

Geliş Tarihi: 10.04.2004

Van-Gevaş Koşullarında Farklı Sıra Aralıklarının Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) de Verim ve Bazı Verim Öğelerine Etkisi

Mehmet KARAKUŞ⁽¹⁾

Vahdettin ÇİFTÇİ⁽²⁾

Yeşim TOĞAY⁽²⁾

Necat TOĞAY⁽²⁾

Özet: Bu çalışma Van-Gevaş koşullarında Şeker kuru fasulye çeşidi için en uygun sıra aralığının belirlenmesi amacı ile yapılmıştır. Deneme, 2000 ve 2001 yıllarında iki yıl süre ile yürütülmüştür. Deneme Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede Şeker çeşidi dört farklı sıra aralığında (40, 50, 60 ve 70 cm) ekilerek verim ve bazı verim öğeleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Tane verimi, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bitkide dal sayısı, bin tane ağırlığı ve hasat indeksi ekim sıklığından önemli ölçüde etkilenmiştir. Farklı sıra aralıklarının bitki boyu üzerine ise önemli bir etkisi olmamıştır. İki yıllık deneme sonuçlarına göre en yüksek birim alan tane verimi (278.8 kg/da) 50 cm'lik sıra arasından alınırken, en düşük birim alan tane verimi ise 198.4 kg/da ile 40 cm'lik sıra aralığının uygulandığı parsellerden elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Fasulye, sıra arası, verim, verim öğeleri

Effects of Different Row Spacing on the Yield and Yield Components of Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Van- Gevaş Condition

Abstract: This study was carried out to determine the row spacing the most suitable for Şeker dry bean variety under Van- Gevaş conditions, in 2000 and 2001. The experiment was designed in the complete randomized block design with three replications. In this study, Şeker dry bean variety was applied four different row spacing (40, 50, 60 ve 70 cm) to determine the effect of plant density on the grain yield and some yield components. Grain yield, number of pods per plant, number of branches per plant, number of seeds per plant, 1000-seed weight and harvest index were affected by plant density, significantly. Plant height was not affected different row spacing. According to results of two years, while the highest seed yield was taken distance 50 cm row spacing with 278.8 kg/da, the least seed yield was taken distance 40 cm row spacing with 198.4 kg/da.

Key words: Dry bean, row spacing, yield, yield components

Giriş

Bileşimlerinde %18-31.6 arasında protein bulunan yemeklik tane baklagiller aynı zamanda A, B ve D vitaminlerince de zengindirler (Eser,1978; Şehirli, 1988).

Dünyada insan beslenmesindeki bitkisel proteinlerin %22'si, karbonhidratların %7'si; hayvan beslenmesindeki proteinlerin %38'i ve karbonhidratların %5'i yemeklik tane baklagillerden sağlanmaktadır (Wery ve Grincac, 1983). Dünyada yemeklik tane baklagiller içerisinde fasulye 24.5 milyon ha'lık ekim alanı, 16.6 milyon ton üretimi ve 678 kg/ha verimiyle ilk sırayı almaktadır (FAO, 2001).

Ülkemizde ise 2001 yılı itibarıyla fasulyenin ekim alanı 175.000 ha, üretimi 225.000 ton ve verimi 128.8 kg'da (FAO, 2001) olup nohut ve mercimekten sonra üçüncü sırayı almaktadır. Van ilinde yemeklik tane baklagillerden fasulye, mercimek ve nohut yetiştirilmektedir.

Van ilindeki toplam yemeklik tane baklagil ekim alanı 605 ha olup bunun 373 ha'nı fasulye oluşturmaktadır.

Fasulyenin Van'daki üretimi ve verimi sırasıyla 395 ton ve 112.2 kg/da olarak bildirilmektedir (DİE, 2001).

Birim alandan alınan verimin artırılmasında uygun çeşit kullanımı, gübreleme, sulama ve bitki koruma gibi tarımsal işlemlerin yanında birim alanda bulunması gereken bitki sayısının optimum olmasının da büyük önemi vardır. Fasulyede büyüme karakteri, bitki habitusu, vejetasyon süresi, fotoperyoda gösterilen tepki v.b bakımından çok değişik tiplerin bulunması, diğer işlemlerin yanında ekim sıklığının da özenle belirlenmesi gerekmektedir (Özcan ve Özdemir, 1996).

Akçin (1973), Erzurum koşullarında dört sıra aralığı (20, 40, 60 ve 80 cm) ile yapmış olduğu iki yıllık çalışmada en yüksek birim alan tane verimini ortalama 126 kg/ da'la her iki yılda da 40 cm sıra aralığından elde etmiştir.

⁽¹⁾ Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ŞANLIURFA

⁽²⁾ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 65080 - VAN

Şehirli (1980), Ankara'da bodur fasulyede üç farklı sıra arası (30, 45 ve 60 cm) ve üç değişik sıra üzeri (5, 10 ve 15 cm) ile yapmış olduğu çalışmada en yüksek verimini 156 kg/da'la 45 cm sıra arası ve 5 cm sıra üzerinden elde etmiştir. Aynı çalışmada en yüksek bitki biyolojik verimini 60 cm, en yüksek bakla sayısını 45 ve 60 cm'den elde ederken baklada tane sayısı, bin tane ağırlığı ve hasat indeksi yönünden sıra aralıkları arasında önemli farklılıklar olmamıştır. Grafton ve ark., (1988), Fasulyede yaptıkları ekim sıklığı çalışmasında sıra arası mesafenin 75 cm'den 25 cm'ye düştüğünde birim alan tane veriminde önemli artışlar (%44 - %52) olduğunu bildirmektedirler.

Bourillet (1989), Fransa'da fasulye ile yapmış olduğu çalışmada sıra aralığının 40 cm'den 20 cm ye düştüğünde m²'deki bitki sayısı 30'dan 40'a çıkmış bu da fasulyedeki potansiyel verimi 10.5 t/ha'dan 12.3 t/ha çıkardığını üretimdeki karın %8 arttığını belirtmektedir.

Ağsakallı ve ark. (1990), Erzurum koşullarında şeker fasulyesi çeşidinde üç sıra aralığı (50, 60 ve 70 cm) ve dört sıra üzeri (7.5-10-12.5 ve 15 cm) mesafesinde yaptıkları çalışmada her üç yılda da 50 cm sıra aralığının ve 7.5 cm sıra üzerinin uygun olduğunu bildirmektedirler.

Chatterjee ve Som (1991), Batı Bengalda 1984-1987 yıllarında üç farklı ekim sıklığında (40x10, 40x15, ve 40x20 cm) yapmış oldukları çalışmadan en yüksek tane veriminin (2.88 t/ha) 40x10 cm ekim sıklığının uygulandığı parsellerden elde edildiğini belirtmektedirler.

Dwivedi ve ark. (1994), Hindistan da üç farklı sıra aralığı (30, 45 ve 60 cm) kullanarak fasulyede yaptıkları çalışmadan en yüksek birim alan tane verimini 30 cm'lik sıra aralığından elde etmişlerdir.

Deshpande ve ark. (1995), Hindistan'da üç farklı sıra üzeri mesafesini (10, 15 ve 20 cm) kullanarak fasulyede yapmış oldukları çalışmada en yüksek birim alan tane verimini (272 kg/da) 10 cm sıra üzeri mesafeden elde ettiklerini bildirmektedirler.

Özcan ve Özdemir (1996), Kahramanmaraş koşullarında 4 bodur fasulye çeşidinde sıra aralığı 40 cm sabit tutularak 10, 15 ve 20 cm sıra üzeri mesafelerle yapmış oldukları sıklık çalışması sonunda en yüksek verimi 40 cm x 10 cm ekim sıklığından almışlardır.

Singh ve ark. (1996), Bahraichde 25 cm ve 30 cm sıra aralığıyla 10 cm ve 15 cm sıra üzerini kullanarak fasulyede yapmış oldukları ekim sıklığı çalışmasında en yüksek tane verimini 30 cm x 10 cm' lik sıklıktan elde etmişlerdir.

Akdağ ve Tayyar (1996), Tokat ekolojik şartlarında 1993-1994 yıllarında yaptıkları çalışmada Horoz ve Şeker kuru fasulye çeşitlerinde üç sıra aralığı (25, 40 ve 55 cm) ve üç sıra üzeri (5, 10 ve 15 cm) mesafelerini deneyerek en uygun bitki sıklığının belirlenmesini amaçlamışlardır. Bu çalışma sonunda dekara tane verimi yönünden her iki çeşit içinde 40 cm sıra aralığı ve 15 cm sıra üzeri mesafesinin (16,7 bitki/m²) en uygun sıklık olduğunu belirlemişlerdir.

Söz konusu sıklıklardan Şeker çeşidinden 300.2 kg/da, Horoz çeşidinden ise 273.4 kg/da tane verimi alınmıştır.

Das ve ark., (1996) Kalyani'de 20 cm ve 30 cm sıra aralıklarını kullanarak yaptıkları ekim sıklığı çalışmasında 20 cm sıra aralığının 30 cm sıra aralığına göre %36 daha yüksek verim verdiğini bildirmektedirler.

Koli ve ark., (1996) Maharashtra'da 22.5 cm ve 30 cm sıra aralıklarını kullanarak yaptıkları ekim sıklığı çalışmasında en yüksek verimi 30 cm sıra aralığından elde ettiklerini bildirmektedirler.

Çakmak ve Azkan (1997), Bursa ekolojik koşullarında Şahin-90 fasulye çeşidinde beş bitki sıklığı (20, 30, 40, 50 ve 60 tohum/m²) ile yapmış oldukları çalışmada en yüksek birim alan tane verimini 103 kg/da'la 50 tohum/m² den elde ettiklerini bildirmektedirler. Aynı çalışmada en yüksek bakla sayısını 20 tohum/m², en yüksek bin tane ağırlığını ise 20 ve 30 tohum/m² sıklıklarından elde etmişlerdir.

Xu ve Pierce (1998), Parkhill loamda 1989-1991 yılları arasında fasulyede 56 cm ve 71 cm sıra aralıkları ile yaptıkları üç yıllık çalışmada 56 cm sıra aralığının 71 cm den daha yüksek verim verdiğini belirtmektedirler.

Latifi ve Navabpoor (2000), İran'da üç sıra aralığı (40, 50 ve 60 cm) ve üç bitki popülasyonu kullanarak (20, 30 ve 40 bitki/m²) yaptıkları çalışmada 50 cm sıra aralığının tane verimini, toplam verimi, ve hasat indeksini önemli ölçüde etkilediğini belirtmektedirler.

Yapılan çalışmalar göstermiştir ki farklı bölgelerde optimum ekim sıklığı da farklı olabilmektedir. Sık ekimler, fazla tohum kullanmanın yanında bitkiler arasındaki rekabeti artırarak tane verimini düşürmektedir. Seyrek ekimlerde ise tarla boş kalmakta ve birim alan verimi buna bağlı olarak önemli ölçüde düşmektedir. Bitkilerin ekim sıklığına tepkisi bölgelere göre de farklılık gösterebilmektedir. Birim alandan daha fazla verim alabilmek için verim ve verim öğelerini belirleyen unsurları önemli ölçüde etkileyen ekim sıklığının ekolojik bölgelere göre belirlenmesi bu nedenle büyük önem taşımaktadır.

Bütün bu amaçlar doğrultusunda daha önce Van ve çevresinde en verimli kuru fasulye çeşidi olarak belirlenen Şeker çeşidi (Yılmaz ve Çiftçi, 1994) Van-Gevaş koşullarında farklı sıra aralıklarında ekilerek en uygun sıra aralığının belirlenmesine çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Deneme, 2000-2001 yıllarında Van'ın 40 km güneybatısında bulunan Gevaş ilçesinde sulu koşullarda iki yıllık olarak yürütülmüştür.

Denemenin yürütüldüğü Gevaş ilçesinin 2000-2001 yıllarına ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi, sıcaklıklar yönünden denemenin yürütüldüğü ilk yılın Temmuz ayı sıcaklığı ikinci yılın Temmuz ayına göre yüksek olmuştur.

Nispi nem yönünden ise ilk yılın Temmuz ayı düşük ikinci yılın Temmuz ayı ise yüksek olduğu görülmüştür. Denemenin yürütüldüğü yıllarda nispi nem uzun yılların oldukça altında seyretmiş ve denemenin yürütüldüğü yıllar arasında da nispi nem yönünden aylara göre farklılıklar görülmüştür. Ayrıca denemenin yürütüldüğü yıllarda yağış

miktarı da uzun yıllara göre daha düzensiz ve uzun yıllar ortalamasının altında seyretmiş aynı zamanda da denemenin yürütüldüğü 2000 yılında 2001 yılından daha az yağış miktarı gözlenmiştir.

Çizelge 1. Denemenin yürütüldüğü Gevaş ilçesinin 2000 ve 2001 yıllarına ve uzun yıllara ait bazı iklim değerleri (DMI, 2002)

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Nispi Nem (%)			Yağış (mm)		
	2000	2001	UYO	2000	2001	UYO	2000	2001	UYO
Nisan	9.6	9.2	7.9	54.3	54.2	63.0	37.0	48.7	89.1
Mayıs	13.4	11.7	12.9	49.0	55.7	60.7	38.9	44.1	63.0
Haziran	18.5	18.2	17.0	44.0	42.6	57.0	4.6	13.2	27.6
Temmuz	23.9	21.8	21.9	39.2	44.5	54.1	00.0	8.2	7.5
Ağustos	22.2	22.5	21.2	43.2	39.5	52.8	00.0	00.0	7.8
Eylül	17.4	18.0	16.3	45.2	42.3	55.2	4.4	1.8	15.4
Ekim	10.2	11.0	10.3	57.8	49.7	63.2	12.8	70.2	49.6
Ort/Toplam	16.5	16.1	15.4	47.5	46.9	58.0	97.7	186.2	260.0

UYO: Uzun Yıllar Ortalaması

Deneme alanı topraklarının 0-20 cm’sinden alınan toprak numuneleri Van Köy Hizmetleri Bölge Müdürlüğü laboratuvarlarında fiziksel ve kimyasal yönden analiz edilerek sonuçlar Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi deneme alanı toprakları kumlu-tınlı-killi yapıda olup, hafif alkalilik özellik göstermektedir (pH=7.6). Deneme alanı toprakları organik maddece fakir (%2.3),

alınabilir potasyum bakımından zengin (55.3 kg/da) ancak alınabilir fosfor bakımından ise yetersiz (2.7 kg/da) bulunmuştur. Yapılan analizlerde deneme alanı topraklarının tuz içeriği %0.042, kireç içeriği ise %9 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 2. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Tekstürü	Organik Madde(%)	Potasyum (kg/da)	Fosfor (Kg/da)	Kireç (%)	Tuz (%)	PH
Kumlu-Tınlı-killi	2.3	55.3	2.7	9	0.042	7.6

Denemede, 1986 yılında Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilen ve daha önce yapılan çalışmalarda bölgeye iyi adapte olan (Yılmaz ve Çiftçi, 1994) Şeker kuru fasulye çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Şeker çeşidi; tane rengi beyaz, tane şekli yuvarlak, taneleri iri yada irice, gövde yarı sarımsı formdadır (Şehirli, 1988).

Denemede Şeker fasulyesi dört farklı sıra aralığına (40, 50, 60 ve 70 cm) ekilerek ekim sıklığının bitkide dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, toplam verim, tane verimi, hasat indeksi ve bin tane ağırlığı gibi verim ve bazı verim öğeleri incelenmiştir.

Deneme, Tesadüf Blokları Deneme Deseni’ne göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede bloklar arasında 2 m parsel aralarında ise 1 m mesafe bırakılmıştır. Denemede her parsel 5’erli sıradan oluşturulduğundan

parsel boyutları sıra aralığına göre 40 cm için 2 m x 4 m = 8 m², 50 cm için 2.5 m x 4 m = 10 m², 60 cm için 3 m x 4 m = 12 m² ve 70 cm için 3,5 m x 4 m = 14 m² olarak düzenlenmiştir. Hasatta ise yanlardan birer sıra başlardan ise 0.5 m kenar tesiri olarak atıldıktan sonra bütün gözlemler sıra aralığına göre 40 cm için 1.2 m x 3 m = 3.6 m², 50 cm için 1.5 m x 3 m = 4.5 m², 60 cm için 1.8 m x 3 m = 5.4 m² ve 70 cm için 2.1 m x 3 m = 6.3 m² üzerinde yapılmıştır. Bütün parsellere eşit olarak 15 kg/da hesabıyla DAP (diamonyum fosfat) gübresi ekimle birlikte uygulanmıştır (Şehirli,1988).

Ekim, sıralar markörle belirlendikten sonra çizilir çaplarla 5-6 cm derinleştirilerek elle yapılmıştır. Ekim ilk yıl 15 Mayıs’ta, ikinci yılda ise 2 Mayıs’ta yapılmıştır.

Deneme süresince ihtiyaç duyuldukça bitkiler sulanmış ve çapayla yabancı ot kontrolü yapılmıştır. Hasat ise ilk yıl 29 Eylül, ikinci yıl ise 28 Eylül tarihlerinde bitkiler elle

hasat edildikten sonra kurumaya bırakılmış ve baklara kuruduktan sonra sopalara dövülerek harmanı yapılmıştır.

Bütün ölçümler ve tartımlar Çiftçi ve Şehirli (1984) ve Özçelik ve Gülümser'in (1988) kullandığı yöntemler esas alınarak aşağıda açıklandığı şekilde yapılmıştır.

Verim öğelerine ait ölçüm ve tartımlar her parselden kenar tesirleri atıldıktan sonra kalan kısımdan tesadüfen seçilen 10 bitkide yapılmıştır.

Yapılan bu çalışmada örnek olarak alınan 10 bitkinin dalları sayılıp ortalaması alınarak dal sayısı, bitkilerin baklaları sayılıp ortalamaları alınarak bitkide bakla sayısı, bitkilerin taneleri sayılıp ortalamaları alınarak bitkide tane sayısı, kenar tesirleri atıldıktan sonra parselin kalan kısmının toptan hasadı yapılarak tarlada kurutulmuş ve hava kuru ağırlıkları tartılıp toplam verim, her parselden elde edilen birim alan tane verimi aynı parselin toplam verimine bölünüp 100 ile çarpılarak yüzde olarak hesaplanıp hasat indeksi, toplam verim için hava kuru ağırlıkları tespit edilen bitkiler harmanlanarak dekara tane verimi, her parselden birim alan tane verimi için elde edilen

tanelerden 4 tekrarlamalı olarak yüzer tohum tartılmış ve 10 ile çarpılıp ortalaması alınarak bin tane ağırlığı tespit edilmiştir.

Elde edilen değerler Tesadüf Blokları Deneme Planına göre varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma yöntemine göre %1 önemlilik seviyesinde test edilmiştir. Analizlerin yapımında sonuçların ve ortalamaların önemlilik kontrollerinde Sas Institute (1985) paket programından, Yurtsever (1984), ve Düzgüneş ve ark.'dan (1987) yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

İncelenen özelliklerden elde edilen iki yıllık veriler yıllara göre ayrı ayrı ve iki yıl birleştirilerek varyans analizine tabi tutulmuş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Farklı ekim sıklıklarında ekilen Şeker fasulye çeşidinde incelenen özelliklere ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

İncelenen Özellikler	Sıra Arası (2000)	Sıra Arası (2001)	Ortalama Sıra Arası	Yıl (Y)	Yıl x Sıra arası İnt.
Bitki boyu (cm)	111.2	34.3	56.8	0.7	88.6
Bitkide bakla sayısı	33.8 **	38.5 *	52.4 **	831.3 **	19.8 **
Bitkide tane sayısı	562.6 **	400.6 **	553.1 **	26387.4 **	410.2 **
Bitkide dal sayısı	0.3 **	0.6	0.6 **	0.5 *	0.2 *
Bin tane ağırlığı	508.8 **	1308.2 **	1174.6 **	3353.6 **	642.4 **
Tane verimi	2739.0 **	14090.0 **	7180.6 **	460928 **	9648.5 **
Hasat indeksi	320.6 **	126.7 **	353.6 **	557.8 **	93.7 **

** İstatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemlidir. * İstatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemlidir

Çizelge 3'te de görüldüğü gibi denemenin her iki yılında da bitki boyu ve 2001 yılında bitkide dal sayısı hariç incelenen tüm özellikler uygulanan farklı ekim sıklıklarından önemli ölçüde etkilenmişlerdir.

Farklı ekim sıklıklarının uygulandığı Şeker kuru fasulye çeşidinde incelenen bazı verim öğelerine ait ortalama değerler ve bu ortalamalar arasındaki farklılıkları gösteren Duncan grupları Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4'te de görüldüğü gibi her iki yılda ve yılların birleştirilmesinde bitki boyu sıra arası mesafelerinin farklılığından etkilenmemiş ve iki yılın ortalamasında bitki boyu 100.9 cm ile 108.1 cm arasında değişmiştir. Şeker çeşidinde bitki boyunun kalıtım değerinin yüksek olması (Çiftçi ve Şehirli, 1984) bitki boyunun çevreden fazla etkilenmemesine neden olmuştur.

Bitkide bakla sayısı sıra arası mesafeler arttıkça artış göstermiştir. Her iki yılda da en fazla bakla 70 cm lik sıra arası mesafesinin uygulandığı parsellerden elde edilmiştir.

İlk yıl çiçeklenmenin denk geldiği Temmuz ayındaki yüksek ortalama sıcaklığın ve düşük nemin (Çizelge 1) çiçeklenmeyi ve döllemeyi olumsuz etkilemesinden dolayı birinci yılda bitkideki bakla sayısının düşük olduğu tahmin edilmektedir. Bitkide bakla sayısı yönünden bulunan sonuçlar Akdağ ve Tayyar (1996), Çakmak ve Azkan (1997), Özcan ve Özdemir (1996), Şehirli (1980) ile Grafton ve ark. (1988)'in bulguları ile uyum göstermektedir.

Bitkide bakla sayısında olduğu gibi, sıra arası mesafe açıldıkça bitkide tane sayısı da buna paralel olarak artmıştır. Bitkide tane sayısı bakımından en yüksek değerler her iki yıl ve yılların birleştirilmesinde sırasıyla 60.7, 126.5 ve 93.6 adet ile 70 cm'lik sıra arasının uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. Bulunan sonuçlar Özcan ve Özdemir (1996)' in bulguları ile uyum göstermektedir.

Çizelge 4. Farklı sıra aralıklarının uygulandığı Şeker çeşidinde incelenen özelliklere ilişkin ortalama değerler ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren Duncan grupları

Yıllar	Sıra arası (cm)	Bitki boyu (cm)	Bitkide bakla sayısı	Bitkide tane sayısı	Bitkide dal sayısı	Bin tane ağırlığı (g)	Tane verimi (kg/da)	Hasat indeksi (%)
2000	40	108.4 a	17.1 a	53.0 ab	3.3 b	366.5 b	112.6 a	40.4 a
	50	99.9 a	12.7 b	28.6 c	3.3 b	387.0 ab	108.8 a	38.2 a
	60	112.3 a	19.7 a	46.1 b	3.8 a	397.7 a	95.4 b	38.6 a
	70	100.5 a	20.0 a	60.7 a	3.8 a	387.0 ab	47.0 c	18.5 b
Ort.		105.3 a	17.4 b	47.1 b	3.6 a	383.0 b	91.0 b	33.9 b
		104.4 a	26.5 b	98.4 b	3.8 a	391.5 c	284.2 d	46.5 a
2001	40	101.9 a	28.0 ab	114.4 a	3.5 a	387.0 c	448.8 a	51.3 a
	50	103.8 a	27.6 ab	114.5 a	4.5 a	417.0 b	353.5 c	39.3 b
	60	103.8 a	27.6 ab	114.5 a	4.5 a	417.0 b	353.5 c	39.3 b
	70	109.8 a	34.4 a	126.5 a	3.6 a	430.9 a	386.1 b	37.2 b
Ort.		105.0 a	29.2 a	113.4 a	3.8 a	406.6 a	368.1 a	43.6 a
		106.4 a	21.8 bc	75.7 bc	3.6 b	379.0 b	198.4 d	43.5 a
Ortalama	40	106.4 a	21.8 bc	75.7 bc	3.6 b	379.0 b	198.4 d	43.5 a
	50	100.9 a	20.4 c	71.5 c	3.4 b	387.0 b	278.8 a	44.8 a
Ortalama	60	108.1 a	23.7 b	80.3 b	4.1 a	407.3 a	224.5 b	39.0 b
	70	105.2 a	27.2 a	93.6 a	3.7 b	405.8 a	216.6 c	27.9 c

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar %1 düzeyinde önemsizdir.

Bitkide dal sayısı yönünden ikinci yılda sıra aralıkları arasında önemli bir farklılık olmazken birinci yıl ve yılların birleştirilmesinde belli bir sıra aralığına kadar bitkide dal sayısı artış göstermiştir. Hasat indeksi yönünden sıra aralıkları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Tane veriminin yüksek olduğu sıra aralıklarında hasat indeksi yüksek bulunmuştur. İki yıllık sonuçlara göre 50 cm'lik sıra aralığına kadar hasat indeksi artış gösterirken, 60 ve 70 cm'lik sıra aralıklarında hasat indeksinde önemli düşüşler olmuştur. Optimum bitki sıklığından sonra birim alan tane veriminde düşüşle birlikte hasat indeksinde de önemli düşüşler olmuştur. İki yıllık ortalama en yüksek hasat indeksi %44.8 ve %43.5 ile sırasıyla 50 ve 40 cm'lik sırasının uygulandığı parsellerden elde edilirken bunu %39 ile 60 cm ve %27.9 ile 70 cm'lik sıra arası izlemiştir.

Bulunan sonuçlar Şehirli (1980) sıklık çalışmalarıyla uyum sağlamamaktadır. Bunun nedeni ise Şehirli'nin sıklık çalışmasında kullanmış olduğu çeşidin bodur fasulye olması ve bu çalışmada kullanılan çeşidin ise yarı sarılıcı olmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

En yüksek bin tane ağırlığı en geniş sıra arasından elde edilmiştir. Birim alanda daha az bitki olduğundan topraktaki besin maddelerinden ve güneş ışığından daha fazla yararlandığından tanelerini daha iyi doldurmuş ve buna bağlı olarak bin tane ağırlıkları daha yüksek gerçekleşmiştir. Bulunan sonuçlar Çakmak ve Azkan (1997) 20 tohum/m² sıklık çalışmasından en yüksek bin tane ağırlığı tespit etmesi ve Şehirli (1980) deki yaptığı ekim sıklığı çalışmasında en yüksek bin tane ağırlığına uyguladığı en geniş (60 cm) sıra aralığından elde etmesiyle uyum sağlamaktadır.

Çizelge 4'de de görüldüğü gibi tane verimi de diğer öğeler gibi belli bir sıra aralığına olumlu tepki verirken sıra aralığı arttıkça bu olumlu durum devam etmemiş ve verimde belli

düşüşler olmuştur. İki yılın ortalamasında en yüksek tane verimi 278.8 kg/da ile 50 cm sıra aralığından elde edilirken bunu 224.5 kg/da'la 60 cm, 216.6 kg/da'la 70 cm sıra aralığının uygulandığı parseller takip etmiştir. En düşük tane verimi ise 198.4 kg/da'la 40 cm sıra aralığının uygulandığı parsellerden alınmıştır. Belli bir ekim sıklığına kadar verimin artması ve optimum sıklıktan sonra verimde düşüş olduğu gibi, düşük sıklıklarda da tarlada boş alanlar kalacağından verimde önemli düşüşler olacaktır. Bulunan sonuçlar Akçin (1973), Özcan ve Özdemir (1996) Akdağ ve Tayyar (1996), Xu ve Pierce (1998), Ağsakallı ve ark. (1990) ve Grafton ve ark., (1988)'in bulgularıyla uyum sağlamaktadır.

Tane veriminde olduğu gibi tane verimi ile önemli düzeyde olumlu ilişkisi olan bitkide bakla sayısı ve bitkide tane sayısı (Çiftçi, 1992)'ndeki değerler 2000 yılında 2001 yılından oldukça düşük gerçekleşmiştir. Çizelge 1'de de rahatlıkla görülebileceği gibi fasulyede çiçeklenme ve bakla bağlama dönemine denk gelen Temmuz ayı ortalama sıcaklıkları 2001 yılında uzun yılların ortalamasına çok yakın gerçekleşirken 2000 yılında oldukça yüksek (23.9⁰ C) olmuştur. Van Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtlarına göre 2000 Yılı Temmuz ayı maksimum sıcaklığı 31.5⁰ C olarak gerçekleşmiştir. (DİE, 2001). 30⁰ C'nin üzerindeki sıcaklıkların fasulyede silkmeye (çiçek dökme) neden olacağından (Şehirli, 1988) 2000 yılındaki tane verimi, bitkide bakla sayısı ve bitkide tane sayısındaki düşüşlerin yüksek sıcaklıktan kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Sonuç

İki yıllık verilerle yapılan varyans analizinde tane verimi bakımından ekim sıklıkları arasındaki farklılığın %1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. Denemeye alınan

sıra arası mesafelerden en yüksek dekara tane verimi 278.8 kg/da ile 50 cm sıra arasından elde edilmiştir.

Bulunan iki yıllık sonuçlara göre Van-Gevaş koşullarında Şeker kuru fasulye çeşidi için en uygun sıra aralığının 50 cm olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

- Ağsakallı, A., Acar, A., Doğan, H.M., 1990. *Erzurum Şartlarında Kuru Şeker Fasulye İçin En Uygun Ekim Sıklığının Tespiti*. Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları No:6, Erzurum. 24 s.
- Akçin, A., 1973. Erzurum şartlarında yetiştirilen kuru fasulye çeşitlerinde gübreleme, ekim zamanı ve sıra aralığının tane verimine etkisi ile bu çeşitlerin bazı fenolojik, morfolojik ve teknolojik karakterleri üzerinde bir araştırma. *Atatürk Üniv. Zir. Fak.*, 4(2):65-76.
- Akdağ, C., Tayyar, İ., 1996. Tokat ekolojik şartlarında kuru fasulye için en uygun ekim sıklığının belirlenmesi üzerine bir çalışma. *Türk Tarım ve Ormancılık*, 20(1):199-205.
- Bourillet, D., 1989. *Sowing beans*. Narrower row spacing. *Unilec infarmations*, No:63, 16-17.
- Chatterjee, R., Som, M.G., 1991. Response of french bean to different rates of phosphorus, potassium and plant spacing. *Crop Research Hisar*, 4(2):214-217.
- Çakmak, F., Azkan, N., 1997. Fasulyede ekim zamanı ve ekim sıklığının verim ve verim öğelerine etkileri. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*. 22-25 Eylül 1997, Samsun. 172-177.
- Çiftçi, C.Y., Şehirli, S., 1984. Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinde değişik özelliklerin fenotipik ve genotipik farklılıkların saptanması. *Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınları*, No:TB.4, Ankara. 17.
- Çiftçi, V., 1992. Van ekolojik koşullarında verimli fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinin belirlenmesi ve verim komponentlerinin tane verimine etkisi üzerine araştırmalar. *YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(2):135-146.
- Das, S.N., Mukherjee, A.K., Nanda, M.K., 1996. Effect of dates of sowing and row spacings on yield attributing factors of different varieties of French bean *Agricultural Science Digest Karnal*, 16(2):130-132.
- Deshpande, S.B., Jadhav, A.S., Deokar, A.B., 1995. Effect of phosphorus and intra row spacing on the yield of French bean. *Journal of Maharashtra Agricultural Universities*, 20(3):423-425.
- DİE, 2001. *Tarımsal Yapı ve Üretim*, DİE Yayınları No:2758.
- DMİ, 2002. *Van Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları*, Van.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. *Araştırma ve Deneme Metotları*. AÜ Ziraat Fakültesi Yay. No: 1021, Ders Kitabı: 295. 381.
- Dwivedi, D.K., Singh, H., Singh, K.M., Shahi, B., Rai, J.N., 1994. Response of French bean (*Phaseolus vulgaris*) to population densities and nitrogen levels under mid-upland situation in north-east alluvial plains of Bihar. *Indian Journal of Agronomy*, 39(4):581-583.
- Eser, D., 1978. *Yemeklik Tane Baklagiller Ders Rotosu*. Ankara Üniv. Zir. Fak. Bitki Yetiştirme ve Islahı Kürsüsü, Ankara. 98 s.
- FAO, 2001. <http://www.fao.org>.
- Grafton, K.F., Schneiter, A.A., Nagle, B.J., 1988. Row spacing, plant population, and genotype x row spacing interaction effects on yield and yield Components of Dry bean. *Agronomy Journal*, 80(4):631-634.
- Koli, B.D., Shaikh, A.A., Akashe, V.B., 1996. Uptake pattern of N, P and K of French bean as influenced by row spacing, plant densities and nitrogen levels. *PKV Research Journal*, 20(1):80-81.
- Latifi, N., Navabpoor, S., 2000. The response of growth indices and seed yield of two pinto bean to row spacing and plant population. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, 31(2):353-362.
- Özcan, L., Özdemir, S., 1996. Ekim sıklığının fasulyede Verim ve Verimle İlgili Karakterlere Etkisi. *Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü*, 6(1):17-24.
- Özçelik, H., Gülümser, A., 1988. Bazı bodur fasulye çeşitlerinde verim ve bazı verim öğeleri üzerine bir araştırma. *OMÜ Ziraat Fakültesi*, 3(1):99-108.
- SAS, 1985. *Sas/State User's Guide 6.03 ed.* SAS. Inst. Cary. N.C.
- Singh, D.P., Rajput, A.L., Singh, S.K., 1996. Response of French bean (*Phaseolus vulgaris*) to spacing and nitrogen levels. *Indian Journal of Agronomy*, 41(4):608-610.
- Şehirli, S., 1980. Bodur fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L. Var. Nanus Dekap.) ekim sıklığının verimle ilgili bazı karakterler üzerine etkisi. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay.738. *Bilimsel Araştırma ve İncelemeler*: 429, Ankara. 55 s.
- Şehirli, S., 1988. *Yemeklik Tane Baklagiller*. Ankara Üniv. Zir. Fak. , Yay. No:1089, Ders Kitabı:314, Ankara. 435 s.
- Wery, J., Gricnac, P., 1983. *Uses of Legumes and Their Economic Importance*. In Technical Handbook on Symbiotic Nitrogen Fixation. FAO Rome, Italy.
- Xu, C., Pierce, J.F., 1998. Dry Bean and Soil Response to Tillage and Row spacing. *Agronomy Journal*, 90(3):393-399.
- Yılmaz, N., Çiftçi, V., 1994. Van ekolojik koşullarında verimli kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinin belirlenmesi ve verim komponentlerinin tane verimine etkisi. *1. Tarla Bitkileri Kongresi, Agronomi Bildirileri*. 25-29 Nisan 1994, İzmir. 91-95.
- Yurtsever, N., 1984. *Deneyisel İstatistik Metodlar*. TOKB. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara. 623.