



Elazığ Şartlarında Soya Fasulyesinin (*Glycine Max L*) Tarımsal Özellikleri ve Tohum Verimi

Adil BAKOĞLU Mehmet AYÇİÇEK

Fırat Üniversitesi Bingöl Meslek Yüksekokulu, Tarla Bitkileri Programı, BİNGÖL
abakoglu@firat.edu.tr maycicek@firat.edu.tr

Özet

Bu çalışma Fırat Üniversitesi çiftliğinde yetiştirilen soya fasulyesi (*Glycine max L.*) bitkisinde 2003 yılında yürütülmüştür. Bitki örnekleri tohum hasat döneminde alınmıştır. Bu çalışmada bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, yan dal sayısı / bitki, bakla sayısı / bitki, tohum sayısı / bitki, tohum sayısı / bakla, bitki sayısı / m², tohum verimi / m², 100 dane ağırlığı ile tohumdaki protein ve yağ oranı incelenmiştir. Ortalama bitki boyu 91.30 cm, alt bakla yüksekliği 18.57 cm, yan dal sayısı 1.93 adet, bakla sayısı / bitki ve tohum sayısı / bitki 44.30 ve 104.93 adet, tohum / bakla 2.38 adet, bitki / m² 29.80 adet, verim / m² 250.33 g ve 100 dane ağırlığı 14.27 g olarak tespit edilmiştir. Yan dal sayısı, bakla sayısı / bitki, tohum sayısı / bitki; bakla sayısı / bitki ile tohum sayısı / bitki arasında; bitki / m² ile verim / m² arasında önemli ilişkiler bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Soya Fasulyesi, Tohum Verimi, Bitki Boyu, Alt Bakla Yüksekliği, 100 Dane Ağırlığı

Agricultural Characteristics and Seed Yield of Soybean (*Glycine Max L.*) in Elazığ Conditions

Abstract

This study was conducted to soybeans (*Glycine max L.*) plant cultivate to Fırat University Farm in 2003. Plant samples were taken to seed harvest stage. In this study plant height, first pod height, lateral shoots / plant, pod number / plant, seed number / plant, seed number / pod, seed yield / m², plant number / m², 100 seed weight with seed crude protein and oil ratio are tested. Average plant height 91.30 cm, first pod height 18.57 cm, lateral shoots 1.93, pod number / plant and seed number / plant 44.30 and 104.93 number, seed number / pod 2.38, seed yield / m² 250.33 g, plant number / m² 29.80 number and 100 seed weight 14.27 g was established. There were significant relationships among lateral shoots number, pod number / plant and seed number / plant; between pod number / plant with seed number / plant and plant number / m² with seed yield / m².

Keywords: Soybean, Seed Yield, Plant Height, First Pod Height, 100 Seed Weight

1. Giriş

Asrın harika bitkisi olarak nitelendirilen soya 150 farklı kullanım alanıyla insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Dünyada protein ve yağ veren en önemli bitkidir. Tohumlarında % 18-25 yağ, % 40 dolaylarında da protein bulunmaktadır [1]. Soyanın % 60-65'i küspedir ve dünya çapında çiftlik ve kümes hayvanlarının ana protein kaynağını

karşılıkmaktadır. Gelişmiş ülkelerde soya % 36 oranında yem rasyonlarına katılarak hem ürün hem de kalitede artışlar sağlanmaktadır [2]. Dünyada üretilen yenilebilir bitkisel yağın yaklaşık % 35'lik kısmı soya bitkisinden karşılanmaktadır [3].

Ülkemizde gerek yetiştirme dönemindeki sıcaklık gerekse yağış rejimi ve miktarı bakımından soya tarımına en uygun bölgeler Karadeniz ve Marmara Bölgeleridir [4]. Tropik ve subtropik iklim bitkisi olan soya geniş bir adaptasyon kabiliyetine sahiptir. Yaz periyodunun uzun olduğu bölgelerde 2. ürün soya yetiştirilerek üreticilere ek gelir sağlanabilir. Bu nedenle özellikle Akdeniz, Ege, Güneydoğu Anadolu Bölgelerinin sulanabilen tarım arazilerinde önem kazanmaktadır [5]. Ülkemizde toplam 17.000 ha alanda soya tarımı yapılmakta olup dekardan yaklaşık 294 kg ürün alınabilmektedir. Toplam soya tohumu üretimi 50.000 ton olmuştur. Doğu Anadolu Bölgesinde özellikle yöremizde sulanabilen arazilerde soya fasulyesi ekimi yapılmamaktadır [6]. 1980'lı yıllarda başlatılan 2. ürün soya tarımını geliştirme projesi ile 1987 yılında yıllık 250.000 ton soya tohumu üretilirken, son yıllarda soya üretimimizde azalma olmuş, ancak ithalatımız hızla artmıştır. 1998 yılında soya tohumu ithalatımız 909.000 ton, ham yağ ise 125.000 ton dolaylarında gerçekleşmiştir [7].

İkinci ürün olarak yetiştirilecek soyada dikkat edilmesi gereken husus, hububat hasadından sonraki 10-15 gün içerisinde, özellikle Haziran ayının son haftasına kadar ekiminin yapılmasıdır [8]. Aksi halde verim azalmasının yanında, hasat yağmurlu döneme kalmakta ve büyük zorluklar oluşmaktadır. Benati ve ark. [9] İtalya'da yaptıkları çalışmada geciken ekimin, tohum verimini 310 kg/da'dan 220 kg/da'a düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Buna benzer sonuçlar Samsun'da yapılan çalışmada da belirlenmiştir [10].

Vejetasyon periyodunun belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda erkenci soya çeşitlerinde 80-109 gün [11] ve 89-93 gün [12] arasında olduğu ortaya konulmuştur. Tohum ekiminden sonra 8-10 günde ilk çıkışların olduğu, 48 gün sonra çiçeklenmenin başladığı ve çiçeklenmeden 18 gün sonra bakla bağlandığı ve ekim tarihinin gecikmesiyle bu sürelerin 3-10 gün arasında kısalacağı ifade edilmiştir [10, 13].

Uslu ve ark. [10] çalışmasında soya'da bitki boyunun ortalama 63.5 cm, alt bakla yüksekliğinin 9.9 cm, bitkide bakla sayısının 17.1 adet, bitkide tohum sayısının 39.6 adet, tohum veriminin 241.1 kg/da ve 100 dane ağırlığının 21.19 g olduğu ifade edilmiştir. Yine Kahramanmaraş ilinde yapılan çalışmada [12], çeşitler arasında değişmekle birlikte ortalama bitki boyu 50.64 cm, alt bakla yüksekliği 5.89 cm, bitkide bakla sayısının 33.77 adet, dekara tohum veriminin 203.3 kg ve 100 dane ağırlığının da 11.28 g olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca protein oranının ortalama % 35.68 ve yağ oranının % 21.70 olduğunu ortaya koymuşlardır. Yılmaz [14] tarafından soyada farklı sıra arası ve sıra üzeri denemesinde bitki boyunun 64.3-73.4 cm, alt bakla yüksekliği 10.00-12.90 cm, bitki başına bakla sayısı 27.90-45.00 adet, bitki başına yan dal sayısının 1.80-3.40 adet, bakla başına tohumun 2.7-3.1 adet, dekara tohum veriminin 182.10-438.50 kg ve 100 dane ağırlığının ise 12.40-15.30 g arasında olduğu ifade edilmiştir. Yine protein oranının % 28.30-31.10 arasında ve yağ oranının da % 19.40-26.60 arasında olduğu belirlenmiştir. Değişik soya çeşitleri arasında yapılan verim denemesinde [15], çeşitler arasında bitki boyunun 77.30-136.10 cm, alt bakla yüksekliğinin 14.10-23.70 cm, bitkide bakla sayısının 39.80-61.20 adet, baklada tane sayısının 1.76-2.14 adet, tohum veriminin dekara 166.50-210.70 kg ve 100 dane ağırlığının 17.60-19.40 g arasında değiştiği tespit edilmiştir.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada ele alınan soya bitkisinin (*Glycine max L.*) örnek materyali Fırat Üniversitesine ait çiftlikte ekimi yapılan bitkilerden alınmıştır. Deneme tarlasının ön bitkisi mısırdır. Mısır bitkisinin (silajlık) hasadından sonra (eylül sonu-ekim başı) tarla derin şekilde pullukla işlenmiştir. Kışı bu şekilde geçiren ekim alanı mayıs ayında kültüvatör ve dizkaro ile işlenerek ekime hazır hale getirilmiştir. Ekim de taban gübresi olarak 15 kg/da DAP kullanılmıştır. Ekim mayıs ayının 18' de 30 cm sıraya ve 5 kg/da tohum olacak şekilde yapılmıştır. Gübrenin 2. yarısı 1. sulamadan önce 15 kg/da üre şeklinde uygulanmıştır. Herbisid kullanılmamış fakat yabancı ot mücadelesi mekanik olarak yapılmıştır. Bitkinin su gereksinimi 15 gün ara ile (5 kez) yağmurlama şeklinde karşılanmıştır. Tarladan bitki örnekleri 20 ekimde alınmıştır.

Bitki örnekler tohum hasat döneminden önce tarlayı temsil edebilecek şekilde 30 adet alınmış ve laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvarında tek tek her bitkinin boyları ölçülmüş, alt bakla yükseklikleri alınmış, bitkide bakla sayıları, baklada tohum ve bitkide tohum sayıları belirlenmiştir. Birim alanda (m²) bitki ve tohum verimi hesaplamasında arazide m²'ye düşen bitki sayılmış ve bunların hasat ve de harmanlanmasıyla tohum verimleri hesaplanmıştır. 100 dane ağırlığının hesaplanmasında hasat edilen tohumlardan bir miktar tohum alınmış ve 4 tekerrür 100 adet tohum sayılarak hassas terazide tartılmıştır. Daha sonra 4 tekerrürün ortalaması alınarak 100 dane ağırlığı belirlenmiştir. Ham protein [16] ve ham yağ oranları [17] Fırat Üniversitesi Veteriner fakültesinde 3 tekerrürlü olarak analiz edilmiştir. Deneme alanını toprak numunesinin analizleri Elazığ Köy Hizmetleri 7. Bölge Müdürlüğünde yapılmıştır. Analiz sonucuna göre toprak killi-tınlı bünye sınıfında, alınabilir fosfor düzeyi orta (6.64 kg/da), organik maddece zayıf (% 2.03), kireç düzeyi orta (% 8.2), hafif alkali (pH=7.80) ve tuzsuz (% 0.15) bir yapıya sahiptir.

Araştırmanı yapıldığı 2003 yılı ile uzun yıllara ait ortalama iklim verileri çizelge 1'de sunulmuştur [18]. Bitkinin yetiştirildiği mayıs-ekim ayları arasında 30 yıl ortalaması olarak sıcaklık yaklaşık 20.9 °C, toplam yağış 119 mm ve nispi nem ortalama % 37.2 dir. 2003 yılında ortalama sıcaklık 21.9 °C, toplam yağış 96.6 mm ve nispi nem % 43.2 olarak kaydedilmiştir.

Tablo 1. Elazığ İlinin Araştırma Yılı ve 30 Yıllık Ortalama İklim Verileri.

Aylar/	Uzun Yıllar (Son 30 Yıl)			2003 Yılı		
	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)
Ocak	-0.9	44.3	77	2.6	35.4	73.5
Şubat	0.4	46.8	73	-0.2	80.5	71.8
Mart	5.6	56.8	65	2.6	119.0	68.2
Nisan	12.0	68.7	56	11.5	79.6	61.2
Mayıs	16.9	55.0	48	18.7	25.5	50.6
Haziran	22.6	14.3	35	22.4	13.1	42.4
Temmuz	27.4	2.6	29	26.4	-	35.3
Ağustos	26.7	1.3	28	27.1	-	33.8
Eylül	21.6	8.0	33	20.8	17.5	40.4
Ekim	14.3	36.8	50	15.8	40.5	56.9
Kasım	6.6	51.7	68	6.9	47.8	68.0
Aralık	1.6	47.6	77	2.6	31.8	69.8
Ortalama	12.9	433.8	53	13.1	490.7	56.0

Çalışma sonunda elde edilen veriler SPSS bilgisayar programında analiz edilmiştir. İncelenen özelliklerin minimum, maksimum, ortalama değerleri ve standart sapması ile varyasyon katsayıları belirlenmiştir. Seçilmiş bazı özellikler arasında da korelasyon hesaplamaları yapılmıştır.

3. Sonuçlar ve Tartışma

İlk fide çıkışı 18 Mayıs ekiminden 11 gün sonra olmuştur. Toprak yüzeyinde bitki görülmeye başladıktan yaklaşık 2 ay sonra çiçeklenmiş, çiçeklenmeden 20 gün sonra bakla bağlanmış ve yaklaşık 62 gün sonra da hasat edilebilir döneme gelmiştir. Bitkinin Elazığ şartlarında yetiştirme süresi 150 günü geçmiştir. Bunun en önemli nedeni bitkinin toplam sıcaklık isteğinin yüksek olmasıdır [5].

Tohum analizi sonucunda ham protein oranı % 30.98 ve ham yağ oranı % 20.67 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler daha önce yapılan çalışmalarla benzerlik göstermiştir [14, 18, 19].

Soya bitkisinde incelenen özelliklere ait sonuçlar Tablo 2'de sunulmuştur. Soya'da bitki boyu ortalama 91.30 cm (64.00-118.00 cm) dir. Hasatta önemli bir kriter olan alt baklanın yerden yüksekliği 12.00-31.00 cm arasında, ortalama 18.57 cm olarak belirlenmiştir. Bitki başına ana daldaki yan dal sayısı ortalama 1.93 adet olmuş ve oldukça geniş varyasyon (% 40.41) göstermiştir. Bitki başına bakla sayısı ortalama 44.30 adet olurken (varyasyon % 36.68), tohum sayısı 104.93 adet (varyasyon % 37.78) olmuş ve oldukça geniş varyasyonlar elde edilmiştir. Tek bir bakladaki tohum sayısı 2.00-3.90 adet arasında (ortalama 2.38 adet) tespit edilmiştir. Ortalama 29.80 / m² varlığında elde edilen tohum verimi 25.33 kg/da olmuştur. Soya tohumunun 100 dane ağırlığı 6.00-17.00 g arasında (ortalama 14.27 g) belirlenmiştir.

Tablo 2: Soya Bitkisinin İncelenen Özellikleri.

İncelenen Özel./Değerler	Minimum	Maksimum	Ortalama±S	S _x	V.K.
Bitki boyu (cm)	64.00	118.00	91.30±13.97	2.55	15.30
Alt bakla yüksekliği (cm)	12.00	31.00	18.57±4.21	0.77	22.67
Bit. Yan dal sayısı (adet)	1.00	3.00	1.93±0.78	0.14	40.41
Bakla / bitki (adet)	21.00	76.00	44.30±16.25	2.97	36.68
Tohum / bitki (adet)	53.00	186.00	104.93±39.64	7.27	37.78
Tohum / bakla (adet)	2.00	3.90	2.38±0.35	0.06	14.71
Bitki / m ² (adet)	21.00	40.00	29.80±5.09	0.93	17.08
Verim / m ² (g)	200.00	310.00	250.33±21.69	3.96	8.66
100 dane ağırlığı (g)	6.00	17.00	14.27±1.97	0.36	5.47

Soya bitkisinde alt bakla yüksekliği ile m²'de bitki arasında %5'de pozitif ilişki görülürken, yan dal ile bitkideki bakla sayısı ve bitkideki tohum sayısı; bitkideki bakla sayısı ile bitkideki tohum sayısı ve de m²'deki bitki sayısı ile m²'de verim arasında %1'de pozitif ilişkiler tespit edilmiştir. Yan dal sayısının artışına bağlı olarak bitkide bakla ve tohum sayısı arasında ve bitkide bakla ile bitkide tohum sayısı arasında ilişkinin olması beklenen bir sonuçtur. Buna benzer sonuçlar İşler ve Çalışkan [21] tarafından da tespit edilmiştir. Bitki boyu ve alt bakla yüksekliğinin fazla olması ekimim sık yapılmasından kaynaklanabileceği diğer araştırmacılar tarafından da vurgulanmıştır [12, 14].

Tablo 3: Soyanın Bazı Bitkisel Özellikleri Arasındaki İlişkiler.

Özellikler	Yükseklik	Yan Dal / bitki	Bakla / bitki	Tohum / bitki	Tohum / bakla.	Bitki / m ²	Verim / m ²	100 dane ağırlığı
Bitki boyu	0.150	0.341	0.258	0.327	0.119	0.336	-0.032	-0.307
Yükseklik	-	0.054	0.004	0.032	-0.066	0.382*	0.045	-0.243
Yan Dal / bitki	-	-	0.937**	0.924**	-0.044	0.264	0.234	-0.077
Bakla / bitki	-	-	-	0.958**	-0.127	0.180	0.233	-0.005
Tohum / bitki	-	-	-	-	0.134	0.264	0.268	-0.067
Tohum / bakla.	-	-	-	-	-	0.123	-0.097	-0.069
Bitki / m ²	-	-	-	-	-	-	0.674**	-0.221
Verim / m ²	-	-	-	-	-	-	-	0.010

*: işaretli değerler %5'de önemli, **: işaretli değerler %1'de önemlidir.

Fırat Üniversitesi çiftliğindeki ekimin 30 cm sıra arasına yapılması bu sonucu doğurmuştur. Ayrıca Fehr [22]'nin belirttiği gibi çevrenin aynı tür ve çeşitleri üzerinde farklı etki yapabileceği ve değişik performanslar gösterebileceği görüşünden dolayı da yapılan çalışmada bazı farklılıkların olması doğaldır. Uzun boyluluk ve bitki alt bakla yüksekliğinin yüksek olması makinelik hasadı kolaylaştırması ve hasat kayıplarını asgariye indirmesi açısından önemli bir kriterdir. Bu değerler Arslan ve Arıoğlu [23], Arıoğlu ve ark. [24] ile uyum içerisindedir. Öz [13], Kolpak [25] ve Pawlowski ve ark. [26]'nın ifade ettikleri gibi bitki boyunun artması ve sık ekimlerde bitkilerde dallanma, bitki başına bakla ve tohum sayılarında azalmalar meydana getirmektedir. Yapılan çalışmada yan dal ve bitkide bakla sayısının düşüklüğü bundan kaynaklanmış olabilir. Yine de bu değerler Yılmaz [14], Karasu ve ark. [15] ile uyum içerisindedir. Tohum verimi ve 100 dane ağırlığı değerleri Uslu ve ark. [10], Yılmaz ve Efe [12], Öz [13], Karasu ve ark. [15] ve Xie ve ark. [27] ile uyum içerisindedir.

4. Sonuç

Fırat Üniversitesi Çiftlik Müdürlüğü arazisinde yetiştirilen soya bitkisinin bazı özellikleri tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlarla bilimsel araştırmalar tartışılmış olup, gelecekte yapılacak bilimsel araştırmalara ışık tutması açısından önemli bir çalışmadır. Asrın harika bitkisi olarak tanımlanan soyanın tarımının Elazığ ve çevresinde sulu tarımda yapılması gerekli bulunmuştur. Bu açıdan soya yetiştiriciliğinin geliştirilmesinde kaynak teşkil edecek ve çiftçilere daha kapsamlı bilgi verilebilecektir. Bu amaçla detaylı bir soya araştırma çalışmasının yapılması zaruridir.

Kaynaklar

1. H. Arıoğlu, Yağ Bitkileri (Soya ve Yerfıstığı), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 35, 1992
2. H. Arıoğlu, H.A. Yılmaz ve N. Çulluoğlu, Bazı soya çeşitlerinin Kahramanmaraş Bölgesinde ana ürün olarak yetiştirilme olanaklarının belirlenmesi üzerine araştırmalar. Tarla Bitkileri Kongresi 1. Agronomy Bildirileri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, İzmir, 189-196, 1994.
3. T.L. Mounts, W.J. Wolf, ve W.H. Martinez, Processing and utilization in soybeans: improvement, production and uses, (Second Edition, J.R. Wilcox) Madison, Wisconsin, USA, 1987.

Elazığ Şartlarında Soya Fasulyesinin (Glycine Max L) Tarımsal Özellikleri ve Tohum Verimi

4. Turan, Z.M., ve Göksoy, A.T., 1998. Yağ Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 80, Bursa.
5. Anonymous., T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ziraat İşleri genel Müdürlüğü Akdeniz Ziraat Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 4, 35s, Antalya, 1984.
6. Anonymous, Türkiye İstatistik Yılığ, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yay. Ankara, 2002.
7. Ş. Aksoy, ve A. Şener, Yağlı Tohumlar ve Bitkisel Yağlar, Durum ve Tahmini: 1997/98, Durum ve Tahmin: 1999-2. Yayın No: 18, Ankara, 1999.
8. Ö. Tuna, Soya Tarımı, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Çiftçi Broşuru, Genel Yayın No: 291: Seri No: 26, Ankara, 1988.
9. R. Benati, F. Danuso, M.T. Amaducci, ve G. Venturi, Effect of sowing date on soybean: some experimental results, *Informatore Agrario*, 46(8), 41-45, 1990.
10. N. Uslu, S. Aytaç, ve E. Esendal, Bakteri aşılması, ekim zamanı ve nemlendirme süresinin soya fasulyesinin (*Glycine max L.*) bitkisel özellikleri ve tohum verimine etkisi. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*. 21, 451-456, 1997.
11. Z. Dong, J.G. Dong, ve B.W. Qiu, Studies on growth development and yield component of early maturity soybean in northeast china, I: some characteristics of growth and early maturity soybean, *Soybean Science* 9, 4, 265-270, 1990
12. H.A. Yılmaz, I. Efe, Bazı soya (*Glycine max L. Merill*) çeşitlerinin Kahramanmaraş koşullarında II. Ürün olarak yetiştirilebilme olanakları. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*. 22, 135-142, 1988.
13. M. Öz, Bursa Mustafakemalpaşa ekolojik koşullarında farklı bitki populasyonları ve azot dozlarının soyanın verim ve verim unsurlarına etkisi, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16, 165-177, 2002.
14. H.A. Yılmaz, Kahramanmaraş ekolojisinde farklı ekim sıklıklarının iki soya (*Glycine max (L). Merill*) çeşitinde verim ve verim unsurlarına etkisi. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*. 23, 223-232, 1999.
15. A. Karasu, M. Öz, ve A.T. Göksoy, Bazı soya fasulyesi (*Glycine max (L). Merill*) çeşitlerinin Bursa koşullarına adaptasyonu konusunda bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16, 2, 25-34, 2002.
16. D.I.H. Jones, Chemical composition and nutritive value, In *Sward Measurement Handbook* (Ed: J. Handson; R.D. Baker; A. Davies; A.S. Laidlows; J.D. Leawer), The British Grassl. Soc., 243-265, 1981.
17. A.R. Ayyıldız, Yem Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu, Ankara Üni. Zir. Fak. Yay. No: 895, Uygulama Kılavuzu No: 213, 236s, 1984.
18. Anonymous, T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Elazığ İl Müdürlüğü Kayıtları, 2003.
19. J.N. Dube, Yield responses of soybean, chickpea, pea and lentil to inoculation with legume inoculants. symbiotic nitrogen fixation in plants, (Ed: P.S. Nutman). Cambridge Univ. Pres, 203-207p, 1976.
20. J.H. Choi, K.J. Cho, U.G. Kong, J.S. Lee, The Residual effect of *R. Japonicum* inoculated to soybean on a normal upland soil. research reports of the rural development administration, *Soil and Fertilizier*, 30 2, 64-68, 1988.
21. N. İşler ve M.E. Çalışkan, Gap Bölgesi ekolojik koşullarında soyada (*Glycine max (L.) Merr.*) verim ve verime etkili bazı özelliklerin korelasyonu ve path analizi, *Tr.J. of Agriculture and Forestry*, 22, 1-5, 1998.
22. W.R. Fehr, Genotype x Environment interaction. principles of cultivar development, Vol: I. Theory and Tecniqe (Ed. W.R. Fehr). Macmillan Publishing Company, New York, 247-260, 1987.

23. M. Arslan, ve H. Arnođlu, Screening of new soybean varieties for Çukurova ecological conditions as a double crop, Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 5, 3, 7-11, 1991.
24. H. Arnođlu, M. Arslan, ve N. İşler, Çukurova koşullarında II. ürün olarak yetişen bazı soya çeşitlerinin önemli tarımsal ve bitkisel özelliklerinin belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 7, 3, 191-206, 1992.
25. R. Kolpak, Yield formation of soybean cv. ajma depending on density and date of sowing, Field Crop Abstract, 45, 12, 8456, 1992.
26. F. Pawlowski, M. Jedruszcak, ve M. Bojarczyk, Yield of soybean cv. polan on loess soil depending in row spacing and sowing rate, Field Crop Abstract, 46, 2, 978, 1993.
27. S.Y. Xie, Z.Y. Yan, A.X. Zheng, Y.B. Li, S.U. Hsieh, S.U. Yen, S.Y. Yen, A.H. Cheng, ve Y.B. Lee, The New soybean variety taiwan selection. I. Taiwan Agriculture Bimontly, 24, 4, 45-48, 1988.