



Ethephon Uygulamasının Triticale Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarındaki Etkilerinin Belirlenmesi

Mustafa GÜLER¹

Geliş Tarihi:01.08.2007

Öz: Bu çalışma, 2004-2006 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında farklı ethephon dozlarının Triticale çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Denemede Tatlıcak 97, Karma 2000, Melez 2001 ve Presto tritikale çeşitleri kullanılmış olup, 0, 150, 300, 450 ve 600 g/ha ethephon dozları bitkilere başaklanma döneminde uygulanmıştır. Araştırmada her iki deneme yılına ilişkin sonuçlar ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; dört tritikale çeşidine farklı dozlarda ethephon uygulanmasıyla verim ve verim unsurları yönünden önemli farklılıklar saptanmıştır. Tane verimi ve verim unsurları yönünden genellikle 450 g/ha ethephon dozunda en yüksek değerler elde edilmiştir. Ethephon dozunun daha da artması, verim ve verim unsurlarında azalmaya neden olmuştur. Melez 2001 ve Tatlıcak 97 çeşitleri incelenen özellikler yönünden genellikle en yüksek değerlere sahip olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Triticale, ethephon dozları, verim, verim unsurları

Determination of Ethephon Application Effects in Yield and Yield Components in Triticale Cultivars

Abstract: This study was conducted at the Experimental Field of the Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Ankara between the years 2004-2006 in order to determine the effects of various ethephon doses on yield and yield components of Triticale cultivars. Tatlıcak 97, Karma 2000, Melez 2001 and Presto cultivars of Triticale were used in this study and 0, 150, 300, 450 and 600 g/ha ethephon doses were applied at the beginning of heading. Both the results of two years were separately evaluated in the study. According to the results of the research; significant differences were determined with the application of various ethephon doses on four triticale cultivars in regard to grain yield and yield components. The greatest values were generally obtained at 450 g/ha ethephon dose in grain yield and yield components. More increase in ethephon doses caused decrease the values of grain yield and yield components. Melez 2001 and Tatlıcak 97 cultivars have generally the highest values in the all traits.

Key Words: Triticale, ethephon doses, yield, yield components

Giriş

Tahıl ve tahıl ürünleri geçmişte olduğu gibi günümüzde de insanlığın temel besin kaynaklarını oluşturmaktadır. Bu yüzden tahıllar dünyada işlenen tarım alanlarının büyük bir bölümünde ekimi ve üretimi yapılan bitki grubunu oluşturmaktadırlar. Tahılların insan ve hayvan beslenmesi yanında endüstrideki kullanımının çeşitlenmesi ve artması, tarımla uğraşan insanları arayışlar içerisine yöneltmiştir. Ekilebilir alanların genişletilmesi ve birim alan verimlerinin artırılması çalışmaları yanında, yeni tahıl genotiplerinin tarıma kazandırılması çalışmaları 19. yüzyılın sonlarında başlamıştır. Bu çalışmalardan kuşkusuz en

önemli ve başarılı olanı, Triticale'nin tahıl tarımına kazandırılmasıdır. Buğdayın verim ve kalite özellikleri ile çavdarın yüksek adaptasyon yeteneğinin belli düzeylerde tek bir genotip üzerinde toplanabildiği tritikalenin kışa ve hastalıklara karşı dayanıklı olması, çavdarın besleme özelliğinin tritikaleye geçmesi, yüksek verim ve buğdayın kalite özelliklerine nisbi olarak sahip olması tritikaleye olan ilgiyi artırmaktadır. Bununla birlikte, tritikalenin proteince zengin ve temel amino asitlerin dağılımı bakımından daha dengeli oluşu nedeniyle diğer tahıllara üstünlük sağlamaktadır.

¹ Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü-Ankara

Tritikale kültürü ile ilgili yapılan çalışmalarda, tritikalenin daha çok buğdayın yetişemediği elverişsiz ve yağışı yetersiz kıraç alanlarda yetiştirilmesinin uygun olduğu ortaya konmuştur. Aynı zamanda tritikalenin buğday, arpa ve yulafa göre topraktan daha iyi yararlanma yeteneğine sahip olduğu ve bu nedenle değişen çevre koşullarından diğer tahıl cinslerine göre daha az etkilendiği bilinmektedir. Ancak bütün bu olumlu yönlerine karşın; geliştirilen tritikale çeşitlerinin büyük bir çoğunluğu uzun boylu çeşitler olup, sözkonusu tritikale çeşitlerinin yetiştiriciliğinde bazı sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu sorunlardan en önemlisi, tritikalede ortaya çıkabilecek yatma ve bununla bağlantılı olarak verim ve kalite düşüklüğüdür.

Tarla bitkilerinin en önemli ürün grubunu oluşturan tahıllarda yatma ve yatmayla bağlantılı verim ve kalite düşüklüğüne çözüm bulabilmek amacıyla son yıllarda yapay bitki büyüme düzenleyicilerinin kullanılması yoluna gidilmiştir. Özellikle vejetatif amaçlı kullanımı yaygın olan ethephon, Avrupa kıtasında ticari olarak yoğun şekilde kullanılmış, sonradan Kuzey Amerika kıtasına girmiş; ancak bu kıtadaki gerek yetiştirme tekniklerinin farklılığı gerekse iklim farklılığı ethephon kullanımını zorlaştırmıştır (Simmons ve ark., 1988a). Buğday ve arpa gibi yatma sorunu olan tahıllarda vejetatif amaçlı ethephon kullanımı ile ilgili çalışmalar yoğun olmasına karşın; henüz yeni bir tahıl türü olan tritikalede ethephon ile ilgili çalışmalar yeterli düzeyde değildir. Bu amaçla, bitkiler üzerinde gerek çevre koşullarından kaynaklanan olumsuzlukları en aza indirmek, gerek yetiştirme tekniklerinden kaynaklanan olumsuzlukları giderebilmek amacıyla ethephon gibi bitki büyüme düzenleyicilerinin tritikalenin yetiştirilmesine, verimine ve kalitesine etkilerinin araştırılması kaçınılmaz görünmektedir. Ethephon uygulamalarının değişik tahıl cins ve türlerinde bitki boyu ile birlikte verim ve verim unsurlarına etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda ilgi çekici sonuçlar ortaya konmuştur. Brown ve Early (1973) ve Wiersma ve ark. (1986), ethephonun buğdayda yatmayı azaltmasına bağlı olarak tane verimini belirgin bir biçimde artırdığını belirlemişlerdir. Ancak Nafziger ve ark. (1986) ile Simmons ve ark. (1988b), buğdayda ethephon kullanımıyla yatma daki azalma ile birlikte tane veriminin de düştüğünü saptamışlardır. Foster ve Taylor (1993), ethephonun buğday ve arpada bitki boyunu kısalttığını ancak tane verimini etkilemediğini gözlemlemişlerdir. Alp ve Emekler (1999), mısırdaki ethephon uygulaması ile ilgili yaptıkları çalışmalarında ethephonun bitki boyu ile birlikte bitki biyolojik verimi ve tane verimini önemli ölçüde düşürdüğünü bildirmişlerdir. Alp (1993), mısırdaki belli bir ethephon dozuna kadar tane veriminin arttığını, daha sonra ise azaldığını bildirmektedir. Norberg ve ark. (1988), yüksek ethephon dozlarının mısır bitkisinde tane verimini düşürdüğünü

saptamışlardır. Bununla birlikte Van Sanford ve ark. (1989), ethephonun buğdayda tane verimi ve hasat indeksini etkilemediğini belirlemişlerdir. Moes ve Stobbe (1991), ethephonun bitkide başakçık sayısını artırarak arpanın tane verimine olumlu etki yaptığını; ancak ethephonun başaktaki tane sayısını azalttığından dolayı toplam bitki verimini düşürdüğünü saptamışlardır. Stobbe ve ark. (1992) ile Bulman ve Smith (1993), arpada tane verimi için çevre x çeşit x ethephon interaksiyonunun önemli olduğunu ve ethephonun tane verimi üzerindeki etkisinin sürekli olmadığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada tritikale çeşitlerine farklı dozlarda ethephon uygulanmasıyla verim ve verim unsurları üzerindeki değişimler belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, 2004-2005 ve 2005-2006 yetiştirme dönemlerinde farklı ethephon dozlarının tritikalede verim ve bazı verim unsurlarına etkilerini saptamak amacıyla kuru koşullarda yapılmıştır. Deneme alanı killi-tınlı yapıda olup; pH'ı 8.3, CaCO₃ içeriği % 3.0, organik maddesi % 1.32, N içeriği % 0.23, elverişli P miktarı 41.8 ppm ve elverişli K içeriği 846 ppm olarak belirlenmiştir. Araştırma yerinin iklim özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Araştırmada materyal olarak kullanılan Tatlıcak 97, Karma 2000, Melez 2001 ve Presto tritikale çeşitlerinin belli başlı özellikleri aşağıda özetlenmiştir:

Tatlıcak 97: Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen bir çeşittir. Orta Anadolu Bölgesi için önerilen bu çeşit kışlık gelişme tabiatlı olup; kışa, kurağa ve yatmaya dayanıklıdır. Ortalama bitki boyu 115 cm, başak boyu ise 10-12 cm olan çeşitte başak durumu yarı eğik durumdadır. Bin tane ağırlığı yaklaşık 38 g olan çeşitte, dış kavuz rengi kırmızı ve tane amber renklidir. Erkenci özellikte olan çeşidin gübreye tepkisi ve harman olma yeteneği iyi durumdadır.

Karma 2000: Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nce geliştirilip tescil ettirilen bir çeşittir. Kışa ve yatmaya dayanıklılığı iyi olan çeşidin bitki boyu 100-120 cm arasındadır. Orta Anadolu ve Geçit Bölgeleri için önerilen çeşidin bin tane ağırlığı 33-43 g arasındadır. Kılçıklı, dış kavuz rengi beyaz ve orta erkenci olan çeşitte protein oranı % 11-13 dolayındadır. Hastalıklara dayanımı iyi durumdadır.

Melez 2001: Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nce melezleme yöntemiyle elde edilen bir çeşittir. Orta Anadolu Bölgesi gibi kışı sert geçen bölgelere önerilen çeşit özellikle kışa dayanıklıdır. Bitki boyu uzun olmasına karşın, sap

sağlamlığı olan çeşitte başak boyu da uzundur. Kılçıklı olan çeşidin dış kavuz rengi beyazdır. Erkençi nitelikte olan çeşidin gübreye tepkisi iyidir.

Presto: Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen ve tescil ettirilen bir çeşittir. Orta Anadolu ve Geçit Bölgeleri için önerilen kışlık gelişme tabiatlı bir çeşittir. Bitki boyu 120-130 cm dolayında, yatmaya dayanıklı, orta derecede kardeşlenen kılçıklı bir çeşittir. Başak rengi açık kahve görünümünde, bin tane ağırlığı 34-45 g arasındadır. Yüzde 11-12 protein oranına sahip olup, erkençi karakterdedir.

Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede tritikale çeşitleri ana parsellere, ethephon dozları ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Ethephon uygulamalarının birbirini etkilememeleri için alt parseller arasında 50 cm boşluk bırakılmıştır. İki m uzunluğundaki her bir parsele 15 x 2 cm bitki sıklığında 10 sıra ekilerek ortadaki sekiz sıra üzerinde ölçüm ve gözlemler yapılmıştır. Deneme alanına 6 kg/da N ve 5 kg/da P₂O₅ olacak şekilde standart gübreleme yapılmıştır. Fosforlu gübrenin tamamı ekimle birlikte, azotlu gübrenin yarısı ekimle birlikte kalan yarısı da sapa kalkma döneminde verilmiştir. Rüzgar ve yağışın olmadığı elverişli hava koşullarında sırt pülverizatörü ile 0, 150, 300, 450 ve 600 g/ha dozlarında ethephon dozları, Zadoks ıskalasının 45. büyüme safhası olan başaklanma döneminde uygulanmıştır (Zadoks ve ark., 1974).

Araştırmada farklı dozlarda ethephon uygulanan tritikale çeşitlerinde tane verimi, bitki boyu, başak boyu, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı, metrekarede başak sayısı ve hasat indeksine ilişkin değişimler saptanmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizleri yapılarak uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan testine göre belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987).

Bulgular ve Tartışma

Tane verimi: Farklı ethephon dozlarının tritikale çeşitlerinde verim ve bazı verim unsurlarına etkisini belirleyebilmek amacıyla yapılan bu çalışmada, tane verimine ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonucunda; her iki yetiştirme döneminde çeşitler ve ethephon dozları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Çeşit x doz interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur. Çizelge 2'de dört tritikale çeşidine farklı dozlarda ethephon uygulanmasıyla tane verimi yönünden görülen farklılıkların önem düzeyleri Duncan testine göre verilmiştir. Çizelge 2'de görüldüğü üzere, denemenin birinci yılında tane verimi yönünden çeşitler arasında istatistiki yönden farklılıklar gözlenmiş olup, en yüksek tane verimleri sırasıyla 473.23 kg/da ile Melez 2001, 462.95 kg/da ile Karma 2000 ve 461.39 kg/da ile Tatlıcak 97 çeşitlerinde saptanmıştır. En düşük tane verimi 437.29 kg/da ile Presto çeşidinde belirlenmiştir. Ethephon dozları arasında tane verimi yönünden önemli farklılıklar saptanmıştır. En yüksek

Çizelge 1. Deneme yerine ilişkin iklim verileri

Aylar	2004			2005			2006		
	Sıcaklık	Yağış	Nisbi nem	Sıcaklık	Yağış	Nisbi nem	Sıcaklık	Yağış	Nisbi nem
	(°C)	(mm)	(%)	(°C)	(mm)	(%)	(°C)	(mm)	(%)
Ocak	0.2	46.1	76.4	3.5	19.3	69.4	-1.7	35.5	73.2
Şubat	2.4	18.3	66.7	2.5	27.4	67.0	0.4	67.2	78.9
Mart	7.2	13.0	56.6	6.1	67.6	65.5	7.5	40.4	64.0
Nisan	11.5	38.0	55.0	11.6	78.6	58.9	13.1	29.4	55.1
Mayıs	15.8	33.8	57.2	16.6	86.7	58.3	16.6	29.5	57.8
Haziran	20.0	25.6	57.4	19.5	37.1	54.7	21.6	31.8	53.1
Temmuz	23.6	6.2	49.0	25.0	11.9	51.1	23.2	2.2	49.2
Ağustos	22.9	12.6	54.3	25.4	0.1	51.7	27.2	0.1	44.7
Eylül	19.3	2.7	49.7	18.7	42.6	58.7	18.2	78.3	58.0
Ekim	14.2	10.9	61.5	10.8	28.0	66.0	13.6	37.1	70.2
Kasım	7.2	35.2	66.8	6.1	48.1	69.3	5.6	19.0	71.2
Aralık	2.3	8.7	72.8	3.0	14.4	69.0	1.1	1.3	62.8
Ortalama	12.2	-	60.3	12.4	-	61.6	12.2	-	61.5
Toplam	-	251.1	-	-	461.8	-	-	371.8	-

tane verimleri sırasıyla 483.25 kg/da ile 450 g/ha ve 474.72 kg/da ile 600 g/ha dozlarında, en düşük ise 430.65 kg/da ile kontrol (0) dozunda elde edilmiştir. İkinci deneme yılında tane verimi yönünden gerek çeşitler gerek ethepon dozları arasında istatistiki farklılıklar saptanmıştır. Çeşitler arasında en yüksek tane verimi 464.51 kg/da ile Melez 2001, en düşük 405.55 kg/da ile Presto çeşidinde belirlenmiştir. Ethepon dozları arasında en yüksek tane verimleri sırasıyla 464.03 kg/da ile 450 g/ha ve 453.70 kg/da ile 600 g/ha dozlarında, en düşük ise 407.19 kg/da ile 0 dozunda elde edilmiştir. Tane verimine ilişkin bulgularımız, Brown ve Early (1973), Wiersma ve ark. (1986), Alp (1993) ve Moes ve Stobbe (1991)'nin bulgularıyla uyum içerisindedir. Buna karşın, bulgularımız, Nafziger ve ark. (1986), Simmons ve ark. (1988b), Foster ve Taylor (1993), Alp ve Emekler (1999), Norberg ve ark. (1988) ve Van Sanford ve ark. (1989)'nin bulgularıyla benzerlik göstermemektedir. Araştırmalarda tane verimi yönünden görülen farklılıkların; denemelerde farklı cins, tür ve çeşitlerle birlikte farklı ethepon dozlarının kullanımı yanında, denemelerin farklı lokasyonlarda yürütülmüş olmasından kaynaklanabilir.

Bitki boyu: Araştırmada bitki boyuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonucunda; her iki yetiştirme döneminde gerek çeşitler gerek ethepon dozları arasındaki farklılıklar istatistiki yönden önemli bulunmuştur. Çeşit x doz interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Farklı ethepon dozları uygulanan dört tritikale çeşidinde bitki boyu yönünden görülen farklılıkların önem düzeyleri Duncan testine göre Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelge 3 incelendiğinde, birinci deneme yılında bitki boyu yönünden hem çeşitler hem de ethepon dozları arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Çeşitler arasında 121.50 cm ile Karma 2000, 120.70 cm ile Tatlıcak 97 ve 114.61 cm ile Presto çeşitleri en yüksek, 110.02 cm ile Melez 2001 çeşidi en düşük bitki boyu değerlerine sahiptir. Ethepon dozları arasında en yüksek bitki boyu değerleri sırasıyla 125.97 cm ile kontrol (0) ve 123.69 cm ile 150 g/ha dozunda saptanmıştır. En düşük bitki boyu 106.14 cm ile 600 g/ha dozunda belirlenmiştir. İkinci deneme yılında gerek çeşitler gerek ethepon dozları arasında istatistiki farklılıklar gözlenmiştir. Çeşitler arasında en yüksek bitki boyu değerleri sırasıyla 117.43 cm ile Tatlıcak 97 , 116.54 cm ile Karma 2000 ve 112.00 cm ile Presto çeşitlerinde; en düşük ise 106.80 cm ile Melez 2001 çeşidinde elde edilmiştir. Ethepon dozları içerisinde en yüksek bitki boyları sırasıyla 0 ve 150 g/ha dozlarında elde edilmiş olup, 600 g/ha ethepon dozu en düşük bitki boyu değerine sahiptir. Bitki boyu yönünden araştırmamızda elde edilen bulgularımız, Foster ve Taylor (1993) ile Alp ve Emekler (1999)'in bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 2. Farklı ethepon dozları uygulanan dört tritikale çeşidinde tane verimi (kg/da) ortalamaları

Çeşitler	2004-2005 Dönemi	2005-2006 Dönemi
Tatlıcak 97	461.39 a	446.20 b
Karma 2000	462.95 a	432.43 c
Melez 2001	473.23 a	464.51 a
Presto	437.29 b	405.55 d
Ortalama	458.71	437.17
Dozlar (g/ha)		
0	430.65 d	407.19 d
150	443.98 c	422.97 c
300	460.98 b	437.97 b
450	483.25 a	464.03 a
600	474.72 a	453.70 a
Ortalama	458.71	437.17

* Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları gösterir

Çizelge 3. Farklı ethepon dozları uygulanan dört tritikale çeşidinde bitki boyu (cm) ortalamaları

Çeşitler	2004-2005 Dönemi	2005-2006 Dönemi
Tatlıcak 97	120.70 a	117.43 a
Karma 2000	121.50 a	116.54 a
Melez 2001	110.02 b	106.80 b
Presto	114.61 ab	112.00 ab
Ortalama	116.70	113.19
Dozlar (g/ha)		
0	125.97 a	124.11 a
150	123.69 a	118.77 ab
300	116.00 b	113.17 bc
450	111.73 b	110.45 c
600	106.14 c	99.45 d
Ortalama	116.70	113.19

* Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları gösterir

Başak boyu: Başak boyuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonucunda; her iki yetiştirme döneminde hem çeşitler hem de ethepon dozları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş olup, çeşit x doz interaksyonu istatistiki yönden önemsiz olarak saptanmıştır. Çizelge 4'te dört tritikale çeşidinde farklı dozlarda ethepon uygulanmasıyla başak boyu yönünden görülen farklılıkların önem düzeyleri Duncan testine göre verilmiştir. Çizelge 4'te görüldüğü gibi, denemenin birinci yılında başak boyu yönünden çeşitler arasında önemli farklılıklar bulunmuş olup, en yüksek başak boyu 12.19 cm ile Tatlıcak 97 çeşidinde saptanmıştır. Onu sırasıyla Melez 2001 ve Karma 2000 çeşitleri izlemiştir. En düşük başak boyu 9.50 cm ile Presto çeşidinde gözlenmiştir. Ethepon dozları arasında en yüksek başak boyları sırasıyla 11.97 cm ile 450 g/ha ve 11.59 cm ile 600 g/ha dozlarında, en düşük ise 9.70 cm ile kontrol (0) dozunda elde edilmiştir. İkinci deneme yılında çeşitler arasında 11.27 cm ile Tatlıcak 97 ve 10.92 cm ile

Çizelge 4. Farklı ethephon dozları uygulanan dört tritikale çeşidinde başak boyu (cm) ortalamaları

Çeşitler	2004-2005 Dönemi	2005-2006 Dönemi
Tatlıcak 97	12.19 a	11.27 a
Karma 2000	10.31 c	9.68 b
Melez 2001	11.23 b	10.92 a
Presto	9.50 d	9.06 c
Ortalama	10.80	10.23
Dozlar (g/ha)		
0	9.70 c	9.12 c
150	10.18 bc	9.72 b
300	10.59 b	10.12 b
450	11.97 a	11.31 a
600	11.59 a	10.89 a
Ortalama	10.80	10.23

* Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları gösterir

Melez 2001 çeşitleri en yüksek, 9.06 cm ile Presto çeşidi en düşük başak boyuna sahiptirler. Ethephon dozları arasında en yüksek başak boyları sırasıyla 11.31 cm ile 450 g/ha ve 10.89 cm ile 600 g/ha dozlarında, en düşük ise 9.12 cm ile kontrol dozunda gözlenmiştir.

Başakta tane sayısı: Araştırmada başakta tane sayısına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonucunda; her iki yetiştirme döneminde çeşitler ve ethephon dozları arasındaki farklılıklar önemli, çeşit x doz etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Çizelge 5'te dört tritikale çeşidine farklı dozlarda ethephon uygulanmasıyla başakta tane sayısı yönünden görülen farklılıkların önem düzeyleri Duncan testine göre verilmiştir. Çizelge 5 incelendiğinde, denemenin birinci yılında çeşitler arasında en yüksek başakta tane sayısı 39.67 ile Melez 2001 çeşidinde saptanmıştır. Onu sırasıyla Tatlıcak 97 ve Karma 2000 çeşitleri izlemiştir. 34.67 ile Presto çeşidinde en düşük başakta tane sayısı gözlenmiştir. Ethephon dozları arasında en yüksek başakta tane sayısı 39.87 ile 450 g/ha dozunda, en düşük ise 35.20 ile kontrol (0) dozunda elde edilmiştir. İkinci deneme yılında da benzer sonuçlar gözlenmiş olup, en yüksek başakta tane sayısı 38.87 ile Melez 2001, en düşük 30.22 ile Presto çeşitlerinde belirlenmiştir. Ethephon dozları arasında 37.06 ile 450 g/ha dozunda en yüksek, 31.65 ile kontrol (0) dozunda en düşük başakta tane sayıları elde edilmiştir. Başakta tane sayısına ilişkin bulgularımız Moes ve Stobbe (1991)'ün bulgularıyla uyum içerisinde değildir. Bu farklılık, denemelerin farklı lokasyonlarda yürütülmüş olması ile birlikte, farklı ethephon dozu kullanılmış olmasından kaynaklanabilir.

Bin tane ağırlığı: Bin tane ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonucunda; her iki deneme yılında da çeşitler arasındaki farklılıklar ile çeşit x doz etkisi önemli bulunmuştur. Çeşit x doz etkisiyle ilişkili bin tane ağırlığı verilerinin

Çizelge 5. Farklı ethephon dozları uygulanan dört tritikale çeşidinde başakta tane sayısı (adet) ortalamaları

Çeşitler	2004-2005 Dönemi	2005-2006 Dönemi
Tatlıcak 97	37.91 b	36.18 b
Karma 2000	37.71 b	33.34 c
Melez 2001	39.67 a	38.87 a
Presto	34.67 c	30.22 d
Ortalama	37.49	34.65
Dozlar (g/ha)		
0	35.20 d	31.65 d
150	36.56 c	33.31 c
300	37.56 bc	35.02 b
450	39.87 a	37.06 a
600	38.26 b	36.22 ab
Ortalama	37.49	34.65

* Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları gösterir

önemlilik düzeyleri Duncan testine göre Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelge 6'da görüldüğü gibi, denemenin birinci yılında dört tritikale çeşidine farklı dozlarda ethephon uygulanmasıyla bin tane ağırlığı yönünden çeşit ve ethephon dozlarına bağlı olarak 0.05 düzeyinde farklılıklar belirlenmiştir. Çeşitlerin bin tane ağırlığı yönünden ethephon dozlarına tepkisi farklı olmakla birlikte, tüm uygulamalar içerisinde en yüksek bin tane ağırlığı 46.37 g ile 150 g/ha ethephon dozu uygulanan Tatlıcak 97 çeşidinde elde edilmiştir. En yüksek bin tane ağırlıkları genellikle farklı ethephon dozları uygulanan Tatlıcak 97 çeşidinde saptanmıştır. En düşük bin tane ağırlığı değerleri çoğunlukla değişik dozlarda ethephon uygulanan Presto çeşidinde gözlenmiştir. Tüm uygulamalar içerisinde en düşük bin tane ağırlığı 31.80 g ile Ethephon uygulanmayan Presto çeşidinde elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında birinci deneme yılına benzer sonuçlar gözlenmiş olup, en yüksek bin tane ağırlığı 44.83 g ile 150 g/ha ethephon dozu uygulanan Tatlıcak 97 çeşidinde belirlenmiştir. Onu, farklı dozlarda ethephon uygulanan çeşitler izlemiştir. En düşük bin tane ağırlıkları genellikle değişik dozlarda ethephon uygulanan Presto ve Karma 2000 çeşitlerinde saptanmıştır. 30.47 g ile ethephon uygulanmayan Presto çeşidinde en düşük bin tane ağırlığı elde edilmiştir.

Metrekarede başak sayısı: Araştırmada metrekarede başak sayısına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonucunda; denemenin birinci yılında metrekarede başak sayısı yönünden yalnızca çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında ise, hem çeşitler hem de ethephon dozları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Farklı ethephon dozları uygulanan dört tritikale çeşidinde metrekarede başak sayısı yönünden görülen farklılıkların önem düzeyleri Duncan testine göre Çizelge 7'de verilmiştir. Çizelge 7'de görüldüğü gibi,

Çizelge 6. Farklı ethepon dozları uygulanan dört tritikale çeşidinde bin tane ağırlığı (g) ortalamaları

2004-2005 Dönemi		2005-2006 Dönemi	
Uygulamalar	Ortalamalar	Uygulamalar	Ortalamalar
Tatlıcak 97-150 g/ha	46.37 a	Tatlıcak 97-150 g/ha	44.83 a
Tatlıcak 97-0 g/ha	45.10 ab	Tatlıcak 97-0 g/ha	41.60 ab
Tatlıcak 97-300 g/ha	44.13 abc	Melez 2001-0 g/ha	39.70 bc
Tatlıcak 97-450 g/ha	42.00 bcd	Melez 2001-600 g/ha	39.43 bc
Melez 2001-600 g/ha	41.50 bcde	Tatlıcak 97-300 g/ha	38.70 bcd
Melez 2001-0 g/ha	40.97 cde	Tatlıcak 97-450 g/ha	38.23 bcde
Tatlıcak 97-600 g/ha	40.57 cdef	Tatlıcak 97-600 g/ha	37.87 bcdef
Melez 2001-150 g/ha	39.47 defg	Karma 2000-0 g/ha	37.63 bcdef
Karma 2000-450 g/ha	38.30 defgh	Melez 2001-450 g/ha	37.33 bcdef
Melez 2001-450 g/ha	38.17 defgh	Melez 2001-150 g/ha	37.00 bcdefg
Karma 2000-0 g/ha	37.87 efgh	Karma 2000-450 g/ha	36.10 cdefg
Melez 2001-300 g/ha	36.80 fghi	Presto-600 g/ha	35.70 cdefg
Karma 2000-300 g/ha	35.93 ghij	Karma 2000-300 g/ha	35.30 cdefgh
Presto-600 g/ha	35.83 ghij	Presto-150 g/ha	34.97 cdefgh
Presto-450 g/ha	35.43 hijk	Melez 2001-300 g/ha	34.23 defgh
Karma 2000-150 g/ha	35.27 hijk	Presto-450 g/ha	34.20 defgh
Presto-300 g/ha	34.80 hijk	Karma 2000-150 g/ha	33.20 efgh
Presto-150 g/ha	33.00 ijk	Presto-300 g/ha	33.07 fgh
Karma 2000-600 g/ha	32.40 jk	Karma 2000-600 g/ha	32.20 gh
Presto-0 g/ha	31.80 k	Presto-0 g/ha	30.47 h

* Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları gösterir

denemenin birinci yılında metrekarede başak sayısı yönünden çeşitler arasında istatistiki olarak farklılık gözlenmiş olup, en yüksek metrekarede başak sayısı 455.48 ile Melez 2001 çeşidinde, en düşük 439.19 ile Tatlıcak 97 çeşidinde saptanmıştır. Metrekarede başak sayısı yönünden ethepon dozları arasında istatistiki farklılık bulunmama ile birlikte en yüksek metrekarede başak sayısı 447.85 ile 600 g/ha ve en düşük 438.82 ile kontrol dozlarında elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında çeşitler arasında en yüksek metrekarede başak sayısı 446.53 ile Melez 2001, en düşük ise 429.46 ile Presto çeşidinde saptanmıştır. Ethepon dozları arasında 446.21 ile 450 g/ha dozunda en yüksek, 429.27 ile 150 g/ha dozunda en düşük metrekarede başak sayıları elde edilmiştir.

Çizelge 7. Farklı ethepon dozları uygulanan dört tritikale çeşidinde metrekarede başak sayısı (adet) ortalamaları

Çeşitler	2004-2005 Dönemi	2005-2006 Dönemi
Tatlıcak 97	439.19 b	438.71 b
Karma 2000	441.12 b	433.74 bc
Melez 2001	455.48 a	446.53 a
Presto	443.14 b	429.46 c
Ortalama	444.73	437.11
Dozlar (g/ha)		
0	438.82	433.32 bc
150	443.88	429.27 c
300	447.47	436.03 bc
450	445.65	446.21 a
600	447.85	440.72 ab
Ortalama	444.73	437.11

* Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları gösterir

Hasat indeksi: Hasat indeksine ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonucunda; her iki yetiştirme döneminde hasat indeksi yönünden hem çeşitler hem de ethepon dozları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş olup, çeşit x doz etkileşimini istatistiki yönden önemsiz olarak saptanmıştır. Çizelge 8'de dört tritikale çeşidine farklı dozlarda ethepon uygulanmasıyla hasat indeksi yönünden görülen farklılıkların önem düzeyleri Duncan testine göre verilmiştir.

Çizelge 8 incelendiğinde, denemenin birinci yılında hasat indeksi yönünden çeşitler arasında farklılıklar gözlenmiş olup en yüksek hasat indeksleri sırasıyla % 27.06 ile Karma 2000 ve % 26.87 ile Melez 2001, en düşük ise sırasıyla % 25.81 ile Tatlıcak 97 ve % 25.51 ile Presto çeşitlerinde belirlenmiştir. Ethepon

Çizelge 8. Farklı ethepon dozları uygulanan dört tritikale çeşidinde hasat indeksi (%) ortalamaları

Çeşitler	2004-2005 Dönemi	2005-2006 Dönemi
Tatlıcak 97	25.81 b	25.89 ab
Karma 2000	27.06 a	25.26 b
Melez 2001	26.87 a	26.50 a
Presto	25.51 b	24.07 c
Ortalama	26.31	25.43
Dozlar (g/ha)		
0	23.56 d	22.78 c
150	25.26 c	24.74 b
300	26.57 bc	24.93 b
450	28.73 a	28.32 a
600	27.45 ab	26.38 b
Ortalama	26.31	25.43

* Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları gösterir

dozları arasında en yüksek hasat indeksi % 28.73 ile 450 g/ha, en düşük % 23.56 ile kontrol (0) dozunda saptanmıştır. İkinci deneme yılında hasat indeksi yönünden çeşitler arasında önemli farklılıklar saptanmış olup % 26.50 ile Melez 2001 çeşidinde en yüksek, % 24.07 ile Presto çeşidinde en düşük hasat indeksi değerleri elde edilmiştir. Ethephon dozları arasında en yüksek hasat indeksi % 28.32 ile 450 g/ha, en düşük hasat indeksi ise % 22.78 ile kontrol dozlarında belirlenmiştir. Hasat indeksine ilişkin bulgularımız, Van Sanford ve ark. (1989) 'nın bulgularıyla benzerlik göstermemektedir. Bu farklılığın, denemelerde farklı cins, tür ve çeşit kullanımı yanında ethephon uygulamalarının farklılığından kaynaklandığını söyleyebiliriz.

Sonuç

Farklı dozlarda ethephon uygulanan tritikale çeşitlerinde verim ve verim unsurları yönünden önemli farklılıklar saptanmıştır. Ethephon uygulamalarının genellikle belirli bir ethephon dozuna kadar tane verimini artırdığı, daha sonra tane veriminin azaldığı belirlenmiştir. Bitki boyu yönünden çeşitler arasında farklılık görülmekle birlikte, tüm çeşitlerde çoğunlukla artan ethephon dozları bitki boyunu önemli oranda kısaltmıştır. Ethephon uygulaması, başak boyuna da olumlu etkide bulunmuş ve belli bir ethephon dozuna kadar başak boyu artış göstermiştir. Başakta tane sayısı yönünden çeşitler arasında istatistikî farklılık bulunmakla birlikte hemen hemen tüm çeşitlerde, ethephon dozunun artması başakta tane sayısını artırmıştır. Bu artış, tane veriminde olduğu gibi, belli bir dozdan sonra azalmaya başlamıştır. Bin tane ağırlığı üzerinde çeşit ve ethephon dozunun birlikte etkisi gözlenmiş olup, genellikle düşük dozda ethephon uygulanan ve ethephon uygulanmayan tritikale çeşitlerinde en yüksek değerler elde edilmiştir. Metrekarede başak sayısı, ethephon uygulamalarından en az etkilenen özellik olup, yalnızca ikinci deneme yılında ethephon dozları arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Genellikle ethephon uygulamasıyla belli bir ethephon dozuna kadar hasat indeksi yükselmiş, daha sonra dozun artmasıyla hasat indeksi düşmeye başlamıştır. Sonuç olarak, tritikale çeşitlerine belirli dozlarda ethephon uygulanmasıyla tane verimi ve verim unsurları üzerinde önemli iyileşmeler sağlanabilir.

Kaynaklar

Alp, A. 1993. Mısır bitkisinin verim ve verim öğelerine ethephonun etkisi. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

- Alp, A. ve H.Y. Emeklier. 1999. Mısır bitkisinin verim ve verim öğeleri üzerine ethephonun etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. Bildiriler: 440-443. 15-18 Kasım 1999, Adana.
- Brown, C.M., and E.B. Earley. 1973. Response of one winter wheat and two spring oat varieties to foliar applications of 2-chloroethyl phosphonic acid (Ethrel). *Agron. J.*, 65:829-832.
- Bulman, P., and D.L. Smith. 1993. Yield and grain protein response of spring barley to ethephon and triadimefon. *Crop Sci.*, 33:798-803.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz. 1987. Araştırma ve deneme Metodları (İstatistik Metodları II). A.Ü. Ziraat Fak., Yayın No:1021, Ankara
- Foster, K.R. and J. S. Taylor. 1993. Response of barley to ethephon: Effects of rate, nitrogen, and irrigation. *Crop Sci.* 33:123-131.
- Moes, J. and E.H. Stobbe. 1991. Barley treated with ethephon: III. Kernels per spike and kernel mass. *Agron. J.*, 83:95-98.
- Nafziger, E.D., L. M. Wax and C.M. Brown. 1986. Response of five winter wheat cultivars to growth regulators and increased nitrogen. *Crop Sci.*, 26:767-770.
- Norberg, O.S., S. C. Mason and S.R. Lowry. 1988. Ethephon influence on harvestable yield, grain quality, and lodging of corn. *Agron. J.* 80:768-772.
- Simmons, S. R., E. A. Oelke, J. V. Wiersma, W. E. Lueschen and D. D. Warnes. 1988a. Spring wheat and barley responses to ethephon. *Agron. J.* 80:829-834.
- Simmons, S.R., E. A. Oelke, J. V. Wiersma, W. E. Lueschen and D. D. Warnes. 1988b. Spring wheat and barley responses to ethephon. *Agron. J.* 80:829-834.
- Stobbe, E.H., J. Moes, R.W. Bahry, R. Visser and A. Iverson. 1992. Environment, cultivar, and ethephon rate interactions in barley. *Agron. J.* 84:789-794.
- Van Sanford, D.A., J.H. Grove, L.J. Grabau and C.T. MacKown. 1989. Ethephon and nitrogen use in winter wheat. *Agron. J.* 81:951-954.
- Wiersma, D.W., E.S. Oplinger and S.O. Guy, 1986. Environment and cultivar effects on winter wheat response to ethephon plant growth regulator. *Agron. J.*, 78:761-764.
- Zadoks, J.C., T.T. Chang, and C.F. Konzak. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Res.*, 14:415-421.

İletişim adresi:

Mustafa Güler
Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl.-Ankara
Tel: 0 312 596 1273
E-posta:guler@agri.ankara.edu.tr