

## KETEN'İN VERİM VE VERİM UNSURLARI İLE HAM YAĞ ORANINA BİTKİ BÜYÜME DÜZENLEYİCİSİ UYGULAMA ZAMANI VE AZOTLU GÜBRE DOZU UYGULAMASININ ETKİLERİ

Orhan KURT Serkan YILMAZ Ayten DEMİR  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, SAMSUN

Geliş Tarihi: 07.03.2005

**ÖZET:** Bu çalışma; ketenin verim ve verim unsurları ile yağ oranına bitki büyüme düzenleyicisi uygulama zamanlarının (kontrol, çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası) ve azotlu gübre dozlarının (0, 4, 8 ve 12 kg/da) etkilerini belirlemek amacıyla, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü ve Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme parselinde, bölünmüş parseller desenine göre, üç tekerrürlü olarak, 2000 yılında, yürütülmüştür. Araştırma sonucu; bitki büyüme düzenleyicisi uygulama zamanı ve azotlu gübre dozu uygulamasının verim, bitkide kapsül sayısı, kapsülde tane sayısı ve 1000 tane ağırlığına etkisinin istatistik anlamda önemli olmadığı, ham yağ oranı bakımından ise düzenleyici uygulama zamanının etkisinin çok önemli olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Keten, bitki büyüme düzenleyicisi, azot, verim, verim unsurları

### EFFECTS OF TIMING OF PLANT GROWTH REGULATORS AND NITROGEN FERTILIZER APPLICATION ON YIELD, YIELD COMPONENTS AND OIL CONTENT OF LINSEED

**ABSTRACT:** The response of linseed to treatment with plant growth regulator (PGR) applied at a range of growth stages (nil, before flowering and after flowering) and the rate of nitrogen fertilizers (0, 4, 8 and 12 kg/da) was studied in field experiment in split plot design with 3 replications at the University of Ondokuz Mayıs, Faculty of Agriculture, Department of Agronomy and the Black Sea Agricultural Research Institute, in 2000. The experiment results indicated that timing of plant growth regulators and the rate of nitrogen application did not significantly effect seed yield, the number of capsule per plant, number of seeds per capsule and 1000 seed weight, whereas oil content was significantly ( $P<0.01$ ) effected by the timing of plant growth regulators application.

**Key Words:** Linseed, PGR, N, yield, yield components

#### 1. GİRİŞ

İnsan beslenmesi açısından temel gıda maddelerinden biri olan yağlar, bitkisel ve hayvansal kaynaklardan sağlanmaktadır. Bitkisel yağlar, hayvansal yağlara oranla daha kolay ve ucuza elde edilmekte olup, sağlık açısından da hayvansal yağlara nazaran daha uygundur. Bu nedenle bitkisel yağlar, hayvansal yağlara göre daha fazla miktarda tüketim alanı bulmaktadırlar (İncekara,1972). Bugün dünyadaki bitkisel yağ üretimi; Soya fasulyesi, ayçiçeği, pamuk çiğirtti, kolza, zeytinyağı, palmye yağı kısmen de olsa mısır bitkisinden ve son yıllarda keten bitkisinden sağlanmaktadır (Kurt, 2002). Keten bitkisinin 2001 yılı verilerine göre ülkemizdeki ekim alanı 300 ha, üretimi 180 ton ve verimi 60 kg/da'dır (Anon. 2001). Türkiye, her yıl, önemli miktarda döviz ödeyerek, ham yağ ve yağlı tohum ithali yapmaktadır. Bu nedenle ham yağ ve yağlı tohum ithalatını azaltmak için; *v*) yağlı tohum üretimini desteklemek, *u*) yeterli miktarlarda girdi kullanımını sağlamak ve *iii*) alternatif yağ bitkilerinin, üretimde, devreye sokulması gerekir.

Keten bitkisi; *i*) Çok amaçlı olarak kullanılır. *ii*) Hem kışlık hem de yazlık olarak yetiştirilir. *iii*) Yetiştiriciliği kolaydır. *iv*) Toprağı fazla yormaz. *v*) Vejetasyon periyodu buğday'a yakındır. *vi*)

Birçok tarla bitkisi ile münavebeye girebilir. *vii*) Birçok bitki ile karışım halinde yetiştirilebilir. *viii*) Ülkemiz koşullarında yetiştiriciliği çok eskilere (M. Ö. 6620-7200 yıl öncesine (Esin, 1979; Tan, 1998) dayanır. Ancak çeşitli sebeplerden dolayı keten bitkisi, bugüne kadar, ülkemizde yağ bitkileri arasında hak ettiği yeri alamamıştır. Bu durum ülkemiz açısından hem büyük bir kayıp hem de trajik komik bir durumdur. Bu trajik komik durumu ortadan kaldırmak ve ülkemizin her geçen gün artan döviz kaybını azaltmak için bir dizi tedbir alınması gerekir (Kurt, 2004).

Ülkemiz çiftçisine ve tüketicisine ketenin daha iyi anlatılması, keten üretiminin artırılması için gerekli alt yapı ve işleme tesislerinin tarımla ilişkili kamu ve çiftçi kooperatifleri tarafından bir an önce kurularak üretim artırılması gerekir. Bu sayede tohumunda %35-45 oranında yağ ihtiva eden ketenin, ülkemizin yağ ihtiyacının karşılanmasında önemli rol oynaması mümkün olabilir. Ayrıca bir taraftan keten tarımının geliştirilmesine yönelik çabalar yoğunlaştırılırken diğer taraftan da çeşit geliştirme ve yetiştirme tekniği paketinin uygulanmasına yönelik araştırmaların da desteklenmesi gerekir. Zira ülkemizde bu konuda

da, bugüne kadar, çok sınırlı sayıda araştırma yapılmıştır.

Yetiştirme tekniği paketi içinde birçok uygulama vardır. Bu uygulamalardan birisi de bitki büyüme düzenleyicisi olarak adlandırılan ve bitkinin verim ve kalitesi üzerinde direkt ya da dolaylı etkiye sahip kimyasal maddelerin kullanılmasıdır. Bitki büyüme düzenleyicileri, genel olarak, bitki boyunu azaltmak, yatmayı önlemek, bitki organları arasında dengeli gelişmeyi teşvik etmek ve dolaylı olarak da verim ve kalitenin artırılması amacıyla kullanılmaktadır. Bitki büyüme düzenleyici kullanımı ile ketende bitki boyunun azaltılabileceği, verim ve verim unsurları ile bazı kalite karakterlerinin değiştirilebileceği çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Maddens, 1989; Saunders ve Freer, 1994; Saunders ve ark., 1994; Kurt, 1996b; Leitch ve Kurt, 1999). Ancak bitki büyüme düzenleyicisi ve azotlu gübre kombinasyonuna yönelik sınırlı sayıda araştırma (Freer, 1992) yapılmıştır. Bu durum dikkate alınarak, bu araştırma; keten bitkisinin verim ve verim unsurlarına, bitki büyüme düzenleyicisi uygulama zamanının ve azotlu gübre dozu uygulamasının etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## 2. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü ve Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde, 2000 yılında, yürütülmüştür.

Araştırmada bitki materyali olarak Sarı-85 keten çeşidi kullanılmıştır. Deneme, bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak, m<sup>2</sup>'de 450 bitki olacak şekilde (Turner, 1987), buğday ekim mibzeri ile ekilmiştir. Denemede her bir parselde, 5 m uzunluğunda ve 15 cm sıra aralığında olmak üzere 8 sıra yer almıştır. Bloklar arasında 2.5 ve parseller arasında 1.0 m boşluk bırakılmıştır. Denemede bitki büyüme düzenleyicisi (aktif maddesinde büyüme

düzenleyicisi, enzim ve mikro besin elementi ihtiva eden, ticari adı FITON olan düzenleyiciden 100 ml/da) ana parsellere (kontrol, çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası olmak üzere) ve azot dozları alt parsellere (dekara 0, 4, 8 ve 12 kg aktif madde olacak şekilde) yerleştirilmiştir. Deneme boyunca bitkilerin su ihtiyacına bağlı olarak üç defa sulama yapılmıştır. Yabancı otlarla mekanik olarak mücadele yapılmıştır.

Hasat; bitkilerin tam olgunlaşma döneminde (kapsüllerin altın sarısı rengini aldığı ve kapsül içindeki tohumların sallandığı dönemde) yapılmıştır. Hasat öncesi her parselin baş ve son kısmından 0.5 m'lik kısımlar ve sol ve sağ kenardan birer sıra kenar tesiri olarak ayrıldıktan sonra geriye kalan 3.2 m<sup>2</sup>'lik (4x0.8m) hasat alanındaki bitkiler toprak seviyesinden biçilmiş ve harmanlanarak parsele tane verimi tespit edilmiştir. Ayrıca hasat zamanında her parselden şansa bağlı olarak seçilen 15'er bitki örneği üzerinden bitkide kapsül sayısı, kapsülde tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve bitki başına tane verimi belirlenmiştir (Kurt, 1996a ve b; Kurt ve Evans, 1998; Leitch ve Kurt, 1999). Ayrıca her bir parselin hasat alanından elde edilen tohumlardan, % Ham yağ oranı tespiti Faithfull ve James (1992)'ye göre "Soksalet Yöntemi" kullanılarak yapılmıştır.

Araştırmadan elde edilen veriler; bölünmüş parseller deneme desenine göre (Gomez ve Gomez, 1984) "MSTAT-C" Paket Programı kullanılarak, analiz edilmiştir. Varyans analizi yapılarak değerlendirilen verilerin ortalamalarının karşılaştırılmasında, Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

## 3. ARAŞTIRMA YERİNİN ÖZELLİKLERİ

### 3.1. İklim Özellikleri

Keten yetiştirme dönemi dikkate alınarak aylık sıcaklık, yağış, nispi nem ve ışıklanma süresi Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Samsun İlinin Uzun Yıllar ve 2000 Yılı Keten Yetiştirme Periyodundaki Günlük Ortalama Sıcaklık, yağış, Nispi Nem ve Işıklanma Sürelerine Ait Değerler\*

İklim Özellikleri	Yetiştirme Periyodu (aylar)						Toplam	Aylık Ort.
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül			
Ortalama Sıcaklık (°C)**	15.2	20.0	23.0	23.2	19.7	101.1	20.2	
Yağış Miktarı (mm/m2)**	15.3	19.5	23.8	24.0	20.5	103.1	20.6	
	51.9	49.2	30.4	33.1	49.9	214.5	42.9	
	37.4	118.5	0.0	27.8	49.1	232.8	46.5	
Ortalama Nispi Nem (%)**	81.0	76.7	73.7	73.8	74.7	379.9	75.9	
	75.3	76.6	73.5	72.6	78.8	376.8	75.3	
Işıklanma Süresi (Saat)**	5.9	7.9	8.6	7.9	6.2	36.5	7.3	
	7.7	8.9	10.4	8.4	6.7	42.1	8.4	

\* Anon, 2000; \*\*her iklim özelliği için ilk satır 1974-2000 yılları ortalaması; ikinci satır 2000 yılı verileri.

Çizelge 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi iklim verileri içerisinde aylık yağış miktarı hariç diğer veriler, uzun yıllar ve denemenin yürütüldüğü yıl arasında önemli bir farklılık yoktur. Denemenin yürütüldüğü yılın temmuz ayında hiç yağış düşmemiştir. Ancak toplam yağış miktarı dikkate alındığında denemenin yürütüldüğü yıl toplam yağış miktarı, uzun yılların ortalamasına göre önemli miktarda fazla olmuştur. Diğer taraftan yağışın düşmediği temmuz ayında, tarla kapasitesinde, sulama yapılmıştır.

### 3.2. Toprak Özellikleri

Köy Hizmetleri Samsun Araştırma Enstitüsü laboratuvarında (Anon, 2000a) yapılan analizde, deneme alanı topraklarının killi, nötr, az kireçli, organik maddesi orta, tuzsuz, alınabilir fosfor miktarının orta, potasyum miktarının ise zengin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Araştırma Yerinin Topraklarına Ait Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikler\*

Toprak Özellikleri	Analiz Değeri	Derecesi
% Doygunluk	71.00	Killi
p <sup>H</sup>	6.65	Nötr
% Total Tuz	0.08	Tuzsuz
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	8.4	Orta
K <sub>2</sub> O (kg/da)	63	Zengin
%Organik madde	2.82	Orta

\*Anon, 2000a

## 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

### 4.1. Tane Verimi

Araştırma sonucu bitki başına tane veriminin gerek azot dozu uygulamasından, gerekse düzenleyici uygulama zamanından olumsuz yönde etkilendiği ancak bu etkinin istatistik anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir. Bitki başına tane verimi düzenleyici uygulamasında 0.70-0.82 gr arasında, azot dozu uygulamasında ise 0.70-0.77 gram arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu değişimde kontrole göre azalma; düzenleyici uygulamasının çiçeklenme öncesi yapılması durumunda % 14.63 ve çiçeklenme sonrası yapılması durumunda ise % 12.20 düzeyinde olmuştur. Bitki başına tane verimindeki azalma azotlu gübre uygulamasında tespit edilmiştir. Dekara 4 kg azot uygulamasında bitki başına tane verimi 0.70 g olup, kontrole göre % 9.10 daha azdır. Diğer azot dozu uygulamalarında (dekara 8 ve 12 kg) ise bitki başına tane verimi 0.75 g olup, kontrole göre % 2.60'dır. Her iki azot dozundaki bitki başına tane sayısındaki azalma, dekara 4 kg azot dozu uygulamasına göre daha azdır (Çizelge 3). Bir başka ifade ile bitki başına tane verimi üzerine

düzenleyici uygulama zamanının etkisi, azot dozu uygulamasının etkisine göre daha belirgin olmuştur.

Keten bitkisi üzerinde daha önce yapılan birçok araştırmada bitki başına tane veriminin 0.65-1.40 arasında değiştiği (Kurt, 1996a; Kurt, 1996b; Kurt, 1997; Leitch ve Kurt, 1999) belirlenmiştir. Kurt (1996a ve b), keten bitkisinde tane veriminin; bitki başına kapsül sayısı, kapsül başına tane sayısı ve tohumun 1000 tane ağırlığına bağlı olarak değiştiğini belirtmiştir. Ayrıca bitkinin genotipik özelliği, yetiştirme tekniği paketinin uygulanabilir olması ve ekolojik faktörler gibi birçok faktör de bitki başına verimi etkilemektedir. Nitekim; İncekara ve ark. (1983), tane verimine genetik ve çevre koşullarının etki ettiğini, tane verimi üzerinde çevre etkisinin değişkenlik katsayısının % 28.79; kalıtımının değişkenlik katsayısının da % 9.37 olduğunu tespit etmiştir. Bu durumda bitkideki tane verimine çevre şartlarının etkisinin genetik etkiden daha fazla olduğu söylemek mümkündür. Bu araştırmada elde edilen bitki başına tane verimi değerleri, yukarıdaki araştırmacılar elde ettiği değerler ile uyum içindedir.

### 4.2. Bitkide Kapsül Sayısı

Bitki büyüme düzenleyicisi uygulama zamanı ve azot dozu uygulamalarının bitkide kapsül sayısını değiştirmekle birlikte bu değişim istatistik anlamda önemsiz bulunmuştur. Bitkide kapsül sayısı, ortalama olarak, 24.2 olduğu belirlenmiştir. Artan azot dozu uygulamasının bitkide kapsül sayısını artırdığı (kontrole göre azalma 4 kg/da N için % 0.6, 8 kg/da N için % 0.9 ve 12 kg/da N için % 2.4), düzenleyici uygulamasının ise özellikle geciken uygulamanın kapsül sayısını azalttığı (kontrole göre azalma çiçeklenme öncesi uygulamada % 0.5 ve çiçeklenme sonrası uygulamada % 2.9) belirlenmiştir. Ancak kapsül sayısındaki bu azalış ve artışlar istatistik anlamda önemli bulunmamıştır (Çizelge 3).

Mukherjee ve Rona (1988), azot dozunun 0 kg/da'dan 12 kg/da'a yükselmesi ile bitkideki kapsül sayısının arttığını, Hocking ve Pinkerton (1991), bitkideki azot stresinin kapsül sayısında azalmaya sebep olduğunu ve bu stresin devam ettiği sürece bitkide kapsül sayısının % 75'e varan oranlarda azalma gösterdiğini saptamıştır. Bitkide kapsül sayısının 12-79 arasında (Büyük, 1993; Saunders ve Freer, 1994; Kurt, 1996a ve b; Kurt, 1997; Leitch ve Kurt, 1999; Can Akçalı, 1999; Özdamar, 2003; Kurt ve ark., 2005) değiştiği belirlenmiştir. Saunders ve ark. (1994) düzenleyici uygulamasının bitki başına kapsül sayısını azalttığına belirlemesine karşılık Kurt (1996b) düzenleyici uygulama zamanının bitkide

kapsül sayısını artırdığını ve bu artışın istatistik anlamda önemli olduğunu saptamıştır. Bu araştırmada elde edilen bulgular; bu konuda daha önce yapılan birçok araştırmacının bulgularıyla paralellik göstermesine karşılık Kurt (1996b)'in bulgularıyla ters ilişkiye sahiptir. Bu tersine durum, bu araştırmada farklı çeşitlerin kullanılmasına bağlanabilir.

#### 4.3. Kapsülde Tane Sayısı

Araştırma sonucu; bitki büyüme düzenleyicisi uygulama zamanı ve azot dozu uygulaması, kapsülde tane sayısını azaltmıştır. Ancak bu azalış istatistik anlamda önemli bulunmamıştır. Kapsül başına ortalama tane sayısı 5.05 adet olup, çiçeklenme öncesi düzenleyici uygulamasında tane sayısı (4.74 adet), çiçeklenme sonrası bitki büyüme düzenleyicisi uygulamasından (4.97 adet) daha azdır. Kapsülde tane sayısındaki azalma, azot dozu artışı ile ters orantılı olarak dekara 4 kg N uygulamasında 5.05 adet, dekara 8 kg N uygulamasında 5.00 adet ve dekara 12 kg N uygulamasında 4.91 adet olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3).

Ketende, her bir kapsül, beş parçalı ve her parça iki bölme ihtiva eden 10 gözlü bir karpelden oluşmaktadır. Dolayısıyla optimum koşulların sağlanması durumunda kapsülde maksimum tane sayısı 10 olacaktır (İncekara, 1963; Turner, 1987; Kurt, 1996c). Kapsülde tane sayısına genetik yapının dışında yetiştirme tekniği paketindeki uygulamalar ve çevre faktörleri de etki eder (Kurt, 2002).

Ketende, kapsül başına tane sayısının 4.38-9.6 (Kurt, 1996a ve b; Kurt, 1997; Yıldırım, 1998; Leitch ve Kurt, 1999 ve Özdamar, 2003) arasında değiştiği belirlenmiştir. Ayrıca düzenleyici uygulama zamanlarının kapsülde tane sayısını etkilediği belirlenmiştir (Kurt, 1996b ve Leitch ve Kurt, 1999). Kapsülde tane sayısının yetiştirme tekniği paketi uygulamalarından etkilenmesi hiç şüphesiz genetik yapıya göre farklılık gösterecektir. Bu araştırmada kullanılan Sarı-85 keten eşitinin, daha önce yapılan çalışmalarda kullanılan çeşitlerden farklılık göstermesi kapsülde tane sayısındaki farklılığı ortaya koymasında etkili olmuş olabilir. Bununla birlikte bu araştırmada elde edilen bulgulara göre kapsülde tane sayısı, daha önce belirlenen sınırlar dahilindedir.

#### 4.4. 1000 Tane Ağırlığı

Araştırma sonucu; bitki büyüme düzenleyicisi uygulama zamanı ve azot dozu uygulamalarının 1000 tane ağırlığına etkileri istatistik anlamda önemli bulunmamıştır. 1000 tane ağırlığının ortalama 6.16 g olduğu, artan azot dozlarına bağlı olarak 1000 tane ağırlığında da artış olduğu, buna

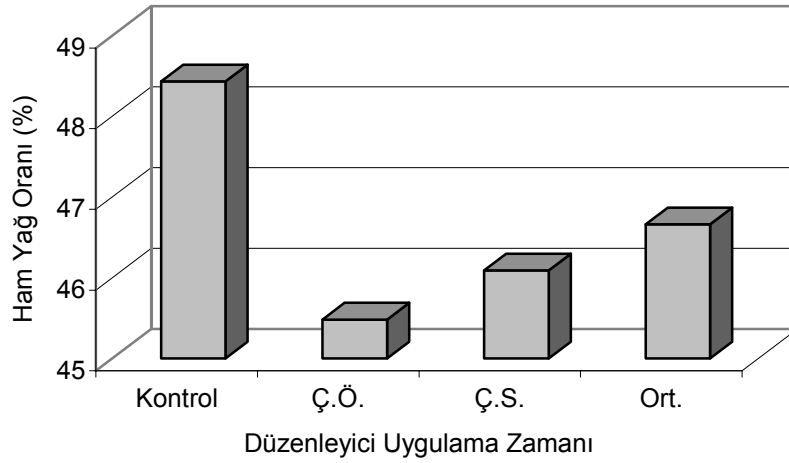
karşılık düzenleyici uygulamasının 1000 tane ağırlığını azalttığı ki bu azalış çiçeklenme öncesi uygulamada % 6.7, çiçeklenme sonrası uygulamada ise % 5.8 olduğu belirlenmiştir. Dekara 4, 8 ve 12 kg N uygulaması ile 1000 tane ağırlığında, kontrole göre, sırasıyla, % 0.6, % 1.0 ve % 2.1 oranında artış olduğu saptanmıştır (Çizelge 3).

Sarı-85 keten çeşidinin 1000 tane ağırlığının 3.0 – 11.41 g (Yıldırım, 1998; Can Akçalı, 1999; Özdamar, 2003; Kurt ve ark., 2005) arasında değiştiği belirlenmiştir. Azot uygulamasının 1000 tane ağırlığını artırmadığı (Awasthi ve ark., 1989; Jain ve ark., 1989; Khandekar ve Sharma, 1990; Bramm ve Dambroth, 1992). 1000 tane ağırlığı yetiştirme tekniği paketi yanında çeşit faktörünün etkisi altında ortaya çıktığı dikkate alırsa azot ve düzenleyici uygulamasının Sarı-85 keten çeşidinin 1000 tane ağırlığı üzerinde farklı biçimde etkide bulunmuştur denilebilir. Nitekim bu sav, bu konuda daha önce yapılan araştırmalar sonucu ortaya konan bulgularla da teyit edilmektedir.

#### 4.5. Ham Yağ Oranı

Araştırma sonucu; bitki büyüme düzenleyici uygulama zamanlarının tanede ham yağ oranını istatistik anlamda çok önemli ( $p < 0.01$ ) düzeyde azalttığı saptanmıştır. Ham yağ oranı ortalama % 46.66 olup, ham yağ oranındaki kontrole göre azalış; çiçeklenme öncesi düzenleyici uygulamasında % 6.1 ve çiçeklenme sonrası düzenleyici uygulamasında % 4.8 olmuştur. Araştırma sonucu; azot dozu uygulamasının ham yağ oranına etkisinin istikrarlı bir seyir takip etmediği ve ayrıca bu etkinin de istatistik anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir. Azot uygulamalarının etkileri incelendiğinde en yüksek ham yağ oranı % 47.58 ile dekara 12 kg azot uygulamasından elde edilirken, en düşük ham yağ oranı % 45.72 ile azot uygulaması yapılmayan (kontrol) parsellerden elde edilmiştir (Şekil 1).

Ketende, ham yağ oranının % 38.60 ile % 47.00 (Diri, 1996; Leitch ve Kurt, 1999; Can Akçalı, 1999; Özdamar, 2003) arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Osman ve Abu-Lila (1985), bitki büyüme düzenleyicisi olarak gibberellik asit uygulamasının tohumdaki yağ oranını artırdığını, Leitch ve Kurt (1997) ise bitki büyüme düzenleyicisi uygulamasının ketende ham yağ oranına önemli derecede etki ettiğini ancak bu etkinin karlı olmadığını belirlemişlerdir. Ayrıca Mukherjee ve Rona (1988), azot dozunun artması ile yağ oranının istatistik anlamda etkilenmediğini tespit etmişlerdir. Bu araştırmadan elde edilen bulgular her ne kadar ham yağ oranı ile ilgili olarak daha önce çalışan



Şekil 1. Ham Yağ Oranına (%) Bitki Büyüme Düzenleyicisi Uygulama Zamanının Etkisi (Ç.Ö.= Çiçeklenme öncesi düzenleyici uygulaması; Ç.S. = Çiçeklenme sonrası düzenleyici uygulaması; Ort. = Ortalama).

Çizelge 3. Ketende Bitki büyüme düzenleyicisi Uygulama Zamanı ile Azotlu Gübre Dozu Uygulamasının Tane Verimi, Bitkide Kapsül Sayısı, Kapsülde Tane Sayısı ve 1000 Tane Ağırlığına Etkilerine Ait Ortalama Veriler.

Azot Dozları	Düzenleyici Uygulama Zamanı			
	Kontrol	Çiçeklenme Öncesi	Çiçeklenme Sonrası	Ortalama
<b>Tane Verimi (gr/bitki)</b>				
Kontrol	0.87	0.68	0.76	<b>0.77</b>
4 kg/da	0.71	0.62	0.77	<b>0.70</b>
8 kg/da	0.92	0.74	0.58	<b>0.75</b>
12 kg/da	0.76	0.74	0.75	<b>0.75</b>
<b>Ortalama</b>	<b>0.82</b>	<b>0.70</b>	<b>0.72</b>	<b>0.75</b>
<b>Bitkide Kapsül Sayısı (kapsül/bitki)</b>				
Kontrol	24.82	23.92	23.17	<b>23.97</b>
4 kg/da	23.88	22.99	25.49	<b>24.12</b>
8 kg/da	23.73	25.41	23.39	<b>24.18</b>
12 kg/da	25.50	25.11	23.02	<b>24.54</b>
<b>Ortalama</b>	<b>24.48</b>	<b>24.36</b>	<b>23.77</b>	<b>24.20</b>
<b>Kapsülde Tane Sayısı (tane/kapsül)</b>				
Kontrol	5.57	4.67	5.49	<b>5.24</b>
4 kg/da	4.67	5.55	4.94	<b>5.05</b>
8 kg/da	5.99	4.85	4.17	<b>5.00</b>
12 kg/da	4.59	4.89	5.26	<b>4.91</b>
<b>Ortalama</b>	<b>5.21</b>	<b>4.74</b>	<b>4.97</b>	<b>5.05</b>
<b>1000 Tane Ağırlığı (g)</b>				
Kontrol	6.26	6.05	6.00	<b>6.10</b>
4 kg/da	6.43	5.89	6.11	<b>6.14</b>
8 kg/da	6.50	6.04	5.94	<b>6.16</b>
12 kg/da	6.51	6.02	6.17	<b>6.23</b>
<b>Ortalama</b>	<b>6.43</b>	<b>6.00</b>	<b>6.06</b>	<b>6.16</b>

araştırmacıların bulgularına göre bir miktar fazla gibi görünse de ortaya konan sınırlara çok yakındır. Bu durum; çeşit faktörü yanında çevre

faktörleri ve farklı bitki büyüme düzenleyicisi uygulamasının bir sonucu olabilir. Nitekim bu tip

durumları teyid eden birçok araştırma, çeşitli bitkilerde, bugüne kadar ortaya konmuştur.

## 5. SONUÇ

Sonuç olarak Samsun ekolojik koşullarında, bitki büyüme düzenleyicisi uygulama zamanı ve azot dozu uygulamalarının ketende tane verimi, bitki başına kapsül sayısı, kapsül başına tane sayısı ve 1000 tane ağırlığına istatistik anlamda önemli etkisinin olmadığı, % ham yağ oranına ise düzenleyici uygulama zamanlarının istatistik olarak çok önemli düzeyde ( $P < 0.01$ ) etki ettiği tespit edilmiştir. Bitki büyüme düzenleyici kimyasal madde ve azot uygulamalarının ketendeki etkileri ile ilgili sonuçlar oldukça fazla değişkenlik göstermiştir. Bundan dolayı, bu tür kimyasal maddelerin özellikle azotlu gübreler kullanılarak verim ve verim unsurları üzerindeki etkilerinin belirlenmesi bakımından daha detaylı çalışmalar yapılmalıdır. Ayrıca düzenleyici tipinin, dozunun, uygulama şekillerinin ve zamanlarının ketenin verim ve kalite unsurlarına etkilerinin belirlenmesi yönündeki çalışmalar da yapılmalıdır.

## 6. KAYNAKLAR

- Anonymous, 2000a. Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Samsun.
- Anonymous, 2000b. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Rasat Kayıtları, Samsun.
- Anonymous, 2001. FAO Agriculture Statistics Databases. www.fao.org.
- Awashti, U. S., Girish, J. H. A., Namdeo, K. N., Shukla, N. P. ve Singh, R., 1989. Response of Linseed to Nitrogen and Phosphorus Levels. *Indian Journal of Agronomy*, Vol. 34 (4): 432-433.
- Bramm. A. ve Dambroth, M., 1992. Influence of Genotype, Crop Density and N Fertilizer Application on the Yield Potential of Oilseed Flax (*Linum usitatissimum* L.). *Landbauforschung-Volkenrode*. Vol. 42-3, 193 - 198.
- Büyük, H., 1993. Çukurova Koşullarında Sulanabilir Alanlarda keten (*Linum usitatissimum* L.)'de uygun Sıra Arası Mesafesinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Can Akçalı R., 1999. Bazı Keten Genotiplerinin Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Diri, Ö. U., 1996. Tohumluk Miktarı ve Azotlu Gübre Dozlarının Ketenin Verim ve Verim Ögelerine Etkisi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Esin, U., 1979. İlk Üreticiliğe Geçiş Evresinde Anadolu ve Güneydoğu Avrupa. İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi Basımevi.
- Faithfull, N. T. ve James, T., 1992. Analytical Laboratory. The University College of Wales. U.K.
- Freer, J. B. S., 1992. Effects of Nitrogen and Plant Growth Regulators on Lodging, Seed Yield and Quality in Linseed. *Test of Agrochemicals and Cultivars 12, Annals of Applied Biology* 120: 70-71.
- Gomez, K. A. ve Gomez, A. A., 1984. *Statistical Procedures for Agricultural Research* (Second Edition). John Wiley & Sons, Inc.
- Hocking, P. J. ve Pinkerton, A., 1991. Response of Growth and Yield Components of Linseed to the on Set or Relief of Nitrogen Stres at Several Stages of Crop Development. *Division of Plant Industry Field Crops Research*. Vol 2: 83-102.
- İncekara, F., 1963. *Endüstri Bitkileri ve Islahı Ders Kitabı*. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 65. İzmir.
- İncekara, F., 1972. *Endüstri Bitkileri ve Islahı, Cilt:2, Yağ Bitkileri ve Islahı*. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 33. İzmir.
- İncekara, F., Schuster, W. ve Tugay, M. E., 1983. Çeşitli Yağ Bitkilerinin Kimi Nicelik Özelliklerinin Kalıtsal Yapıya ve Çevreye Bağlı Değişimi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 473. İzmir.
- Jain, V. K., Chauhan, Y. S., Khandekar, M. P., Sharma, R. P. ve Yadav, M. S., 1989. Effects of Nitrogen and Phosphorus on Growth and Yield of Linseed (*Linum usitatissimum* L.). *Indian Journal of Agronomy*. Vol. 34-1, 122 - 124.
- Khandekar, M. P. ve Sharma, R. P., 1990. Effects of Nitrogen and Phosphorus on Growth and Yield of Linseed (*Linum usitatissimum* L.) *Field Crop Abstract* Vol 43: 4391.
- Kurt, O., 1996a. Bazı Keten Çeşitlerinin (*Linum usitatissimum* L.) Tane Verimi ve Verim Unsurları ile Bazı Tarımsal Karakterleri Üzerinde Bir Araştırma. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 11 (1): 87-92.
- Kurt, O., 1996b. Bitki Gelişmesini Düzenleyici Bazı Kimyasal Maddelerin Uygulama Zamanlarının Keten Bitkisinde (*Linum usitatissimum* L. cv. Antares) Tane Verimi ve Verim Unsurlarına Etkileri. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 11 (3): 87 - 97.
- Kurt, O., 1996c. Ketenin (*Linum usitatissimum* L.) Üretimi ve Kullanım Alanları. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 11 (1): 189-194.
- Kurt, O., 1997. The Effects of Plant Growth Regulators (Chlormequat & Ethephon) on Growth, Development, Seed Yield and Yield Components of Linseed. *Flax and Other Bast Plants Symposium*. p. 174-175. 30 September and 1 October, 1997, Ponzan, Poland.
- Kurt, O. ve Evans, G. M., 1998. Genetic Basis of Variation in Linseed (*Linum Usitatissimum* L.). *Tr. J. Of Agriculture and Forestry* 22: 373-379.
- Kurt, O., 2002. *Tarla Bitkileri Yetiştirme Tekniği*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Kitabı No: 44. Samsun.
- Kurt, O., 2004. *Alternatif Yağ Bitkisi Olarak Keten*. (Yayınlanmamış Rapor). OMÜ Zir. Fak.
- Kurt, O., Doğan, H. ve Demir, A., 2005. Samsun Ekolojik Koşullarına Uygun Kışlık Keten Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, (Baskıda).

- Leitch, M. H. ve Kurt, O., 1999. Effects of Plant Growth Regulators on Stem Extension and Yield Components of Linseed (*Linum usitatissimum*). Journal of Agricultural Science, Cambridge, 132: 189-199.
- Maddens, K., 1989. Weed and Lodging Control Strategies. In Flax : Breeding and Utilisation. s71-89. Kluwer Academic Publishers.
- Mukherjee, A. K. ve Rona, S. K., 1988. Effect of Different Doses of Nitrogen and Phosphorus on Linseed Production. Infusionstherapie, Vol. 16, 114 - 117.
- Osman, R. O. ve Abu-Lila, B. H., 1985. Studies on the Effects of Gibberellic Acid and Cycocel on Flax Plants (*Linum usitatissimum* L), Seed Oil Content and Oil Composition. Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau. No.155: 2, 82-88.
- Özdamar., M., 2003. Tokat Kazova Şartlarında Bazı Keten (*Linum usitatissimum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verimle İlgili Özelliklerinin İncelenmesi (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Saunders, P. J. ve Freer, J. B. S., 1994. Effects of Chlormequat on capsule production and sprouting in two linseed cultivars in an atypically wet season. Tests of Agrochemicals and Cultivars 15, Annals of Applied Biology 124: 64-65
- saunders, P. J., Freer, J. B. S., Clarke, J., Lane, L., Mitchell, A., Ramans, M. ve Ryan, P., 1994. The effects of Chlormequat on the Physiology of two Linseed Varieties. Aspects of Applied Biology Vol. 40-42: 407-410
- Tan, A., 1998. Current Status of Plant Genetic Resources Conservation in Turkey. The Proceeding of International Symposium on In Situ Conservation of Plant Genetic Diversity, 5-16.
- Turner, J., 1987. Linseed Law. A Handbook for Growers and Advisers. BASF.
- Yıldırım, M. U., 1998. Yabancı Kökenli Keten (*Linum usitatissimum* L.) Çeşit ve Populasyonlarının Bazı Bitkisel Özellikleri. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.