



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (46): (2008) 90-97
ISSN:1300-5774



**ORTA ANADOLU EKOLOJİK ŞARTLARINDA YETİŞTİRİLEN FASULYE (*Phaseolus vulgaris* L.)
GENOTİPLERİNİN PROTEİN VE BAZI MİNERAL ORANLARININ BELİRLENMESİ**

Muhittin ÜLKER¹

Ercan CEYHAN^{2,3}

¹Tarım Reformu Konya Bölge Müdürlüğü, Konya/Türkiye

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 19.12.2008, Kabul Tarihi:23.03.2009)

ÖZET

Bu araştırma; fasulye genotiplerinin Orta Anadolu ekolojik (Sarayönü ve Çumra) şartlarındaki protein oranı ve bazı mineral içeriklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada, deneme materyali olarak 19 fasulye genotipi (12 hat, 5 populasyon ve 2 çeşit) kullanılmıştır. Denemeler 2006 yılında Sarayönü ve Çumra olmak üzere 2 lokasyonda; "Tesadüf Blokları Deneme" desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre protein oranı bakımından genotipler arasında ve lokasyon arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar tesbit edilmiştir. Lokasyonların ve genotiplerin ortalaması olarak protein oranı %23.83 olmuştur. Genotiplerin ortalaması olarak en yüksek protein oranı (% 25.13) Çumra'da elde edilmiştir. Lokasyonların ortalaması olarak ise en yüksek protein oranı (% 26.60) PV5 genotipinden elde edilmiştir. Sonuç olarak; protein oranı en yüksek olan PV5, PV4 ve PV16 genotipleri Orta Anadolu ekolojik şartlarında tarıma en uygun genotipler olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fasulye, protein oranı, mineral oranları.

**DETERMINATION OF PROTEIN AND SOME MINERAL COMPOSITIONS OF COMMON BEANS
(*Phaseolus vulgaris* L.) GENOTYPES IN CENTRAL ANATOLIAN ECOLOGICAL CONDITION**

ABSTRACT

The aim of this research was to determine for protein content and some mineral compositions of bean genotypes in The Central Anatolian (Sarayönü and Çumra) ecological conditions. In this study, 19 bean genotypes (12 lines, 5 populations and 2 cultivars) were used as material. The experiment was arranged in the "Randomized Blocks Experimental" design with three replications in two different locations (Sarayönü and Çumra).

According to the results of the research, statistically significant differences were found between genotypes and locations with respect of the protein content. As the mean of genotypes and locations of protein content was 23.83%. The highest protein content (25.13%) of the mean of genotypes was obtained at the Çumra locations. In the mean of locations, the highest protein content (26.60 %) was obtained from PV5 genotype. As results, it was obtained that, PV5, PV4 and PV16 genotypes had the highest protein content and were suitable to grown in Central Anatolian ecological conditions.

Key words: Bean, protein content, mineral content.

GİRİŞ

Gen merkezinin Amerika ve Güney Asya olduğu belirtilen (Şehirali, 1988) fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) sıcak-ılıman iklimlere iyi adapte olmuş ve dünyada oldukça fazla geniş ekim alanına sahip bir sıcak iklim bitkisidir. Çimlenme döneminde sıcak, çiçeklenme döneminde ise kuraklığa ve düşük nisbi nemde hassastır (Şehirali, 1988). Gelişmekte olan ülkelerin en önemli yemelik tane baklagillerinden biri olan fasulye (Aragao ve Brasileiro, 1995) Türkiye'de insan beslenmesinde çok önemli protein ve karbonhidrat kaynağıdır. Protein kaynağı olarak kullanılan besin maddelerinin insan beslenmesindeki önemini ne derece büyük olduğu artık yadsınamaz bir gerçektir.

Bir baklagil bitkisi olan fasulye tanelerinin % 22-30 gibi yüksek oranda protein içermesi, karbonhidratlarca yeterli; potasyum, kalsiyum, magnezyum ve fosforca zengin olması ayrıca çeşitli

vitaminlere de sahip bulunması bakımından iyi bir bitkisel protein kaynağıdır (Akçin, 1988). Dünya genelinde düşünüldüğü de insan beslenmesindeki bitkisel proteinlerin % 22'si, karbonhidratların % 7'si, hayvan beslenmesindeki proteinlerin % 38'i ve karbonhidratların % 5'i yemelik baklagillerden sağlanmaktadır (Wery ve Grinac, 1983). Bu açıdan bakıldığında insanlarımızın beslenmesinde gerekli olan proteini ve karbonhidratları karşılamak için özellikle son zamanlarda konserve ve dondurulmuş gıda sanayisinde de kullanılan fasulye önemli bir yer tutmaktadır.

Fasulye sadece insan beslenmesi bakımından değil, dolaylı olarak tarım ve hayvancılık alanlarında da kendine özgü bir yeri bulunmaktadır. Fasulye baklagiller familyasına dahil olan bir bitki olduğu için köklerinde nodül ismi verilen yumrucuklar vardır. Bu nodüller içerisindeki nodozite bakterileri (*Rhizobium*

³Sorumlu Yazar: ecyhan@selcuk.edu.tr

phaseoli) vasıtası ile havanın serbest azotundan yararlanmakta olup, toprağın azotça zenginleşmesini sağlamaktadır (Şehirli, 1988). Nodozite bakterileri aracılığı ile fasulye bitkisi bir dekar ekili alanda bir yetiştirme döneminde 3-5 kg saf azot fikse etmektedir (Şehirli, 1973).

Fasulyenin kuru daneleri insan beslenmesinde protein kaynağı olarak kullanılmaktadır. Fasulyenin kuru olgunluğa erişmiş tanesinde protein oranı kuru maddenin % 14.6-35.1 arasında değişiklik göstermektedir (Akçin, 1988 ve Şehirli, 1988). Fasulyenin yapısında bulunan proteinler birçok protein karışımından oluşmuştur ve protein oranı yetiştirme koşulları ve genotipe bağlı olarak değişiklikler göstermektedir (Ceyhan, 2006). Tanenin yapısındaki fosfor, potasyum, kalsiyum, kükürt, demir, çinko ve magnezyum oranları da genotipe bağlı olarak değişmektedir (Ceyhan, 2006). Ceyhan (2006) Konya ekolojik şartlarında fasulye çeşitlerinde kalsiyum oranını 94.60 – 213.32 mg/100 g, demir oranını 6.70 – 8.85 mg/100 g, potasyum oranını 1873.88 – 2248.34 mg/100 g, magnezyum oranını 172.75 – 195.42 mg/100 g, sodyum oranını 43.15 – 54.65 mg/100 g, fosfor oranını 663.66 – 770.50 mg/100 g ve çinko oranını 1.85 – 2.25 mg/100 g arasında tespit etmiştir. Yine Ceyhan ve ark. (2008) Konya ekolojik şartlarında fasulyede kalsiyum oranını 109.54 – 182.65 mg/100 g, demir oranını 6.50 – 8.41 mg/100 g, potasyum oranını 1856.40 – 2159.24 mg/100 g, magnezyum oranını 174.56 – 197.95 mg/100 g, sodyum oranını 45.57 – 51.89 mg/100 g, fosfor oranını 570.00 – 796.59 mg/100 g çinko oranını 1.69 – 2.27 mg/100 g arasında tespit etmişlerdir.

Fasulye genotiplerinin protein oranı ve bazı kalite özelliklerini belirlemek amacıyla bu araştırma Sarayönü ve Çumra ekolojik şartlarında yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOD

Araştırmada kullanılan fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinden 2 adeti (Gina (yeşil tane için) ve Akman-98 (kuru tane için)) tescilli, 12 adeti saf hat (Yrd. Doç. Dr. Ercan CEYHAN tarafından toplanan yerel populasyonlardan tekel seçme yöntemine göre seçilerek getirilmiş hatlardır) ve 5 adeti yerel populasyon (PV1, PV7, PV10, PV13 ve PV17) olmak üzere toplam 19 genotip materyal olarak kullanılmıştır.

15 yıllık meteorolojik rasat ortalamalarına göre vejetasyon süresinde (Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül) Sarayönü ve Çumra'da ortalama sıcaklıklar, toplam yağış ve nisbi nem sırasıyla 19.4 ve 19.9 °C, 90.8 ve 87.4 mm ve % 49.4 ve % 87.4 olup, araştırmanın yapıldığı 2006 yılında Sarayönü ve Çumra'da ortalama sıcaklıklar, toplam yağış ve nisbi nem sırasıyla 19.5 ve 20.8 °C, 68.0 ve 22.8 mm ve % 48.4 ve % 44.0 olarak gerçekleşmiştir.

Araştırma, her iki lokasyonda da 2006 yılında üç tekerrürlü olarak "Tesadüf Blokları Deneme

Desenine" göre kurulmuştur. Ekim, Sarayönü'nde 10 Mayıs 2006 ve Çumra'da 12 Mayıs 2006 tarihlerinde tavlı toprağa yapılmıştır. Her iki deneme alanına da dekara 15 kg DAP (Diamonyumfosfat % 18-46) gübresi üniform bir şekilde verilmiştir. Deneme parsellerini yabancı otlardan temizlemek amacıyla 3 defa çapa, iklim şartlarına bağlı olarak fasulye bitkisinin su ihtiyacına göre de Sarayönü'nde ve Çumra'da altı defa sulama yapılmıştır. Her iki lokasyonda da denemeler antraknoz (*Colletotrichum lindemuthianum* Sacc. et Magn.) hastalığına karşı Propimed + Cymoxonil etken maddeli fungusit çiçeklenme döneminde ve afitlere (*Aphis fabae* Scop.) karşı Primicab etken maddeli insektisit ve çiçeklenme başlangıcından itibaren 10 gün arayla da 2 kez *Bruchus spp.* karşı Deltamethrin etken maddeli insektisit ile ilaçlanmıştır.

Hasat elle yapılmış olup, Sarayönü'nde ekilen parsellerdeki bitkiler 11 Ağustos ve 09 Eylül 2006 tarihlerinde ve Çumrada ise hasat 5 Ağustos ve 06 Eylül 2006 tarihleri arasında yapılmıştır. Her genotipde bitkilerin % 90'nı olgunlaştığı zaman hasat yapılmıştır. Her parselin yanlarından birer sıra ve parsel başlarından 50 cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak atılmak suretiyle 4 x 1.5 = 6.0 m²'lik alanda bulunan bitkiler hasat edilmiştir.

Hasat elle yapılmış olup, hasat edilen bitkiler bağlanarak kurumaya bırakılmış ve daha sonra elle harman yapılmıştır. Harmanı yapılan tane verimi tespit edilen bitkilere ait tohumlardan 50'er gram örnek alınmıştır. Örnekler S.Ü. Ziraat Fakültesinin Laboratuvarlarında öğütülmüş ve 65 °C sıcaklıkta 24 saat süre ile kurutulmuştur.

Protein Oranı (%) örneklerde Kjeldahl aygıtı kullanılarak azot içerikleri tespit edilmiştir (Kacar 1972). Analizler sonucu bulunan azot miktarı 6.25 katsayısıyla çarpılarak tanelerin içerdiği ham protein oranları "%" olarak hesaplanmıştır (Bremner 1965). Kalsiyum, Demir, Potasyum, Magnezyum, Mangan, Sodyum, Fosfor, Kükürt ve Çinko (mg / 100 g) gibi mineral elementlerinin içerikleri ICP-AES'de belirlenmiştir (Bubert ve Hagenah 1987). Varyans analizi ve LSD testi bilgisayarda "MSTAT-C" paket programı kullanılarak yapılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Protein Oranı (%)

Lokasyonların protein oranı üzerine etkisi istatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Genotiplerin ortalaması olarak en yüksek protein oranı Çumra'da (% 25.13) tespit edilmiştir. Genotiplerin protein oranları genelinde Çumra lokasyonunda daha yüksektir (Tablo 2).

Protein oranı bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Lokasyonların ortalamasına göre genotiplerin protein oranları % 19.51 (PV9) ile %

26.60 (PV5) arasında yer almıştır. PV5, PV4, PV16 genotipleri yüksek protein oranlarıyla ilk sıralarda yer almışlardır (Tablo 2). Genotiplerin protein oranına etkilerinin çok önemli olduğu Akçin (1974), Önder ve Şentürk (1996), ve Düzdemir (1998) tarafında bildirilmektedir. Akçin (1974) Erzurum ekolojik şartlarında yapmış olduğu araştırmada protein oranını Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Fasulye Genotiplerinin İki (Sarayönü ve Çumra) Lokasyonda Tespit Edilen Tüm Özelliklere Ait Kareler Ortalaması

% 26.63 – 28.50, Önder ve Şentürk (1996a) Karaman ekolojik koşullarında % 23.74 – 25.98, yine Önder ve Şentürk (1996b) Karaman ekolojik koşullarında % 22.98 – 24.92, Düzdemir (1998) Tokat koşullarında % 18.99 – 29.17 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Bizim bulgularımızla bu sonuçlar uyum içerisindedir.

Varyans Kaynakları	SD	Protein Oranı	Kalsiyum Oranı	Demir Oranı	Potasyum Oranı	Magnezyum Oranı
Genel	113				576.928	
Tekerrür	2	1.774	294.736	0.719	85265.262**	2.050
Lokasyon	1	193.832*	1695.005	144.957**	608.920	1.439
Hata ₁	2	3.773	301.346	1.010	20395.828**	1.985
Genotip	18	14.378**	7268.495**	1.932**	2975.416**	189.554**
Lok. x Gen. İnt.	18	4.919**	1765.815**	1.481**	171.491	54.150**
Hata ₂	72	0.247	79.836	0.160		2.963
Varyans Kaynakları	SD	Mangan Oranı	Sodyum Oranı	Fosfor Oranı	Kükürt Oranı	Çinko Oranı
Genel	113					
Tekerrür	2	0.012	3.55	365.831	6.902	0.000
Lokasyon	1	6.480**	1146.010**	389148.475**	14595.332**	1.464**
Hata ₁	2	0.030	4.580	353.404	12.148	0.000
Genotip	18	0.194**	39.999**	5153.508**	719.301**	0.092**
Lok. x Gen. İnt.	18	0.114**	30.870**	1433.449**	171.502**	0.107**
Hata ₂	72	0.019	1.55	218.288	7.282	0.014

*: $p < 0.05$; **: $p < 0.01$

Tablo 2. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Protein Oranına (%) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	24.75 e-1	24.47 f-j	24.61 bc
PV2	22.41 kl	27.00 ab	24.70 bc
PV3	21.13 nop	23.71 ij	22.42 h
PV4	25.24 d-g	26.47 bc	25.86 a
PV5	26.69 abc	26.51 bc	26.60 a
PV6	24.20 g-j	23.97 ij	24.09 cde
PV7	22.16 lmn	24.30 f-j	23.23 fg
PV8	22.14 lmn	25.31 def	23.73 d-g
PV9	18.53 q	20.50 p	19.51 j
PV10	24.13 hij	25.28 d-g	24.70 bc
PV11	22.00 l-o	25.19 d-h	23.60 e-g
PV12	21.90 l-o	25.71 cde	23.80 def
PV13	21.61 l-o	27.13 ab	24.37 b-d
PV14	21.49 l-p	24.57 f-ı	23.03 gh
PV15	21.56 l-p	25.37 def	23.46 e-g
PV16	22.39 kl	27.71 a	25.05 b
PV17	20.95 op	22.30 lm	21.63 ı
Akman-98	21.26 m-p	26.13 bcd	23.70 d-g
Gina	23.43 jk	25.91 cd	24.67 bc
Ortalama	22.53	25.13	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre protein oranı bakımından lokasyon x genotip interaksyonu farklılıklar istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 1). Araştırmada en yüksek protein oranı % 27.71 (PV16) ile Çumra'da elde edilirken, en

düşük protein oranı ise % 18.53 (PV9) ile Sarayönü'nde elde edilmiştir (Tablo 2). Bu sonuçlar bu özelliğin üzerine genetik yapının yanında çevre şartlarının da etkili olduğunu göstermektedir.

Kalsiyum Oranı (mg/100 g)

Çumra'da (181.17 mg/100 g) yetiştirilen bitkilerin kalsiyum oranları genelde Sarayönü'nden daha yüksek olarak gerçekleşmiştir (Tablo 3).

Kalsiyum oranı bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Lokasyonların ortalamasına göre en yüksek kalsiyum oranı 245.90 mg/100 g ile PV4 genotipinden elde edilmiş, bunu azalan sırayla PV9 (224.29 mg/100 g) ve PV2 (197.81 mg/100 g) genotipleri izlemiştir. En düşük kalsiyum oranı ise 90.95 mg/100 g ile PV1 genotipinde tespit edilmiştir (Tablo 3). Ceyhan (2006) fasulye çeşitlerinde kalsiyum oranını 94.60 – 213.32 mg/100 g ve Ceyhan ve ark. (2008) fasulye çeşitlerinde 109.54 – 182.65 mg/100 g arasında tespit etmişlerdir. Bu sonuçlarla bizim sonuçlarımız büyük oranda benzerlik göstermektedir.

Varyans analizi sonuçlarına göre kalsiyum oranı bakımından lokasyon x genotip interaksyonu farklılıklar istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 1). Yapılan araştırmada en yüksek kalsiyum oranı 255.06 mg/100 g (PV4) ile Çumra'da elde edilirken, en düşük kalsiyum oranı 86.56 mg/100 g ise (PV1) ile yine Çumra'da elde edilmiştir (Tablo

3). Bu sonuçlar bize bu özelliğin genotipin yanında çevre koşullarından da önemli derecede etkilendiğini göstermektedir.

Tablo 3. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Kalsiyum Oranına (mg/100 g) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	95.34 s	86.56 s	90.95 1
PV2	203.34 e-h	192.29 g-j	197.81 c
PV3	171.36 k-o	189.57 h-k	180.46 e-h
PV4	236.74 abc	255.06 a	245.90 a
PV5	197.35 ghı	188.33 h-k	192.84 cde
PV6	174.27 j-n	180.63 ı-l	177.45 f-ı
PV7	118.62 r	152.80 op	135.71 k
PV8	156.09 nop	237.89 ab	196.99 c
PV9	217.82 cde	230.75 bcd	224.29 b
PV10	142.99 pq	189.55 h-k	166.27 ij
PV11	175.12 j-n	161.04 m-p	168.08 hı
PV12	183.90 ı-l	209.14 efg	196.51 c
PV13	198.33 f-ı	166.75 ı-o	182.54 d-g
PV14	165.28 ı-o	142.20 pq	153.74 j
PV15	230.23 bcd	160.56 m-p	195.40 cd
PV16	167.23 ı-o	177.56 j-m	172.40 ghı
PV17	173.78 j-n	188.77 h-k	181.27 e-h
Akman-98	158.73 m-p	217.08 def	187.91 c-f
Gina	129.20 qr	115.72 r	122.46 k
Ortalama	173.46	181.17	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Demir Oranı (mg/100 g)

Tablo 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi demir oranı bakımından araştırmanın yürütüldüğü lokasyonlar arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Genotiplerin ortalaması olarak demir oranı Çumra'da 6.08 mg/100 g, Sarayönü'nde 3.82 mg/100 g olarak belirlenmiştir (Tablo 4).

Demir oranı bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Lokasyonların ortalamalarına göre genotiplerin demir oranları 4.05 - 6.21 mg/100 g arasında (PV3, Gina) değişmiştir. En yüksek demir oranına Gina, PV7, PV13 ve PV17 genotipleri sahip olmuştur (Tablo 4). Ceyhan (2006) fasulye çeşitlerinde demir oranını 6.70 - 8.85 mg/100 g ve Ceyhan ve ark. (2008) fasulye çeşitlerinde 6.50 - 8.41 mg/100 g arasında tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar bizim sonuçlarımızdan daha yüksektir. Bu farklılık genetik yapıdan veya çevrenin etkisinden kaynaklanabilir.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre demir oranı bakımından lokasyon x genotip interaksyonu farklılıklar istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 1). Araştırmada en yüksek demir oranı 7.06 mg/100 g (PV17) ile Çumra'da elde edilirken, en düşük demir oranı 2.87 mg/100 g ise

(PV6) ile yine Sarayönü'nde elde edilmiştir (Tablo 1). Bu da bize çevrenin bu özellik üzerine etkilerinin önemli olduğunu göstermektedir.

Tablo 4. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Demir Oranına (mg/100 g) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	4.39 kl	6.18 b-e	5.29 b-e
PV2	3.50 mn	6.10 b-e	4.80 d-g
PV3	3.29 mn	4.81 jk	4.05 ı
PV4	3.15 mn	6.55 a-d	4.85 c-g
PV5	3.50 mn	6.75 abc	5.12 b-f
PV6	2.87 n	6.77 abc	4.82 c-g
PV7	5.19 f-k	6.22 a-e	5.70 ab
PV8	3.31 mn	6.05 b-f	4.68 e-h
PV9	3.31 mn	5.78 d-h	4.54 f-ı
PV10	3.78 lm	6.88 ab	5.33 bcd
PV11	3.30 mn	6.48 a-d	4.89 c-g
PV12	3.26 mn	5.39 e-j	4.32 ghı
PV13	5.12 g-k	5.98 c-g	5.55 b
PV14	3.32 mn	4.88 jk	4.10 hı
PV15	5.07 h-k	5.52 e-j	5.30 bcd
PV16	3.62 lmn	5.75 d-h	4.68 e-h
PV17	3.80 lm	7.06 a	5.43 bc
Akman-98	3.08 mn	5.61 e-j	4.35 ghı
Gina	5.74 d-ı	6.68 abc	6.21 a
Ortalama	3.82	6.08	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Potasyum Oranı (mg/100 g)

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre potasyum oranı bakımından lokasyonlar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Genotiplerin ortalaması olarak demir oranı Çumra'da 1021.28 mg/100 g, Sarayönü'nde 966.59 mg/100 g olarak belirlenmiştir (Tablo 5).

Fasulyede potasyum oranı bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Lokasyonların ortalamasına göre genotipler arasında en yüksek potasyum oranı 1114.61 mg/100 g ile PV8 genotipinden elde edilmiş, bunu azalan sırayla PV3 (1073.93 mg/100 g) ve PV7 (1066.57 mg/100 g) genotipleri izlemiştir. En düşük potasyum oranı ise 914.03 mg/100 g ile PV17 genotipinde tespit edilmiştir (Tablo 5). Ceyhan (2006) fasulye çeşitlerinde potasyum oranını 1873.88 - 2248.34 mg/100 g ve Ceyhan ve ark. (2008) fasulye çeşitlerinde 1856.40 - 2159.24 mg/100 g arasında tespit etmişlerdir. Bu sonuçlarla bizim sonuçlarımız büyük oranda farklılık bulunmaktadır. Bu farklılıkların genetik yapıdan veya iklim şartlarından kaynaklandığını söyleyebiliriz.

Potasyum oranı bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Yapılan araştırmada en yüksek potasyum oranı 1150.67 mg/100 g (PV8) ile Çumra'da elde edilirken, en düşük potasyum oranı 854.52 mg/100 g ise (PV17) ile Sarayönü'nde elde edilmiştir

(Tablo 5). Bu sonuçlar bize bu özelliğin çevreden çok fazla etkilendiğini göstermektedir.

Tablo 5. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Potasyum Oranına (mg/100 g) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	1019.58 fgh	1068.11 cd	1043.83 c
PV2	960.05 klm	1023.58 fgh	991.82 fg
PV3	1040.48 def	1107.37 b	1073.93 b
PV4	960.39 klm	923.75 no	942.07 hı
PV5	1011.97 ghı	1042.27 def	1027.12 cd
PV6	959.48 lm	1037.20 efg	998.34 efg
PV7	1058.79 cde	1074.34 c	1066.57 b
PV8	1078.56 c	1150.67 a	1114.61 a
PV9	943.31 mn	964.33 klm	953.82 h
PV10	999.98 hij	1016.21 f-ı	1008.09 def
PV11	943.81 mn	1022.53 fgh	983.17 g
PV12	1012.02 ghı	1015.56 f-ı	1013.79 de
PV13	1003.99 hı	1005.86 hı	1004.93 ef
PV14	902.92 op	988.02 ijk	945.47 h
PV15	889.46 p	955.20 lm	922.33 ij
PV16	881.85 pq	958.05 lm	919.96 j
PV17	854.52 q	973.55 jkl	914.03 j
Akman-98	962.64 klm	1112.35 b	1037.50 c
Gina	881.37 pq	965.47 klm	923.42 ij
Ortalama	966.59	1021.28	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Magnezyum Oranı (mg/100 g)

Magnezyum oranı bakımından lokasyonlar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur (Tablo 1). Genotiplerin ortalaması olarak en yüksek magnezyum oranı Sarayönü'nde (93.69 mg/100g) tespit edilmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Magnezyum Oranına (mg/100 g) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	90.04 jkl	82.42 n	86.23 j
PV2	94.67 f-ı	97.24 c-g	95.95 c-f
PV3	97.60 c-f	92.23 h-k	94.91 fg
PV4	98.33 a-f	93.54 g-j	95.93 c-f
PV5	99.96 abc	101.76 a	100.86 a
PV6	93.56 g-j	91.21 ijk	92.38 ghı
PV7	99.82 abc	95.65 d-h	97.73 b-e
PV8	100.12 abc	96.89 c-g	98.50 abc
PV9	90.54 jk	89.88 jkl	90.21 ı
PV10	96.90 c-g	98.82 a-d	97.86 b-e
PV11	94.86 e-ı	101.65 ab	98.25 a-d
PV12	99.88 abc	99.72 abc	99.80 ab
PV13	99.77 abc	91.70 ijk	95.74 def
PV14	82.99 mn	76.42 o	79.70 k
PV15	98.55 a-e	92.35 hij	95.45 ef
PV16	86.50 lm	98.04 b-f	92.27 hı
PV17	83.59 mn	86.53 lm	85.06 j
Akman-98	88.63 kl	99.30 a-d	93.96 fgh
Gina	83.87 mn	90.59 jk	87.23 j
Ortalama	93.69	93.47	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre magnezyum oranı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 1). Lokasyonların ortalamasına göre, genotiplerin magnezyum oranları 100.86 mg/100 g (PV5) ile 79.70 mg/100 g (PV14) arasında yer almıştır (Tablo 6). Ceyhan (2006) fasulye çeşitlerinde magnezyum oranını 172.75 – 195.42 mg/100 g ve Ceyhan ve ark. (2008) fasulye çeşitlerinde 174.56 – 197.95 mg/100 g arasında tespit etmişlerdir. Bizim sonuçlarımız bu değerlerden daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Bu farklılıkların genetik yapıdan veya çevre koşullarından kaynaklandığı kanaatindeyiz.

Tablo 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, magnezyum oranı bakımından lokasyon x genotip interaksyonu istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Yapılan araştırmada en yüksek magnezyum oranı 101.76 mg/100 g (PV5) ile Çumra'da elde edilirken, en düşük magnezyum oranı 76.42 mg/100 g ise (PV14) ile yine Çumra'da elde edilmiştir (Tablo 6). Bu sonuçlar bize bu özellik bakımından genotiplerin yanında çevrenin etkisinin de önemli olduğunu göstermektedir.

Mangan Oranı (mg/100 g)

Lokasyonların mangan oranı üzerine etkisi istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Genotiplerin ortalaması olarak en yüksek mangan oranı Sarayönü'nde (1.80 mg/100g) tespit edilmiştir (Tablo 7).

Tablo 7. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Mangan Oranına (mg/100 g) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	1.46 g-k	1.15 l	1.31 fgh
PV2	2.10 abc	1.38 ı-l	1.74 a
PV3	2.07 abc	1.30 jkl	1.68 abc
PV4	2.09 abc	1.54 f-j	1.81 a
PV5	1.71 d-h	1.32 jkl	1.52 c-f
PV6	1.40 ı-l	1.21 kl	1.30 gh
PV7	1.33 jkl	1.12 l	1.22 h
PV8	1.83 c-f	1.63 f-ı	1.73 ab
PV9	1.96 b-e	1.46 g-k	1.71 abc
PV10	1.46 h-k	1.30 jkl	1.38 e-h
PV11	1.46 g-k	1.27 jkl	1.37 e-h
PV12	1.73 d-h	1.31 jkl	1.52 b-e
PV13	2.00 a-d	1.26 jkl	1.63 a-d
PV14	2.28 a	1.27 jkl	1.78 a
PV15	2.16 ab	1.25 jkl	1.71 abc
PV16	1.64 f-ı	1.37 ı-l	1.51 c-g
PV17	1.66 e-ı	1.27 jkl	1.46 d-g
Akman-98	1.76 d-g	1.47 g-k	1.61 a-d
Gina	2.10 abc	1.26 jkl	1.68 abc
Ortalama	1.80	1.32	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Varyans analizi sonuçlarına göre mangan oranı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Lokasyonların ortalamasına göre en yüksek mangan

oranı 1.81, 1.78 ve 1.74 mg/100 g olarak PV4, PV14 ve PV2 genotiplerinden elde edilmiştir. En düşük değer ise 1.22 mg/100 g ile PV7 genotipinde belirlenmiştir (Tablo 7).

Mangan oranı bakımından lokasyon x genotip interaksyonu istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Yapılan araştırmada en yüksek mangan oranı 2.28 mg/100 g (PV14) ile Sarayönü'nde elde edilirken, en düşük mangan oranı 1.12 mg/100 g ise (PV7) ile Çumra'da elde edilmiştir (Tablo 7). Bu araştırma sonuçları bize bu özelliğin çevreden çok fazla etkilendiğini göstermektedir.

Sodyum Oranı (mg/100 g)

Sodyum oranı bakımından araştırmanın yürütüldüğü lokasyonlar arasındaki farklılık istatistiki bakımdan %1 düzeyinde önemli (Tablo 1) bulunmuş olup, genotiplerin ortalaması olarak sodyum oranı Çumra'da 56.94 mg/100 g, Sarayönü'nde 36.89 mg/100 g olarak belirlenmiştir (Tablo 8).

Tablo 8. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Sodyum Oranına (mg/100 g) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	38.50 j-o	45.47 h-k	41.98 i-l
PV2	32.2 0m-q	65.50 cd	48.85 d-h
PV3	62.27 cde	58.20 d-g	60.23 ab
PV4	37.20 k-o	38.30 j-o	37.75 klm
PV5	30.37 opq	74.60 ab	52.48 cde
PV6	39.60 j-n	74.20 ab	56.90 bc
PV7	42.07 i-l	53.57 fgh	47.82 e-i
PV8	25.87 pq	56.67 efg	41.27 jkl
PV9	24.20 q	52.70 fgh	38.45 klm
PV10	31.40 n-q	68.90 bc	50.15 d-g
PV11	25.90 pq	42.50 i-l	34.20 m
PV12	42.27 i-l	46.80 hij	44.53 g-j
PV13	37.17 k-o	55.77 efg	46.47 f-j
PV14	45.60 h-k	56.57 efg	51.08 c-f
PV15	49.77 ghı	58.50 def	54.13 cd
PV16	25.30 q	58.47 def	41.88 i-l
PV17	34.17 l-p	52.47 fgh	43.32 h-k
Akman-98	45.10 h-k	82.07 a	63.58 a
Gina	32.00 n-q	40.07 j-m	36.35 lm
Ortalama	36.89	56.94	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Varyans analizi sonuçlarına göre sodyum oranı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Lokasyonların ortalamasına göre en yüksek sodyum oranı Akman-98 çeşidinden elde edilmiş, bunu PV3 ve PV6 genotipleri izlemiştir (sırasıyla 63.58 mg/100g, 60.23 mg/100g ve 56.90 mg/100g). En düşük değer ise 34.20 mg/100 g ile PV11 genotipinde saptanmıştır (Tablo 8). Ceyhan (2006) fasulye çeşitlerinde sodyum oranını 43.15 – 54.65 mg/100 g ve Ceyhan ve ark. (2008) fasulye çeşitlerinde 45.57 – 51.89 mg/100 g

arasında tespit etmişlerdir. Bu sonuçlarla bizim sonuçlarımızla uyum içerisinde yer almaktadır.

Sodyum oranı bakımından lokasyon x genotip interaksyonu istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Yapılan araştırmada en yüksek sodyum oranı 82.07 mg/100 g (Akman-98) ile Çumra'da elde edilirken, en düşük sodyum oranı 24.20 mg/100 g ise (PV9) ile Sarayönü'nde elde edilmiştir (Tablo 8). Bu sonuçlara göre sodyum oranının çevreden önemli derece etkilendiğini söyleyebiliriz.

Fosfor Oranı (mg/100 g)

Lokasyonların fosfor oranı üzerine etkisi istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Genotiplerin ortalaması olarak fosfor oranı Çumra'da 292.96 mg/100 g, Sarayönü'nde 409.81 mg/100 g olarak belirlenmiştir (Tablo 9).

Tablo 9. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Fosfor Oranına (mg/100 g) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	340.83 jk	407.18 c-h	374.02 bcd
PV2	257.99 o	429.49 c-f	343.74 ef
PV3	300.22 mn	404.34 d-h	352.27 def
PV4	280.08 mno	412.74 c-g	346.41 ef
PV5	354.88 ij	433.32 b-e	394.10 ab
PV6	332.16 jkl	433.70 bcd	382.93 abc
PV7	339.60 jk	467.16 a	403.37 a
PV8	302.11 lmn	464.04 ab	383.08 abc
PV9	258.54 o	348.44 ij	303.49 h
PV10	332.26 jkl	438.08 abc	385.17 abc
PV11	285.00 mno	377.64 hı	331.32 fg
PV12	276.67 no	401.53 e-h	339.10 f
PV13	310.25 klm	418.25 c-g	364.25 cde
PV14	273.96 no	344.38 j	309.17 gh
PV15	273.67 no	408.70 c-h	341.18 f
PV16	270.64 no	403.31 d-h	336.97 f
PV17	225.64 p	395.33 gh	310.48 gh
Akman-98	266.44 o	399.98 fgh	333.21 f
Gina	285.32 mno	398.82 fgh	342.07 ef
Ortalama	292.96	409.81	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Fasulyede fosfor oranı bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Lokasyonların ortalamasına göre genotipler arasında en yüksek fosfor oranı 403.37 mg/100g ile PV7 genotipinden elde edilmiş, bunu azalan sırayla PV5 (394.10 mg/100 g) ve PV10 (385.17 mg/100 g) genotipleri izlemiştir. En düşük potasyum oranı ise 303.49 mg/100 g ile PV9 genotipinde tespit edilmiştir (Tablo 9). Ceyhan (2006) fasulye çeşitlerinde fosfor oranını 663.66 – 770.50 mg/100 g ve Ceyhan ve ark. (2008) fasulye çeşitlerinde 570.00 – 796.59 mg/100 g arasında tespit etmişlerdir. Bu sonuçlarla bizim sonuçlarımız bu değerlerden daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Bu farklılık genetik yapıdan veya çevre şartlarından kaynaklanabilir.

Fosfor oranı bakımından lokasyon x genotip interaksyonu istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Yapılan araştırmada en yüksek fosfor oranı 467.16 mg/100 g (PV7) ile Çumra'da elde edilirken, en düşük fosfor oranı 225.63 mg/100 g ise (PV17) ile Sarayönü'nde elde edilmiştir (Tablo 9). Bu araştırma sonuçları bize bu özelliğin çevreden de çok fazla etkilendiğini göstermektedir.

Kükürt Oranı (mg/100 g)

Lokasyonların kükürt oranı üzerine etkisi istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Genotiplerin ortalaması olarak demir oranı Çumra'da 162.98 mg/100 g, Sarayönü'nde 140.35 mg/100 g olarak belirlenmiştir (Tablo 10).

Tablo 10. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Kükürt Oranına (mg/100 g) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	156.77 hij	165.22 def	160.99 bc
PV2	136.17 op	166.19 def	151.18 fg
PV3	157.65 ghi	157.18 hij	157.41 cde
PV4	132.22 p	163.21 efg	147.71 gh
PV5	151.81 jk	191.71 a	171.76 a
PV6	144.47 lmn	169.96 bcd	157.21 cde
PV7	152.77 ijk	173.25 bc	163.01 b
PV8	150.15 kl	165.49 def	157.82 cde
PV9	130.62 pq	139.65 no	135.13 j
PV10	140.06 no	168.74 cde	154.40 ef
PV11	143.37 n	173.98 bc	158.67 cd
PV12	143.96 mn	160.46 fgh	152.21 f
PV13	144.68 lmn	163.20 efg	153.94 ef
PV14	119.98 s	136.34 op	128.16 k
PV15	131.65 pq	149.47 klm	140.56 i
PV16	126.24 qr	163.26 efg	144.75 h
PV17	124.27 rs	143.68 mn	133.97 j
Akman-98	140.69 no	175.01 b	157.85 cde
Gina	139.19 no	170.68 bcd	154.93 def
Ortalama	140.35	162.98	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Varyans analizi sonuçlarına göre kükürt oranı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Lokasyonların ortalamasına göre en yüksek kükürt oranı 171.76 mg/100g ile PV5 genotiplerinden elde edilmiştir. En düşük değer ise 128.16 mg/100 g ile PV14 genotipinde belirlenmiştir (Tablo 10).

Kükürt oranı bakımından lokasyon x genotip interaksyonu istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Araştırmada en yüksek kükürt oranı 191.71 mg/100 g (PV5) ile Çumra'da elde edilirken, en düşük kükürt oranı 119.98 mg/100 g ise (PV14) ile Sarayönü'nde elde edilmiştir (Çizelge 5.50). Bu sonuçlar kükürt oranının genetik yapının yanında çevre şartlarından ve toprak yapısından da etkilendiğini göstermektedir.

Çinko Oranı (mg/100 g)

Çinko oranı bakımından araştırmanın yürütüldüğü lokasyonlar arasındaki farklılık istatistiki bakımdan %1 düzeyinde önemli (Tablo 1) bulunmuş olup, genotiplerin ortalaması olarak çinko oranı Çumra'da 2.24 mg/100 g, Sarayönü'nde 2.02 mg/100 g olarak belirlenmiştir (Tablo 11).

Fasulyede çinko oranı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Lokasyonların ortalamasına göre en yüksek çinko oranı PV3 genotipinden elde edilmiş, bunu PV12 ve PV10 genotipleri izlemiştir (sırasıyla 2.34 mg/100g, 2.31 mg/100g ve 2.28 mg/100g). En düşük değer ise 1.86 mg/100 g ile PV16 genotipinde tespit edilmiştir (Tablo 11). Ceyhan (2006) fasulye çeşitlerinde çinko oranını 1.85 – 2.25 mg/100 g ve Ceyhan ve ark. (2008) fasulye çeşitlerinde 1.69 – 2.27 mg/100 g arasında tespit etmişlerdir. Bu sonuçlarla bizim sonuçlarımız uyum içerisinde yer almaktadır.

Tablo 11. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Çinko Oranına (mg/100 g) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	2.08 f-m	2.11 d-l	2.09 def
PV2	2.02 h-m	2.24 a-1	2.13 b-e
PV3	2.20 b-j	2.49 a	2.34 a
PV4	1.73 no	2.10 e-l	1.91 fg
PV5	2.42 ab	2.01 h-m	2.22 a-d
PV6	2.03 g-m	2.05 g-m	2.04 d-g
PV7	2.12 d-l	2.28 a-g	2.20 a-d
PV8	2.01 h-m	2.32 a-f	2.17 a-d
PV9	1.91 k-n	2.36 a-d	2.13 b-e
PV10	2.21 b-j	2.35 a-e	2.28 abc
PV11	2.13 c-l	2.20 b-j	2.16 a-e
PV12	2.36 a-d	2.26 a-h	2.31 ab
PV13	2.03 g-m	2.14 c-k	2.09 def
PV14	1.84 mno	2.38 abc	2.11 cde
PV15	1.97 j-n	2.00 i-m	1.98 efg
PV16	1.61 o	2.11 d-l	1.86 g
PV17	1.73 no	2.49 a	2.11 cde
Akman-98	1.88 lmn	2.35 a-e	2.11 cde
Gina	2.05 g-m	2.38 abc	2.21 a-d
Ortalama	2.02	2.24	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Tablo 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, çinko oranı bakımından lokasyon x genotip interaksyonu istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Yapılan araştırmada en yüksek çinko oranı 2.49 mg/100 g (PV3 ve P17) ile Çumra'da elde edilirken, en düşük çinko oranı 1.61 mg/100 g ise (PV16) ile Sarayönü'nde elde edilmiştir (Tablo 11). Bu sonuçlar bize genotiplerin çinko içeriklerinin yetiştirildikleri yerlerin çevre şartlarından çok fazla etkilendiklerini göstermektedir.

SONUÇ

Orta Anadolu bölgesi için protein ve bazı mineral maddeler yönünden uygun fasulye genotiplerini belirlemek amacıyla, iki lokasyonda yürütülen bu

araştırmadan elde edilen bulgulara dayanarak, protein oranı bakımından PV5, PV4, PV16 genotipleri üzerinde durulmasının faydalı olacağı kanaatindeyiz.

TEŞEKKÜR

Bu makale Zir. Yük. Müh. Muhittin ÜLKER'in Yüksek Lisans Tezinden özetlenmiştir. Bu araştırmaya maddi olarak destek veren Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne (BAP No: 06201073) teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Akçin, A. 1974. Erzurum Şartlarında Yetiştirilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Gübreleme, Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Tane Verimine Etkisi İle Bu Çeşitlerin Bazı Fenolojik, Morfolojik ve Teknolojik Karakterleri Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yayın No: 157, S:1-112, Erzurum.
- Akçin, A. 1988. Yemelik Tane Baklagiller. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Yayın No: 8, 41-189, Konya.
- Bremner, V.M., 1965. Total Nitrogen (Methods of Soil Analysis Part.2, C.A. Black et al). Ame. Soc. of Agr. Madison. Winsconsin USA, 1149-1176.
- Bubert, H., ve Hagenah, W. D.,1987). Detection and measurement. In P.W.J.M. Boumans (Ed.), *Inductively Coupled Plasma Emission Spectroscopy*. New York: Wiley Interscience.
- Ceyhan E. 2006. Variations in Grain Properties of Dry Bean (*Phaseolus vulgaris* L.), International Journal of Agricultural Research, 1(2): 116 – 121.
- Ceyhan, E., Avci, M.A., Harmankaya, M., 2008. Effects of Sowing Dates and cultivars on protein content and mineral content of bean (*Phaseolus vulgaris* L.). The Asian Journal of Chemistry 20, 5601-5613.
- Düzdemir, O. 1998. Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinde Verim ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Tokat.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Analizleri. II. Bitki Analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları 453. Ankara. S:51-70.
- Önder, M., 1993. Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinin Tane Verimine ve Morfolojik, Fenolojik, Teknolojik Özelliklerine Bakteri Aşılama ve Azot Uygulamalarının Etkisi. S.Ü. Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi (Basılmamış), Konya.
- Önder M. ve Sade A. 1996. "Yunus-90" Bodur kuru Fasulye Çeşidinde Farklı Bitki Sıklıklarının Dane Verimi ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. S.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(11) : 71-82.
- Önder, M., Şentürk, D., 1996a. Ekim zamanlarının bodur kuru fasulye çeşitlerinde dane ve protein verimi ile verim unsurlarına etkisi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (3): 7-18.
- Önder, M., Şentürk, D., 1996b. Ekim zamanlarının bodur kuru fasulye çeşitlerinde dane ve protein verimi ile verim unsurlarına etkisi. S. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (13): 7-18.
- Şehirli, S., 1973. Beslenme ve Toprak Verimliğinin Artırılması Yönünden Yemelik Baklagiller. Ziraat Mühendisliği, Sayı 8'den Ayrı Basım. Yeni Desen Matbaası, Ankara.
- Şehirli, S. 1988. Yemelik Dane Baklagiller. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 1089. s.435. Ankara.
- Wery, J., Grnac, P., 1983. Use of Legumes an Their Economic Importance. In: Technical Handbook on Symbiotic Nitrogen Fixation. FAO, Rome, Italy.