



Araştırma Makalesi

www.ziraat.selcuk.edu.tr/ojs
Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
26 (3): (2012) 29-35
ISSN:1309-0550



Eskişehir Ekolojik Koşullarında Bazı Brokkoli Çeşitlerinin (*Brassica oleracea L. var. italica*) Agronomik Özelliklerinin ve Yetiştirme Olanaklarının Belirlenmesi

Özlem ALAN^{1,3}, Kenan SÖNMEZ²

¹Ege Üniversitesi, Ödemiş Meslek Yüksekokulu, İzmir/Türkiye
²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Eskişehir/Türkiye

(Geliş Tarihi: 06.09.2011, Kabul Tarihi:29.10.2012)

Özet

Bu çalışma ile, Eskişehir ilinin içinde yer aldığı Batı Geçit Bölgesinde üreticiye alternatif bir ürün olanağı sunmaya yönelik olarak, bölgeye uygun yüksek verimli brokkoli çeşitlerinin belirlenmesi ve araştırma sonuçlarının uygulamaya aktarılması hedeflenmiştir. Araştırma, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama arazisinde 2008 ve 2009 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada bitkisel materyal olarak, Agassi, Monopoly, Marathon, Roket, Tutku ve Topeka olmak üzere 6 adet brokkoli çeşidi kullanılmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme deseninde, 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada; ortalama ana taç ağırlığı, ana taç çapı, ana taç yüksekliği, ortalama yan taç ağırlığı, yan taç çapı, yan taç yüksekliği, yan taç sayısı, bitki başına yan taç verimi, dekara ana taç verimi, yan taç verimi ve toplam verim değerleri belirlenmiştir. Ortalama ana taç ağırlığı, 547 (Marathon) ile 678 g (Topeka) arasında; ana taç çapı, 16.74 (Monopoly) ile 19.72 cm (Topeka) arasında; ortalama yan taç ağırlığı, 64 (Monopoly) ile 135 g (Topeka) arasında; ana taç verimi, 1951 (Marathon) ile 2419 kg/da (Topeka) arasında; yan taç verimi, 943 (Marathon) ile 1849 kg/da (Topeka) arasında; toplam verim, 2894 (Marathon) ile 4267 kg/da (Topeka) arasında değişmiştir. Ana taç ve yan taç verim değerleri yüksek olan öncelikle Topeka çeşidi, onu takiben Tutku çeşidinin Eskişehir ve benzeri ekolojiler için önerilebileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Brokkoli, çeşit, verim, kalite.

Determination of Agricultural Characteristics and Possibilities of Growing Some Broccoli Varieties (*Brassica oleracea L. var. italica*) in Eskişehir Ecological Conditions

Abstract

The aim of the study is to introduce broccoli, expanding the production and the determination of high yielding broccoli varieties that adaptable to Eskişehir ecological conditions. The experiments were conducted during 2008 and 2009 at the Eskişehir Osmangazi University Research Field of Agriculture Faculty. Six broccoli varieties (Agassi, Monopoly, Marathon, Roket, Tutku and Topeka) were used as crop material. The experiment was designed as randomized complete block with four replications. Primary shoot weight, primary shoot diameter and length, secondary shoot weight, secondary shoot diameter and length, number of secondary shoot, total secondary shoot per plant, primary shoot yield, secondary shoot yield and total yield were determined. Primary shoot weight varied from 547 (Marathon) to 678 g (Topeka), primary shoot diameter from 16.74 (Monopoly) to 19.72 cm (Topeka). Secondary shoot weight was found between 64 (Monopoly) and 135 g (Topeka). Primary shoot yield per decare was found between 1951 (Marathon) and 2419 kg (Topeka), secondary shoot yield per decare between 943 (Marathon) and 1849 kg (Topeka), total yield per decare between 2894 (Marathon) and 4267 kg (Topeka). Firstly, Topeka secondly, Tutku varieties which have high primary and secondary shoot yield were determined as advising cultivars in Eskişehir and the same regions.

Key Words: Broccoli, variety, yield, quality.

Giriş

Dünya’da ve ülkemizde geniş alanlarda üretimi yapılan lahanagiller familyası (*Brassicaceae*) içinde yer alan brokoli, *Brassica oleracea var. italica* tür ismiyle bilinir. Anavatanı İtalya ve Akdeniz havzası olduğu tahmin edilmektedir (Günay, 1984). Ülkemizde, yeni tanınmaya başlayan bir sebze türü olmakla birlikte, gelişmiş ülkelerde yetiştiriciliği yaygın olarak yapılmakta; taze, kurutulmuş, konserve ve dondurulmuş olarak değerlendirilmektedir (Bozokalfa ve ark.,

2004). Ayrıca dondurulmuş gıda sanayinde en çok kullanılan sebzeler arasında yer almaktadır (Liebster, 1991). 100 g brokkolide, 44 kalori, 4.6 g protein, 0.6 g yağ, 8 g karbonhidrat, 4 g selüloz, 1.4 mg Fe, 160 mg P, 2068 iu vitamin A, 0.2 mg Vitamin B1, 0.2 mg vitamin B2, 116 mg vitamin C bulunmaktadır (Kar ve Uzun, 2000). Besin içeriği açısından zenginliğini yanında, yağ oranının yok denecek kadar az olması, diyet yiyeceği olarak da brokkoliyi ön plana çıkarmaktadır Ayrıca ABD Kanseri Araştırma Merkezi tarafından yapılan çalışmalarda brokkolinin antikanserijen

³Sorumlu Yazar: ozlem.alan@ege.edu.tr

maddeler içerdiği belirlenmiştir (Damato et. al., 1994; Guo et. al., 2001).

Besin değeri ve insan sağlığı üzerine olan olumlu etkileri, ülkemizde brokkoliye olan talebi arttırmıştır. Nitekim, son yıllar verileri, ülkemizde brokkoli üretiminde hızlı artış olduğunu göstermektedir. 2005 yılında 8.500 ton olan üretimimiz, 2006 yılında 16.178 ton'a, 2007 yılında 17.360 ton'a ve 2008 yılında 19.720 ton'a ulaşmıştır (Anonim 2011). Ülkemizde, Ege ve Marmara bölgelerinde yaygın olarak üretildiği, taze, konserve ve dondurulmuş olarak değerlendirildiği ve özellikle gıda sanayiine hammadde sağlamak amacıyla sözleşmeli brokkoli üretiminin arttığı bildirilmektedir (Yoldaş ve Eşiyok, 2004; Salman, 2007).

Brokkoli iklim istekleri bakımından seçici bir sebzedir. Işık, sıcaklık, yağış ve benzeri çevresel faktörlerin brokoli verim ve kalitesinde önemli etkileri olduğu önceki çalışmalarda belirtilmiştir (Diputado and Nichols, 1989; Tan et. al., 1999a; 1999b; Ahmed and Siddique, 2004). 16-18 °C'ler arasında optimum gelişme gösterdiği, yüksek ve düşük sıcaklıklarda, yenilen kısımlarını oluşturan yeşil sürgünlerin kalitesinde olumsuzluklara meydana geldiği bildirilmiştir (LeStrange et. al., 1996; Tan, 2006). 20-25 °C ve üzerindeki sıcaklıklarda, ana taçlarda yumuşama ve gevşeme, erken çiçek açımı gibi olumsuzluklar görülmektedir (Björkman ve Pearson, 1998). Bitki düşük sıcaklıklara minimum -10 C'ye kadar dayanabilmekte, düşük sıcaklıkta kalma süresi arttıkça dayanıklılık azalmaktadır. Taçlanma zamanında meydana gelen düşük sıcaklıklar, taçlarda küçülmeye ve ana taç üzerindeki çiçeklenmenin bir örnek olmamasına neden olmaktadır (Eşiyok, 1992). Ayrıca, brokkolide, kalite özelliklerini çevre koşullarından çok çeşitlerin agronomik özelliklerinin belirlediği bildirilmiştir (Eşiyok ve ark., 2010). Ayrıca lokasyon, yıl, çeşit, ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafe gibi faktörlerin ortalama taç ağırlığı ve verim üzerine etkili olduğu değişik araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Griffith and Carling, 1991; Fujime and Okuda, 1994; Sorensen and Grevsen, 1994; Dufault, 1996; Sanders, 1997; Tan et. al., 2000a; 2000b).

Diğer sebze türlerinde olduğu gibi, brokkoli yetiştiriciliğinde de birim alandan yüksek gelir elde etmek için, yetiştirilecek bölgenin ekolojik koşullarına uygun çeşitlerin belirlenmesi önemlidir. Bölgenin ekolojik koşullarına, ürünün değerlendirme şekline ve tüketici tercihlerine bağlı olarak yapılması gereken çeşit seçiminde, verim potansiyelinin ortaya konması önemli bir faktördür. Eskişehir ve çevresinin özellikle Marmara bölgesi için tercih edilen bir üretim bölgesi olduğu düşünüldüğünde, bölge üreticisi için önemli bir seçenek olma özelliği taşıyan brokkoli yetiştiriciliğinde, bölgeye uygun çeşitlerin belirlenmesi, bu çeşitlerin verim ve kalite özelliklerinin ortaya konması ve üreticilere alternatif ürün olanaklarının sunulması çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Materyal ve Metot

Çalışma, 2008 ve 2009 yıllarında, Eskişehir Osman-gazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma arazisinde yürütülmüştür.

Denemede, 6 adet brokkoli çeşidi (Agassi, Monopoly, Marathon, Roket, Tutku ve Topeka) kullanılmıştır. Denemenin yürütüldüğü aylara ait bazı iklim verileri Tablo 1'de verilmiştir.

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çeşitlere ait fideler, özel bir fide firması tarafından temin edilmiştir. Fidelerin dikimi, 17 Temmuz 2008 ve 25 Temmuz 2009 tarihlerinde, 70 x 40 cm aralıkla yapılmış olup (Yoldaş ve Eşiyok, 2004), parsel büyüklüğü 11 m² olarak düzenlenmiş ve her parselde 40 bitki yer almıştır. Gübreleme, brokkoli yetiştiriciliği için önerilen 15-20 kg/da. N, 20 kg/da. P₂O₅ ve 20-22 kg/da. K₂O hesabıyla yapılmıştır (Vural ve ark., 2000). Parsellerde lahana kelebeği ve yaprak biti ile mücadele edilmiştir (Anonim, 2002). Yabancı ot mücadelesi elle yapılmış ve sulamada damla yöntemi kullanılmıştır. Deneme alanının, 0-30 cm'lik toprak özellikleri Tablo 2'de verilmiştir.

Hasat, çiçek taslakları üzerinde bulunan küçük çiçek gözleri açılmadan önce yapılmıştır. Her parselde, 15 adet bitki örnek olarak alınmış ve aşağıdaki ölçümler yapılmıştır.

Ortalama ana taç ağırlığı (g): Ana taçların tartımı yapılarak, ortalamalarının alınmasıyla belirlenmiştir.

Ana taç çapı (cm): Ana tacın çapı cetvel ile ölçülerek belirlenmiştir.

Ana taç yüksekliği (cm): Ana tacın kesilen kısmından itibaren tacın sonlandığı yere kadar olan kısım cetvel ile ölçülerek belirlenmiştir.

Ortalama yan taç ağırlığı (g): Yan taçların tartımı yapılarak, ortalamalarının alınmasıyla belirlenmiştir.

Yan taç çapı (cm): Yan tacın çapı cetvel ile ölçülerek belirlenmiştir.

Yan taç yüksekliği(cm): Yan tacın kesilen kısmından itibaren tacın sonlandığı yere kadar olan kısım cetvel ile ölçülerek belirlenmiştir.

Yan taç sayısı (adet/bitki): Örnek olarak alınan bitkilerden elde edilen toplam yan taç sayısının bitki sayısına (15 bitki) bölünmesiyle bulunmuştur.

Bitki başına yan taç verim (g/bitki): Örnek olarak alınan bitkilerden elde edilen toplam yan taç ağırlığının bitki sayısına (15 bitki) bölünmesiyle bulunmuştur.

Ana taç verimi (kg/da): Ortalama ana taç ağırlıklarının dekara çevrilmesiyle belirlenmiştir.

Yan taç verimi (kg/da): Bitki başına yan taç veriminin dekara çevrilmesiyle belirlenmiştir.

Toplam verim (kg/da): Dekara ana taç verimi ile yan taç verimi değerlerinin toplanması ile belirlenmiştir.

Elde edilen tüm veriler TARİST istatistik paket programında değerlendirilmiştir (Açıkgöz ve ark., 1994). Uygulamalar arasındaki farklar LSD testi ile belirlenmiştir.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Ortalama Ana Taç Ağırlığı

İstatistiki analiz sonuçlarına göre, sadece çeşit faktörünün ortalama ana taç ağırlığı üzerine istatistiki düzeyde ($p<0.01$) önemli etkiye sahip olduğu, yıllar arasında farklılığın önemsiz olduğu saptanmıştır (Tablo 3). Çeşitler arasında en yüksek ortalama ana taç ağırlığı 678 g ile Topeka çeşidinde belirlenmiş, onu istatistiki olarak aynı grupta yer alan Tutku çeşidi (650 g) takip etmiştir. En düşük ortalama ana taç ağırlığı ise, 547 g ile Marathon çeşidinden elde edilmiştir. Eşiyok (1996)'da Ege bölgesi koşullarında yaptığı çalışmasında ana taç ağırlıklarının 204-389 g arasında değiştiğini belirtirken, Eryılmaz (1999)'da Tekirdağ

şartlarında gerçekleştirdiği çalışmasında, ana taç ağırlıklarının 51-576 g arasında değiştiğini ifade etmiştir. Bunun yanında, Konya şartlarında yapılan bir çalışmada, ana taç ağırlıklarının 536-729 g arasında değiştiği bildirilmiştir (Karakaya 2006). Araştırmamızda elde edilen ana taç ağırlığı değerleri, çeşitlere ve çevreye göre değişmekle beraber önceki çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

Ana Taç Çapı

Tablo 3'de görüldüğü gibi, ana taç çapı üzerine yıl ve çeşit faktörlerinin istatistiki açıdan önemli bir etkisi görülmezken, 'yıl*çeşit' interaksyonunun $p<0.05$ düzeyinde önemli etkisi olduğu saptanmıştır. En yüksek ana taç çapı 20.23 cm ile 2008 yılında Topeka çeşidinden sağlanırken, en düşük ana taç çapı ise, 15.38 cm ile 2009 yılında Monopoly çeşidinde belirlenmiştir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar, ana taç çapının 5-25 cm arasında değişebileceğinin belirtildiği önceki çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Günay, 1984).

Tablo 1. Denemenin Yürütüldüğü Aylara Ait Bazı İklim Verileri*

2008	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
Aylık Yağış Miktarı (mm)	0.8	4.7	30.9	8.1	50.5
Aylık Ort. Sıcaklık (°C)	21.9	23.4	17.0	11.7	6.8
Aylık Mak. Sıcaklık (°C)	36.8	36.9	32.4	25.4	23.6
Aylık Min. Sıcaklık (°C)	7.0	10.0	4.1	-0.3	-6.2
Aylık Nisbi Nem (%)	40.2	40.9	54.7	59.0	65.5
2009	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
Aylık Yağış Miktarı (mm)	11.4	2.0	7.2	18.3	29.3
Aylık Ort. Sıcaklık (°C)	22.2	21.0	16.5	14.5	6.0
Aylık Mak. Sıcaklık (°C)	33.0	34.8	32.5	29.2	21.6
Aylık Min. Sıcaklık (°C)	8.9	6.7	0.3	-0.5	-7.0
Aylık Nisbi Nem (%)	42.9	42.2	53.0	52.1	68.0

*:Eskişehir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Tablo 2. Deneme alanı toprağına ilişkin bazı fiziksel ve kimyasal özellikler*

pH	7.6	Yarayışlı P (kg/da)	0.087
Kireç (%)	5.44	Yarayışlı K (kg/da)	248.07
Total tuz (%)	0.05	Demir (mg/kg toprak)	3.4
Silt (%)	35.77	Bakır (mg/kg toprak)	1.74
Kil (%)	20.21	Mangan (mg/kg toprak)	8.5
Kum (%)	44.02	Çinko (mg/kg toprak)	0.4
Organik Madde	1.04		

*: Analizler, Eskişehir Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü toprak analiz laboratuvarında yapılmıştır.

Ana Taç Yüksekliği

Ana taç yüksekliği üzerine yılların etkisi önemsizken, çeşit faktörü ile 'yıl*çeşit' interaksyonu istatistiki açıdan ($p<0.01$) önemli olarak belirlenmiştir (Tablo 3). En yüksek ana taç yüksekliği 16.23 cm ile 2008 yılında Topeka çeşidinden elde edilmiştir. En düşük

ana taç yüksekliği ise, 11.28 cm ile 2008 yılında Agassi çeşidinde belirlenmiştir. Yıllar ortalamasında 15.47 cm ile Topeka çeşidi en yüksek ana taç yüksekliğini vermiş, diğer çeşitler Tutku (13.77 cm), Raket (13.50 cm), Marathon (12.99 cm), Agassi (12.77 cm) ve Monopoly (12.42 cm) aynı istatistiki grupta yer almıştır. Yoldaş ve Eşiyok (2004), yaptıkları çalışmalarında, ana taç yüksekliğinin benzer şekilde 11.2-16.8 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Ortalama Yan Taç Ağırlığı

Bu karakter üzerine yıl ve çeşit faktörleriyle, 'yıl*çeşit' interaksyonunun, $p<0.01$ düzeyinde önemli istatistiki etkileri olduğu saptanmıştır (Tablo 3). 160 g ile Topeka çeşidi, 2008 yılında en yüksek ortalama yan taç ağırlığını vermiştir. En düşük ortalama yan taç ağırlığı ise, aynı istatistiki grupta yer alan 51 g ile 2009 yılında Agassi ve 57 g ile 2009 yılında Monopoly çeşitlerinde saptanmıştır. Yıllar arasında da

önemli farklılıkların belirlendiği ortalama yan taç ağırlığında, ilk yıl değerlerinin (98 g), ikinci yıldan (81 g) daha fazla olduğu belirlenmiştir. Eşiyok (1996)'da Ege bölgesi koşullarında yaptığı çalışmasında yan taç ağırlıklarının 12-20 g arasında değiştiğini belirtirken, Eryılmaz (1999)'da Tekirdağ koşullarında gerçekleştirdiği çalışmasında yan taç ağırlıkları-

nın 6-23 g arasında; Karakaya (2006)'da, Konya koşullarında gerçekleştirdiği çalışmasında, 40-76 g arasında değiştiğini ifade etmiştir. Çeşitlere ve çevreye göre değişebilen ortalama yan taç ağırlığı değerlerinde, çalışmamızda elde edilen sonuçlar, önceki çalışmalar ile genel olarak benzerlik göstermektedir.

Tablo3. Brokkoli çeşitlerinin kalite özellikleri.

Çeşitler	2008	2009	Ortalama	2008	2009	Ortalama
	Ort. Ana Taç Ağırlığı (g)			Ana Taç Çapı (cm)		
Agassi	603	618	611bc	15.90	19.20	17.55
Monopoly	569	542	556 cd	18.10	15.38	16.74
Marathon	531	562	547 d	16.15	18.78	17.47
Roket	568	603	586 cd	19.28	16.08	17.68
Tutku	662	638	650 ab	17.52	19.40	18.46
Topeka	634	721	678 a	20.23	19.20	19.72
Ortalama	597	613		17.85	17.94	
LSD(%5)	Y: ö.d. Ç:55.20 Y*Ç:ö.d.			Y: ö.d. Ç:ö.d. Y*Ç:2.99		
Çeşitler	Ana Taç Yüksekliği (cm)			Ort. Yan Taç Ağırlığı (g/adet)		
Agassi	11.28	14.25	12.77 b	78	51	65 d
Monopoly	12.38	12.45	12.42 b	70	57	64 d
Marathon	11.45	14.53	12.99 b	86	84	85 c
Roket	14.98	12.03	13.50 b	101	96	98 b
Tutku	12.74	14.80	13.77 b	95	90	93 bc
Topeka	16.23	14.70	15.47 a	160	110	135 a
Ortalama	13.16	13.75		98 a	81 b	
LSD(%5)	Y: ö.d. Ç:1.45 Y*Ç:2.04			Y: 5.89 Ç:10.42Y*Ç:14.74		
Çeşitler	Yan Taç Çapı (cm)			Yan Taç Yüksekliği (cm)		
Agassi	6.94	6.90	6.92 b	7.83	11.93	9.88 bc
Monopoly	7.65	6.53	7.09 b	7.73	9.88	8.81 c
Marathon	8.23	7.45	7.84 ab	8.70	12.70	10.70 b
Roket	8.98	6.05	7.52 b	8.60	11.90	10.25 b
Tutku	8.02	6.90	7.46 b	9.38	11.60	10.49 b
Topeka	10.75	6.85	8.80 a	12.80	11.50	12.15 a
Ortalama	8.41 a	6.77 b		9.18 b	11.58 a	
LSD(%5)	Y: 0.47 Ç:0.97 Y*Ç:1.37			Y: 1.14 Ç:1.08 Y*Ç:1.53		
Çeşitler	Yan Taç Sayısı (adet/bitki)					
Agassi	4.9	5.8	5.4 ab			
Monopoly	5.2	4.7	5.0 abc			
Marathon	3.9	3.6	3.8 d			
Roket	4.8	4.0	4.4 bcd			
Tutku	5.4	5.8	5.6 a			
Topeka	4.2	4.6	4.4 cd			
Ortalama	4.8	4.7				
LSD(%5)	Y: ö.d. Ç:0.88 Y*Ç:ö.d.					

Y:Yıl Ç: Çeşit ö.d.:Önemli Değil

Yan Taç Çapı

İstatistiki analiz sonuçlarına göre, yıl ve çeşit faktörleriyle, 'yıl*çeşit' interaksyonunun, $p < 0.01$ düzeyinde istatistiki etkileri olduğu saptanmıştır (Tablo 3). En yüksek yan taç çapı, 10.75 cm ile 2008 yılında Topeka çeşidinden elde edilmiştir. En düşük yan taç çapı ise, 6.05 cm ile 2009 yılında Roket çeşidinden elde edilmiştir. Yıllar ortalamasında, 8.80 cm ile Topeka çeşidi

en yüksek yan taç çapına sahip çeşit olarak belirlenmiş, onu 7.84 cm ile aynı istatistiki grupta yer alan Marathon çeşidi takip etmiştir. İlk yıl yan taç çapı değerleri 8.41 cm ile ikinci yıla göre (6.77 cm) daha fazla olarak belirlenmiştir. Yan taç çapına ait elde ettiğimiz sonuçlar, önceki çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Günay, 1984; Eryılmaz, 1999).

Yan Taç Yüksekliği

Tablo 3’de görüldüğü gibi, yan taç yüksekliği üzerine, yıl ve çeşit faktörleriyle, ‘yıl*çeşit’ interaksyonunun, $p<0.01$ düzeyinde istatistikî etkileri olduğu belirlenmiştir. 12.80 cm ile 2008 yılında Topeka çeşidi en yüksek yan taç yüksekliğine sahip çeşit olarak belirlenmiştir. 7.73 cm ile 2008 yılında Monopoly çeşidi ise en düşük yan taç yüksekliğini vermiştir. İki yıl ortalamasında, 12.15 cm ile Topeka çeşidi en yüksek yan taç yüksekliğine sahip olurken, 8.81 cm ile Monopoly çeşidi en düşük yan taç yüksekliğine sahip olmuştur. İkinci yıl yan taç yüksekliği değerleri (11.58 cm), ilk yıl değerlerine göre (9.18 cm) daha yüksek olarak belirlemiştir.

Yan Taç Sayısı

Yan taç sayısı üzerine, sadece çeşit faktörünün istatistikî düzeyde ($p<0.01$) önemli etkiye sahip olduğu, yıllar arasında farklılığın önemsiz olduğu saptanmıştır

(Tablo 3). 5.6 adet ile Tutku çeşidi en yüksek yan taç sayısını vermiştir. Onu, istatistikî olarak aynı grupta yer alan 5.4 adet ile Agassi çeşidi ve 5.0 adet ile Monopoly çeşidi takip etmiştir. En az yan taç sayısı, 3.8 adet ile Marathon çeşidinde belirlenmiştir. Farklı bölgelerde brokoli ile yapılan çalışmalarda, çeşitlere ve vejetasyon süresine bağlı olarak elde edilen bitki başına yan taç sayıları değişiklik göstermektedir. Çalışmamızda elde edilen yan taç sayıları, ekim zamanına göre bitki başına 2-37 adet yan taç sayısı elde ettiğini belirten Açıkgoz (2007) ile uyumluluk gösterirken, Eşiyok (1996) ve Karakaya (2006)’ya göre daha az sayıda olmuştur. Bu durumun iklim ve çeşit faktörlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Vejetasyon süresinin sınırlı olduğu bölgemizde sıcaklığın düşmesiyle, daha az sayıda pazarlanabilir kalitede yan taç elde edilmiştir.

Tablo 4. Brokkoli çeşitlerinin verim özellikleri.

	2008	2009	Ortalama	2008	2009	Ortalama
Çeşitler	Bitki Başına Yan Taç Verim (g/bitki)			Yan Taç Verim (kg/da)		
Agassi	325	288	307 d	1161	1028	1095 d
Monopoly	300	242	271 e	1071	864	968 e
Marathon	250	278	264 e	893	993	943 e
Roket	400	360	380 c	1428	1285	1357 c
Tutku	444	480	462 b	1586	1714	1650 b
Topeka	550	485	517 a	1964	1733	1849 a
Ortalama	381	350		1360	1250	
LSD(%5)	Y: ö.d. Ç:11.55 Y*Ç:16.33			Y: ö.d. Ç:41.14 Y*Ç:58.17		
Çeşitler	Ana Taç Verim (kg/da)			Toplam Verim (kg/da)		
Agassi	2151	2207	2179 bc	3312	3236	3274 d
Monopoly	2032	1934	1983 cd	3104	2798	2951 e
Marathon	1896	2005	1951 d	2789	2998	2894 e
Roket	2027	2154	2091 cd	3456	3440	3448 c
Tutku	2363	2278	2321 ab	3950	3992	3971 b
Topeka	2262	2575	2419 a	4226	4308	4267 a
Ortalama	2132	2188		3492	3439	
LSD(%5)	Y: ö.d. Ç:196.95 Y*Ç:ö.d.			Y: ö.d. Ç:164.01 Y*Ç:ö.d.		

Y:Yıl Ç: Çeşit ö.d.:Önemli Değil

Bitki Başına Yan Taç Verim

Tablo 4’de görüldüğü gibi, bitki başına yan taç verimi üzerine, yılların etkisi önemsizken, çeşit faktörü ($p<0.01$) ile ‘yıl*çeşit’ interaksyonu ($p<0.01$) istatistikî açıdan önemli olarak belirlenmiştir. En yüksek bitki başına yan taç verimi, 550 g ile 2008 yılında Topeka çeşidinden, en düşük bitki başına yan taç verimi ise, 242 g ile 2009 yılında Monopoly çeşidinden elde edilmiştir. Yıllar ortalamasında, 517 g ile Topeka çeşidi en yüksek bitki başına yan taç verimine, 264 g ile Marathon ve 271 g ile Monopoly çeşitleride en düşük yan taç verimine sahip çeşitler olarak belirlenmiştir.

Yan Taç Verim

Bu karakter üzerine, yılların etkisi önemsizken, çeşit faktörü ($p<0.01$) ile ‘yıl*çeşit’ interaksyonu ($p<0.01$) istatistikî açıdan önemli olarak belirlenmiştir (Tablo 4). 2008 yılında dekara 1964 kg yan taç verimi ile Topeka çeşidi en yüksek yan taç verimine sahip çeşit olarak saptanmıştır. 864 kg ile 2009 yılında Monopoly çeşidi de en düşük yan taç verimine sahip olan çeşit olarak belirlenmiştir. İki yıl ortalamalarında, 1849 kg ile Topeka çeşidi en yüksek yan taç verimine sahip olurken, 943 kg ile Marathon ve 968 kg ile Monopoly aynı istatistikî gruplamada yer almış ve en düşük yan taç verimine sahip çeşitler olarak belirlenmiştir.

Bitki başına yan taç ve dekara yan taç verimleri çeşitlere ve bölgelere göre değişiklik göstermektedir. Karakaya (2006), 257-481 kg/da arasında yan taç verimi elde ettiğini belirtirken, 1182-3261 kg/da yan taç veriminin belirlendiği çalışmalarda bulunmaktadır (Yoldaş ve Eşiyok, 2004). Çalışmamızda, elde edilen yan taçlarda ortalama ağırlıklar yüksek olmakla birlikte, sıcaklıkların düşmesiyle birlikte pazarlanabilir kalitede olan yan taç sayısı düşük olarak belirlenmiştir.

Ana Taç Verim

İstatistiki analiz sonuçlarına göre, sadece çeşit faktörünün dekara ana taç verimi üzerine istatistiki düzeyde ($p<0.01$) önemli etkiye sahip olduğu, yıllar arasında farklılığın önemsiz olduğu saptanmıştır (Tablo 4). En yüksek ana taç verimi, 2419 kg ile Topeka çeşidinden elde edilmiştir. Onu, 2321 kg ile aynı istatistiki grupta yer alan Tutku çeşidi takip etmiştir. En düşük ana taç verimi, 1951 kg ile Marathon çeşidinde belirlenmiştir.

Toplam Verim

Tablo 4'de görüldüğü gibi, toplam verim üzerine, sadece çeşit faktörünün istatistiki düzeyde ($p<0.01$) önemli etkiye sahip olduğu, yıllar arasında farklılığın önemsiz olduğu saptanmıştır. 4267 kg ile Topeka çeşidi en yüksek toplam verime sahip çeşit olarak belirlenmiştir. Bunu, 3971 kg ile ikinci istatistiki grupta yer alan Tutku çeşidi takip etmiştir. En düşük toplam verim değerleri, aynı istatistiki grupta yer alan 2894 kg ile Marathon ve 2951 kg ile Monopoly çeşitlerinden elde edilmiştir.

Önceki çalışmalarda, ana taç verimi ve toplam verim değerleri de, çeşitlere ve bölgelere göre değişiklik göstermektedir. Yoldaş ve Eşiyok, (2004), 1929-4516 kg/da toplam verim elde ettiklerini belirtirken, Karakaya (2006), 3835-4815 kg/da arasında toplam verime ulaştığını ifade etmiştir.

Araştırma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, Eskişehir ekolojik koşullarında alternatif bir ürün olarak brokkoli yetiştiriciliğinin yapılabileceği ve iyi verim alınabileceği belirlenmiştir. Bölgemiz ekolojik koşulları yaz aylarında taze tüketim için önem arzeden kaliteli ve iri ana taçların yetişmesine olanak sağlamıştır. Gıda sanayi için yapılacak üretimlerde yan taç kalite ve verimi önem taşımaktadır. Bölgemiz işleme tesislerinin yoğun olduğu Marmara bölgesine yakınlığı ile bu konuda avantajlı konumdadır. Ancak ekoloji nedeniyle bitki başına yan taç sayısı daha az olmakta ve sıcaklık düştükçe kalite azalmaktadır. Bu nedenle vejetasyon süresinin sınırlı olduğu bölgemizde, iklim istekleri yönünden seçici olan brokolide, ekim tarihlerini içeren yeni çalışmalar ile verim ve tarımsal özelliklerin belirlenmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Hem ana taç veriminin hem de yan taç veriminin yüksek olduğu öncelikle Topeka çeşidinin, onu takiben Tutku çeşidinin önerilebileceği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Açıkgöz, N., Akbaş, M.E., Moghaddam, A. ve Özcan, K., 1994. PC'ler İçin Veritabanı Esaslı Türkçe İstatistik Paketi: TARİST. 1. Tarla Bitkileri Kongresi, 24-28.04. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Bornova, İzmir, s:264-267.
- Açıkgöz, F.E., 2007. The Effect of Different Sowing Times on Development and Efficiency of Some Broccoli Varieties Grown in Corlu Conditions. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10(18): 3234-3236.
- Ahmed, M.J. and Siddique, W., 2004. Effect of Sowing Dates on Growth and Yield of Broccoli (*Brassica oleracea* L.) under Rawalakot Conditions. *Asian Journal of Plant Sciences*, 3(2):167-169.
- Anonim, 2002. Bitki Koruma El Kitabı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı İzmir İl Müdürlüğü Yayınları, No:352.
- Anonim, 2011. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Available: www.tuik.gov.tr/ Erişim: Haziran 2011.
- Björkman, T. and Pearson, K. J., 1998. High Temperature Arrest of Inflorescence Development in Broccoli. *Journal of Experimental Botany*, 49(318): 101-106.
- Bozokalfa, M.K., Eşiyok, D., Yoltaş, T. ve Koçak, M., 2004. Bazı Brokkoli Çeşitlerinin Verim, Kalite ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. V. Sebze Tarımı Sempozyumu, 21-24 Eylül 2004 Çanakkale.
- Damato, G., Trotta, L. and Elia, A., 1994. Cell Size, Transplant Age and Cultivars Effects on Timing Field Production of Broccoli for Processing. *Acta Horticulturae*, 371: 53-60.
- Diputado, M.T. and Nichols, M.A. 1989. The effect of sowing date and cultivar on the maturity characteristics of broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*). Department of Horticultural Science, Massey University, Palmerston North, New Zealand. *Acta Horticulture*, 1989, 247,59-66;9 ref.
- Dufault, R.J., 1996. Dynamic relationships between field temperatures and broccoli head quality. Coastal Research and Education Center, Department of Horticulture, Clemson University, 2865 savannah Highway, Charleston, SC 29414, USA. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 121(4):705-710.
- Eşiyok, D., 1992. Brokkoli Yetiştiriciliği. TYUAP Ege Marmara Dilimi Bahçe Bitkileri Grubu ABAV Toplantısı. 3-6 Kasım 1992. Menemen İzmir.
- Eşiyok, D. 1996. Bornova Koşullarında Yetiştirilmeye Uygun Brokkoli Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 33(1): 55-62. Bornova-İzmir.

- Eşiyok, D., Salman, M.H., Şen, F. ve Aşçıoğlu, T.K., 2010. Bazı Brokkoli Çeşitlerinde Raf Ömrü Süresince Kalite Değişimlerinin Belirlenmesi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 47(1):79-86.
- Eryılmaz, F., 1999. Tekirdağ Şartlarında Yetiştirilen Bazı Brokkoli Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanları ve Hasat Şeklinin Gelişme ve Verim Üzerine Etkisi. *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora tezi.* 113s.
- Fujime, Y. and Okuda, N. 1994. Method for the prediction and harvest time of broccoli under field condition. *Acta Hort.*, 371:355-362.
- Griffith, M. and Carling, D.E. 1991. Effects of Plants Spacing on Yield and Hollow Stem in Alaska. *Canadian Journal of Plant Science*, 71: 579-585.
- Guo, J., Lee, H., Chiang, S., Lin, F. and Chang, C., 2001. Antioxidant Properties of The Extracts From Different Parts of Broccoli in Taiwan. *Journal of Food and Drug Analysis*, 9(2):96-101.
- Günay, A., 1984. Özel Sebze Yetiştiriciliği. *Cilt 3. Çağ Matbaası.* Ankara. 312s.
- Kar, H. ve Uzun, S., 2000. Brokkolide Farklı Dikim Zamanlarının Bitki Gelişmesi ve Verimine Etkisi. *O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(3):53-67.
- Karakaya, Z., 2006. Yaz Sezonunda Yetiştirilen Brokkolide (*Brassica oleracea L. var. italica*) Bazı Organik Maddelerin Bitki Gelişmesi, Verim ve Kaliteye Etkileri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi*, 57s.
- LeStrange, M., Mayberry, J.K.S., Koike, S.T. and Valencia, J., 1996. Broccoli Production in California. University of California, *Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 7211.*
- Liebster, G., 1991. Warenkunde Obst and Gemüse Band, 2. *Auflage Morion Verbproduktion*, Dusel-dorf.
- Salman, M.H., 2007. Bazı Brokkoli ve Karnabahar Çeşitlerinde Verim, Depolama ve Raf Ömrü Boyunca Kalite Değişimlerinin Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi*, 52 s.
- Sanders, D.C., 1997. Broccoli Production. Extension Horticultural Specialist Department of Horticultural Science. *North Carolina Cooperative Extension Service. North Carolina State University.*
- Sorensen, L. and Grevsen, K. 1994. Effects of plant spacing on Uniformity in broccoli for once-over harvest. *Department of vegetables, Danish Institute of plant and Soil Science. 5792 Arslev, Denmark. Gartenbauwissenschaft*, 1994, 59(3):102-105; 7 ref.
- Tan, D.K.Y., Wearing A.H., Rickert K.G., Birch C.J. and Joyce D.C., 1999a. Freeze-induced reduction of broccoli yield and quality. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 39(6): 771-80.
- Tan, D.K.Y., Wearing A.H., Rickert K.G. and Birch C.J., 1999b. Broccoli yield and quality can be determined by cultivar and temperature but not photoperiod in south-east Queensland. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 39(7):901-9.
- Tan, D.K.Y., Birch C.J., Wearing A.H. and Rickert K.G., 2000a. Predicting broccoli development: I. Development is predominantly determined by temperature rather than photoperiod. *Scientia Horticulturae*, 84(3-4):227-43.
- Tan, D.K.Y., Birch C.J., Wearing A.H. and Rickert K.G., 2000b. Predicting broccoli development: II. Comparison and validation of thermal time models. *Scientia Horticulturae*, 86(2):89-101.
- Tan, D.K.Y., 2006. Effect of temperature and photoperiod on broccoli development, yield and quality in south-east Queensland. Available: <http://ses.library.usyd.edu.au/handle/2123/639>. Erişim: Haziran 2011.
- Vural, H., Eşiyok, D. ve Duman, İ., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü. Ege Üniversitesi Basımevi*, Bornova-İzmir. s:23-30.
- Yoldaş, F. ve Eşiyok, D., 2004. Dikim Sıklığı, Ekim ve Dikim Zamanlarının Brokkoli'de Verim ve Kalite Parametreleri Üzerine Etkisi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 41(2):37-48.