

Farklı dozlarda uygulanan ethephon'un makarnalık buğday'ın (*Triticum durum* L.) bitki boyu, yatıklık değeri ve tane verimi üzerine etkisi

Effect of different ethephon doses to plant height, lodging and grain yield of durum wheat (*Triticum durum* L.)

Arzu AĞIRMATLIOĞLU MUTLU¹, Abdullah ÖKTEM²

¹Harran Üniversitesi Akçakale Meslek Yüksek Okulu, Şanlıurfa, Türkiye

²Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

Sorumlu yazar (Corresponding author): A. Öktem, e-posta (e-mail): aoktem33@yahoo.com

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 19 Şubat 2016
Düzeltilme tarihi 07 Şubat 2017
Kabul tarihi 04 Mart 2017

Anahtar Kelimeler:

Buğday
Ethephon
Bitki boyu
Yatma
Tane verimi

ÖZ

Bu çalışma, 2008-2009 ve 2009-2010 yetiştirme sezonlarında Harran Ovası ilave sulanan koşullarda yürütülmüştür. Bu çalışma ile farklı dozlardaki ethephon uygulamalarının makarnalık buğday çeşitleri üzerine etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmada Aydın-93 ve Alibaba buğday çeşitleri kullanılmıştır. Araştırma bölünmüş parseller deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede 9 ethephon dozu (0, 240 g ha⁻¹, 360 g ha⁻¹, 480 g ha⁻¹, 600 g ha⁻¹, 720 g ha⁻¹, 840 g ha⁻¹, 960 g ha⁻¹, 1080 g ha⁻¹) uygulanmıştır. İki yılın birleşik analiz sonuçlarına göre; ethephon uygulamalarıyla birlikte buğday çeşitlerinde bitki boyu kısalmış, yatma azalmış, tane verimi ise artmıştır. Kontrol uygulamasında Aydın-93 çeşidinde tane verimi 417.5 kg da⁻¹ iken, 960 g ha⁻¹ ethephon uygulamasında 620.0 kg da⁻¹a yükselmiştir. Alibaba buğday çeşidinde ise tane verimi kontrol uygulamasında 309.9 kg da⁻¹ iken 720 g ha⁻¹ ethephon uygulamasında 537.8 kg da⁻¹a yükselmiştir. Aydın-93 çeşidinde 960 g ha⁻¹ ethephon uygulamasının, Alibaba çeşidinde ise 720 g ha⁻¹ ethephon uygulamasının en uygun uygulamalar olduğu belirlenmiştir.

ARTICLE INFO

Received 19 February 2016
Received in revised form 07 February 2017
Accepted 04 March 2017

Keywords:

Wheat
Ethephon
Plant height
Lodging
Grain yield

ABSTRACT

This study was carried out under supplementary irrigated conditions in the Harran Plain conditions in 2008-2009 and 2009-2010 growing seasons. The study was aimed to determine the effects of various ethephon doses on durum wheat varieties. Aydın-93 and Alibaba wheat cultivars were used as a crop material. Experimental design was split plots with 4 replicates. Nine ethephon dosages (0, 240 g ha⁻¹, 360 g ha⁻¹, 480 g ha⁻¹, 600 g ha⁻¹, 720 g ha⁻¹, 840 g ha⁻¹, 960 g ha⁻¹, 1080 g ha⁻¹) were applied in the study. According to the results of the two-year combined analysis, plant height and lodging decreased but grain yield increased with increasing dosages of ethephon. The grain yield in Aydın-93 was 620 kg da⁻¹ at 960 g ha⁻¹ application of ethephon while that of control application was 417.5 kg da⁻¹. The grain yield in Alibaba durum wheat cultivar was 537.8 kg da⁻¹ at 720 g ha⁻¹ application of ethephon while that of control application was 309.92 kg da⁻¹. The highest grain yield was found at 960 g ha⁻¹ ethephon application in Aydın-93 variety whereas at 720 g ha⁻¹ ethephon application in Alibaba variety. Ethephon dosage of 960 g ha⁻¹ for Aydın-93 and 720 g ha⁻¹ ethephon dosage for Alibaba were determined as economical doses.

1. Giriş

Buğday geniş adaptasyon yeteneğine sahip olması, temel besin konumunda olması, saklama ve işlenmesinde kolaylıklar olması, birçok gıda ve sanayi sektöründe kullanılması nedeniyle önemli bir bitkidir. İslah yoluyla elde edilen çeşitlerin genetik yapılarındaki verim potansiyelinin ortaya çıkartılması ancak yetiştirme tekniği uygulamalarının tam olarak yerine getirilmesi (Balkan 2006) ve üretimde karşılaşılan sorunların çözülmesi ile mümkün olacaktır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde buğday yetiştiriciliğinde gözlenen en önemli sorunlardan birisi yağışlı geçen yıllarda ve sulu koşullarda buğday çeşitlerinde görülen yatma olayıdır. Yatma ile önemli verim kayıpları oluşmakta, bitkinin büyüme ve gelişmesi olumsuz etkilenmekte, fotosentez ve karbonhidrat asimilasyonu düşmektedir. Şiddetli yatma durumunda besin maddelerinin ve suyun topraktan alımı ve taşınması sınırlanmakta, bunun neticesinde tanede besin maddesi

birikimini azalmaktadır. Başaklanmaya yakın bir dönemde şiddetli yatma meydana geldiğinde, verim kaybının % 27–40 civarında, sarı olum döneminde bu kaybın % 20 civarında olduğu, yatmaya bağlı olarak gelişme geriliği sonucu tanelerin küçük kaldığı belirtilmektedir (Rademacher 2009).

Bitki gelişim düzenleyicileri bitki yetiştiriciliğinde ekimden - hasada kadar geçen devrelerde verim artışı ve ürün kalitesinin yükseltilmesi amacıyla ülkemizde ve tüm dünya ülkelerinde kullanılmaktadır (Karakuş ve Köker 2007). Bazı bitki gelişim düzenleyicilerinin bitki boyunu kısaltarak, sap sağlamlığını ve yatmaya dayanıklılığı artırdığı bildirilmiştir (Rademacher 2009). Etephon yatmayı azaltacak materyaller arasında bulunmaktadır. Ramburan ve Greenfield (2007b) etephon kullanımı ile çeşide bağlı olarak yatmanın kontrol edilebileceğini belirtmişlerdir.

Buğdayda etephon uygulaması ile bitki boyu ve yatmanın azaldığı ve tane veriminin kontrole göre arttığı belirtilmektedir (Wiersma ve ark. 1986). Etephon'un bitki boyunu yaklaşık % 6 azalttığı, sap dayanıklılığını % 13 ve bitki dikliğini % 9 artırdığı bildirilmiştir (Wiersma ve ark. 2011). Buğdayda Feeks-8 döneminde 300 ve 600 g ha⁻¹ dozlarında Etephon uygulaması ile verimin sırasıyla 660 ve 790 kg ha⁻¹ arttığı, bitki boyunun azaldığı ve yatmaya karşı dayanıklılık sağlandığı bildirilmiştir (Dziamba 1986). Buğdayda Etephon uygulanması ile kısa boylu çeşitlerde bitki boyunun % 1.2, uzun boylu çeşitlerde ise % 16-20 oranında kısaldığı ve yatmaya dayanıklılığın sağlandığı bildirilmiştir (Otto ve Schilling 1986).

Lloveras ve ark. (1990), buğdayda 0.48 litre ha⁻¹ etephon uygulaması ile bitki boyunun ortalama % 11 kısalttığını ve yatmanın kontrole göre % 57'den % 20'ye düştüğünü, tane veriminin % 16.6 arttığını bildirmişlerdir. Pavlista ve ark. (2010), 6 buğday çeşidine 980 ve 1960 g ha⁻¹ etephon uygulaması sonucunda, sırasıyla % 17 ve % 28 oranında bitki boyunun ve yatmanın azaldığını belirtmişlerdir. Buckskin çeşidinde 980 g ha⁻¹ etephon uygulaması ile yatmanın % 100 den % 12'ye, Goodstreak çeşidinde % 94'den % 6'ya düştüğünü bulmuşlardır. Etephon'un yatma olayını azaltmada etkili olduğunu, aynı zamanda kışlık buğdayın tane verimini % 15 oranında artırdığını tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada, bölgede yoğun olarak yetiştirilen Aydın-93 ve Alibaba buğday çeşitlerine değişik etephon miktarları uygulanarak yatmanın kontrol altına alınması ve etephonun makarnalık buğdayın (*T. durum ssp. L.*) tane verimi üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Bu çalışma 2008-2009 ve 2009-2010 yetiştirme sezonlarında Şanlıurfa - Harran Ovası koşullarında yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü yıllara ait iklim verileri Çizelge 1 'de verilmiştir. Araştırmada Alibaba ve Aydın-93 makarnalık buğday çeşitleri bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Her iki çeşit de yağışlı ve sulanan koşullarda yatma eğilimi göstermektedir.

2.2. Yöntem

Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre ve dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parsellere çeşitler, alt parsellere etephon dozları yerleştirilmiştir. Etephon [(2-chloroethyl) phosphoric acid]

Çizelge 1. Denemenin yürütüldüğü aylara ilişkin Şanlıurfa ili 2008-2010 yıllarına ait aylık bazı iklim değerleri (Anonim 2008, 2009 ve 2010).

Table 1. Some monthly climatic values of Sanliurfa belong to research years of 2008-2010 (Anonymous 2008, 2009 and 2010).

Aylar	2008-2009			2009-2010		
	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nispi nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nispi nem (%)
Kasım	14.1	35.3	62.4	12.2	35.5	62.6
Aralık	7.0	37.7	58.6	10.1	121.2	73.4
Ocak	5.8	29.8	59.1	8.4	95.7	68.8
Şubat	8.0	56.6	72.2	9.1	23.5	67.4
Mart	10.0	55.3	65.6	13.8	42.7	55.7
Nisan	15.8	48.8	53.0	17.4	26.2	46.7
Mayıs	22.8	4.7	33.6	24.0	7.1	34.3
Haziran	29.6	9.2	29.2	29.4	0.5	31.2

dozları 0, 240, 360, 480, 600, 720, 840, 960 ve 1080 g ha⁻¹ şeklinde uygulanmıştır.

Etephon bayrak yaprağı çıkış döneminde; Feekes skalasına göre 8-9. dönemlerde (Akkaya 1994) belirtilen dozlarda sırt pülverizatörü ile bitki yapraklarına püskürtülmüştür. "0 dozunda" ise sadece su uygulanmıştır. Etephon uygulanırken diğer parsellere ilaç sızıntısını önlemek için parseller arasında paravan konulmuştur. Her parselin uzunluğu 5 m olarak tasarlanmış, sıra arası mesafe 20 cm olan altı sıradan oluşmuştur. Ekim işlemi m²'ye 600 adet tohum düşecek şekilde deneme mibzeri ile her iki deneme yılında da Kasım ayı içerisinde yapılmıştır. Ekimden sonra tüm parseller, tarla kapasitesine gelene kadar yağmurlama sulama ile sulanmıştır. Sulamalarda yüzey akışına izin verilmemiştir. Topraktaki elverişli nemin % 40'ı tüketildiğinde, tarla kapasitesine gelene kadar verilmesi gerekli su miktarı hesaplanarak sulama yapılmıştır (Rawlins 1976). Sulama yönünden parseller arasında farklılık oluşmaması için; parseller arası su geçişine izin vermeyecek tedbirler alınmış, su sayacı kullanılarak her parselde eşit miktarda su verilmiştir.

Taban gübresi olarak 15-15-15 kompoze gübreden kullanılmış olup, toprak örneği analiz sonuçları doğrultusunda N, P ve K 8 kg da⁻¹'a tamamlanmış ve ekimle birlikte banda uygulanmıştır. Azot vejetasyon süresi boyunca 18 kg da⁻¹ olacak şekilde iki defada verilmiştir. Azotun ilk uygulaması ekimle birlikte diğer yarısı ise kardeşlenme döneminde (% 26'lık Amonyum Nitrat) uygulanmıştır. Geniş yapraklı yabancı otları kontrol altına almak için 1 g da⁻¹ dozunda Granstar (% 75 tribenuron methyl), dar yapraklı yabancı otları kontrol altına almak için ise 150 g da⁻¹ dozunda İloxan (284 g lt⁻¹ diclofop methyl) ticari isimli herbisitler, yabancı otların 2-4 yapraklı olduğu dönemlerde uygulanmıştır. Hasat, her iki yılda da Haziran ayı içerisinde yapılmıştır. Elde edilen bulgular varyans analizi (Çizelge 2) ve LSD testi kullanılarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 2. Varyans analiz tablosu.

Table 2. Analysis of variance table.

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Kareler Ortalaması		
		Tane verimi	Bitki boyu	Yatıklık
Yıl	1	530044.668**	0.730	1950.694**
Tek x Yıl	6	903.787	19.182	18.287
Çeşit	1	40968.406**	545.145**	4444.444**
Yıl x Çeşit	1	79181.270**	70.588	136.111**
Hata 1	6	699.672	13.921	7.870
Etephon	8	108961.328**	3322.659**	19634.418**
Yıl x Etephon	8	39051.983	12.493	32.335
Çeşit x Etephon	8	3702.755**	78.040**	587.804**
Yıl x Çeşit x Etephon	8	1348.245	5.948	7.595
Hata	96	723.780	6.204	15.422
Genel	143	15760.926	201.705	1190.671

*: % 5 seviyesinde önemli; **: %1 seviyesinde önemli.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Tane Verimi (kg da⁻¹)

Aydın-93 makarnalık buğday çeşidinde 2008-2009 yılı tane verimi 456.45 (kontrol) ile 560.225 kg da⁻¹ (960 g ha⁻¹ ethephon) arasında değişmiştir (Çizelge 3). 2009-2010 yılında ise tane verimi 378.5 kg da⁻¹ (0 g ha⁻¹ ethephon) ile 679.725 kg da⁻¹ (960 g ha⁻¹ ethephon) arasında değişmiştir. Artan ethephon dozlarına bağlı olarak tane veriminde artış görülmüştür. Alibaba makarnalık buğday çeşidinde ise her iki deneme yılında da tane verimi 720 g ha⁻¹ ethephon uygulamasına kadar artış göstermiştir.

Çizelge 3. Farklı ethephon uygulamalarında makarnalık buğday çeşitlerinin tane verimi değerleri ve oluşan LSD grupları.

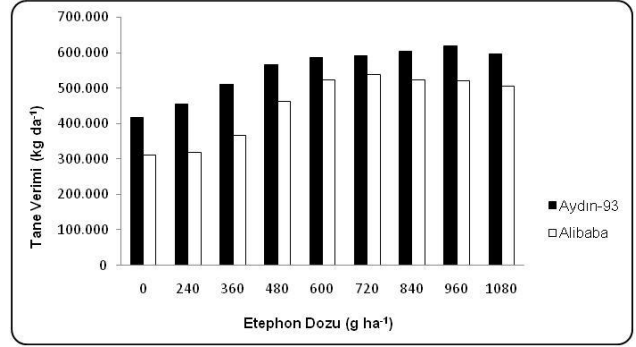
Table 3. Grain yield values of durum wheat varieties in different ethephon applications and LSD groups.

Çeşit Adı	Ethephon Dozları (g ha ⁻¹)	2008-2009	2009-2010	Ortalama
Aydın-93	0	456.450 d	378.500 e *	417.475 f*
	240	489.850 cd	417.500 d	453.675 e
	360	498.225 c	523.825 c	511.025 d
	480	501.550 bc	629.500 b	565.525 c
	600	513.850 bc	656.975 ab	585.413 bc
	720	523.175 abc	661.975 ab	592.575 b
	840	527.625 abc	679.325 a	603.475 ab
	960	560.225 a	679.725 a	619.975 a
	1080	538.725 ab	652.325 ab	595.525 ab
Çeşit Ortalaması		512.186 B	586.628 A	549.487 A
Alibaba	0	308.325 c*	311.525 d	309.925e
	240	314.925 c	319.675 d	317.300 e
	360	314.325 c	418.425 c	366.375 d
	480	388.400 ab	536.500 b	462.450 c
	600	395.575 ab	652.725 a	524.150 ab
	720	422.675 a	652.950 a	537.813 a
	840	396.900 ab	651.550 a	524.225 ab
	960	389.200 ab	651.950 a	520.575 ab
	1080	381.375 b	630.550 a	505.963 b
Çeşit Ortalaması		367.967A	536.628	452.086 B
Yıl Ortalaması		440.354 B	561.417 A	

Yıl LSD: 10.793, Çeşit LSD: 10.793, Yıl x Çeşit LSD:15.264, Çeşit x Doz LSD:26.734
*: Aynı sütunda aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında LSD testine göre 0.05 seviyesinde önemli farklılık yoktur.

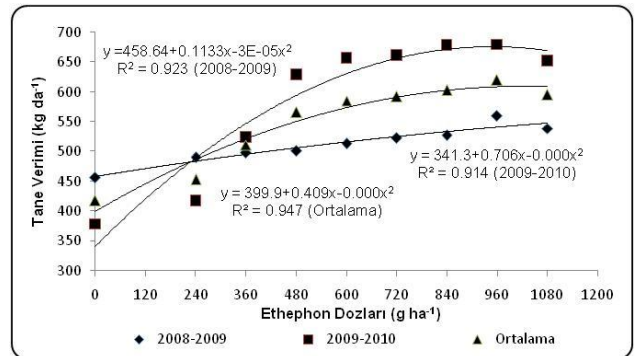
2008-2009 sezonunda ethephon x çeşit etkisi yönünden en düşük tane verimi değeri Alibaba x 0 g ha⁻¹ ethephon (308.325 kg da⁻¹) kombinasyonunda, en yüksek tane verimi değeri ise Aydın 93 x 960 g ha⁻¹ ethephon (560.225 kg da⁻¹) kombinasyonunda görülmüştür. 2009-2010 sezonunda ethephon x çeşit etkisi yönünden en düşük tane verimi değeri Alibaba x 0 g ha⁻¹ (311.525 kg da⁻¹) kombinasyonunda, en yüksek tane verimi değeri Aydın 93 x 960 g ha⁻¹ (679.725 kg da⁻¹) kombinasyonunda bulunmuştur.

Yıllar ortalamasında ise çeşitleri birbiriyle kıyasladığımızda; her iki yılda da Aydın-93 çeşidi (512.186 ve 586.628 kg da⁻¹), Alibaba çeşidinden (367.967 ve 536.628 kg da⁻¹) daha yüksek verim vermiştir (Şekil 1). Aydın-93 buğday çeşidinde kontrolden 960 g ha⁻¹ ethephon uygulamasına kadar, Alibaba buğday çeşidinde ise kontrolden 720 g ha⁻¹ ethephon uygulamasına kadar tane veriminde belirgin bir artış görülmüştür. Ethephon uygulamalarıyla birlikte bitki boyu kısalmış, yatma azalmış, tane verimi ise artmıştır. En yüksek tane verimi Aydın-93 çeşidinde 960 g ha⁻¹ (619.975 kg da⁻¹) ve Alibaba çeşidinde 720 g ha⁻¹ (537.813 kg da⁻¹) ethephon uygulamalarında elde edilmiştir. İki yılın ortalaması üzerinden yapılan regresyon analizinde Aydın-93 çeşidi için $y = -399.9 + 0.409x - 0.000x^2$ ($R^2 = 0.947$) eşitliği (Şekil 2), Alibaba çeşidi için ise $y = 399.9 + 0.409x - 0.000x^2$ ($R^2 = 0.947$) eşitliği (Şekil 3) bulunmuştur.



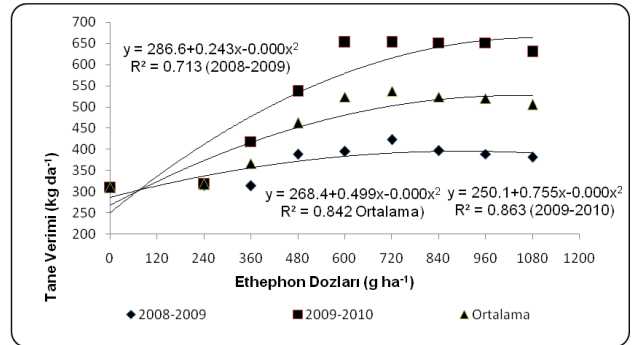
Şekil 1. Farklı ethephon uygulamalarında yetiştirilen makarnalık buğday çeşitlerinin tane verimi değerleri.

Figure 1. Grain yield values of durum wheat varieties in different ethephon applications.



Şekil 2. Farklı ethephon uygulamalarında Aydın-93 buğday çeşidinin tane verimi bakımından regresyon analizi.

Figure 2. Regression analysis of grain yield of Aydın-93 durum wheat variety in different ethephon applications.



Şekil 3. Farklı ethephon uygulamalarında Alibaba buğday çeşidinin tane verimi bakımından regresyon analizi.

Figure 3. Regression analysis of grain yield of Alibaba durum wheat variety in different ethephon applications.

Denemede kullanılan buğday çeşitleri uzun boylu ve yatmaya karşı hassas çeşitlerdir. Sulama ve azot gübresinin etkisi ile bitki boyu uzamakta ve başaklanma döneminde yatma meydana gelmektedir. Denemede yatmayı önlemek amacıyla kullanılan ethephon bitki boyunun kısalmasını sağlayarak bitkilerde yatma oluşmasını engellemiştir. Ayrıca yatmayan bitkilerde bitki boyu kısalığına ek olarak taneler dolgun ve iri olmakta, dolayısıyla tane verimi artmaktadır. Ancak hiç ethephon uygulanması yapılmayan ya da düşük ethephon uygulamalarında, yatma önlenemediğinden dolayı tane verimi azalmıştır. Buğday bitkisinde ethephon uygulaması ile bitki

boyunun kısalması sağlanarak yatma görülmemesi nedeniyle, tane veriminde artış olduğu bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Dziamba 1986; Lloveras ve ark. 1990; Webster ve Jackson 1993; Wiersma ve ark. 2011).

3.2. Bitki Boyu (cm)

2008-2009 yılı Aydın-93 makarnalık buğday çeşidinin bitki boyu değerlerinin her iki deneme yılında da artan ethephon dozlarına paralel olarak azaldığı görülmüştür. 2008-2009 yılında bitki boyu değerleri Aydın-93 çeşidinde 105.450 cm (0 g ha⁻¹) ile 61.350 cm (1080 g ha⁻¹) arasında, 2009-2010 yılında ise 102.400 cm (0 g ha⁻¹ ethephon) ile 59.225 cm (1080 g ha⁻¹ ethephon) ile arasında değişmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Farklı ethephon uygulamalarında makarnalık buğday çeşitlerinin bitki boyu değerleri ve oluşan LSD grupları.

Table 4. Plant height values of durum wheat varieties in different ethephon applications and LSD groups.

Çeşit Adı	Ethephon Dozları (g ha ⁻¹)	2008-2009	2009-2010	Ortalama
Aydın-93	0	105.450 a	102.400 a	103.925 a
	240	95.650 b	93.425 b	94.488 b
	360	94.300 b	91.325 b	92.813 b
	480	88.850 c	85.500 c	87.175 c
	600	85.650 c	83.225 c	84.438 d
	720	77.600 d	72.725 d	75.163 e
	840	66.400 e	63.275 e	64.838 f
	960	64.200 ef	62.370 ef	63.285 f
	1080	61.350 f*	59.225 f	60.287 g
Çeşit Ortalaması		82.161 A	79.263 A	80.712 A
Alibaba	0	101.300 a	99.575 a	100.438 a
	240	91.225 b	90.100 b	90.662 b
	360	87.500 c	85.875 c	86.688 c
	480	81.400 d	79.975 d	80.688 d
	600	74.450 e	73.525 e	73.988 e
	720	69.200 f	65.225 f	67.212 f
	840	63.900 g	66.725 f	65.313 fg
	960	61.800 g	63.275 f*	62.538 h*
	1080	61.050 g	66.675 f	63.863 gh
Çeşit Ortalaması		76.869 B	76.772 B	76.821 B
Yıl Ortalaması		79.515	78.018	

Çeşit LSD: 1.522, Çeşit x Doz LSD: 2.475

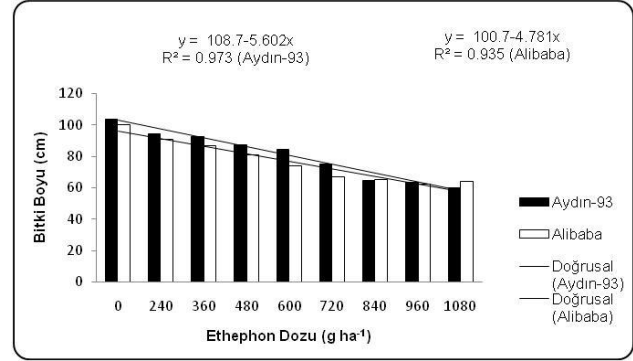
*: Aynı sütunda aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında LSD testine göre 0.05 seviyesinde önemli farklılık yoktur.

Alibaba makarnalık buğday çeşidi 2008-2009 yılı bitki boyu değerleri 840 g ha⁻¹ ethephon uygulamasına kadar kısalmış (63.900 cm), 840, 960 ve 1080 g ha⁻¹ ethephon uygulamaları istatistiki açıdan aynı grupta yer almıştır. 2009-2010 yılında bitki boyu 960 g ha⁻¹ ethephon uygulamasına kadar azalış göstermiş (63.275 cm), ancak 720 g ha⁻¹ ve daha sonraki ethephon uygulamaları arasında istatistiki farklılık görülmemiştir.

2008-2009 sezonunda ethephon x çeşit etkisi yönünden en düşük bitki boyu değeri Alibaba x 1080 g ha⁻¹ ethephon (61.05 cm) kombinasyonunda, en yüksek bitki boyu değeri ise Aydın 93 x 0 g ha⁻¹ ethephon (105.45 cm) kombinasyonunda görülmüştür. 2009-2010 sezonunda ise ethephon x çeşit etkisi yönünden en düşük bitki boyu değeri Aydın-93 x 1080 g ha⁻¹ (59.225 cm) kombinasyonunda, en yüksek bitki boyu değeri Aydın 93 x 0 g ha⁻¹ (102.4 cm) kombinasyonunda bulunmuştur.

İki yılın ortalamasında bitki boyu Aydın-93 çeşidinde, 60.287 cm (1080 g ha⁻¹ ethephon) ile 103.925 cm (0 g ha⁻¹ ethephon) arasında değişmiştir. Artan ethephon dozlarına paralel olarak bitki boyundaki kısımla artmıştır. 840 g ha⁻¹ ethephon uygulamasından sonraki uygulamalarda belirgin istatistiki farklılık görülmemiştir. Alibaba çeşidinde ise bitki boyu 62.538 cm (960 g ha⁻¹ ethephon) ile 100.438 cm (0 g ha⁻¹

ethephon) arasında değişmiştir. Ethephon uygulamasının 0 g ha⁻¹ olduğu uygulamada en yüksek, 1080 g ha⁻¹ olduğu uygulamada ise en düşük bitki boyu değerleri elde edilmiştir. Her iki yılda da ethephon uygulama dozlarının artışıyla birlikte bitki boyunun kısaldığı görülmüştür (Şekil 4). Wiersma ve ark. (1986), ethephon'un bitki boyunu kontrole göre azalttığını belirlemişlerdir. Buğday bitkisinde ethephon uygulaması ile bitki boyunun kısaldığı bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Lundsgaard 1984; Dziamba 1986; Nafziger ve ark. 1986; Szirtes ve ark. 1986; Sutulova ve Egorov 1991; Havazvidi 1992; Bridger ve ark. 1995; Güler 2000; Auškalniene ve Auškalnis 2008).



Şekil 4. Farklı ethephon dozlarında yetiştirilen makarnalık buğday çeşitlerinin bitki boyu değerleri.

Figure 4. Plant height values of durum wheat varieties in different ethephon applications.

3.3. Yatıklık

Aydın-93 makarnalık buğday çeşidinde 2008-2009 yılı yatıklık değerleri % 85 (kontrol) ile % 0 (1080 g ha⁻¹ ethephon) arasında; 2009-2010 yılında % 77.5 (0 g ha⁻¹ ethephon) ile % 0 (840, 960 ve 1080 g ha⁻¹ ethephon) arasında değişmiştir. Her iki deneme yılında da artan ethephon dozlarına paralel olarak yatıklık değerleri azalmıştır (Çizelge 5).

Alibaba makarnalık buğday çeşidinde 2008-2009 yılında yatıklık değerlerinin % 92.5 (kontrol) ile % 2.5 (1080 g ha⁻¹) arasında değiştiği, 2009-2010 yılında ise % 82.5 ile % 0 (960 ve 1080 g ha⁻¹ ethephon) arasında değiştiği görülmüştür. Artan ethephon dozlarına paralel olarak yatıklık değerleri azalmıştır.

2008-2009 sezonunda ethephon x çeşit etkisi yönünden en yüksek yatıklık değerinin Alibaba x 0 g ha⁻¹ (% 92.5), en düşük yatıklık değerinin ise Aydın 93 x 1080 g ha⁻¹ (% 0) kombinasyonunda görülmüştür. 2009-2010 sezonunda ethephon x çeşit etkisi yönünden en düşük yatıklık değeri Aydın 93 x 840 g ha⁻¹, Aydın 93 x 960 g ha⁻¹, Aydın 93 x 1080 g ha⁻¹, Alibaba x 960 g ha⁻¹ ve Alibaba x 1080 g ha⁻¹ (% 0) kombinasyonlarında, en yüksek yatıklık değeri ise Alibaba x 0 g ha⁻¹ (% 82.5) kombinasyonunda bulunmuştur.

İki yılın ortalamasında yatıklık değeri Aydın-93 çeşidinde % 81.25 (0 g ha⁻¹ ethephon) ile % 0 (1080 g ha⁻¹ ethephon) arasında değişmiştir (Şekil 5). Artan ethephon dozlarına bağlı olarak yatıklık değerlerinde azalma görülmüş, ancak 240 ile 360 g ha⁻¹ ethephon uygulamaları ile 720 g ha⁻¹ ve daha sonraki ethephon uygulamaları aralarında istatistiki farklılık görülmemiştir. Alibaba çeşidinde ise yatıklık değeri % 87.5 (0 g ha⁻¹ ethephon) ile % 1.250 (1080 g ha⁻¹ ethephon) arasında değişmiştir. Ethephon uygulamasının 0 g ha⁻¹ olduğu uygulamada en yüksek, 1080 g ha⁻¹ olduğu uygulamada ise en

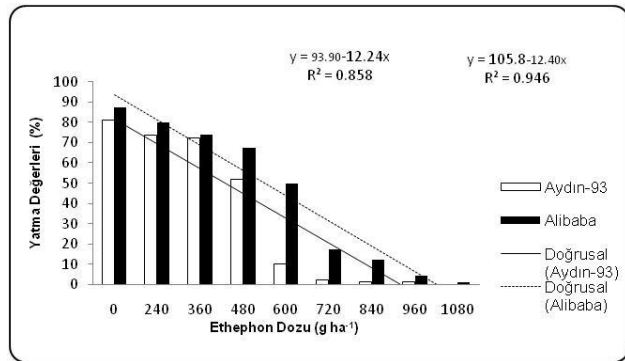
Çizelge 5. Farklı ethephon uygulamalarında makarnalık buğday çeşitlerinin tane verimi, bitki boyu ve yatıklık değerleri ve oluşan LSD grupları.

Table 5. Logging values of durum wheat varieties in different ethephon applications and LSD groups.

Çeşit Adı	Ethephon Dozları (g/ha)	2008-2009	2009-2010	Ortalama
Aydın-93	0	85.000 a	77.500 a	81.250 a
	240	77.500 b	70.000 b	73.750 b
	360	76.250 b	68.750 b	72.500 b
	480	56.250 c	47.500 c	51.875 c
	600	15.000 d	5.000 d	10.000 d
	720	3.750 e	1.250 d	2.500 e
	840	2.500 e	0.000 d	1.250 e
	960	2.500 e	0.000 d	1.250 e
	1080	0.000 e	0.000 d	0.000 e
Çeşit Ortalaması		35.417 A	30.000 B	32.708 B
Alibaba	0	92.500 a	82.500 a	87.500 a
	240	85.000 b	75.000 b	80.000 b
	360	80.000 b	67.500 c	73.750 c
	480	72.500 c	62.500 c	67.500 d
	600	55.000 d	45.000 d	50.000 e
	720	22.500 e	12.500 e	17.500 f
	840	17.500 e	7.500 e	12.500 g
	960	8.750 f	0.000 f	4.375 h
	1080	2.500 g	0.000 f	1.250 h
Çeşit Ortalaması		48.472 A	39.167 B	43.819 A
Yıl Ortalaması		41.944 A	34.583 B	

Yıl LSD: 1.145, Yıl x Çeşit LSD: 1.619, Çeşit x Doz LSD: 3.903

*: Aynı sütunda aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında LSD testine göre 0.05 seviyesinde önemli farklılık yoktur.



Şekil 5. Farklı ethephon dozlarında yetiştirilen makarnalık buğday çeşitlerinin yatma değerleri.

Figure 5. Logging values of durum wheat varieties in different ethephon applications.

düşük yatıklık değerleri elde edilmiştir. 960 g ha⁻¹ ile 1080 g ha⁻¹ ethephon uygulamalarında istatistiki yönden bir farklılık olmamıştır.

Çeşitleri birbiriyle kıyasladığımızda; Aydın-93 çeşidinde % 32.71, Alibaba çeşidinde % 43.82 yatıklık değerleri elde edilmiştir. Her iki yılda da ethephon uygulama dozlarının artışıyla birlikte daha düşük yatıklık değerlerine ulaşılmıştır. Araştırma sonuçlarımız yatıklık değerinin çeşit ve genotipik özelliğe göre değiştiğini bildiren farklı araştırmacıların bulgularıyla uyum içerisindedir (Ramburan ve Greenfield 2007b; Wiersma ve ark. 2011).

Denemede kullanılan buğday çeşitleri uzun boylu ve yatmaya karşı hassas çeşitlerdir. Sulama ve azot gübresinin etkisi ile bitki boyu uzamakta ve başaklanma döneminde yatma meydana gelmektedir. Bu durum sadece sulama yapıldığı zaman değil, aynı zamanda yetiştirme sezonunun yağışlı geçtiği dönemlerde de görülmektedir. Fazla yağıştan dolayı bitki boyu uzamakta ve yatma meydana gelmektedir. Bu da verim ve kalitenin düşmesine sebep olmaktadır. Denemede yatmayı

önlemek amacıyla kullanılan ethephon bitki boyunun kılmasını sağlayarak bitkilerde yatma oluşmasını engellemiştir. Buğday bitkisinde ethephon uygulaması ile bitki boyunun kıldığı ve yatma olayının meydana gelmediği bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Dziamba 1986; Nafziger ve ark. 1986; Szirtes ve ark. 1986; Wiersma ve ark. 1986; Stobbe ve ark. 1992; Bridger ve ark. 1995; Tokés ve Bagyinka 1996; Rajala ve Peltonen-Sainio 2001; Tripathi ve ark. 2004; Haskins ve McMullen 2007; Ramburan ve Greenfield 2007a; Ramburan ve ark. 2007b; Pavlista ve ark. 2010; Wiersma ve ark. 2011).

4. Sonuç

Buğday çeşitlerinden Aydın-93 ve Alibaba çeşitlerinde tane verimi değerleri sırasıyla 417.475 kg da⁻¹ ile 619.975 kg da⁻¹ ve 309.925 kg da⁻¹ ile 537.813 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. Aydın-93 buğday çeşidinde kontrolden itibaren 960 g ha⁻¹ ethephon uygulamasına kadar tane veriminde belirgin bir artış görülmüş, 1080 g ha⁻¹ ethephon uygulamasında artış oranı azalmıştır. Alibaba buğday çeşidinde ise kontrolden 720 g ha⁻¹ ethephon uygulamasına kadar tane veriminde belirgin bir artış görülmüş, ancak 840 g ha⁻¹, 960 g ha⁻¹ ve 1080 g ha⁻¹ ethephon uygulamalarında azalma görülmüştür. Ethephon uygulamalarıyla birlikte bitki boyu kısalmış, yatma azalmış, tane verimi ise artmıştır. En yüksek tane verimi Aydın-93 çeşidinde 960 g ha⁻¹ (619.975 kg da⁻¹) ve Alibaba çeşidinde 720 g ha⁻¹ (537.813 kg da⁻¹) ethephon uygulamalarında elde edilmiştir.

Kaynaklar

- Akkaya A, Birinci G (1992) Erzurum koşullarında Tokak 157/37 çeşidinin Cycocel ve azot uygulamalarına Tepkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 23(2): 42-56.
- Anonim (2008) Meteoroloji genel müdürlüğü 2008 yılı Şanlıurfa ili iklim verileri.
- Anonim (2009) Meteoroloji genel müdürlüğü 2009 yılı Şanlıurfa ili iklim verileri.
- Anonim (2010) Meteoroloji genel müdürlüğü 2010 yılı Şanlıurfa ili iklim verileri.
- Auškalniene O, Auškalnis A (2008) Plant growth regulators in winter wheat under Lithuanian conditions. Seria Agronomie 51(1): 220-225.
- Balkan A (2006) Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum*) çeşitlerinde farklı sıra arası ve tohum miktarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Bridger GM, Klinck HR, Smith DL (1995) Timing and rate of ethephon application to two-row and six row spring barley. Agronomy Journal 87(6): 1198-1206.
- Dziamba S (1986) The effect of flordimex on yields of triticale, rye and wheat as related to the level of mineral fertilization. Acta Agraria et Silvestria 25: 141-156.
- Güler M (2000) Bazı iki sıralı arpa ve ekmeklik buğday çeşitlerinde azot ve CCC dozlarının tane verimine etkileri. Yüzcüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi 11(1): 63-68.
- Haskins B, McMullen G (2007) Crop canopy management through nitrogen and plant growth regulators. IREC Farmers' Newsletter Australia 175: 10-13.
- Havazvidi EK (1992) The effect of growth regulators on lodging, development and grain yield of tall spring wheats in Zimbabwe. Seventh Regional Wheat Workshop for Eastern, Central and Southern Africa. CIMMYT, p. 369-375.

- Karakuş C, Köker R (2007) Tarımda bitki gelişim düzenleyicilerin (BGD) kullanımı ve hormon riski. Üniversite Öğrencileri 2. Çevre Sorunları Kongresi, İstanbul s. 163-175.
- Lloveras J, Gomez-Ibarlucea C, Carreiras W, Bueno J, Casal L (1990) The effect of growth regula wheat from galicia. Investigacion Agraria Produccion Vegetales 5: 89-101.
- Lundsgaard J (1984) Terpal a new growth regulator for straw shortening in cereals. 1. Danske Planta Konferens. Ukrudt, Denmark, pp. 153-166.
- Nafziger ED, Wax LM, Brown CM (1986) Response of five winter wheat cultivars to growth regulators and increased nitrogen. Crop Science 26: 767-770.
- Otto S, Schilling G (1986) Possibilities for applying stem stabilizers in winter wheat seed production. Wissenschaftliche Beiträge, Martin-Luther Universität Halle Wittenberg 76: 781-791.
- Pavlista AD, Hergert GW, Baltensperger DD, Knox S (2010) Remove from marked records reducing height and lodging of winter wheat. Crop Management doi:10.1094/CM-2010-0806-01-RS.
- Rademacher W (2009) Control of lodging in intense European cereal production. Proceedings of the 36th Annual Meeting of the Plant Growth Regulation Society of America, Asheville, North Carolina, USA, pp. 61-69.
- Rajala A, Peltonen-Sainio P (2001) plant growth regulator effects on spring cereal root and shoot growth. Agronomy Journal 93: 936-943.
- Ramburan S, Greenfield PL (2007a). Use of ethephon and chlormequat chloride to manage plant height and lodging of irrigated barley (cv. Puma) when high rates of N-fertiliser are applied. South African Journal of Plant and Soil 24(4): 181-187.
- Ramburan S, Greenfield PL (2007b) The effects of chlormequat chloride and ethephon on agronomic and quality characteristics of South African and irrigated wheat. South African Journal of Plant and Soil 24(2): 106-113.
- Rawlins SL (1976) Measurement of water content and the state of water in soils. In: Koslowski TT (Ed.), water deficits and plant growth. Academic Pres, NY, 4: 1-55.
- Stobbe EH, Moes J, Bahry RW, Visser R, Iverson A (1992) Environment, cultivar and ethephon rate interactions in barley. Argon J. 84: 789-794.
- Sutulova VI, Egorov IV (1991) Cultivar specificity in response of spring wheat to treatment with growth regulator. Nauchnye Doklady Vysshei Shkoly, Biologicheskie Nauki 2: 119-126.
- Szirtes V, Szirtes J, Varga S, Balassa J (1986) Hormone centered theory and practice of the application of foliar fertilizers in winter wheat and other cereals. Field Crop Abstract 41(12): 1076.
- Tokés G, Bagyinka T (1996) Sensitivity to ethephon-CCC growth regulators of cereal crops grown in Hungary. I. Winter wheat. / Magyarország termeszett kalászos gabonafajták érzékenysége az etefon-CCC alapú regulátoros beavatkozársra. I. Oszti búza. Növényvédelem 32 (2): 57-65.
- Tripathi SC, Sayre KD, Kaul JN, Narang RS (2004) Lodging behavior and yield potential of spring wheat (*Triticum Aestivum* L.): Effects of ethephon and genotypes. Field Crops Research 87(2): 207-220.
- Webster JR, Jackson LF (1993) Management practices to reduce lodging and maximize grain yield and protein content of fall sown irrigated hard red spring wheat. Field Crops Research 33(3): 249-259.
- Wiersma DW, Oplinger ES, Guy SO (1986) Environment and cultivar effects on winter wheat response to ethephon plant growth regulator. Agronomy Journal 78: 761-764.
- Wiersma JJ, Dai J, Durgan BR (2011) Optimum timing and rate of trinexapac-ethyl to reduce lodging in spring wheat. Agronomy Journal 103(3): 864-870.