



Ethephon'un Triticale'de Tane Verimi, Protein Oranı ve Protein Verimine Etkisi

Mustafa GÜLER¹

Geliş Tarihi: 03.10.2007

Kabul Tarihi: 28.01.2008

Öz: Bu araştırma, tritikalede farklı yetiştirme dönemlerinde uygulanan ethephon dozlarının tane verimi, protein oranı ve protein verimine etkilerini belirlemek amacıyla, 2004-2006 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında yürütülmüştür. Deneme materyali olarak Tatlıcak 97, Melez 2001 ve Karma 2000 tritikale çeşitlerinin kullanıldığı çalışmada, bitkilere sapa kalkma, başaklanma öncesi ve çiçeklenme sonu dönemlerinde 0, 200, 400 ve 600 g/ha dozlarında ethephon uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; üç tritikale çeşidine farklı doz ve zamanda ethephon uygulanmasıyla tane verimi, protein oranı ve protein verimi yönünden önemli farklılıklar saptanmıştır. En yüksek tane verimi başaklanma öncesi 600 g/ha ethephon uygulanan çeşitlerde elde edilmiştir. Yıllara göre değişmekle birlikte, en yüksek protein oranı genellikle sapa kalkma döneminde 600 g/ha ethephon uygulamasında belirlenmiştir. Tane verimi, protein verimini doğrudan etkilemiş ve en yüksek protein verimi değerleri başaklanma öncesi 600 g/ha ethephon uygulamasında saptanmıştır. Çalışma sonucunda, ethephonun uzun bitki boyuna sahip tritikalede kullanılmasıyla hem yatmanın azaltılması sağlanabilecek hem tane verimi ve tane verimine de bağlı olarak protein veriminin artırılması mümkün olabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Triticale, ethephon, tane verimi, protein verimi

Effects of Ethephon on Grain Yield, Protein Content and Protein Yield of Triticale

Abstract: This research was conducted at the Experimental Field of the Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Ankara University between 2004-2006 in order to determine the effects of different ethephon doses applied at the various growth stages on grain yield, protein content and protein yield of triticale. Tatlıcak 97, Melez 2001 and Karma 2000 cultivars of triticale were used as study material and 0, 200, 400 and 600 g/ha ethephon doses were applied in the growth stages of jointing, before heading and the end of anthesis. According to the results of the research; significant differences were determined with the application of different doses of ethephon and at various growth stages on three triticale cultivars in grain yield, protein content and protein yield. The highest grain yield was obtained at the treatment applied before heading with 600 g/ha ethephon dose. Depending on years, the greatest protein content was generally determined with the treatment applied at jointing with 600 g/ha ethephon dose. Grain yield directly affected protein yield and the highest protein yield values were observed at 600 g/ha ethephon dose with the treatment of before heading. In conclusion, it will be possible that lodging can be decreased, and grain yield and protein yield dependent on grain yield may be increased with the use of ethephon in triticale.

Key Words: Triticale, ethephon, grain yield, protein yield

Giriş

Günümüzde insanlığın karşı karşıya kaldığı en önemli sorunlardan birisi de hızlı nüfus artışına bağlı olarak ortaya çıkan yetersiz beslenme ve açlık sorunudur. Özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde hızlı nüfus artışına karşılık, tarımsal üretime yeniden kazandırılacak birinci sınıf tarım arazisi kalmamıştır. Bununla birlikte, mevcut tarım arazilerinin yanlış ve bilinçsiz kullanımı sonucunda tarım topraklarının verim gücü önemli ölçüde azalmıştır.

Yerleşim alanları ve endüstri tesislerinin düz ve verimli topraklara yayılmasıyla tarımsal üretim alanları daha da daralmıştır. Son yıllarda dünya nüfusunun besin ihtiyacının karşılanmasında tarımsal yönden çeşitli arayışlar içerisine girilmiştir. Bu arayışlardan birisi de, tarıma uygun olmayan toprakların üretime kazandırılmasını hedefleyen ve marjinal koşullara uyum sağlayabilen üstün nitelikli tahıl türlerinin tarla tarımına kazandırılmasıdır. Buğday ve çavdarın üstün

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

özelliklerinin tritikale üzerinde toplanmasıyla hem olumsuz çevre koşullarında yeterli verim ve kalite sağlanabilmiş hem de insan ve hayvan beslenmesi ile birlikte endüstriye sunulan hammadde oranında önemli artışlar gözlenmiştir. Tritikalenin tarımda kullanımı dünyada ve ülkemizde yıldan yıla artış göstermesine karşın, üretim ve verimde istenilen düzeye henüz ulaşamamıştır. Üretim ve verimi, yetiştirme tekniklerindeki iyileştirmelerle birlikte bazı yapay yöntem ve araçlardan yararlanarak da arttırmak olasıdır. Bu yöntem ve araçlardan birisi de son yıllarda gerek günyada gerek ülkemizde bazı bitkilerde değişik amaçlı kullanılan bitki büyüme düzenleyicilerdir. Tahıllarda yaygın olarak bitki boyunu kısaltmak ve verim ile kaliteyi arttırmak amacıyla kullanılan bitki büyüme düzenleyicilerden en önemlisi ethephon'dur. Özellikle Avrupa kıtası ile birlikte sonradan Amerika kıtasında da yaygın olarak kullanılan ethephon, daha çok buğday ve arpada kullanılmıştır. Yeni bir ürün olan tritikalede ise, bitki büyüme düzenleyicilerinin verim ve kaliteye olan etkileri henüz yeterli düzeyde araştırılmamıştır. Bu yüzden, arpa ve buğday gibi belirgin olarak yatma sorunu olmayan tritikalede ethephon kullanımının özellikle verim ve kaliteye olan etkisinin bilinmesi yetiştiricilik ve tarım bilimi açısından kaçınılmaz görünmektedir. Ethephon'un tahıl türlerinin verim ve kalitesine etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda farklı görüşler ortaya konmuştur. Dahnous ve ark. (1982) ile Wiersma ve ark. (1986) buğdayda ethephon uygulamasıyla tane veriminde belirgin artışların görüldüğünü ve bunun yatmanın azaltılmasıyla sağlanabildiğini belirtmişlerdir. Buna karşın, Nafziger ve ark. (1986) ile Simmons ve ark. (1988) yatmanın azaltılmasıyla birlikte tane veriminin de düştüğünü belirlemişlerdir. Rodezya'da sulu koşullarda yetiştirilen mısır bitkisine 4. yaprak döneminde 1.1 ve 2.58 kg/ha ethephon uygulanmasıyla yaprak alanında, yaprak sayısında, koçan sayısı ve uzunluğunda ve bitki boyunda azalma; buna karşın tane verimi ve tane protein oranında artış gözlemlendiği bildirilmektedir (Anonymous 1971). Tokes ve Bagyinka (1996) tahıl cinslerinin kullanıldığı bir çalışmada, arpa, çavdar ve tritikalede ethephon uygulanmasıyla tane veriminin arttığını; yulafın ise ethephona tepki göstermediğini saptamışlardır. Ethephon uygulama zamanlarının arpa bitkisine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, en yüksek tane verimi ethephon uygulanmayan kontrol parsellerinden elde edilirken, bunu sırasıyla başaklanma öncesi ve sapa kalkma dönemlerindeki ethephon uygulamaları izlemiştir (Moes ve Stobbe 1991). Diğer taraftan Ma ve Smith (1992), arpada çiçeklenme sonrası ethephon uygulamasının tane verimini arttırdığını bildirmektedirler. Earley ve Slife (1969) ile Norberg ve ark. (1988), ethephonun mısır bitkisinde yatmayı azalttığını, ancak protein oranına hiçbir etkisinin olmadığını saptamışlardır. Benzer şekilde Mohamed ve ark. (1990) ile Foster ve Taylor

(1993), değişik dozlarda uygulanan ethephonun buğday ve arpada tane protein oranında hiçbir değişiklik yapmadığını bildirmektedirler.

Bu çalışmada, Orta Anadolu koşullarında yetiştirilen tritikale çeşitlerine farklı doz ve zamanlarda ethephon uygulanmasıyla tane verimi, protein oranı ve protein verimindeki değişimler belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2004-2006 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında yürütülmüştür. Deneme alanının 2004, 2005 ve 2006 yıllarına ilişkin yıllık toplam yağış değerleri sırasıyla 251.1, 461.8 ve 371.8 mm, ortalama sıcaklık değerleri 12.2, 12.4 ve 12.2 °C, bağıl nem değerleri ise % 60.3, 61.6 ve 61.5 olarak ölçülmüştür. Denemede materyal olarak Tatlıcak 97 (Ç₁), Melez 2001 (Ç₂) ve Karma 2000 (Ç₃) tritikale çeşitleri kullanılmıştır. Tarla denemeleri tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Deneme deseninde çeşitler ana parsellere, ethephon uygulama zamanları alt parsellere ve ethephon dozları da altın altı parsellere tesadüfi olarak yerleştirilmiştir. Her bir parsel 2 m uzunluğunda olup, 10 sıradan oluşmuştur. Parsel kenarlarından birer sıra kenar tesiri olarak atıldıktan sonra ortadaki sekiz sıra üzerinde ölçüm ve gözlemler yapılmıştır. Deneme alanında bölge için standart olan azotlu ve fosforlu gübreleme yapılmıştır. Rüzgar ve yağışın olmadığı elverişli hava koşullarında 0 (E₀), 200 (E₁), 400 (E₂) ve 600 (E₃) g/ha ethephon dozları, bitkilere sapa kalkma döneminde (Z₁), başaklanma öncesi dönemde (Z₂) ve çiçeklenme sonunda (Z₃) sırt pülverizatörü ile uygulanmıştır. Araştırmada tane verimi değerleri, her bir parsel verilerinin dekarla çevrilmesi ile elde edilmiştir. Protein oranları, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarlarında Kjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir. Protein verimleri ise, tane verimi değerleri ile protein oranlarının çarpılmasıyla bulunmuştur. Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizleri yapılarak uygulamalar arasındaki önemlilik kontrolü Duncan testine göre yapılmıştır (Düzgüneş ve ark, 1987).

Bulgular ve Tartışma

Farklı dozlarda ve yetiştirme dönemlerinde uygulanan ethephonun tritikale çeşitlerinin tane verimi, protein oranı ve protein verimine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, incelenen özelliklere ilişkin istatistiki analiz ve değerlendirmeleri her yetiştirme dönemi için ayrı ayrı yapılmıştır.

Çizelge 1. Tritikalede ethephonun tane verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans kaynakları	S.D.	2004/05 Yetiştirme Dönemi		2005/06 Yetiştirme Dönemi	
		K.O.	F	K.O.	F
Genel	107	-	-	-	-
Tekrarlamalar	2	481.185	2.0199	118.481	0.2904
Çeşit (Ç)	2	107.642	0.4519	331.169	0.8116
Hata	4	238.225	-	408.055	-
Zaman (Z)	2	1131.032	4.8976 *	2617.603	11.0742 **
Ç x Z	4	148.294	0.6421	76.706	0.3245
Hata	12	230.937	-	236.370	-
Doz (E)	3	8014.655	21.6856 **	8069.530	13.3153 **
Ç x E	6	145.640	0.3941	41.440	0.0684
Z x E	6	94.302	0.2552	100.095	0.1652
Ç x Z x E	12	57.696	0.1561	96.996	0.1601
Hata	54	369.585	-	606.033	-

* 0.05 düzeyinde önemli

** 0.01 düzeyinde önemli

Tane verimi: Tatlıcak 97, Melez 2001 ve Karma 2000 tritikale çeşitlerine farklı doz ve zamanlarda ethephon uygulanmasıyla elde edilen tane verimlerine ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Denemenin birinci yılında ethephon uygulama zamanları arasında 0.05 düzeyinde, ethephon dozları arasında ise 0.01 düzeyinde farklılıklar bulunmuştur. İkinci deneme yılında hem ethephon uygulama zamanları hem de uygulama dozları arasında 0.01 düzeyinde farklılıklar belirlenmiştir. Her iki deneme yılında da ikili ve üçlü interaksiyonlar önemli bulunmamıştır.

Farklı doz ve yetiştirme dönemlerinde ethephon uygulanan tritikale çeşitlerinde tane verimi yönünden görülen farklılıkların önemlilik düzeyleri Duncan testine göre Çizelge 2'de verilmiştir. Gerek birinci yılda gerek ikinci yılda tane verimi yönünden ethephon uygulama zamanları ve dozları arasında istatistikî farklılıklar saptanmıştır. Denemenin birinci yılında en yüksek tane verimi 434.90 kg/da ile başaklanma öncesi (Z₂) ethephon uygulamasından elde edilmiştir. En düşük tane verimleri ise sırasıyla 424.10 kg/da ile çiçeklenme sonu ve 426.90 kg/da ile sapa kalkma uygulamalarından elde edilmiştir. Ethephon dozları arasında tane verimi yönünden önemli farklılıklar saptanmış olup, en yüksek tane verimi 447.60 kg/da ile E₃ dozunda, en düşük 408.45 kg/da ile ethephon uygulanmayan kontrol parsellerinde belirlenmiştir. İkinci yılda da benzer sonuçlar gözlenmiş olup, ethephon uygulama zamanları arasında en yüksek tane verimi 377.12 kg/da ile Z₂ uygulamasında, en düşük ise 366.64 kg/da ile sapa kalkma ve 360.24 kg/da ile çiçeklenme sonu uygulamalarında belirlenmiştir. Ethephon dozları arasında en yüksek tane verimleri 387.00 kg/da ile E₃ ve 376.55 kg/da ile E₂ dozlarından elde edilmiş ve iki doz çoklu karşılaştırma testinde aynı grupta yer almıştır. En düşük tane verimleri sırasıyla 347.73 kg/da ile E₀ ve 360.72 kg/da ile E₁ dozlarında elde edilmiştir.

Çizelge 2. Ethephon uygulama zamanı ve dozlarına ilişkin tane verimleri (kg/da)

Zamanlar	2004-2005 Dönemi	2005-2006 Dönemi
Z ₁	426.90 b	366.64 b
Z ₂	434.90 a	377.12 a
Z ₃	424.10 b	360.24 b
Ortalama	428.63	368.00
Dozlar		
E ₀	408.45 d	347.73 b
E ₁	421.48 c	360.72 b
E ₂	437.00 b	376.55 a
E ₃	447.60 a	387.00 a
Ortalama	428.63	368.00

* Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları gösterir

Araştırmada tane verimi yönünden elde edilen sonuçlar, Anonymous (1971), Dahnous ve ark. (1992), Tokes ve Bagyinka (1996) ve Wiersma ve ark. (1986)'nın bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Buna karşın bulgularımız Ma ve Smith (1992), Moss ve Stobbe (1991), Nafziger ve ark. (1986) ve Simmons ve ark. (1988)'nin bulgularıyla uyum göstermemektedir. Bu farklılığın denemelerde değişik cins, tür ve çeşitlerin kullanılması yanında, ethephon uygulamalarının farklı doz ve zamanlarda yapılmasından ve iklim koşullarının farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

Protein oranı: Araştırmada protein oranlarına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelge 3 incelendiğinde, farklı doz ve zamanlarda ethephon uygulanan üç tritikale çeşidinde protein oranı yönünden birinci deneme yılında çeşitler ve ethephon uygulama zamanları arasında 0.05 düzeyinde, ethephon dozları arasında 0.01 düzeyinde farklılıklar saptanmıştır. Çeşit x doz ve zaman x doz interaksiyonları da istatistikî yönden önemli bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında ethephon dozları arasındaki farklılıklar ile, çeşit x zaman ve zaman x doz interaksiyonları 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 3. Tritikalede etheponun protein oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans kaynakları	S.D.	2004/05 Yetiştirme Dönemi		2005/06 Yetiştirme Dönemi	
		K.O.	F	K.O.	F
Genel	107	-	-	-	-
Tekrarlamalar	2	0.196	0.6607	0.155	0.3568
Çeşit (Ç)	2	2.172	7.3115 *	1.046	2.4111
Hata	4	0.297	-	0.434	-
Zaman (Z)	2	1.203	4.1445 *	0.124	0.6857
Ç X Z	4	0.317	1.0909	3.243	17.9466 **
Hata	12	0.290	-	0.181	-
Doz (E)	3	5.135	12.6306 **	11.360	20.9692 **
Ç x E	6	1.240	3.0492 *	0.441	0.8147
Z X E	6	1.253	3.0817 *	2.379	4.3916 **
Ç X Z X E	12	0.173	0.4248	0.725	1.3387
Hata	54	0.407	-	0.542	-

* 0.05 düzeyinde önemli

** 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4'te denemenin birinci yılındaki çeşit x doz interaksyonuna ilişkin protein oranı verilerinin önemlilik düzeyleri verilmiştir. Tane protein oranları çeşit ve ethepon dozlarına bağlı olarak farklılık göstermekle birlikte, tüm uygulamalar içerisinde en yüksek protein oranı % 12.08 ile düşük dozda (E₁) ethepon uygulanan Karma 2000 (Ç₃) çeşidinde saptanmıştır. Bununla birlikte, en yüksek protein oranları genellikle farklı dozlarda ethepon uygulanan Ç₃ (Karma 2000) ve Ç₂ (Melez 2001) çeşitlerinde elde edilmiştir. Düşük ethepon uygulaması (E₁) ve ethepon uygulanmayan (E₀) durumlarda çoğunlukla düşük protein oranları belirlenmiştir. Tüm uygulamalar içerisinde en düşük protein oranı % 10.64 ile düşük ethepon (E₁) uygulanan Ç₁ (Tatlıcak 97) çeşidinde saptanmıştır.

Birinci deneme yılında zaman x doz interaksyonuna ilişkin protein oranı ortalamalarının önemlilik düzeyleri Duncan testine göre Çizelge 5'te verilmiştir. Genellikle, yüksek dozlardaki etheponun (E₃ ve E₂) farklı gelişme dönemlerinde tritikale çeşitlerine uygulanmasıyla yüksek protein değerleri elde edilmiştir. Tüm uygulamalar içerisinde en yüksek protein oranı % 12.22 ile sapa kalkma döneminde (Z₁) yüksek ethepon (E₃) uygulamasında belirlenmiştir. En düşük protein oranı değerleri, aynı istatistikî grup içerisinde dar bir değişim aralığında yer almışlardır. Ethepon uygulanmayan durumlarda (E₀) ve düşük ethepon uygulamalarında (E₁) uygulama zamanlarına bağlı olarak genellikle düşük protein oranı değerleri elde edilmiştir. Tüm uygulamalar içerisinde en düşük protein oranı ise % 10.81 ile çiçeklenme sonunda (Z₃) ethepon uygulanmayan (E₀) durumlarda saptanmıştır.

Denemenin ikinci yılında üç tritikale çeşidine farklı doz ve zamanlarda ethepon uygulanmasıyla tane protein oranı yönünden çeşit x zaman interaksyonuna ilişkin önemlilik düzeyleri Duncan

testine göre Çizelge 6'da verilmiştir. İstatistikî yönden en yüksek protein oranları, farklı zamanlarda (Z₁, Z₂ ve Z₃) ethepon uygulanan üç çeşitte (Ç₁, Ç₂ ve Ç₃) gözlenmiş olup, tüm uygulamalar içerisinde en yüksek protein oranı % 12.63 ile başaklanma öncesi (Z₂) ethepon uygulanan Karma 2000 (Ç₃) çeşidinde elde edilmiştir. % 11.26 ile başaklanma öncesi (Z₂) ethepon uygulanan Tatlıcak 97 (Ç₁) çeşidinde ise en düşük tane protein oranı saptanmıştır.

Çizelge 4. Farklı ethepon dozlarının tritikale çeşitlerinde protein oranına ilişkin ortalama değerler (%)

Uygulamalar	Ortalamalar
Ç ₃ E ₁	12.08 a
Ç ₂ E ₃	12.01 a
Ç ₂ E ₂	11.95 a
Ç ₃ E ₂	11.95 a
Ç ₁ E ₃	11.75 ab
Ç ₃ E ₃	11.70 abc
Ç ₁ E ₂	11.65 abc
Ç ₃ E ₀	11.20 bcd
Ç ₂ E ₁	11.05 cd
Ç ₁ E ₀	10.94 d
Ç ₂ E ₀	10.75 d
Ç ₁ E ₁	10.64 d

* Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları gösterir

Çizelge 5. Ethepon uygulama zamanı ve dozunun protein oranına ilişkin ortalama değerler (%)

Uygulamalar	Ortalamalar
Z ₁ E ₃	12.22 a
Z ₃ E ₂	12.12 ab
Z ₂ E ₃	12.12 ab
Z ₂ E ₂	11.93 abc
Z ₁ E ₂	11.50 bcd
Z ₂ E ₁	11.42 cd
Z ₂ E ₀	11.23 d
Z ₃ E ₁	11.23 d
Z ₁ E ₁	11.12 d
Z ₃ E ₃	11.11 d
Z ₁ E ₀	10.85 d
Z ₃ E ₀	10.81 d

* Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları gösterir

Çizelge 6. Ethephon uygulama zamanlarının tritikale çeşitlerinde protein oranlarına ilişkin ortalama değerler (%)

Uygulamalar	Ortalamalar
Ç ₃ Z ₂	12.63 a
Ç ₂ Z ₁	12.39 a
Ç ₁ Z ₃	12.24 ab
Ç ₂ Z ₃	11.98 bc
Ç ₂ Z ₂	11.87 bc
Ç ₁ Z ₁	11.86 bc
Ç ₃ Z ₁	11.86 bc
Ç ₃ Z ₃	11.74 c
Ç ₁ Z ₂	11.26 d

*Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları gösterir

Çizelge 7'de denemenin ikinci yılında zaman x doz interaksyonuna ilişkin tane protein oranlarının önemlilik düzeyleri Duncan testine göre verilmiştir. Genellikle, farklı zamanlarda (Z₁, Z₃ ve Z₂) yüksek dozlarda (E₃ ve E₂) ethephon uygulamasıyla en yüksek protein oranları elde edilmiştir. Tüm uygulamalar içerisinde % 13.26 ile sapa kalkma döneminde (Z₁) yüksek doz ethephon uygulamasında (E₃) en yüksek protein oranı belirlenmiştir. Farklı gelişme dönemlerinde (Z₁, Z₂ ve Z₃) düşük ethephon (E₁) uygulaması ile ethephon uygulanmayan (E₀) durumlarda çoğunlukla düşük protein oranları saptanmış olup, tüm uygulamalar içerisinde en düşük protein oranı % 11.17 ile sapa kalkma döneminde (Z₁) düşük ethephon uygulamasında (E₁) elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular Anonymous (1971)'nin bulgularıyla uyum içerisinde olmasına karşın; Earley ve Slife (1969), Foster ve Taylor (1993), Mohamed ve ark. (1990) ve Norberg ve ark. (1988)'nin sonuçlarıyla benzerlik göstermemektedir. Bu farklılığın, araştırmalarda farklı çeşitlerin kullanımı yanında farklı ethephon doz uygulaması ve yetiştirme tekniklerinin kullanılmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 7. Ethephon uygulama zamanı ve dozunun protein oranına etkisine ilişkin ortalama değerler (%)

Uygulamalar	Ortalamalar
Z ₁ E ₃	13.26 a
Z ₃ E ₂	12.90 ab
Z ₂ E ₂	12.64 abc
Z ₁ E ₂	12.46 bcd
Z ₃ E ₃	12.07 cde
Z ₂ E ₁	11.88 def
Z ₂ E ₃	11.79 def
Z ₃ E ₁	11.77 def
Z ₂ E ₀	11.37 ef
Z ₁ E ₀	11.25 f
Z ₃ E ₀	11.20 f
Z ₁ E ₁	11.17 f

* Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları gösterir

Protein verimi:Araştırmada protein verimlerine ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 8'de verilmiştir. Çizelge 8'de görüldüğü gibi, denemenin birinci yılında ethephon uygulama zamanları ve dozları arasında 0.01 düzeyinde farklılıklar belirlenmiştir. İkinci deneme yılında ethephon uygulama zamanları ve dozları arasındaki farklılıklarla birlikte çeşit x zaman ve zaman x doz interaksyonları da önemli bulunmuştur.

Birinci deneme yılında ethephon uygulama zamanları ve dozları arasındaki farklılıkların önem düzeyleri Duncan testine göre Çizelge 9'da verilmiştir. Çizelge 9'da görüldüğü gibi ethephon uygulama zamanları arasında önemli farklılık gözlenmiş olup, en yüksek protein verimi 50.84 kg/da ile başaklanma öncesi (Z₂) ethephon uygulamasından elde edilmiştir. Genellikle ethephon dozları arttıkça protein verimleri de artmıştır. (Çizelge 9). Ethephon uygulanmayan (E₀) durumlarda en düşük protein verimi (44.78 kg/da) elde edilmiştir.

Çizelge 10'da ikinci deneme yılında farklı doz ve zamanda ethephon uygulanan üç tritikale çeşidinde protein verimi yönünden çeşit x zaman interaksyonuna ilişkin önemlilik düzeyleri Duncan testine göre verilmiştir. Çizelge 10 incelendiğinde, tüm uygulamalar içerisinde en yüksek protein verimi 47.89 kg/da ile başaklanma öncesi dönemde (Z₂) ethephon uygulanan Karma 2000 (Ç₃) çeşidinde belirlenmiştir. Onu, farklı zamanlarda ethephon uygulanan farklı çeşitler izlemiştir. Tüm uygulamalar içerisinde en düşük protein verimi başaklanma öncesi dönemde (Z₂) ethephon uygulanan Tatlıcak (Ç₁) çeşidinde saptanmıştır.

Protein verimi yönünden denemenin ikinci yılında zaman x doz interaksyonuna ilişkin uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeyleri Çizelge 11'de verilmiştir. Genellikle yüksek dozlardaki ethephonun (E₃ ve E₂) farklı zamanlarda uygulanmasından yüksek protein verimleri elde edilmiş olup, tüm uygulamalar içerisinde en yüksek protein verimi 51.41 kg/da ile sapa kalkma döneminde (Z₁) yüksek dozda ethephon (E₃) uygulamasından elde edilmiştir. Bununla birlikte ethephon uygulanmayan (E₀) durumlarda çoğunlukla düşük protein verimleri elde edilmiştir. Tüm uygulamalar içerisinde en düşük protein verimi 38.61 kg/da ile çiçeklenme sonunda (Z₃) ethephon uygulanmayan (E₀) parsellerde belirlenmiştir.

Çizelge 8. Tritikalede etheponun protein verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans kaynakları	S.D.	2004/05 Yetiştirme Dönemi		2005/06 Yetiştirme Dönemi	
		K.O.	F	K.O.	F
Genel	107	-	-	-	-
Tekrarlamalar	2	12.979	0.8180	0.863	0.0415
Çeşit (Ç)	2	37.053	2.3354	8.266	0.3979
Hata	4	15.866	-	20.774	-
Zaman (Z)	2	75.491	7.3381 **	27.958	4.6128 *
Ç X Z	4	13.202	1.2833	49.509	8.1685 **
Hata	12	10.288	-	6.061	-
Doz (E)	3	389.496	31.9506 **	502.121	39.0176 **
Ç x E	6	20.722	1.6999	7.536	0.5856
Z X E	6	23.643	1.9395	39.525	3.0713 *
Ç X Z X E	12	3.782	0.3103	14.000	1.0878
Hata	54	12.191	-	12.869	-

* 0.05 düzeyinde önemli

** 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 9. Ethepon uygulama zamanı ve dozlarına ilişkin protein verimleri (kg/da)

Zamanlar	2004-2005 Dönemi
Z ₁	48.87 b
Z ₂	50.84 a
Z ₃	48.01 b
Ortalama	49.24
Dozlar	
E ₀	44.78 c
E ₁	47.44 b
E ₂	51.81 a
E ₃	52.93 a
Ortalama	49.24

* Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları gösterir

Çizelge 10. Ethepon uygulama zamanlarının tritikale çeşitlerinde protein verimlerine ilişkin ortalama değerler (kg/da)

Uygulamalar	Ortalamalar
Ç ₃ Z ₂	47.89 a
Ç ₂ Z ₁	45.02 b
Ç ₂ Z ₂	44.62 bc
Ç ₁ Z ₃	44.24 bc
Ç ₁ Z ₁	44.22 bc
Ç ₃ Z ₁	43.38 bc
Ç ₂ Z ₃	42.94 bc
Ç ₃ Z ₃	42.51 c
Ç ₁ Z ₂	42.47 c

* Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları gösterir

Çizelge 11. Ethepon uygulama zamanı ve dozunun protein verimine ilişkin ortalama değerler (kg/da)

Uygulamalar	Ortalamalar
Z ₁ E ₃	51.41 a
Z ₂ E ₂	49.22 ab
Z ₃ E ₂	47.17 bc
Z ₁ E ₂	46.57 bc
Z ₂ E ₃	46.49 bc
Z ₃ E ₃	45.65 bc
Z ₂ E ₁	44.00 cd
Z ₃ E ₁	41.50 de
Z ₂ E ₀	40.25 e
Z ₁ E ₁	40.16 e
Z ₁ E ₀	38.68 e
Z ₃ E ₀	38.61 e

* Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları gösterir

Sonuç

Tritikalede farklı gelişme dönemlerinde değişik dozlarda uygulanan etheponun tane verimi, protein oranı ve protein verimini önemli ölçüde etkilediği gözlenmiştir. En yüksek tane verimleri her iki yılda başaklanma öncesi uygulanan 600 g/ha ethepon dozundan elde edilmiştir. Protein oranına ethepon uygulama zamanları ve dozlarının etkisi yıllara göre değişmekle birlikte, çeşitler arasında en yüksek protein oranı genellikle Karma 2000 (Ç₃) çeşidinde belirlenmiştir. Bununla birlikte genellikle sapa kalkma döneminde uygulanan yüksek ethepon dozları protein oranına olumlu etkide bulunmuştur. Protein verimi, tane verimindeki değişikliklere bağlı olarak farklılık göstermiş olup, genellikle başaklanma öncesi dönemdeki yüksek ethepon dozları protein verimini arttırmıştır. Sonuç olarak; tahıllarda bitki büyüme düzenleyicisi olarak belirli gelişme dönemlerinde ve uygun dozlarda kullanılan etheponun, uzun bitki boyuna sahip tritikalede kullanılmasıyla hem yatmanın azaltılması sağlanabilecek hem de tane verimi ve tane verimine de bağlı olarak protein veriminin artırılması mümkün olabilecektir.

Kaynaklar

- Anonymous 1971. Department of research and specialist services. Henderson Research Station. Annual Report. Field Crop Abstr. , 27 (1):70.
- Dahnous, K., G.T. Vigue, A.G. Law, C.F. Konzak, and D.G. Miller. 1982. Height and yield response of selected wheat, barley and triticale cultivars to ethepon. Agron. J., 74:580-582.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II.). A.Ü. Ziraat Fak., Yayın No:1021, 295s, Ankara.
- Earley, E.B., and F. W. Slife. 1969. Effect of ethrel on growth and yield of corn. Agron. J., 61:821-823.

- Foster, K.R., and J.S. Taylor. 1993. Response of barley to ethephon: Effects of rate, nitrogen, and irrigation. *Crop Sci.*, 33:123-131.
- Ma, B.L. and D.L. Smith. 1992. Post-anthesis ethephon effects on yield of spring barley. *Agron. J.*, 84:370-374.
- Moes, J. and E.H. Stobbe. 1991. Barley treated with ethephon: III. Kernels per spike and kernel mass. *Agron. J.*, 83:95-98.
- Mohamed, M.A., J.J. Steiner, S.D. Wright, M.S. Bhangoo and D.E. Millhouse. 1990. Intensive crop management practices on wheat yield and quality. *Agron. J.*, 82:701-706.
- 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. 1988. Spring wheat and barley responses to ethephon. *Agron. J.*, 80:829-834.
- Tokes, G. and T. Bagyinka. 1996. The sensitivity to ethephon-CCC regulators cereal varieties grown in Hungary. II. Winter barley, rye, triticale, oats. *Plant Breeding Abstr.*, 66 (11):1527.
- 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.

İletişim Adresi:

Mustafa Güler
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü- Dışkapı-Ankara
Tel: 0 312 596 1273
E-posta:guler@agri.ankara.edu.tr