

Geliş Tarihi :31.03.2006

Kışlık İki Bezelye Hattı (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.)’nda Farklı Bitki Sıklıklarının Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi

Necat TOĞAY⁽¹⁾

Yeşim TOĞAY⁽¹⁾

Murat ERMAN⁽¹⁾

Bünyamin YILDIRIM⁽¹⁾

Özet: Bu çalışma, Van koşullarında iki bezelye hattı için en uygun ekim sıklığının belirlenmesi amacı ile yapılmıştır. Deneme 2003-2004 ve 2004-2005 yetiştirme sezonlarında iki yıl süre ile yürütülmüştür. Çalışma tesadüf bloklarında faktöriyel deneme deseni’ne göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede 110121 ve 110121-1 nolu hatlar dört farklı (20, 40, 60 ve 80 tohum/ m²) ekim sıklığında ekilmişlerdir. Çalışmanın birinci yılında ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda hatlar açısından dal sayısı ve hasat indeksi hariç uygulamaların tüm karakterler üzerine etkisi istatistiki açıdan %1 düzeyinde önemli bulunurken, ikinci yılda bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı ve birim alan tane verimi değerleri istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda en yüksek birim alan tane verimi sırasıyla (97.44, 94.49 ve 95.96 kg/da) olarak 110121 nolu hattın elde edilirken, en yüksek bitki boyu, ilk bakla yüksekliği ve birim alan tane verimi değerleri 80 tohum/m² ekim sıklığından elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Bezelye, bitki sıklığı, verim

The Effect of Different Plant Densities on Some Agricultural Properties in Two Winter Pea (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) Lines

Abstract: This study was carried out to determine the most suitable plant density for two pea lines under Van conditions, in 2003-04 and 2004-05. The experiment was designed in the complete randomized block design with three replications. In this study, 110121 and 110121-1 lines were sown at four different plant densities (20, 40, 60 and 80 seed /m²). According to the first year and pooled means, the effects of treatments on the all characters investigated statistically significant at %1 level except for number of branches per plant and harvest index, while plant height, first pod height, number of pods per plant and seed yield were obtained significantly in the second year in both lines. The highest seed yield was obtained from 110121 line in the first year, second year and pooled data as 97.4, 94.5 and 96.0 kg/da respectively. 80 seed/m² plant density considerably increased plant height, first pod height and seed yield.

Key words: Pea, plant density, yield

Giriş

Bezelye serin ve ılıman iklim bitkisidir. İliman kuşağın hemen her yöresinde tarımı yapılmaktadır. En geniş ekim alanı Asya kıtasında en fazla üretim ve verim ise Avrupa kıtasındadır. Tarımı daha çok gelişmiş ülkelerde yapılmaktadır. Yemelik tane baklagiller içerisinde bezelye dünyada üretim bakımından fasulyeden sonra ikinci sırada yer almasına karşın, ülkemizde 1100 hektar ekim alanı, 2272 kg/ha verim ve 2500 tonluk üretimi ile nohut, mercimek, fasulye ve bakladan sonra beşinci sırada yer almaktadır (FAO, 2004). En fazla üretim Ege ve Marmara Bölgelerinde yapılmaktadır. Dünyanın pek çok ülkesinde yıl boyunca en fazla tüketilen baklagil olmasına karşın, ülkemizde bezelye tüketme alışkanlığının yaygın olmaması nedeniyle ekim alanı ve üretim yönünden henüz beklenen düzeye ulaşamamıştır. Genelde taze baklaları veya kuru

taneleri için yetiştirilen bezelyenin ekiliş ve üretiminde, son yıllarda konserve ve dondurulmuş gıda sanayiinin hızla gelişmesi önemli artışlar sağlamıştır.

Bezelye cinsine bağlı birkaç tür bulunmaktadır. Bu türlerin morfolojik olarak birbirlerine çok benzemeleri ve aralarında melezlenebilmeleri nedeni ile taksonomileri güçlüklerle yapılabilmektedir. Ancak son yıllarda tarımı yapılan bezelyeler *Pisum sativum* adı altında toplanmaktadır. Bu türün alt türü olan *Pisum sativum* ssp. *sativum* yemelik bezelye veya bahçe bezelyesi adı altında yeşil veya kuru daneleri için yetiştirilmektedir. Tarla bezelyesi veya yem bezelyesi olarak tanınan ssp. *arvense* ise daha kısıtlı ölçülerde ot ve dane üretimi amacı ile kullanılmaktadır (Açıkgöz, 1995).

⁽¹⁾Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 65080-VAN

Bezelye düşük sıcaklıklara dayanabilen, nemli ve serin iklimden hoşlanan bir baklagil bitkisi olması nedeniyle ülkemizde önemli bir potansiyele sahiptir (Alan, 1984). Uygun çeşitlerin ıslahı ve yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesiyle bezelye üretiminde sağlanacak artış, iç pazarda tüketilmesinin yanında, özellikle Orta ve Kuzey Avrupa ülkelerine yönelik dış satıma da olanak sağlayacaktır. Bu özellikler dikkate alındığında bezelyede; çeşit geliştirme, yetiştirme tekniklerinin iyileştirilmesi ve sanayiinin geliştirilmesi yönünde yapılacak araştırmalar büyük önem kazanmaktadır.

Tüm bitkilerde olduğu gibi bezelyede verim artışını sağlayan kültürel önlemlerden bir tanesi de her bitki için en uygun ekim sıklığını saptamaktır. Ekim sıklığı çeşitlere göre değiştiği gibi, ekolojik bölgelere göre de farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle değişik bölgelerde yapılacak ekim sıklığı ya da sıra aralığı çalışmaları değişik sonuçlar verecektir. Bu sonuçların uygulamaya konulması kültürel uygulamaların kolaylaştırılması, verim artışının yanında ekonomik yararlar da sağlayacaktır.

Kışlık tarla bitkileri üretiminin çok sınırlı olduğu Van bölgesinde yukarıda sözü edilen yararları açısından ve nadas alanlarının daraltılmasında kolaylıkla ekim nöbetine sokulabilecek bir bitki olması açısından kışlık bezelye için en uygun ekim sıklığının belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu amaçlar doğrultusunda Konya Selçuk Üniversitesi tarafından geliştirilen ve bölgede daha önce adaptasyon çalışması yapılarak bölgeye iyi uyum gösteren iki kışlık

bezelye hattında (Yıldırım ve ark., 2005) farklı bitki sıklıklarının, verim ve verim öğelerine etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2003-2004 ve 2004-2005 yetiştirme sezonunda, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Konya Selçuk Üniversitesi tarafından geliştirilen ve bölgemizde daha önce adaptasyon çalışması yapılarak bölgeye en iyi uyum gösteren 110121 ve 110121-1 nolu hatlar kullanılmıştır. Bu materyaller doğadan toplanan yabancı bezelyelerle, beyaz çiçekli bezelye populasyonundan hat haline getirilen bezelyelerin melezlenmesiyle elde edilmiştir. Melez bireyler tek sel seleksiyon metoduyla hat haline getirilmiştir. Hatların seçiminde esas kriter kışa toleransları olmuştur.

Deneme alanı topraklarının 0-20 ve 20-40 cm'sinden alınan toprak örnekleri Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarlarında fiziksel ve kimyasal yönden analiz edilerek sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir.

Deneme alanı toprak örneğinin, kumlu-killi-tınlı bünyeli kuvvetli alkali reaksiyonlu, orta derecede kireçli, fosfor ve organik madde içerikleri çok az, üst toprak katmanı orta derecede tuzlu alt toprak katmanı hafif tuzlu, potasyum içeriğinin ise üst toprak katmanında yeterli alt toprak katmanında az olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri
Table 1. Some chemical and physical properties of the experimental soils

Derinlik Depth (cm)	Tekstür Texture	Organik madde Organic matter (%)	Potasyum Potassium (ppm)	Fosfor Phosphorus (ppm)	Kireç Lime (%)	Tuz Salt (%)	pH	Toplam azot Total nitrogen (%)
0-20	Kumlu Killi tın Sandy loamy clay	0.57	0.65	4.92	14.27	0.41	8.42	0.090
20-40	Kumlu killi Tın Sandy loamy clay	0.41	0.48	2.72	5.41	0.18	8.54	0.088

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarı sonuçları

Results of Laboratory, Yüzüncü Yıl University Faculty of Agricultural Department of Soil Science

Deneme, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş ve ark., 1987). Parsele atılacak tohumluk miktarı, m²'ye 20, 40, 60 ve 80 tohum olacak şekilde ayarlanmıştır. Denemede 15 kg/da DAP gübresi ekimle birlikte toprağa uygulanmıştır. Denemeler, ilk yıl 15.10.2003 tarihinde ve ikinci yıl 25.10.2004 tarihinde kurulmuştur. Ekim markörle çiziler açılarak elle yapılmıştır. Deneme süresince çiçeklenmeden önce ve sonra olmak üzere iki defa elle yolma şeklinde yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Denemede, sıralar arası mesafe 25 cm ve her parsel 5 sıradan oluşmuştur. Parsel boyutları ekimde 1.25 m x 5 m=6.25 m², hasatta ise parsel başlarından 0.5 m yanlarından

ise birer sıra kenar tesiri olarak atıldıktan sonra bütün işlemler geriye kalan 0.75 m x 4 m=3 m² alan üzerinde yapılmıştır.

Deneme sonunda elde edilen veriler tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre ayrı ayrı varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar arasındaki farklar ise Duncan çoklu karşılaştırma yöntemine göre test edilerek iki bezelye hattı için en uygun bitki sıklığı elde edilmeye çalışılmıştır. İstatistikî analizlerde Düzgüneş ve ark. (1987)'den yararlanılmıştır.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi, araştırmanın yapıldığı bölgenin, uzun yıllar ortalamasına ilişkin yıllık yağış miktarı 385.7 mm ve ortalama sıcaklığı ise 9.0 °C dir.

Çizelge 2. Van İlinde uzun yıllar ortalaması ve 2003-2004 ve 2004-2005 yıllarına ait bazı iklim verileri (VMBM, 2005)

Table 2. Some climatic data belong to Van province in 2003-2004, 2004-2005 and long term (VMBM, 2005)

Aylar/ Months	Yağış (mm) Precipitation			Ortalama sıcaklık (°C) Average Temperature			Nispi nem (%) Relative Humidity			Karla kaplı gün sayısı/ Days number covered Snow			Donlu gün sayısı / Freezed Days Number		
	03-04	04-05	UYO/ LTA	03-04	04-05	UYO / LTA	03-04	04-05	UYO/ LTA	03-04	04-05	UYO / LTA	03-04	04-05	UYO/ LTA
Eylül/ <i>September</i>	16.4	-	13.0	17.0	18.0	17.2	64.5	48.7	44.0	-	-	-	-	-	-
Ekim / <i>October</i>	23.6	48.1	45.2	13.0	12.0	10.6	71.0	64.1	58.0	-	-	0.3	1	-	1.5
Kasım/ <i>November</i>	59.6	102.4	47.9	4.5	4.6	4.4	74.3	75.1	66.0	2	8	4.6	13	8	12.2
Aralık / <i>December</i>	14.9	41.0	37.3	0.2	-3.7	-0.8	76.7	73.8	69.0	8	30	15.6	24	31	26.5
Ocak / <i>January</i>	25.0	34.4	35.4	-0.9	-3.3	-3.6	78.8	77.1	68.0	16	31	23.6	30	30	29.4
Şubat / <i>February</i>	39.6	27.2	32.5	-0.6	-3.3	-3.2	76.1	73.7	69.0	13	23	21.9	27	26	27.0
Mart/ <i>Marc</i>	69.9	59.1	45.7	3.7	2.5	0.9	72.3	70.9	68.0	3	5	11.1	19	18	23.9
Nisan / <i>April</i>	26.9	55.9	56.6	6.9	8.9	7.4	66.4	64.1	62.0	-	-	1.3	7	4	6.7
Mayıs / <i>May</i>	68.7	35.8	45.0	12.4	13.3	13.0	67.8	62.5	56.0	-	-	-	-	-	0.1
Haziran/ <i>Juny</i>	3.1	13.0	18.5	18.5	18.7	18.0	57.8	55.9	50.0	-	-	-	-	-	-
Temmuz/ <i>July</i>	2.0	0.3	5.2	21.4	24.1	22.2	52.7	51.3	44.0	-	-	-	-	-	-
Ağustos / <i>August</i>	-	4.0	3.4	22.2	23.4	21.8	46.5	62.1	41.0	-	-	-	-	-	-
Toplam / <i>Total</i>	349.7	421.2	385.7	42	97	78.4	121	117	127.3						
Ort. / <i>Average</i>	9.9	9.6	9.0	67	64.9	57									

UYO: Uzun Yıllar Ortalaması / LTA: Long Term Average

2003-2004 ve 2004-2005 yetiştirme sezonunda ise yıllık yağış miktarı sırasıyla 349.7 ve 421.2 mm'dir. Ortalama sıcaklıklar ise denemenin birinci yılında 9.9 °C, ikinci yılda ise 9.6 °C'dir (Çizelge 2). Ortalama nispi nem miktarları denemenin birinci yılında %67.0 ikinci yılında %64.9 olarak gerçekleşmiştir.

Denemenin birinci yılında donlu gün sayısı 121 gün ikinci yılda ise 117 gün olarak gerçekleşmiştir. Denemenin birinci yılında karla kaplı gün sayısı uzun yıllar ortalamasının altında bulunurken, ikinci yılda karla kaplı gün sayısı uzun yıllar ortalamasının üstündedir. (VMBM, 2005).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Kışlık iki bezelye hattında farklı bitki sıklıklarının bazı tarımsal özellikler üzerine etkisine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3'de, araştırmada incelenen özelliklere ilişkin ortalamalar ve Duncan'a göre farklılık gruplandırılmaları Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 3'de verilen varyans analiz sonuçlarına göre sıklık açısından çalışmanın birinci yılında bin tane ağırlığı, çalışmanın ikinci yılında ise baklada tane sayısı istatistiksel açıdan %5 düzeyinde önemli, çalışmanın birinci yılında ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda hasat indeksi önemsiz bulunmuş, diğer özellikler ise her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışmanın birinci yılında ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda hatlar açısından dal sayısı ve hasat indeksi hariç tüm özellikler istatistiki açıdan %1 düzeyinde önemli bulunurken, ikinci yılda bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı ve birim alan tane verimi değerleri istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışmanın birinci yılında ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda hatlar açısından dal sayısı ve hasat indeksi hariç tüm özellikler önemli bulunurken, ikinci yılda bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı ve birim alan tane verimi değerleri önemli bulunmuştur (Çizelge 3).

Her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda en yüksek birim alan tane verimleri sırasıyla 97.4, 94.5 ve 96.0 kg/da olarak 110121 nolu hattın elde edilmiştir. Candido ve ark. (1998)'in 14 bezelye çeşidi ile yaptıkları ve 35-105 bitki/m² uyguladıkları çalışmada verimin her iki yılda da meteorolojik verilerden etkilendiğini bildirmişlerdir. Ekim sıklığı ile ilgili olarak en yüksek birim alan tane verimi çalışmanın birinci yılında 117.8 kg/da, ikinci yılında 119.5 kg/da ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda 118.7 kg/da olarak 80 tohum/m² ekim sıklığından elde edilmiştir. Samul

ve Rutkowski (1983)'nin Polonya'da yaptıkları ve metrekaresine 100 ve 125 tohum uyguladıkları bir çalışmada en iyi verimin 100 tohum/m² bitki sıklığından elde ettiklerini bildirmişlerdir. Arya ve ark. (1999)'nın Hindistan'da yaptıkları bezelyede bitki sıklığı çalışmasında en yüksek verimi en sık ekimden elde etmişlerdir. Knott ve Belcher (1998), 50, 70 ve 90 tohum/m² bitki sıklığı ve farklı ekim zamanları uygulayarak yaptıkları çalışmada en yüksek verimi en sık ekim olan 90 tohum/m² sıklığından elde ettiklerini ve 75-90 tohum/m² sıklıklar arasında önemli bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Sarılar ve Gülümser (2000)'in bodur bezelye çeşitlerine uyguladıkları azotlu gübre ve farklı sıra aralıklarının taze ve kuru tane verimine etkisini araştırdıkları çalışmada en dar sıra aralığının (30 cm) en yüksek kuru tane verimini verdiğini tespit etmişlerdir.

Araştırmacıların elde ettikleri sonuçlarla yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlar uyum göstermektedir. Szukala ve ark. (1995)'nin bezelyede 80, 120 ve 160 bitki /m² ve sulama uyguladıkları çalışmada tane veriminin bitki sıklığından etkilenmediğini bildirmişlerdir. Bu sonucun söz konusu araştırmanın sulu koşullarda yapılmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. İki yıl birleştirilmiş ortalamalarda sıklık x hat interaksyonu birim alan tane verimi açısından önemli çıkmıştır (Çizelge 3).

Her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda en yüksek bitki boyu değerleri sırasıyla 58.7, 62.3 ve 60.5 cm olarak 110121-1 nolu hattın ve en sık ekimden 76.5, 77.8 ve 77.2 cm elde edilmiştir. Singh ve ark. (2001) ve El-Habbasha ve ark. (1996) sık ekimlerde seyrek ekimlere oranla bitki boyunun arttığını bildirmişlerdir. Araştırmacıların çalışmalarında elde ettikleri verilerle yapılan bu çalışmadan elde edilen veriler uyum içerisindedir. Her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda sıklık x hat interaksyonu bitki boyu açısından önemli çıkmıştır (Çizelge 3). Farklı çeşitlerin farklı ekim sıklıklarına olan tepkilerinin değişik olması beklenen bir durumdur.

İlk bakla yüksekliği açısından birinci yılda hatlar arasında fark görülmezken, en sık ekim 24.3 cm ile en yüksek ilk bakla yüksekliğini vermiştir. İkinci yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda en yüksek ilk bakla yüksekliği sırasıyla 28.6, 25.1 cm ile 110121-1 numaralı hattın ve 32.2 ve 28.3 cm ile 80 tohum/m²lik sıklığından elde edilmiştir. Sadece denemenin ikinci yıl ortalamalarında sıklık x hat ilk bakla yüksekliğini açısından önemli çıkmıştır.

Çizelge 3. Bezelyede farklı bitki sıklıklarına ait varyans analiz sonuçları
Table 3. Results of variance analysis relating to different plant densities in pea

	Yıllar Years	Bitki boyu Plant heigh	İlk bak. yük. First pod height	Dal sayısı/Num of branc- hes	Bit.Bak.Say Number of pod/plant	Bit.tane sayısı Number of Seeds /plant	Baklada tane sayısı Number of pod / plant	Birim alan tane verimi Grain yield	Bin tane ağırlığı 1000-seed weight	Hasat indeksi Harvest index
Bloklar Blocks	1. Yıl 1. Year	*			*			*		
	2.Yıl 2. Year							*		
	Birleşik yıllar United years	*			*			*		
Sıklık Density	1. Yıl 1. Year	**	**	**	**	**	**	**	*	
	2.Yıl 2. Year	**	**	**	**	**	*	**	**	**
	Birleşik yıllar United years	**	**	**	**	**	**	**	**	
Hat Line	1. Yıl 1. Year	**			**	**	**	**	**	
	2.Yıl 2. Year	**	**		**			**		
	Birleşik yıllar United years	**	**		**	**		**	**	
Yıl / Year		**	**		*			*	**	
Sıklık x hat Density x line	1. Yıl 1. Year	**								
	2.Yıl 2. Year	*	*					*		
	Birleşik yıllar United years	**								
Sıklık x yıl Density x year			**						**	
Hat x yıl Line x year										
Sıklık x hat x yıl Density x line x year		**	**							

* P<0.05 düzeyinde önemli ** P<0.01 düzeyinde önemli (* Significant in 0.05 probability level ** Significant 0.01 probability level)

Çizelge 4. Bezelye hatlarında farklı bitki sıklıklarının verim ve verim öğelerine etkisi*
 Table 4. The effect of different plant densities on yield and some yield components in pea lines *

	Yıllar Years	Hatlar /Lines		Bitki Sıklıkları /Plant Densities			
		110121	110121-1	20 tohum/ m ² 20 seed/ m ²	40 tohum/ m ² 40 seed/m ²	60 tohum/ m ² 60 seed/m ²	80 tohum/ m ² 80 seed/m ²
Bitki boyu (cm)/ Plant height	2003	54.6 b	58.7 a	44.0 d	46.9 c	59.3 b	76.5 a
	2004	57.5 b	62.3 a	47.6 d	51.1 c	62.9 b	77.8 a
	Ort (Mean)	56.1 b	60.5 a	45.9 d	49.0 c	61.2 b	77.2 a
İlk bakla yük. (cm)/ First pod height	2003	20.9	21.5	17.4 d	20.9 c	22.1 b	24.3 a
	2004	26.8 b	28.6 a	21.8 d	26.7 c	30.3 b	32.2 a
	Ort (Mean)	23.9 b	25.1 a	19.6 d	23.8 c	26.2 b	28.3 a
Dal sayısı (adet/bitki) Num. of branches	2003	2.8	2.6	3.3 a	3.1ab	2.6 b	1.83 c
	2004	2.7	2.6	3.2 a	3.0 a	2.6 b	1.81 c
	Ort (Mean)	2.7	2.6	3.3 a	3.1 a	2.6 b	1.82 c
Bit. bak.say. (ad./bit.) Number of pod/plant	2003	8.04 a	6.84 b	9.98 a	7.65 b	6.58 c	5.55 d
	2004	8.2 0a	7.56 b	10.05 a	8.40 b	7.05 c	6.06 d
	Ort (Mean)	8.12 a	7.20 b	10.01 a	8.00 b	6.81 c	5.80 d
Bit.tane say. (ad./bit.) Number of seeds /plant	2003	37.85 a	30.15 b	50.55 a	35.21 b	27.49 c	22.76 d
	2004	38.34	33.65	52.70 a	42.50 b	25.96 c	22.80 d
	Ort (Mean)	38.09 a	31.90 b	51.63 a	38.84 b	26.72 c	22.79 c
Bak. tane say. tane/bak. Number of pod/plan	2003	4.64 a	4.31 b	5.05 a	4.60 ab	4.17 bc	4.08 c
	2004	4.50	4.39	5.23 a	5.06 a	3.69 b	3.80 b
	Ort (Mean)	4.57	4.39	5.14 a	4.83 a	3.93 b	3.94 b
Birim alan tane verimi (kg/da) Grain yield	2003	97.4 a	83.6b	61.5c	82.5ab	100.3 ab	117.7 a
	2004	94.5a	91.6 b	66.5 d	86.3 c	99.9 b	119.5 a
	Ort (Mean)	96.0 a	87.6 b	64.0 d	84.4 c	100.1 b	118.6 a
Bin tane ağır. (g) 1000-seed weight	2003	145.3 a	141.5 b	147 a	144.3 ab	141.6 b	140.58 b
	2004	141.9	141.3	145.3 a	141.8 b	139.8 b	139.5 b
	Ort (Mean)	143.6 a	141.4 b	146.2 a	143.1b	140.7 bc	140.0 c
Hasat indeksi (%) Harvest index	2003	37.5	37.5	38.0	38.3	36.5	37.3
	2004	35.8	35.8	33.1 b	36.1 a	36.5 a	37.5 a
	Ort (Mean)	36.6	36.6	35.5b	37.2 b	36.5 ab	37.3 a

*Aynı sırada aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 ihtimal seviyesinde önemli değildir.

* For each row within each treatment means follows by the same letter do not differ significantly at 5 % probability level following.

Bitkide dal sayısı yönünden hatlar arasında fark görünmezken, her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda 3.3, 3.2 ve 3.3 ad/bitki ile 20 tohum/m²'lik sıklıktaki ekim en fazla dal sayısını vermiş ancak bu sıklıkla ve 40 tohum/m² sıklığı arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Singh ve ark. (1980) sıra aralığı arttıkça dal sayısının arttığını, El-Habbasha ve ark. (1996) bitki sıklığı arttıkça dal sayısının azaldığını bildirmişlerdir. Araştırmacıların bulguları ile bu çalışmada elde edilen bulgular paralellik göstermektedir.

Her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda en yüksek bitkide bakla sayısı değerleri 110121 nolu hattın sırasıyla 8.04, 8.2 ve 8.12 adet/bitki olarak ve birinci yıl 9.98, ikinci yıl 10.05 ve iki yıllık ortalama 10.02 adet/bitki olmak üzere m²'ye 20 tohum uygulamasından elde edilmiştir. Bitki sıklığı arttıkça baklada tane sayısı değerleri azalmıştır. Metrekarede bitki sayısı arttıkça bitkiler ışık ve havadan daha fazla yararlanmak için rekabete girmekte, dallanmayı azaltmakta ve daha çok boyunu uzatmaktadır. Dallanması az ve cılız olan bitkilerde bakla sayısının da az olması beklenen bir durumdur. El-Habbasha ve ark. (1996) ve Bozoğlu ve ark. (2004) sıklık azaldıkça bitkide bakla sayısının arttığını bildirmişlerdir.

Araştırmacıların çalışması ile bu çalışma benzerlik göstermektedir.

Bitkide tane sayısı bitkide bakla sayısı ile doğrudan ilişkili olmasının yanında toprak, iklim ve bitki sıklıklarından önemli derecede etkilenen bir karakterdir. En yüksek bitkide tane sayısı değerleri çalışmanın birinci yılında 37.85 adet/bitki ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda 38.09 adet/bitki olarak 110121 nolu hattın elde edilmiş olup, çalışmanın ikinci yılında hatlar arasında fark görülmemiştir. İkinci yıl bitkide tane sayısı değerleri birinci yıldan daha yüksek bulunmuştur (38.3 – 33.7adet/bitki). Her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda en yüksek bitkide tane sayısı değerleri sırasıyla 50.55, 52.70 ve 51.63 adet/bitki olarak metrekareye 20 bitki uygulamasından en düşük değerler ise 22.76, 22.8 ve 22.79 adet/bitki olarak metrekareye 80 bitki uygulamasından elde edilmiştir.

Baklada tane sayısı özelliği açısından birinci yıl hatlar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunurken ikinci yıl ve yıllar ortalamasında fark görülmemiştir. Her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda metrekareye 20 bitki uygulamasından en fazla baklada tane sayısı elde edilirken metrekareye 40 bitki uygulaması ile arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4).

Baklada tane sayısı genellikle çeşide özgü bir karakter olup bitki sıklıklarından çok fazla etkilenen bir karakter değildir.

Bin tane ağırlığı açısından birinci yıl ve yıllar ortalamasında hatlar arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunurken ikinci yıl fark görülmemiştir.

En yüksek bin tane ağırlığı ortalama 143.6 g olarak 110121 nolu hattın elde edilmiştir. Bitki sıklıkları açısından en yüksek bin tane ağırlıkları m²'ye 20 tohum uygulamasından elde edilmiş (146.2 g) ve 40-80 tohum/m² bitki sıklığı uygulamaları arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Sarılar ve Gülümser (2000) yaptıkları çalışmada çeşitlerin bin tane ağırlıklarını farklı bulduklarını sulama, gübreleme ve bitki sıklığı gibi yetiştirme tekniklerinin bin tane ağırlığı üzerine bazıları etki etmekte ise de asıl çeşit özelliklerinin belirleyici etken olduklarını vurgulamışlardır. Arya ve Vidsayagar, (1999) en yüksek bin tane ağırlığını en seyrek ekimden elde ettiklerini bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışma ile araştırmacıların bulguları paralellik göstermektedir.

Hasat indeksi özelliği yönünden hatlar arasında ve çalışmanın birinci yılındaki bitki sıklıkları arasında istatistiksel olarak bir fark görülmezken çalışmanın ikinci yılında ve iki yıllık ortalamalarda en yüksek hasat indeksi değerini m²'ye 80 tohum uygulaması vermiş ve 20-60 tohum/m² bitki sıklığı uygulamaları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. En düşük hasat indeksi değerleri ise m²'ye 20 tohum uygulamasından elde edilmiştir.

Sonuç

Farklı bitki sıklıklarının kışlık özelliğe sahip iki bezelye hattı üzerine etkisinin araştırıldığı çalışma sonucunda 110121 nolu hattın 110121-1 nolu hatta göre her iki deneme yılında da bölgenin iklim koşullarına daha iyi uyum sağladığı ve daha yüksek tane verimi verdiği belirlenmiştir. Bitki sıklığı bakımından uygulamalar arasında önemli farklar oluşmuş ve en yüksek tane verimi metrekaeye 80 tohum uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek tane veriminin en yüksek sıklık uygulamasından elde edilmesi nedeniyle çalışmanın daha yüksek sıklıklarla tekrarlanmasının yararlı olacağı sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte kışlık tarla bitkileri üretiminin çok sınırlı olduğu bu bölgede nadas alanlarının daraltılmasında kolaylıkla ekim nöbetine sokulabilecek bir bitki olması açısından kışlık bezelye üretimine gereken önemin verilmesi ve sınırlı sayıda olan yetiştirme teknikleri ile ilgili çalışmaların artırılması gerekmektedir.

Kaynaklar

Açıkgöz, E., 1995. *Yem Bitkileri*. Uludağ Üniversitesi Basımevi – Bursa.

- Alan, M.N., 1984. *Bezelye El Kitabı*. Ege Bölgesi Ziraat Araştırma Enstitüsü Yayınları. No: 37, Menemen-İZMİR
- Arya, P.S., Vidyasagar, S.R., 1999. Effect of plant density on seed yield in Pea cv. "Lincoln". *Scientific-Horticulture*, 6:129-131.
- Bozoğlu, H., Pekşen, E., Gülümser, A., 2004. Sıra Aralığı ve Potasyum Humat Uygulamasının Bezelyenin Verim ve Bazı Özelliklerine Etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10 (1): 53-58.
- Candido, V., Miccolis, V., Vanella, S., 1998. Results of a two year research study on peas for processing (*Pisum sativum* L.) conducted in the Ofanta plain. *Agriculture-Mediterranea*, 128(1): 34-36.
- Düzgüneş, O., Kavuncu, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1987. *Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik-II)*. AÜZF Yayınları: 1021, 381.
- El-Habbasha, K.M., Adam, S.M., Rizk, F.A., 1996. Growth and yield of pea (*Pisum sativum* L.) Plants as affected by plant density and foliar potassium application. *Egyptian Journal of Horticulture*, 23(1): 35-51.
- FAO., 2004. www.fao.org.
- Knott, C.M., Belcher, S.J., 1998. Optimum sowing dates and plant populations for winter peas (*Pisum sativum* L.). *Journal of Agricultural Science*, 131(4): 449-454.
- Singh, K. B., Singh, D., Singh, D.N., 1980. Response of field pea to population density and phosphorus levels. *Indian Journal of Plant Physiology*, 23(2): 185-191.
- Singh, K., Saini, S.S., Yadav, S.K., Singh, H., Kumar, A., 2001. Effect of irrigation and row spacing on growth and yield of fieldpeas. *Agricultural Science Digest*, 21(2): 127-128.
- Samul, I., Rutkowski, M., 1983. The effect of sowing density on the yield and nutritive value of seeds of peas, field peas and yellow lupins. *Zeszyt-Naukowe-Akademi-Rolniczo-Technicznej-w-Olsztynie*, 37, 59-69.
- Sarılar, N., Gülümser, A., 2000. Bodur bezelye çeşitlerine uygulanan azotlu gübreler ile sıra aralığının taze ve kuru tane verimine etkisi. *OMÜ, Zir. Fak. Dergisi*, 15(2): 59-64.
- Szukala, J., Maciejewski, T., Sobiech, S., 1995. Effect of sprinkler irrigation and plant density on yield in different types of pea. *Prace-z Zakresu Nauk Rolniczych*, 79: 119-125.
- VMBM., 2005. Van Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları.
- Yıldırım, B., Toğay, N., Toğay, Y., Doğan, Y., Tamkoç, A., 2005. Determining Agronomic Properties of Some Pea Genotypes. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 1(4): 315-319.