

Sıra Aralığı ve Potasyum Humat Uygulamasının Bezelyenin Verim ve Bazı Özelliklerine Etkisi

Hatice BOZOĞLU¹

Erkut PEKŞEN¹

Ali GÜLÜMSER¹

Geliş Tarihi: 07.01.2003

Özet: Bu çalışma, farklı sıra aralıklarında yetiştirilen bezelye çeşitlerine potasyum humat uygulamasının bezelyede taze bakla verimi ve bazı özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma, Samsun koşullarında iki yıl süre ile 3 tekrarlmalı olarak tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme deseninde yürütülmüştür. Ana parsellere %12'lik humik asit içeren potasyum humat (kontrol, 200 ml/da), alt parsellere çeşitler (Utrillo ve Sprinter), alt alt parsellere sıra aralığı (20, 30, 40 cm) faktörleri yerleştirilmiştir. Ekimler her iki yılda da Kasım ayında yapılmıştır. Çalışmada bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bakla uzunluğu, taze bakla verimi, taze tane verimi, tanelenme oranı, 9.5 mm elek üstü tane oranı, tanede kuru madde ve ham protein oranları tespit edilmiştir. Potasyum humat uygulamasının bitkide bakla sayısı, bitki başına taze bakla verimine etkisi istatistiksel olarak önemli, tanenin kuru madde oranına etkisi ise çok önemli bulunmuştur. Bakla sayısı, bakla uzunluğu, tanelenme oranı, 9.5 mm elek üstü tane oranı, bitki başına taze bakla verimi, taze tane verimi ve tanenin kuru madde miktarı bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak çok önemli, baklada tane sayısı bakımından da önemli fark tespit edilmiştir. Sprinter çeşidinde bitkide bakla sayısı (12.84 adet), baklada tane sayısı (6.11), tanelenme oranı (%50.56) ve dekara verim daha yüksek bulunurken, Utrillo çeşidinin bakla ve tanelerinin iri olması nedeniyle bitki başına taze bakla (73.1 g) ve taze tane verimi (26.44 g) daha yüksek bulunmuştur. Değişen sıra arası mesafelerinin de bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, taze bakla verimi ve tanenin ham protein oranı üzerinde istatistiksel olarak etki ettiği tespit edilmiştir. En yüksek bitki taze bakla verimi 40 cm sıra aralığında (71.4 g) elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: bezelye, çeşit, sıra arası, potasyum humat, humik asit

Effect of Row Spacing and Potassium Humate Application on Yield and Some Traits of Peas

Abstract: This study was conducted to determine the effects of potassium humate application and row spacing on some traits and fresh pod and fresh seed yield of pea, in Samsun conditions. The study was planned in split-split plots in randomized complete block design with three replications for two years. Potassium humate application (control and 2000 ml/ha), pea cultivars (Utrillo and Sprinter) and row spacing (20, 30 and 40 cm) were placed to main, sub and sub-sub plots, respectively. Seed sowing was performed in November in both years. Some plant traits such as the number of pod per plant, number of seed per pod, pod length, fresh pod yield, fresh seed yield, the ratio of fresh seed weight to fresh pod weight, seed ratio remained above 9.5 mm sieve, seed dry matter and crude protein content were also determined. The effects of potassium humate on the number of pod per plant and fresh pod yield per plant was significant as statistically. Dry matter content of seed was affected from potassium humate highly significantly. Highly significant differences were determined among the pea cultivars in terms of number of pods per plant, fresh pod and seed yield per plant, dry matter content of seeds, pod length, rate of fresh seed weight to fresh pod weight and seed weight remained above 9.5 mm sieve. The number of seeds per pod significantly differed among the pea cultivars. Sprinter cultivar was superior than Utrillo cultivar for the number of pod per plant (12.84), number of seed per pod (6.11), rate of fresh seed weight to fresh pod weight (50.56%). Fresh seed yield (26.44 g/plant) and pod yield (73.1 g/plant) of Utrillo cultivar were found higher than Sprinter cultivar due to having large pod and seeds. The effects of row spacing on the number of pod per plant, number of seed per pod, fresh seed yield per plant and seed crude protein content were significant. The highest fresh pod yield (71.4 g/plant) was obtained from 40 cm row spacing.

Key Words: pea, cultivar, row spacing, potassium humate, humic acide

Giriş

Bezelye protein, vitamin ve mineral madde (demir ve özellikle fosfor) içeriği bakımından zengin, aynı zamanda tane proteini insan beslenmesinde mutlak gerekli amino asitleri içermesi nedeniyle de önemli bir üründür. Taze ve kuru tane amaçlı tüketilmesine rağmen gerek dünyada gerekse ülkemizde diğer baklagil cinslerine göre daha az ekim alanına sahip bir bitkidir.

Dünyada taze amaçlı ekim alanı 942 024 ha, ortalama taze meyve verimi ise 775.6 kg/da'dır. Kuru tane amaçlı ekim alanı ise 5 935 037 ha olup verimi de 174.9 kg/da'dır. Ülkemizde taze baklası için 8700 ha, kuru tanesi için ise 1250 ha alanda ekim yapılmaktadır. Ülkemizin kuru tane verimi 216.0 kg/da ile dünya ortalamasının

üzerinde, taze meyve verimi 689.6 kg/da ile dünya ortalamasının altındadır (Anonymous 2002).

Çukurova şartlarında 15 bezelye çeşidinde verimi belirlemek üzere yapılan bir çalışmada, en yüksek bakla veriminin dekara 1279 kg olduğu tespit edilmiştir (Paksoy ve ark. 1995). Samsun şartlarında kışlık ve yazlık ekimlerde farklı bezelye çeşitlerinde taze bakla veriminin 461.2-988.9 kg/da olduğu ve kışlık ekimlerin verimi yükselttiği belirlenmiştir (Gülümser ve ark. 1994). Yine Pekşen ve ark. (2002) tarafından Samsun koşullarında yapılan başka bir çalışmada Utrillo ve Sprinter bezelye çeşitlerinin taze tane verimi için sonbaharda 20 cm sıra aralığına ekilmesi önerilmiştir.

¹ Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü-Samsun

Ülkemizde son yıllarda bezelye tüketimi, gıda sanayinin gelişmesine paralel olarak özellikle konserve ve dondurulmuş ürün şeklinde artma eğilimindedir. Birim alandan daha fazla ürün kaldırmanın yollarından biri uygun yetiştirme tekniklerinin belirlenmesidir. Bunlardan en önemlisi gübreleme olup son yıllarda organik gübrelerin kullanımı artmaktadır. Organik madde ve humus kolloidal yapısından dolayı toprakların fiziksel özelliklerine dolayısıyla o ortamda yetişen bitkiler üzerine önemli bir etkiye sahiptir. Humus genel ismi ile anılan polimerik polihidroksi asitler üç gruba ayrılır. Bu asitlerin bazda çözünen kısmına humik asit denmektedir. Bunlar suda çözünmemekte, çözünür hale gelebilmeleri için sodyum ya da potasyum tuzuna dönüştürülmeleri gerekmektedir (Kunç 2002). Humik asit, ayrılmış organik maddede, turba, kömür yatakları ve toprakta bulunan, özellikle demir gibi metal kationlarla şelat oluşturma yeteneğinde olan kompleks makro organik moleküllerdir (Rahway 1991). Bitki büyümesi üzerine humik maddelerin teşvik edici etkilerinin genellikle makro besin maddesi alımındaki artış ile ilişkilili olduğu belirlenmiştir (Pılanalı 2002). Humik asit bitki gelişimini, toprakta iyon değişimi yaparak bitkinin kullanımına sunması ile direkt artırabilmektedir. Aynı zamanda topraktaki mikrobiyal aktiviteyi artırmak suretiyle bunların sonucunda oluşan hormonlarla, dolaylı olarak da etkileyebilmektedir (Voughan ve Linehan 1976). Humik asit, birim kuru madde yapımı için gerekli transpasyonu azaltarak bitki su tüketimini azaltıp, kök hücre geçirgenliğini değiştirerek hem seçiciliği hem de minerallerin ve suyun absorpsiyon hızını artırmaktadır. Fotosentez ve solunumu artırması yanında bitkide azot, fosfor ve karbonhidrat metabolizması üzerindeki etkisinden dolayı mineral madde tüketimini azaltır. Kök ve sürgünlerin büyümesi ve oluşumu üzerine de olumlu etkiye sahiptir (Mustin 1987).

İki farklı humik asit kaynağının 0, 30, 60, 90 ve 120 ppm ilavesi ile oluşturulan besin çözeltilisinde yetiştirilen fasulye bitkisinde, humik asidin bitki kuru ağırlığına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmazken, farklı humik asit dozlarının N, P, Fe, Mn, Ca, Cu, Zn gibi elementlerin alınımına etkisi önemli olarak tespit edilmiştir (Sözüdoğru, 1996). Yerfıstığında yürütülen bir başka çalışmada, humik asit uygulamasının bitki kuru ağırlığına etki etmediği buna karşılık bitkilerin aktif demir, toplam demir alınımını ve klorofil içeriğini artırdığı belirlenmiştir (Güneş ve ark. 1997).

Bu çalışma, Samsun koşullarında kışlık olarak farklı bitki sıklıklarında yetiştirilen bezelye çeşitlerine humik asit içeren potasyum humate uygulamasının etkisi olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Humik asit kaynağı olarak Potasyum Humat (12 g-1H- Polymeric Polyhydroxy Acides), bezelye çeşidi olarak da ticari firmalardan alınan ve bölgede yetiştiriciliği yapılan Sprinter ve Utrillo kullanılmıştır. Utrillo, 71 günde taze, 95 günde ise kuru olgunluğa ulaşan, büyük baklalı (13 cm), bakla şekli sivri, yuvarlak taneli, sofralık ve konservecilik kalitesi çok iyi olan Amerikan orjinli bir çeşittir. Sprinter çeşidi ise ATAE tarafından 1984 yılında tescil ettirilmiş, taze olgunluğa 85-87 ve kuru olgunluğa 98-100 günde gelen, baklaları orta uzunlukta (8-9 cm) ve yuvarlak sofralık ve konservecilik bir çeşittir.

Çalışma Samsun koşullarında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesinin denizden yüksekliği 120 m olan deneme arazisinde yürütülmüştür. Yapılan toprak analiz sonuçlarına göre deneme topraklarının, killi-tınlı, hafif asit, kireçsiz, tuzsuz, fosfor ve potasyum bakımından zengin, organik madde miktarının orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ekimin yapıldığı tarihten taze bakla hasadının sonuna kadar olan dönemde birinci yıl (1997) yağış toplamı 462 mm ve aylık sıcaklık ortalaması 9.2 °C, ikinci yıl (1998) ise sırasıyla 384.5 mm ve 11.2 °C olarak saptanmıştır.

Çalışma bölünen bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekrarlı olarak 1997-1999 yılları arasında 2 yıl süre ile yürütülmüştür. Ana parsellere potasyum humat uygulaması (kontrol ve 200 ml/da), alt parsellere çeşitler (Sprinter ve Utrillo) ve alt alt parsellere sıra arası mesafeleri (20, 30, 40 cm) yerleştirilmiştir. Ekimler birinci yıl 6 Kasım 1997, ikinci yıl ise 13 Kasım 1998 tarihlerinde her parselde 5 sıra olacak şekilde yapılmıştır. 20 cm sıra aralığındaki ekimlerde m²'de 50, 30 cm sıra aralığında 33 ve 40 cm'de 25 bitki yer almıştır. Potasyum humat dekara 200 ml hesabıyla birinci yıl 26 Şubat'ta, ikinci yıl 10 Mart'ta bitkilerin vegetatif büyüme devresinde yaprakları uygulanmıştır. Denemede sulama yapılmamıştır. Çalışmada, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bakla uzunluğu, taze bakla ağırlığı, taze tane verimi, tanelenme oranı, 9.5 mm elek üstü tane oranı, tanede kuru madde ve ham protein oranı tespit edilmiştir. İstatistik analizler yıllar üzerinden birleştirilerek TARIST programında yapılmış, çoklu karşılaştırmalarda ise DUNCAN testi kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Farklı sıra aralığında yetiştirilen Utrillo ve Sprinter bezelye çeşitlerine humik asit içeren potasyum humat uygulamasının etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada bazı bakla özelliklerine ait ortalamalar Çizelge 1'de verilmiştir.

Bitkide bakla sayısı: Verimi etkileyen en önemli özelliklerden biri olan bitkide bakla sayısı bakımından yıllar, çeşitler, sıra aralıkları, çeşit x potasyum humat x sıra aralıkları interaksyonları arasında çok önemli (P<0.01), potasyum humat ve çeşit x potasyum humat interaksyonunun ise önemli (P<0.05) olduğu tespit edilmiştir. Birinci yıl 8.29 adet olarak belirlenen bakla sayısı, ikinci yıl 12.49 adet olarak saptanmıştır. Yıllar arasındaki istatistiksel farklılık %1 düzeyinde çok önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Birinci yıl toplam yağışın fazla olmasına rağmen, özellikle çiçeklenmenin görüldüğü nisan ayında yağışın az olması (19.6 mm) ve bakla bağlayan çiçek sayısını azaltarak bitkide bakla sayısının düşmesine neden olmuştur. Çalışmada bitkide bakla sayısı 15.02 adet olarak en fazla potasyum humat uygulanan, 30 cm sıra aralığında yetiştirilen Sprinter çeşidinden elde edilmiştir. Bakla sayısı, Ahmed ve ark. (1999)'nin Islamabad şartlarında yaptıkları bir çalışmada bitki başına elde ettikleri maksimum bakla sayısından (23 adet) daha düşük tespit edilmiştir. Sprinter çeşidinde bitki başına bakla sayısı (12.84 adet) Utrillo çeşidine (7.95 adet) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Sıra aralığı arttıkça bitki başına bakla sayısı da artmıştır. En fazla bakla, 40 ve 30 cm sıra aralıklarında (11.12 ve 10.54 adet/bitki) belirlenmiştir. Kara ve Ünver (2000), Ankara koşullarında

aynı sıra aralıklarını denedikleri çalışmada, en yüksek bakla sayısını 40 cm sıra aralığından (6.44 adet) elde ettiklerini, bunu aralarında istatistiksel fark olmayan 30 cm sıra aralığının izlediğini bildirmişlerdir. Finlandiya'da yapraklı ve yapraksız bezelyelerde m²'de 30-120 tohum olacak şekilde yapılan bir çalışmada, tüm çeşitlerde ekim sıklığının azalması ile bitkide bakla sayısının arttığı tespit edilmiştir (Yadav ve ark. 1993). Çalışmada potasyum humat uygulamasının kontrole göre bitkide bakla sayısını artırdığı belirlenmiştir. Potasyum humat x çeşit etkisi interaksyonu incelendiğinde bakla sayısının Sprinter çeşidinde, Utrillo çeşidine göre daha yüksek olduğu ve potasyum humat uygulamasına daha olumlu tepki verdiği saptanmıştır (Çizelge 1).

Baklada tane sayısı: Baklada tane sayısına çeşit, sıra arası mesafesi, potasyum humat x çeşit ve çeşit x sıra arası etkisi olduğu belirlenmiştir. Baklada tane sayısı bakımından Sprinter çeşidi (6.11 adet) Utrillo çeşidinden (5.75 adet) daha yüksek bulunmuştur. Sıra aralığı arttıkça bitkide bakla sayısına benzer olarak bakladaki tane sayısı da artmıştır. Baklada en yüksek tane sayısı 6.21 ile 40 cm, 5.89 adet ile de 30 cm sıra aralığından elde edilmiştir.

Finlandiya'da yapılan çalışmada da benzer olarak birim alandaki bitki sayısı azaldıkça bakladaki tane sayısının arttığı belirlenmiştir (Yadav ve ark. 1993). Baklada en fazla tane sayısı potasyum humat uygulaması yapılmayan kontrol parselindeki Sprinter çeşidinden (6.17 adet) elde edilmiştir. Bunu aralarında istatistiksel fark olmayan potasyum humat uygulanmış Sprinter (6.04 adet) ve Utrillo (5.90 adet) çeşitleri izlemiştir (Çizelge 1).

Bitki başına bakla sayısı ile baklada tane sayı arasında ($r=0.411^{**}$) olumlu ve çok önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Bakla uzunluğu: Çalışmada bakla uzunluğu bakımından istatistiksel olarak sadece çeşit ve potasyum humat x çeşit etkisinin çok önemli olduğu tespit edilmiştir. Utrillo çeşidinin bakla uzunluğunun (9.72 cm) Sprinter çeşidine (6.89 cm) göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Sıra arası ve potasyum humat uygulaması bakla uzunluğuna etki etmemiştir. Potasyum humat x çeşit etkisi interaksyonu bakımından en uzun baklalar potasyum humat uygulanmış Utrillo çeşidinde 10.05 cm olarak saptanmıştır. Bunu aynı çeşidin potasyum humat uygulanmayan ortalaması (9.38 cm) izlemiştir (Çizelge 1). Bakla uzunluğu ile bitkideki bakla sayısı arasında ($r= -0.440^{**}$) olumsuz ve çok önemli ilişki olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3).

Bitki başına taze bakla verimi üzerine çeşit ve sıra aralığının çok önemli ($P<0.01$), potasyum humat uygulamasının ise önemli ($P<0.05$) etkisi olduğu belirlenmiştir. Bitki başına bakla verimi Utrillo çeşidinde 73.10 g, Sprinter çeşidinde ise 51.10 g olarak tespit edilmiştir. Sprinter çeşidinin bitkide bakla sayısı ve tanelenme oranı Utrillo çeşidine göre daha yüksek olmakla birlikte bitki başına bakla verimi, taze tane verimi ve 9.5 mm elek üstü tane oranının daha düşük olduğu belirlenmiştir. Potasyum humat uygulamasının bitki başına taze bakla verimi (68.2 g), potasyum humat uygulaması yapılmayan kontrole (55.9 g) göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 2). En fazla bakla verimi 40 cm sıra aralığından (71.4 g) alınırken, bunu 30 cm sıra aralığı

Çizelge 1. Samsun koşullarında farklı sıra aralığı mesafelerinde yetiştirilen ve potasyum humat uygulanan bezelye çeşitlerinin bazı bakla özelliklerine ait ortalamalar

Bitkide bakla sayısı (adet)									
Sıra arası (SA)	Kontrol			Potasyum humat (PH)			SA ort.	Çeşit ort.	
	Çeşit (Ç)		PHxSA ort.	Çeşit (Ç)		PHxSA ort.		Utrillo	Sprinter
	Utrillo	Sprinter		Utrillo	Sprinter				
20	6.68	10.95	8.82	7.70	12.70	10.20	9.51 b	Utrillo	7.95 b
30	8.18	11.18	9.68	7.80	15.02	11.41	10.54 ab	Sprinter	12.84 a**
40	8.36	12.62	10.49	8.95	14.55	11.75	11.12 a**	Yıl ort.	
PHxÇ ort.	7.74 c	11.58 b		8.15 c	14.09 a*			I. Yıl	8.29 b
	PH ort.		9.66 b			11.12 a*		II. Yıl	12.49 a**
Baklada tane sayısı (adet)									
Sıra arası	Kontrol			Potasyum humat (PH)			SA ort.	Çeşit ort.	
	Çeşit (Ç)		PHxSA ort.	Çeşit (Ç)		PHxSA ort.		Utrillo	Sprinter
	Utrillo	Sprinter		Utrillo	Sprinter				
20	5.22	6.18	5.70	5.26	6.12	5.69	5.69 b	Utrillo	5.75 b
30	5.86	5.95	5.91	6.03	5.70	5.86	5.89 ab	Sprinter	6.11 a*
40	5.73	6.40	6.07	6.40	6.30	6.35	6.21 a*	Yıl ort.	
PHxÇ ort.	5.61 b	6.17 a*		5.90 ab	6.04 ab			I. Yıl	5.68
	PH ort.		5.87			5.97		II. Yıl	6.17
Bakla uzunluğu (cm)									
Sıra arası	Kontrol			Potasyum humat (PH)			SA ort.	Çeşit ort.	
	Çeşit (Ç)		PHxSA ort.	Çeşit (Ç)		PHxSA ort.		Utrillo	Sprinter
	Utrillo	Sprinter		Utrillo	Sprinter				
20	9.20	7.00	8.10	9.83	6.43	8.13	8.12	Utrillo	9.72 a**
30	9.60	7.18	8.39	10.10	6.85	8.47	8.42	Sprinter	6.89 b
40	9.35	7.07	8.21	10.20	6.81	8.52	8.36	Yıl ort.	
PHxÇ ort.	9.38 b	7.08 c		10.05 a**	6.69 c			I. Yıl	8.04
	PH ort.		8.24			8.38		II. Yıl	8.57

*:0.05 düzeyinde önemli

**0.01 düzeyinde çok önemli

Çizelge 2. Samsun koşullarında farklı sıra aralığı mesafelerinde yetiştirilen ve potasyum humat uygulanan bezelye çeşitlerinin verim ve tane özelliklerine ait ortalamalar

Bitkide taze bakla verimi (g)									
Sıra arası	Kontrol			Potasyum humat (PH)			SA ort.	Çeşit ort.	
	Çeşit (Ç)		PHxSA ort.	Çeşit (Ç)		PHxSA ort.		Utrillo	Sprinter
	Utrillo	Sprinter		Utrillo	Sprinter				
20	58.30	36.90	47.60	65.90	50.80	58.40	53.00 b	Sprinter	51.10 b
30	71.60	42.20	56.90	73.50	60.00	66.80	61.80 ab		
40	70.90	55.70	63.40	98.00	60.90	79.40	71.40 a**		
PHxÇ ort.	66.90	44.90		79.20	57.30			I.Yıl	52.87
	PH ort.		55.90 b			68.2 a*		II.Yıl	71.31
Bitkide taze tane verimi (g)									
Sıra arası	Kontrol			Potasyum humat (PH)			SA ort.	Çeşit ort.	
	Çeşit (Ç)		PHxSA ort.	Çeşit (Ç)		PHxSA ort.		Utrillo	Sprinter
	Utrillo	Sprinter		Utrillo	Sprinter				
20	26.40	16.59	21.49	23.80	18.09	20.96	21.22	Sprinter	17.87 b
30	23.60	13.38	18.50	28.77	20.52	24.65	21.57		
40	25.19	18.06	21.63	30.81	20.58	25.70	23.66		
PHxÇ ort.	25.07	16.01		27.80	19.73			I.Yıl	25.88 a*
	PH ort.		20.54			23.76		II.Yıl	18.42 b
Tanelenme oranı (%)									
Sıra arası	Kontrol			Potasyum humat (PH)			SA ort.	Çeşit ort.	
	Çeşit (Ç)		PHxSA ort.	Çeşit (Ç)		PHxSA ort.		Utrillo	Sprinter
	Utrillo	Sprinter		Utrillo	Sprinter				
20	46.16	48.76	47.46	43.82	51.33	47.57	47.52	Sprinter	50.56 a**
30	42.16	50.83	46.50	44.78	49.5	47.14	46.82		
40	46.33	50.12	48.20	46.67	52.83	49.75	48.89		
PHxÇ ort.	44.89	49.91		45.09	51.20			I.Yıl	49.38
	PH ort.		47.39			48.15		II.Yıl	46.16
9.5 mm elek üstü tane oranı (%)									
Sıra arası	Kontrol			Potasyum humat (PH)			SA ort.	Çeşit ort.	
	Çeşit (Ç)		PHxSA ort.	Çeşit (Ç)		PHxSA ort.		Utrillo	Sprinter
	Utrillo	Sprinter		Utrillo	Sprinter				
20	95.00	47.30	71.20	96.40	40.50	68.50	69.80	Sprinter	43.20 b
30	95.30	39.90	67.60	97.30	41.50	69.40	68.50		
40	94.90	43.30	69.10	99.40	46.50	72.90	71.00		
PHxÇ ort.	95.10	43.50		97.70	42.80			I.Yıl	67.75
	PH ort.		69.30			70.30		II.Yıl	71.84
Tanedeki kuru madde oranı (%)									
Sıra arası	Kontrol			Potasyum humat (PH)			SA ort.	Çeşit ort.	
	Çeşit (Ç)		PHxSA ort.	Çeşit (Ç)		PHxSA ort.		Utrillo	Sprinter
	Utrillo	Sprinter		Utrillo	Sprinter				
20	28.40	27.90	28.10	29.30	31.20	30.30	29.20	Sprinter	30.00 a**
30	28.00	29.10	28.50	28.10	31.00	29.50	29.10		
40	27.80	30.40	29.10	29.50	31.10	30.30	29.70		
PHxÇ ort.	28.00	29.10		28.90	31.10			I.Yıl	32.00 a**
	PH ort.		28.70 b			30.00 a**		II.Yıl	26.60 b
Tanedeki ham protein oranı (%)									
Sıra arası	Kontrol			Potasyum humat (PH)			SA ort.	Çeşit ort.	
	Çeşit (Ç)		PHxSA ort.	Çeşit (Ç)		PHxSA ort.		Utrillo	Sprinter
	Utrillo	Sprinter		Utrillo	Sprinter				
20	28.00	32.00	30.00	28.80	29.50	29.10	29.60 b	Sprinter	30.50
30	32.70	30.08	31.08	30.50	28.80	29.60	30.70 ab		
40	31.60	30.09	31.03	31.60	31.00	31.30	31.30 a*		
PHxÇ ort.	30.80	31.03		30.30	29.80			I.Yıl	31.76 a*
	PH ort.		31.04			30.05		II.Yıl	29.32 b

*:0.05 düzeyinde önemli

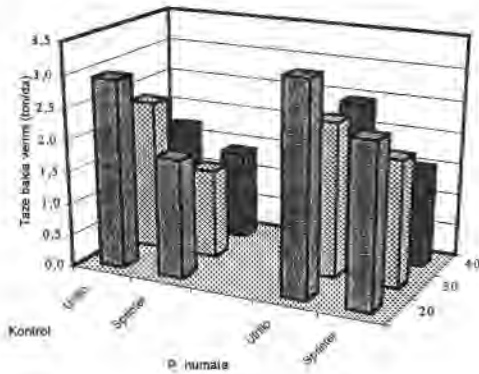
**:0.01 düzeyinde çok önemli

(61.8 g) izlemiştir. Sıra aralığı arttıkça bitki başına bakla verimi artış göstermiştir. Ancak dekardaki bitki sayısı dikkate alınıp verimler belirlendiğinde 20 cm sıra aralığında dekara 2.65 ton taze bakla elde edildiği, 40 cm sıra aralığında bu değer 1.79 ton'a düştüğü tespit edilmiştir (Şekil 1). Sıra aralığı azaldıkça bitki başına verim düşmesine rağmen birim alanda daha fazla bitki olması nedeni ile dekara verim artmaktadır. Cebula ve ark. (1987) iki bezelye çeşidinde 10, 15, 20, 25 ve 30 cm sıra

aralıklarının etkisini araştırdıkları denemede, en yüksek verimin 10 cm sıra aralığında elde edildiğini, ancak kalite ve pazar durumu dikkate alındığında 30 cm sıra aralığının daha uygun olduğunu bildirmişlerdir. GC141 bezelye çeşidinde fosfor, sulama ve sıra aralığının etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, 25 cm sıra arası mesafenin 50 cm'den daha yüksek verim verdiği ve bunun nedeninin de birim alandaki bitki sayısının fazla olduğu ifade edilmiştir (Kontturi 1990).

Çizelge 3. Samsun koşullarında farklı sıra aralığı mesafelerinde yetiştirilen ve potasyum humat uygulanan bezelye çeşitlerinin özellikleri ait korelasyon katsayıları

Özellikler	BBS	BTS	BU	TO	BTTV	EO	KMO	HPO	BTBV
Bitkide bakla sayısı (BBS)	1	0.411**	-0.440**	0.189	-0.409**	-0.543**	-0.203	-0.234*	0.180
Baklada tane sayısı (BTS)	-	1	-0.045	0.190	-0.115	-0.198	-0.217	0.083	0.323**
Bakla uzunluğu (BU)			1	-0.618**	0.481**	0.896**	-0.363**	-0.090	0.629**
Tanelenme oranı (TO)				1	-0.051	-0.544**	0.452**	0.115	-0.456**
Bitkide taze tane verimi (BTTV)					1	0.482**	0.351**	0.007	0.386**
9.5 mm elek üstü oranı (EO)						1	-0.287*	-0.017	0.516**
Tanede kuru madde oranı (KMO)							1	0.129	-0.330**
Tanede ham protein oranı (HPO)								1	-0.175
Bitkide taze bakla verimi (BTBV)									1



Şekil 1. Samsun koşullarında potasyum humat uygulanan farklı sıra aralığında ekilmiş bezelye çeşitlerine ait taze bakla verimi (ton/da)

Potasyum humat uygulaması bitkideki taze bakla verimini önemli derecede etkilerken (Çizelge 2), dekara taze bakla verimini 1.95 tondan 2.37 tona yükseltmiştir (Şekil 1). Fasulyede yapılan bir çalışmada Agro-Lig ve Enersol (1 N KOH'de çözünen %12'lik sıvı humik asit çözeltisi)'un yapraktan %1 ve %2' lik uygulamalarının verimi ve yapraktan alınan N, Ca, Mg, Zn ve Fe miktarının arttığı belirlenmiştir (David, 1991). Bitkide taze bakla verimi ile baklada tane sayısı ($r = 0.323^{**}$), bakla uzunluğu ($r = 0.629^{**}$), taze tane verimi ($r = 0.386^{**}$), 9.5 mm elek üstünde kalan tane oranı ($r = 0.516^{**}$) arasında olumlu ve çok önemli, tanelenme ($r = -0.456^{**}$) ve kuru madde oranı ($r = -0.330^{**}$) arasında ise olumsuz ve çok önemli ilişkiler bulunmuştur (Çizelge 3).

Taze tane verimi gerek taze gerekse kuru olarak tanelerin değerlendirilmesinde önemli bir özelliktir. Bitki başına taze tane verimi bakımından istatistiksel olarak yıllar arasında önemli, çeşit arasında çok önemli derecede farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bitki başına taze tane verimi birinci yıl 25.88 g, ikinci yıl 18.42 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). İkinci yılda taze bakla ağırlığının (71.31 g) birinci yıla göre (52.87 g) daha yüksek olması, tane ağırlığında ise tam tersi bir durum görülmesi, bu yılda organik madde birikiminin daha çok baklaların kabuk kısmında olduğunu göstermektedir. Utrillo çeşidi bitki başına bakla veriminde olduğu gibi taze tane veriminde de

(26.44 g) Sprinter çeşidinden (17.87 g) daha yüksek olmuştur. Potasyum humat uygulamasının, taze tane verimine istatistiksel etkisi olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 2). Taze tane verimi ile bitkide bakla sayısı ($r = -0.409^{**}$) arasında olumsuz ve çok önemli, bakla uzunluğu ile de ($r = 0.481^{**}$) olumlu ve çok önemli ilişki göstermiştir (Çizelge 3).

Tanelenme oranı: Tanelenme oranı (taze tane ağırlığı/ taze bakla ağırlığı) bakımından sadece çeşitler arasında %1 düzeyinde istatistiksel farklılık belirlenmiştir. Sprinter çeşidinin tanelenme oranı (%50.56), Utrillo çeşidinden (%44.99) daha yüksek bulunmuştur. Utrillo çeşidinin bakla kabuklarının daha kalın ve etli olması tanelenme oranını düşürmüştür (Çizelge 2). Nitekim tanelenme oranı ile bakla verimi arasında ($r = -0.456^{**}$) olumsuz ve çok önemli olarak tespit edilen ilişki bu durumu doğrulamaktadır (Çizelge 3).

9,5 mm elek üstü oranı: Potasyum humat uygulaması ve sıra aralığı mesafesinin 9.5 mm elek üstü tane oranına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bu özellik bakımından sadece çeşitler arasında çok önemli ($P < 0.01$) farklılık tespit edilmiştir. Utrillo çeşidi genetik olarak daha iri taneli olduğundan 9.5 mm elek üstünde kalan tanelerin oranı (%96.4), Sprinter çeşidinden (%43.2) daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 2). Özellikle ülkemizde konservecilikte tanelerin iri ve hepsinin homojen büyüklükte olması istenen bir özellik olup 9.5 mm elek üstü en iyi grup olarak kabul edilmektedir. Bu açıdan Utrillo çeşidi daha üstün bir performans göstermektedir.

Tanede kuru madde oranına yıl, çeşit, potasyum humat uygulaması, potasyum humat x çeşit interaksyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde etkili olmuştur (Çizelge 2). Kontrol işleminde diğer faktörlerin ortalaması olarak %28.7 olan kuru madde oranı, potasyum humat uygulaması sonucu %30.0'a yükselmiştir. Humik asit, fotosentez ve solunumu artırarak, bitkide azot, fosfor ve karbonhidrat metabolizması üzerine etki eder. Bu özelliğinden dolayı bitkinin kuru madde oranını da artırmaktadır (Mustin, 1987). Daha küçük tanelere sahip Sprinter çeşidinde kuru madde oranı (%30.1), Utrillo'dan (%28.5) istatistiksel olarak çok önemli farklılık göstermiştir (Çizelge 2). Kuru madde oranı ile bakla uzunluğu ($r = -0.363^{**}$) ve 9.5 mm elek üstü tane oranı ($r = -0.287^*$)

arasında olumsuz, tanelenme oranı arasında ise ($r = 0.452^{**}$) olumlu ve çok önemli ilişki tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Baklagillerin diğer bitkilere nazaran beslenmede en önemli üstünlüklerinin başında protein miktarının fazlalığı gelmektedir. Bu özellik bakımından yıl, sıra aralığı ve çeşit \times sıra aralığı interaksyonu istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2). En yüksek ham protein oranı 40 cm sıra aralığında (%31.3) belirlenmiş, bunu aralarında istatistiksel fark olmayan 30 cm sıra aralığı (%30.7) izlemiştir. Çeşitlerin ham protein oranı açısından hem istatistiksel hem de rakamsal değer olarak farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Ham protein oranı ile bakla sayısı arasında ($r = -0.234^*$) olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir (Çizelge 3).

Sonuç

Humik asidin topraktaki fonksiyonları ve özellikle de mineral maddelerin alınmasına sağladığı yararlar bitki gelişimi için oldukça önemlidir. Çalışmada potasyum humat uygulamasının kontrole göre hem bakla veriminde hem de kuru madde oranında önemli artışlar meydana getirdiği belirlenmiştir. Ancak çalışmada kullanılan humik asit içeren potasyum humat miktarı ticari olarak tavsiye edilen miktardır. Bezelye için farklı doz miktarının belirlenmesi ve özellikle de mineral madde alınımı ile ilgili çalışmalar humik asit kullanımının yaygınlaşmasını, bitki gelişimi ve verimi için daha doğru sonuçların alınmasını sağlayacaktır. Bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bitkide taze bakla verimi en yüksek 40 cm sıra aralığından elde edilmiştir. Sıra aralığı arttıkça bitki başına verimin arttığı ancak, dekara verimin azaldığı tespit edilmiştir.

Bezelye bölgemizde hem sonbahar hem de erken ilkbahar döneminde ekilebilen, özellikle taze ürünü pazara erken çıkarılabilen, baklagil olması nedeni ile toprağa sağladığı yararlar açısından önemli bir bitkidir. Taze tüketimi yanında konserve ve dondurulmuş gıda sanayisi açısından da önemli bir üründür.

Bu çalışmada Utrillo çeşidinin Sprinter çeşidine göre bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı ve tanelenme oranı bakımından daha düşük değerler vermesine karşılık, taze bakla ve taze tane veriminin daha yüksek, baklalarının daha uzun, tanelerinin de daha iri olduğu belirlenmiştir.

Taze bezelye üretiminde üretim maliyetleri dikkate alındığında hasat ve işçilik giderleri toplam maliyetin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Hasadın gecikmesi baklaların dış görünüşünün ve pazar değerinin azalmasına neden olmaktadır. Hasadın kısa zamanda ve elle yapılma zorunluluğu vardır. Bu nedenle üreticiler daha uzun, iri bakla ve tanelere sahip, tanelenme oranı yüksek ve bitkide bakla sayısı fazla olan çeşitleri tercih etmektedirler. Bu özellikler bakımından Utrillo çeşidi daha avantajlı görülmektedir. Ancak bölgeye ve değişik kullanım şekillerine uygun çeşitlerin ve yetiştirme tekniklerinin belirlenmesine yönelik çalışma sayısı son derece sınırlıdır. Bu konularda yapılacak kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynaklar

Ahmed, C. M. S. F. Mahmood, M. A. Khokhor, 1999. Evaluation of some yield components of pea (*Pisum sativum*) cultivars under Islamabad conditions. Sarhad Journal of Agriculture 15 (4) 291-293.

- Anonymous, 2002. <http://apps.fao.org/page/collections?subset=agriculture>
- Cebula, S., T. Nojtaszek, M. Poniedzialek, 1987. The effect of row spacing on the yield and quality of two green pea cultivars. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej im. Hugona Kollataja Krakowie, Ogrodnictwo 211 (16) 185-200. (CAB Abst; 1987-1989)
- David, P.P. 1991. Effect of applied humic acids on yield, growth, nutrient accumulation, content in selected vegetable crops and soil interactions. Abstract Int. B. Sci. and Eng., 52 (3) 1136-1137.
- Gülümser, A., F. Seyis, H. Bozoğlu, 1994. Samsun ekolojik şartlarında kışlık ve yazlık olarak ekilen bezelye çeşitlerinin konservecilik özellikleri ile tane veriminin tespiti. Tarla Bitkileri Kongresi (25-29 Nisan 1994) Agronomi Bildirileri Cilt I, 87-90, İzmir.
- Güneş, A., M. Alpaslan, A. İnal, H. Samet, İ. Erdal, 1997. Ereğli demir çelik fabrikaları baca filtresi atığındaki demirden ürettiği (*Arachis hypogea* L.) bitkisinin yararlanmasına humik asidin etkisi. Pamukkale Üniv. Mühendislik Bilimleri Dergisi, 3 (2) 371-375.
- Kara, K., S. Ünver, 2000. Bezelye (*Pisum sativum* L.)'de farklı azot dozları ve ekim sıklığının verim ve verim öğelerine etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (TARM) Dergisi (Baskıda).
- Kontturi, M. 1990. Sowing rates for different pea cultivars. Vaxtoding, 23, 82-88. (CAB Abst., 1992)
- Kunç, Ş. 2002. Humik asitlerin tarımda kullanımı (I). Hasad Aylık Gıda Tarım Hayvancılık Dergisi, 17 (204) 46.
- Muslin, M. 1987. Le Compost, Gestion de LA Matière organique. Editions Francois Dubus C 35, Reu. Mathurin-Ragnier 75015, Paris.
- Paksoy, M., N. Sarı, K. Abak, 1995. Quality and yield of some pea cultivars in Çukurova conditions. Çukurova University Faculty of Agriculture, 673, 256-259.
- Pekşen, E., H. Bozoğlu, A. Pekşen, A. Gülümser, 2002. Determination of the effects of different row spacings on yield and some other properties of pea (*Pisum sativum* L.) cultivars sown in spring and autumn. Acta Horticulturae 579, 313-318.
- Pılanalı, N. 2002. Humik maddelerin bitki besin madde kapsamı üzerine etkileri. Hasad Aylık Gıda Tarım ve Hayvancılık Dergisi, 17 (201) 46-49.
- Rahway, N.J. 1991. Humic acids. The Merck Index. An Encyclopedia of Chemicals Drugs and Biologicals. Published by Merck Co, Inc.751.
- Sözüdoğru, S., A. C. Kütük, R. Yalçın, S. Usta, 1996. Humik asidin fasulye bitkisinin gelişimi ve besin maddeleri alımı üzerine etkisi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 1452, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 800, s. 10.
- Vougan, D., D.J. Linehan, 1976. The growth wheat plants in humic acid solutions under axenic conditions. Plant and Soil, 44, 445-449.
- Yadav, R.P., D.V.S. Chauhan, H.S. Kushiwaha, 1993. Effect of irrigation, phosphorus and row spacing on physiological characters of pea (*Pisum sativum* L.). Indian Journal of Agronomy, 38 (1), 25-27.

İletişim adresi :

Hatice BOZOĞLU

Öndokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Tarla Bitkileri Bölümü-Samsun