/bitki değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Bu farklılıkların ekolojik ve iklimsel koşulların farklılığı ile denemelerde kullanılan çeşitlerin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Varyans analiz tablosu incelendiğinde, farklı fosfor dozlarının bitkide tane sayısı üzerine etkisinin istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Bitkide tane sayısı bakımından en yüksek değerler 8, 12 ve 16 kg/da fosfor uygulanan parsellerden elde edilmiştir. En düşük değer ise fosfor uygulanmayan parsellerde tespit edilmiştir (Tablo 2). Erdurmuş (2006)'un Antalya koşullarında elde ettiği 23.00-63.43 adet bitkide tane sayısı ve Ekiz (1983)'in 51 yerel burçak çeşidi (popülasyonu) üzerinde yaptığı çalışmadan elde ettiği 20.78-44.47 adet bitkide tane sayısı verileri elde ettiğimiz verilere yakınlık göstermektedir.

Bin tane ağırlığı üzerine fosfor dozlarının istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli etki yaptığı belirlenmiştir. Ortalama bin tane ağırlıkları incelendiğinde; uygulanan fosfor dozuna bağlı olarak bin tane ağırlıklarının 31.33 g ile 36.67 g arasında değiştiği görülmektedir (Tablo 2). Buna göre 4, 8, 12 ve 16 kg/da fosfor uygulamalarından elde edilen bin tane ağırlığı değerleri aynı istatistiki grupta yer alırken en düşük değer kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. Araştırmamızda elde edilen bin dane ağırlığı değerleri; Hegi (1933)'nin bildirdiği 25-45 g, Savaş (1967)'in elde ettiği 18-60 g, Gençkan (1983)'in ve Soya ve ark. (1997)'nin bildirdikleri 20-60 g, Ekiz ve Özkaynak (1984)'in elde ettikleri 26.60-48.58 g, Ekiz (1988)'in elde ettiği 32.01-45.76 g, Yücel (1999)'in bildirdiği 29.8-42.5 g, Al ve ark.(2006)'nın bildirdikleri 29.47-42.83 g ve Erdurmuş (2006)'un Antalya koşullarında elde ettiği 24.77-49.43 g değerlerine yakınlık göstermektedir. Kiffman (1951)'in bildirdiği 40-50 g, Ayhan ve Ekiz (1993)'in elde ettikleri 42.53-49.94 g, Çelebi (1993)'nin bildirdiği

Tablo 2. Farklı fosfor dozlarında elde edilen ortalama değerler

Fosfor Dozları (kg/da)	Bitki Boyu (cm)	Bakla Boyu (mm)	Bakla Eni (mm)	Bitkide Bakla Sayısı (adet)	Bitkide Tane Sayısı (adet)	1000 Tane Ağırlığı (g)	Ham Protein Oranı (%)	Tane Verimi (kg/da)
0	24.27 c	16.10	4.23	17.33b	38.70 c	31.33 b	16.24 d	48.13 c
4	25.03 bc	17.30	4.60	27.07a	50.87 b	36.00 a	17.76 c	65.81 b
8	27.23 ab	18.00	4.50	28.87a	63.07 a	36.67 a	17.71 c	71.45 b
12	28.33 a	18.80	4.60	28.70a	63.00 a	36.67 a	18.81 b	86.71 a
16	26.23 a-c	17.50	4.57	28.77a	57.77 ab	35.67 a	19.93 a	76.79 ab
Ort.	6.22	17.50	4,50	26,14	54.68	35.26	18.09	69.77

47.6-63.1 g, Serin ve ark. (1997)'nin bildirdikleri 55.1 g ve Çomaklı ve ark. (1999)'nin burçakta yaptıkları çalışmalarına ilişkin elde ettikleri 44.25-45.94 g değerlerinden düşüktür. Bu farklılıkların ekolojik ve iklimsel koşulların farklılığı ile denemelerde kullanılan çeşitlerin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Fosfor uygulamaları ham protein oranı üzerine istatistiki olarak önemli düzeyde etki yapmıştır. Burçak tanelerinin ham protein oranları incelendiğinde, en düşük değer % 16.24 ile fosfor uygulanmayan parsellerde, en yüksek değer ise % 19.93 ile 16 kg/da fosfor uygulamasında elde edildiği görülmektedir. Burçakta yaptıkları çalışmalarda ham protein oranını Serin ve ark. (1997) % 13.70-16.34, Canpolat ve Bayram (2007) % 21.8-39.3, Uzun (2008) % 19.98-26.05, Sadeghi ve ark. (2009), Reisi ve ark. (2011), Seifdavati ve Taghizadeh (2012), Ramos-Morales ve ark. (2010) % 20.6-31.9 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen değerlerin, bu değerlerin bazılarında yüksek, bazılarında düşük, bazıları ile de benzer olmasının nedeni çeşit ve yetiştirme koşullarının farklılığıdır.

Varyans analiz tablosu incelendiğinde tane verimi üzerine fosfor dozlarının etkisinin % 5 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Farklı fosfor dozu uygulamalarına bağlı olarak tane verimi 48.13 ile 86.71 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en yüksek tane verimi bakımından 12 ve 16 kg/da fosfor dozu uygulanan parseller öne çıkarken, en düşük tane verimi ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 2). Araştırmada elde edilen tane verimi değerleri Al ve ark. (2006)'nın Şanlıurfa koşullarında bildirdiği 61.88-75.24 kg/da, Ayan ve ark. (2006)'nin Samsun koşullarında yürütmüş olduğu çalışmada bildirdiği 52.6-112.9 kg/da değerlerine yakınlık göstermektedir. Bunun yanı sıra Ekiz (1991)'in Ankara koşullarında yaptığı çalışmada bildirdiği 89.1-161.8 kg/da, Andiç ve ark. (1996)'nin Van koşullarında yaptığı çalışmaya ilişkin bildirdiği 86.8-168.2 kg/da, Abd-el Moneim (1993)'in Suriye'de yapmış olduğu çalışmada bildirdiği 97.6-126.7 kg/da ve Genç (2002)'de Kahramanmaraş koşullarında yaptığı araştırmasında bildirdiği 129.3-144.6 kg/da değerlerinden düşüktür. Bu farklılık kullanılan çeşit ve ekolojik koşulların farklı olmasından kaynaklanmıştır.

4. Sonuç

Konya ekolojik koşullarında burçak yetiştiriciliğinde yüksek verim ve kaliteli ürün elde etmek için kullanılması gereken fosforlu gübre miktarını belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Fosfor dozlarının bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bin tane ağırlığı, ham protein oranı ve tane verimi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Fosfor uygulanmayan parseller en düşük değerlere sahip olmuştur. Fosfor dozlarındaki artışa bağlı olarak bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bin tane ağırlığı, ham protein oranı ve tane verimi artmıştır. Konya koşullarında yürüttüğümüz bu çalışmanın sonuçlarına göre burçakta en yüksek tohum verim 12 ve 16 kg/da fosfor dozlarında elde edilmiştir. Ancak gübre maliyeti ve çevre kirliliği gibi kriterler göz önüne alındığında bu bölgede verim ve kalite için dekara 12 kg fosfor uygulamasının önerilebileceği sonucuna varılmıştır.

Teşekkür

Bu çalışma Musa EKEN'in yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

Kaynaklar

- Abd-El Moneim AM (1993). Agronomic potential of three vetches (*Vicia* spp.) under rain fed conditions. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 170 (2): 113-120.
- Akyıldız AR (1986). Yemler bilgisi ve teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 974, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, Türkiye.
- Al V (2000). Şanlıurfa yöresinden ve yurt içi araştırma kuruluşlarından temin edilen burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) çeşitlerinin biyolojik ve tarımsal karakterlerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, Türkiye.
- Al V, Baysal İ, Bucak B (2001). Harran ovası koşullarında kışlık olarak yetiştirilen burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) hatlarında tohum verimi ve verim kriterlerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar.

- Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5 (1-2): 57-66.
- Al V, Baysal İ, Bucak B (2006). Şanlıurfa koşullarında bazı burçak (*Vicia ervilia* (L.)Willd.) hatlarında bitkisel ve tarımsal özelliklerin saptanması üzerine araştırmalar. <http://www.gap.gov.tr/Turkish/Tarım/Makale> (erişim tarihi: 29 Ocak 2019)
- Andiç C, Deveci M, Akdeniz H, Terzioğlu Ö, Keskin B, Yılmaz B, Arvas Ö (1996). Van kıraç koşullarına adapte olabilecek burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) hatlarının belirlenmesine ilişkin bir araştırma. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran, 710-717, Erzurum, Türkiye.
- Ayan İ, Acar Z, Başaran U, Önal Aşçı Ö, Mut H (2006). Samsun ekolojik koşullarında bazı burçak hatlarının ot ve tohum verimlerinin belirlenmesi. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 21 (3): 318-322.
- Ayhan E, Ekiz H (1993). Burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.)'ta bazı tarımsal özellikler üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 3 (1-2).
- Bellido LL (1994). Grain legumes for animal feed. Plant Production and Protection Series 26: 273-288.
- Bür E (2000). Diyarbakır koşullarında farklı sıra arası ve tohumluk miktarının burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.)'ta tohum verimi ile verim komponentleri üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır, Türkiye.
- Canbolat Ö, Bayram G (2007). Bazı baklagil tanelerinin *in vitro* gaz üretim parametreleri, sindirilebilir organik madde ve metabolik enerji içeriklerinin karşılaştırılması. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21 (1): 31-42.
- Çelebi HB (1993). Erzurum yöresine uygun burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) hatlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye.
- Çiftçi M (1995). Şanlıurfa yöresinde yetiştirilen burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) çeşitlerinin bazı morfolojik ve tarımsal özellikleri üzerine araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, Türkiye.
- Çomaklı B, Menteşe Ö, Koç A, Bakoğlu A (1999). Burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.)'ta verim ve verim unsurları üzerine sıra aralığı ve fosforun etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, 107-115, Adana, Türkiye.
- Ekiz H (1983). Türkiye'de yetiştirilen bazı burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) çeşitlerinin önemli morfolojik, biyolojik ve tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Ekiz H (1988). Burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) hatlarında bazı tarımsal özelliklerin karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1098.
- Ekiz H (1991). Burçak bitkisinde seleksiyon ıslahıyla elde edilen hatların bazı tarımsal özellikleri. Türkiye 2. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs, 564- 573, İzmir, Türkiye.
- Ekiz H, Özkaynak İ (1984). Türkiye'de yetiştirilen bazı burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) çeşitlerinin önemli morfolojik, biyolojik ve tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 5.
- Erdurmuş C (2006). Antalya koşullarında bazı burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) hatlarında bitkisel ve tarımsal özelliklerin saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye.
- Ev BK, Ekiz H (1994). Burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.)'ta ekim sıklığının verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 3 (1-2): 35-42.
- Genç N (2002). Kahramanmaraş koşullarında bazı burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) hatlarında farklı sıra arası mesafelerin tohum verimi ve diğer tarımsal özelliklere etkisi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, Türkiye.
- Gençkan MS (1983). Yem bitkileri tarımı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 467.
- Gösterit A, Gürel F, Alagöz M, Türk M (2017). Determination of pollination effectiveness of different pollinators on alfalfa in Lakes Region of Turkey. 45. Apimondia Uluslararası Arıcılık Kongresi, 29 Eylül-4 Ekim, 125, İstanbul, Türkiye.
- Hegi G (1933). Illustrierte Flora von Mittel=Europe. Band IV, 3: 1512-1514.
- Kacar B, İnal A (2008). Bitki analizleri. Nobel Yayınları, Ankara, Türkiye.
- Kendir H (1999). Farklı kökenli burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd) hatlarının tohum verimleri ve bazı bitkisel özellikleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 5 (2): 110-112.
- Kiffman RL (1951). Morphologie und systematik der Land wirtsch ftlichbedeuts menWichen-(*Vicia*) und linsen-(*Lens*) arten. ZF Acker und Pflanzenbau, 94 (4): 439-440.
- Özköse A (2003). Burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.)'ta ekim zamanının verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye.

- Ramos-Morales E, Sanz-Sampelayo MR, Molina-Alcaide E (2010). Nutritive evaluation of legume seeds for ruminant feeding. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 94: 55–64.
- Reisi K, Zamani F, Vatankhah M, Rahimiyan Y (2011). Effect of rawand soaked bitter vetch (*Vicia ervilia*) seeds as replacement protein source of cotton seed meal on performance and carcass characteristics of lori-bakhtiari fattening ram lambs. *Global Veterinaria*, 7 (4): 405-410.
- Sadeghi GH, Mohammadi L, Ibrahim SA, Gruber KJ (2009). Use of bitter vetch (*Vicia ervilia*) as a feeding redient for poultry. *World's Poultry Science Journal*, 65: 51-64.
- Savaş R (1967). Özel tarla ziraatı (tahıllar ve baklagiller). Kardeş Matbaası, Ankara, Türkiye.
- Seifdavati J, Taghizadeh A (2012). Effect of moist heat on *in vitro* gas production parameters of some of legume seeds. *Journal of Petroleum and Gas Exploration Research*, 2 (4): 061-068.
- Serin Y, Tan M, Çelebi HB (1997). Erzurum bölgesine uygun burçak (*Vicia ervilia*(L.) Willd.) hatlarının belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 6 (2): 13-22.
- Soya H, Avcıoğlu R, Geren H (1997). Yem bitkileri. Hasad Yayıncılık, İstanbul, Türkiye.
- Sönmez O (1992). Burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) bitkisinde azotlu ve fosforlu gübrelerin verim ve verim ögeleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Türk M, Gösterit A, Alagöz M, Buluş İY (2018). Korunga tohum üretiminde bal arıların rolü. 6. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi, 15-19 Ekim, Muğla, Türkiye.
- Uzun B (2008). Tokat ekolojik şartlarında bazı burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) hatlarının verim ve verim ögelerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, Türkiye.
- Yücel C (1999). Çukurova kıraç koşullarında bazı burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd)' hatlarında bitkisel ve tarımsal özelliklerin saptanması üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, 124-129, Adana, Türkiye.