

## Farklı Amaranth Çeşitlerinin Çukurova Bölgesine Adaptasyonu

Engin GÖNEN<sup>1</sup>

Yeşim Bozkurt ÇOLAK<sup>2</sup>

Attila YAZAR<sup>3</sup>

**Özet:** Kuraklık, tuzluluk, hatalı tarımsal uygulamalar ve iklim değişikliği, tarımsal üretimi olumsuz etkileyen en yaygın çevresel problemlerdir. Bu gibi alanlarda tarımsal üretimin sürdürülebilmesi için söz konusu elverişsiz koşullarda gelişebilen yeni bitkilerin yetiştirilmesi alınabilecek önlemlerden birisidir. Amaranth, Amaranthaceae familyasında yer alan tek yıllık bitkiler topluluğu olup tahıl, sebze, süs bitkisi, yem bitkisi olarak tüketilebilen bir tane bitkisidir. Kuraklık ve tuzdan etkilenmiş alanlarda, biyotik ve abiyotik stres koşulları tolere edebilme özellikleri ile alternatif bir ürün olma potansiyeline sahip yüksek protein içeriği ile dikkat çeken bir bitkidir. Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü deneme alanında Amaranth bitkisinin bölgeye adaptasyonunun belirlenmesi amacıyla 2009 ve 2010 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada tahıl olarak yetiştirilen farklı Amaranth çeşitleri (A<sub>2</sub>, A<sub>5</sub>, A<sub>7</sub>, A<sub>12</sub>, A<sub>14</sub>) denenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek ortalama verim 4465 kg/ha ile A<sub>14</sub> çeşidinde alınırken en düşük ortalama verim ise 2290 kg/ha ile A<sub>7</sub> çeşidinden alınmıştır. Sonuçta Çukurova bölgesine adapte olmuş oldukça kurak şartlara dayanıklı olan insan sağlığına faydalı etkileri belirlenen Amaranth bitkisinin ülkemizin sıcak ve kurak bölgelerinde yetiştiriciliğinin yapılması, ayrıca tahıl ürünleri, çölyak hastaları için hazırlanan ürünler ve genel olarak fırın ürünleri üretiminde kullanımının yaygınlaştırılmasının bölgemiz açısından farklı tarımsal çevre koşullarına uyum yeteneği, besin içeriği ve ekonomik değeri sayesinde amaranth bitkisi marjinal tarım alanları için alternatif bir ürün olarak önerilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Amaranth, Alternatif ürün, Kuraklık, Adaptasyon.

## Adaptation of Different Amaranth Types to Çukurova Region

**Abstract:** Drought and salinity are two widespread environmental problems induced by climate change and improper applications in agriculture and have important adverse effects on agricultural production. To sustain crop production in such areas for food security, cultivating new crops that can growth under these unfavorable conditions is one of the measures. Amaranth is a annual plant in the Amaranthaceae family and this plant can be consumed as a grain, vegetable, ornamental plant and feed plant. Plant drought and salt affected areas, biotic and abiotic stress conditions has the potential to become an alternative product with their ability to tolerate. In order to determine the adaptation of the amaranth plant was carried out in 2009 and 2010. Different varieties of Amaranth (A<sub>2</sub>, A<sub>5</sub>, A<sub>7</sub>, A<sub>12</sub>, A<sub>14</sub>) grown as grain were tested in the study. According to the results of the study, the highest average yield was obtained in A<sub>14</sub> with 4465 kg / ha and the lowest average yield was taken from A<sub>7</sub> with 2290 kg / ha. As a result, the cultivation of amaranth plant which has beneficial effects on human health, which is resistant to drought conditions in Çukurova region, in the hot and arid regions of our country, and also the products prepared for grain products, celiac patients and generalization of bakery products in general. Thanks to its ability, nutrient content and economic value, amaranth plants can be proposed as an alternative product for marginal agricultural areas.

**Keywords:** Amaranth, Alternative product, Drought, Adaptation.

<sup>1</sup> Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, enginonen@hotmail.com

<sup>2</sup> Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, yesimcolak@ymail.com

<sup>3</sup> Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, yazarat@cu.edu.tr

## GİRİŞ

Artan dünya nüfusu ve yetersiz gıda üretimi arasındaki uçurumu kapatmak için, sürdürülebilir ve güvenli gıda üretimini arttırmaya ihtiyaç vardır (Liu ve Stützel, 2004). Dünyanın % 60'nun ana enerji ihtiyacı sadece 4 bitkiden buğday, mısır, pirinç ve patatesten elde edilmektedir (Mlakar et al., 2010). Bu kadar dar bir ürün yelpazesine yönelme büyük riskleri de beraberinde getirmektedir. Bu yüzden alternatif bitkilere yönelmek büyük önem arz etmektedir. Amarant özellikle tahıllar için bir alternatif bitki olabilecek özelliktedir. Amarant bitkisi Amaranthaceae familyasından Amaranthus cinsi, 60 dolayında türe sahip olan, bunlardan sınırlı saydakileri kültür tipinde, diğerleri yabancı ot olarak yeryüzünün tropik, yarı tropik ve diğer sıcak bölgelerinde yetiştiriciliği yapılan tarımı 5-7 bin yıl öncesi Aztek uygarlığına dayanan bir pseudo-tahıl olarak tanımlanmaktadır (Selçuk 2011; Caselato- Sousa ve Amaya-Farfàn, 2012). Amarant yüksek besin değerlerine sahip, farklı çevrelere geniş uyum sağlayabilen, marjinal topraklar ve yarı kurak bölgelerde yetiştiriciliği yapılabildiği için umut verici bir bitki olarak kabul edilmektedir (Berghofer ve Schoenlechner, 2002; Mlakar ve ark., 2010). Dünya'da Amarant Hindistan, Çin, Güneydoğu Asya, Meksika, Güney Amerika And dağları yaylalarında, ABD'de ve Rusya'da ticari olarak üretimi yapılmaktadır. Tahıl amaçlı yetiştiriciliğin en fazla olduğu ülkeler, ABD, Çek Cumhuriyeti, Avusturya, Slovakya, Almanya, Macaristan, Rusya, Polonya, İtalya ve Slovenya'dır (Berghofer ve Schoenlechner, 2002; Anonim, 2014). Ülkemizde ise tarım amaçlı yetiştiriciliği yapılamamaktadır ancak yabancı ot olarak tarlalarda kendiliğinden yetişmektedir (Ergun ve ark., 2014). Amarant tane verimi toprak nemi, toprak yapısı, toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri, iklim, bitki yoğunluğu, ekim tarihi ve gübre miktarı gibi etkenlere bağlı olarak büyük değişkenlik gösterebilmektedir (Brenner ve ark., 2000; Gimplinger ve ark., 2008). Tane verimi kurak bölgelerde 450-700 kg/ha ve sulama yapılan veya yüksek yağış alan bölgelerde ise 900-2000 kg/ha alınabilmektedir (Williams ve Brenner, 1995).

Bu çalışmada ülkemiz için yeni bir bitki olan Amarantın Çukurova Bölgesi'ne adaptasyonun belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Araştırma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü deneme alanında yürütülmüştür. Adana'da 36°59' N enlemi ve 35°18' E boylamında yer alan deneme alanının denizden ortalama yüksekliği 50 m' dir.

Mutlu serisine giren deneme alanı toprakları oldukça yaşlı alüvyal depozitler üzerinde oluşmuş vertisollerdir. Hemen hemen düz ve düze yakın topografyalarda yer alırlar. Bütün profil yüksek oranda kil içerir. Kireç bakımından orta derecede zengindir ve koyu kırmızı kahve renklidir (Özbek ve ark., 1974). Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri sırasıyla aşağıdaki Çizelge 1 ve 2 de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanı toprakların bazı fiziksel özellikleri

Derinlik cm	Tane irilik dağılımı (%)			Bünye	Tarla kapasitesi cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>	Solma noktası cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>	Doyma noktası cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>	Hacim ağırlığı g/cm <sup>3</sup>
	Kum	Silt	Kil					
0-5	28	21	51	Kil	42	23.8	51	1.19
5-15	28	21	51	Kil	42	23.8	51	1.19
15-30	28	21	51	Kil	42	23.8	51	1.19

30-60	28	19	53	Kil	45	23.2	54	1.16
60-90	28	18	54	Kil	44	21.8	55	1.15
90-120	27	19	54	Kil	42	18.8	50	1.25

Çizelge 2. Deneme alanı toprakların bazı kimyasal özellikleri

Depth (cm)	ECe (dS/m)	pH	CaCO <sub>3</sub> (%)	O.M. (%)	Katyonlar (me/l)				Anyonlar (me/l)		
					Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	Cl <sup>-</sup>
0-10	0.335	6.95	5.92	1.28	1.48	1.10	0.40	0.10	2.06	0.10	0.92
10-20	0.310	6.63	5.92	1.28	1.66	1.10	0.32	0.08	2.14	0.26	0.77
20-40	0.353	6.81	6.11	1.14	1.94	1.17	0.35	0.07	2.24	0.40	0.89
40-60	0.354	6.93	6.38	0.98	1.48	0.80	0.43	0.05	1.84	0.10	0.83
60-80	0.314	7.15	6.65	-	1.45	1.31	0.44	0.05	2.04	0.34	0.88
80-100	0.324	6.99	7.40	-	1.52	1.09	0.56	0.05	2.14	0.21	0.87
100-120	0.295	6.95	7.45		1.16	0.97	0.57	0.05	1.90	0.12	0.74

Deneme içim sulama suyu, DSİ sulama kanalından sağlanmıştır. Sulama kanalından alınan sulama suyu örnekleri USSS (1954)'de verilen esaslara göre laboratuvarında analiz edilmiş ve sonuçlar Çizelge 3'de verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda denemede kullanılan sulama suyu sınıfı C<sub>2</sub>S<sub>1</sub> olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3. Sulama suyu analiz sonuçları

Sulama suyu sınıfı	EC	pH	Katyonlar me/l				Na <sup>+</sup>	Anyonlar me/l				%Na	SAR
			C <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Co <sup>3</sup>		HCO <sub>3</sub> <sup>3</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	Cl <sup>-</sup>			
C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	0.260	7.1	1.07	2.15	1.23	0.04	-	2.29	0.72	1.48	23,80	0.82	

Denemede kullanılan damla sulama sistemi denetim birimi, gübre tankı, disk filtre, basınç regülatörleri, su sayaçları, manifold, lateral ve bağlantı parçalarından meydana gelmiştir. Ana hat PVC, manifold ve lateraller ise PE borulardan oluşturulmuştur. Lateraller Ø16 mm çapında olup üzerinde 100kPa işletme basıncında debisi 2L/h olan damlatıcılar yer almaktadır. Damlatıcılar lateral hattı üzerinde 0.50 m aralıklarla yerleştirilmiştir.

Amarant tohumları 50 cm sıra üzeri mesafeyle toprak yüzeyinden 3-4 cm derinliğe 12 Mart 2009 ve 26 mart 2010 tarihlerinde el ile ekilmiştir. Tüm konulara eşit miktarda olmak üzere ekimden hemen önce tüm parsellere 7.5 kg da<sup>-1</sup> N; 7.5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; ve 7.5 kg K<sub>2</sub>O 15-15-15 kompoze gübresi bitki sıralarında banda verilecek şekilde verilmiştir. Ekimden üç hafta sonra başlamak üzere geriye kalan N miktarı ve diğer besin elementleri parsellere her sulamada bir fertigasyonla 50 kg/ha N verilmiştir.

Çalışmada tahıl olarak yetiştirilen farklı Amaranat çeşitleri (A<sub>2</sub>,A<sub>5</sub>,A<sub>7</sub>,A<sub>12</sub>,A<sub>14</sub>) denenmiştir. Farklı amarant çeşitleri şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Amaranat çeşitleri A2; A5; A7; A12; A14

Araştırma, 5 farklı amaranat çeşidinde 3 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre yapılmıştır. Deneme deseni şekil 2'de verilmiştir. Deneme konularına sulama suyu eşit olarak uygulanmıştır.

A12	A7	A14	A2	A5
A5	A2	A12	A14	A7
A14	A12	A5	A7	A2

Şekil 2. Deneme deseni

Deneme konularına ilişkin derlenen verilerin istatistiksel analizlerinde MsDAT paket programı kullanılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan yöntemi uygulanmıştır.

### BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmada farklı amaranat çeşitlerinin Çukurova Bölgesi'ne adaptasyonun belirlenmesi için elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tüm konulara eşit miktarda sulama suyu uygulanmıştır. Araştırmanın ilk yılında sulamalara 4 Mayıs tarihinde başlanmış 9 Haziran tarihinde son verilmiştir. Tüm konulara 6 sulama uygulaması olmak üzere toplam 250 mm sulama suyu uygulanmıştır. 2010 yılında ise 14 Mayıs tarihinde başlanmış 18 Haziran tarihinde son verilmiştir. Tüm konulara 6 sulama uygulaması olmak üzere toplam 280 mm Araştırmanın ikinci yılında ise sulamalara 14 Mayıs 2010 tarihinde başlanmış 18 Haziran 2010 tarihinde son verilmiştir. Tüm konulara 6 sulama uygulaması olmak üzere toplam 320 mm sulama suyu uygulanmıştır.

Deneme yıllarına ilişkin verim değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Anılan çizelge incelendiğinde 2009 yılı Amaranat tane verimleri 2140 ile 4490 kg/ha arasında değişmiştir. En düşük verim 2140 kg/ha ile A7 konusunda elde edilirken en yüksek verim 4490 kg/ha ile A14 konusundan alınmıştır. 2010 yılı tane verimleri incelendiğinde 2009 yılına benzer olarak en yüksek verim 4441 kg/ha A14 konusunda elde edilirken, en düşük verim ise 2605 kg/ha ile A2 konusunda elde edilmiştir. Her iki yılın ortalama verim

değerleri incelendiğinde A<sub>2</sub>, A<sub>5</sub>, A<sub>7</sub>, A<sub>12</sub> ve A<sub>14</sub> çeşitlerinde sırasıyla 4089, 3920, 2290, 3478 ve 4465 kg/ha verim elde edilmiştir. Yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre araştırmanın her iki yılında da verim istatistiki olarak % 5 önem düzeyinde önemli çıkmıştır. Her iki yıl verim değerleri göz önüne alındığında en yüksek verim A<sub>14</sub> çeşidinden elde edilmiştir. Diğer ülkelerde tahıl amaçlı yetiştirilen amarant bitkisinde yapılan çalışmalar ile karşılaştırdığımızda:

Çizelge 4. 2009, 2010 ve ortalama tane verimleri

Amarant Çeşitleri	Tane Verimi kg/ha		Ortalama Verim kg/ha
	2010	2009	
A2	4290a	3887b	4089b
A5	4450a	3391c	3920b
A7	2140b	2441d	2290d
A12	4270a	2605d	3478c
A14	4490a	4441a	4465a

\*%5 önem düzeyinde.

Kaul ve ark., (2006) Almanya'da yaptıkları çalışma sonucunda 2100-3300 kg/ha, Jacobsen ve ark., (2002) Amerika'da yaptıkları çalışmada 700-5000 kg/ha arasında, Brenner ve ark., (2000) Meksika'da yaptıkları çalışma sonucunda ise 4600-7200 kg/ha arasında değiştiği, çalışma sonuçlarımızla benzerlikler göstermiştir. Amarant tane veriminin bölge iklim koşullarına, çeşitlerine göre farklılık gösterebildiği görülmüştür.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Amarant yüksek besin değerlerine sahip, farklı çevrelere geniş uyum sağlayabilen, marjinal topraklar ve yarı kurak bölgelerde yetiştiriciliği yapılabildiği için umut verici yeni bir bitki olarak kabul edilmektedir. Bu amaçla da yeni bir bitki olan Amarantın Çukurova Bölgesi'ne adaptasyonun belirlenmesi ülkemiz için çok önemlidir. Yaptığımız bu adaptasyon çalışmasıyla her iki yıl verim değerleri göz önüne alındığında verimi en yüksek olan A<sub>14</sub> çeşidi Çukurova koşullarında önerilmektedir.

## Teşekkürler

Yazarlar adına SWUP-MED 2008-212337 nolu proje için sağladığı finansal destek için Avrupa Birliği Eip-Agri teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Anonim, 2014. Amarant, (*Amaranthus* sp. L.). <http://www.vurv.cz/altercrop/amaranth.html> (Erişim Tarihi: 20.03.2017).
- Berghofer, E. ve Schoenlechner, R., 2002."Grain Amaranth in Pseudocereals and Less Common Cereals", Eds: Belton P.S., Taylor J.R.N., Springer-Verlag, Berlin. pp. 219-260.
- Brenner D., Baltensperger D., Kulakow P., Lehmann J., Myers R., Slabbert M. ve Sleugh B., 2000. Genetic Resources and Breeding of *Amaranthus*. *Plant Breeding Reviews*, 19:227-285.
- Brenner D., Baltensperger D., Kulakow P., Lehmann J., Myers R., Slabbert M. ve Sleugh B., 2000. Genetic Resources and Breeding of *Amaranthus*. *Plant Breeding Reviews*, 19:227-285.

- Caselato-Sousa, V.M. and Amaya-Farfàn, J. 2012.State of knowledge on amaranth grain: a comprehensive review. *Journal of Food Science*, 77(4): R93-R104.
- Ergun, M., Özbay, N., Osmanoğlu, A., ve Çalkır, A. 2014. Sebze ve Tahıl Olarak Amarant (Amarant Spp) Bitkisi. *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der.* 21-28,2014.
- Gimplinger D. M., Schulte auf'm Erley G., Dobos G. ve Kaul H. P., 2008. Optimum Crop Densities for Potential Yield and Harvestable Yield of Grain Amaranth are Conflicting. *European Journal of Agronomy* 28(2): 119-125.
- Jacobsen, S-E., Itenov, K. ve Mujica, A., 2002. Amaranto Como un Cultivo Nuevo en el Norte de Europa *Agronomia Tropical* 52 (1): 109-119.
- Kaul, H.P., Aufhammer, W., Laible,B., Nalborczyk, E., Pirog, S. ve K. Wasiak, 1996. The suitability of amaranth genotypes for grain and fodder use in Central Europe. *Bodenkultur* 47: 173-181.
- Liu, F. and Stützel, H., 2004. Biomass partitioning, specific leaf area, and water use efficiency of vegetable amaranth (*Amaranthus spp.*) in response to drought stress, *Scientia Horticulturae*. Vol:102, Is: 1, P:15-27.
- Mlakar, S.G., Turinek, M., Jakop, M., Bavec, M. ve Bavec, F., 2010. Grain Amaranth as Alternative and Perspective Crop in Temperate Climate. *Journal of Geography*, 5(1). 135-145.
- Selçuk, H. (2011).Çukurova koşullarında dane amarant'ın (*Amaranthus spp.*) kuraklığa dayanma yönünden incelenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. ADANA.
- Williams, JT. ve D. Brenner, 1995. Grain amaranth (*Amaranthus species*). In, J T Williams (ed), *Cereals and pseudo cereals* Chapman and Hall, London, p 129-186.