

Kışlık Ara Ürün ve Azotlu Gübre Uygulamalarının Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus L.*) Verim ve Önemli Tarımsal Özellikler Üzerine Etkileri*

Abdullah KARASU** Ayşen UZUN*** Mehmet ÖZ**
Haluk BAŞAR**** İlhan TURGUT*** A.Tanju GÖKSOY***
Esvet AÇIKGÖZ***

ÖZET

Bu çalışmada, Bursa şartlarında kışlık ara ürün olarak adi fiğ ekilmiş olup yeşil gübre ve ot olarak değerlendirilmiştir. Daha sonra tarladan kaldırılan fiğ ürünü üzerine ayçiçeği ekilmiş ve farklı azot dozları uygulanarak ayçiçeği bitkisinin tane verimi ile bazı tarımsal özelliklerine etkisi incelenmiştir.

Deneme, 1999-2002 yıllarında Bursa koşullarında üç yıl yapılmıştır. Çalışmada birinci faktör olarak üç farklı ön bitki uygulaması (fiğ yeşil gübreleme, fiğ ot üretimi ve buğday anızı) ve ikinci faktör olarak azot dozları (0, 4, 8, 12, 16 ve 20 kg N/da) ele alınmıştır.

Araştırmanın üç yıllık sonuçlarına göre; ot üretimi amacıyla yetiştirilen fiği izleyen ayçiçeğinden en yüksek tane verimi (227.4 kg/da) elde edilmiştir. Yeşil gübreleme amacıyla yetiştirilen fiği izleyen ayçiçeği 214.4 kg/da, buğday anızı üzerine ekilen ayçiçeği ise en düşük tane verimi (201.8 kg/da) sağlamıştır. Ot üretimi ve yeşil gübre amacıyla yetiştirilen fiğin kontrole göre ana ürün olarak ekilen ayçiçeğinde sağladıkları verim artışları sırasıyla % 12.7 ve % 6.2 civarında olmuştur. Yeşil gübre ve ot üretimi amacıyla yetiştirilen fiği takip eden azotsuz ayçiçeğinden sağlanan verim-

* Bu araştırma TÜBİTAK tarafından desteklenen TARP-2556 nolu projenin bir bölümüdür.
** Uludağ Üniversitesi Mustafa Kemal Paşa Meslek Yüksek Okulu, Bursa.
*** Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa.
**** Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Bursa.

lerin kontrolde dekara 12 kg azot uygulamasından sonra elde edilen verimlere eşdeğer olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: *Adi fiğ, yeşil gübreleme, azotlu gübreleme, ayçiçeği.*

ABSTRACT

The Effects of Winter Interval Crop and Nitrogenous Fertilizer Applications on Yield and Some Agronomical Traits of Sunflower (*Helianthus annuus* L.)

In this research the effects of different nitrogen rates on the yield and some agronomical traits of sunflower subsequent to common vetch grown for green manure and forage production were investigated. Field experiments were conducted on sunflower during three years (1999-2002) in Bursa first factor was previous crop treatment (common vetch as green manuring and forage production, and wheat stubble). Wheat stubble was used as control in previous crop treatment. As second treatment, nitrogen doses; 0, 40, 80, 120, 160 and 200 kg N ha⁻¹ for sunflower were tested in this study.

According to the results of three years, the highest seed yield (2274 kg ha⁻¹) was obtained from sunflowers subsequent to common vetch grown for forage production. Sunflowers subsequent to common vetch grown for green manuring gave seed yield of 2144 kg ha⁻¹, while the lowest seed yield (2018 kg ha⁻¹) was produced from sunflowers sown on wheat stubble. Common vetch grown for forage production and green manure increased the the yield of sunflower 12.7 % and 6.2 %, respectively, as compared control. It was found that high yields which were produced from sunflowers without nitrogen application subsequent to common vetch grown for green manure and forage production were equal to the yields after 120 kg nitrogenous fertilizer applications per hectare in control.

Key Words: *Common vetch, green manure, nitrogenous fertilizing, sunflower.*

GİRİŞ

Bursa İli'nin de içinde bulunduğu Güney Marmara Bölgesi'nin kuru koşulları için ayçiçeği, önemli bir tarla bitkisidir. Bölgede ayçiçeğinin pek çok verimlilik sorunları bulunmakla birlikte, özellikle ekim nöbeti ve gübreleme konularında üreticilerin yeterli bilgiye sahip olmadığı da dikkati çekmektedir. Bölgede ayçiçeği ekim nöbetinde baklagillere yer verilmeme-

si ve bitkinin azot ihtiyacını karşılayabilmek için bilinçsizce gübreleme yapılması verimlilik ve çevre kirliliği sorunlarının yaşanmasında öne çıkan nedenlerin bir bölümüdür.

Baklagil bitkilerinin ekim nöbetindeki avantajları son derecede fazladır. Baklagil anızlarında fazla azot bulunması nedeni ile mikroorganizmalar başka azot kaynağına ihtiyaç duymadan hızla gelişir ve çoğalırlar. Toprakta mikroorganizma faaliyeti; diğer bir deyimle toprak canlılığı artar (Tosun, 1987). Baklagil yem bitkileri yetiştirildikleri topraklara bol miktarda kök artığı bırakarak toprağın organik maddece zenginleşmesini sağlarlar. Organik madde toprakta agregatlaşmayı hızlandırır, erozyonun azalmasına, bitki besin maddelerinin daha yüksek oranda tutulmasına yol açar. Tek yönlü tarım yapılan veya iyi düzenlenmemiş ekim nöbeti uygulanan topraklarda organik madde oranı düşer. Toprağa eklenen organik madde miktarını; bitki türü, iklim koşulları ve bitkinin yetiştirilme amacı gibi bir dizi faktör etkiler.

Bazı bölgelerde yeşil gübre bitkileri otlatılarak değerlendirilmekte, artan vejetatif aksam yeşil gübre olarak gömülmektedir. Ot ihtiyacının fazla olduğu alanlarda ise yeşil gübre bitkisi ot için biçilmekte, arta kalan anız toprağa karıştırılmaktadır. Her iki yöntemde de toprağa kazandırılan organik madde ve azot miktarı, normal yeşil gübrelemeye göre önemli ölçüde azalmaktadır. Yem bitkilerinin bu yararlarına rağmen azotlu gübre kullanımının kolaylığı, hayvan gücüne ihtiyacın azalması yem bitkileri ekim alanını giderek azaltmış, bitkilerin ihtiyacı olan azot genellikle suni gübrelerle karşılanmaya başlanmıştır. Aşırı gübre tüketimi, bu tüketime paralel olarak çevre kirliliği ile gübre fiyatlarındaki anormal artışlar ve maliyet artışları tüm Türkiye’de olduğu gibi bölgede de büyük bir sorundur. Türkiye’de yağlı tohum sanayinin en önemli hammaddesi olan ayçiçeğinde verim birçok nedenlerle oldukça düşük düzeydedir (Anonim, 1997).

Yapılan bu araştırmada, ön bitki olarak sonbahar ve kış aylarında ot üretimi ve yeşil gübreleme amacı ile yetiştirilen adi fiğın (*Vicia sativa* L.) kendisinden sonra gelen ayçiçeği bitkisine etkileri incelenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Denemelerin yürütüldüğü Bursa İli ılıman bir iklime sahiptir. Yıllık yağış toplamı 700 mm civarında olup, yıl içinde uzun yıllar ortalama sıcaklığı 17.7 °C’dir.

Deneme yıllarında aylara göre kaydedilen ortalama sıcaklıklar ve oransal nem değerleri uzun yıllar ortalamasına paralel olurken bitkilerin yetiştirildiği aylara ait aylık yağış toplamalarının uzun yıllar ortalamasına göre sapmalar gösterdiği dikkati çekmektedir (Anonim 2002a).

Araştırmanın Görükle'deki deneme alanları topraklarının bünyelerinin killi olduğu, organik madde durumlarının çok az ile orta arasında değiştiği, toplam N içerikleri bakımından çok fakir ile orta düzeylerde bulunduğu, topraklarının pH'larının hafif asit ile nötr özellikte olduğu tespit edilmiştir (Anonim 2002b).

Denemede ön bitki olarak 3 farklı uygulama (Kışlık ara ürün fiğ, ot üretimi için; Kışlık ara ürün fiğ, yeşil gübreleme için; Buğday anızı, şahit) ve 6 farklı N dozu (0, 4, 8, 12, 16 ve 20 kg N/da) konu olarak incelenmiştir.

Araştırmada en küçük parsel alanı 26 m² (3.25 m x 8.0 m) olup tarla denemeleri 3 tekerrürlü Bölünmüş Parseller (Split Plot) deneme desenine göre planlanmış ve yürütülmüştür. Bu denemede ana parsellere üç farklı ön bitki uygulaması getirilmiştir. Alt parseller ise 6 farklı azot dozuna tahsis edilmiştir.

Fiğ ekilecek parseller, ekim ayı içinde pullukla devrilerek sürülmüş, ekim ayının ikinci yarısında da diskaro ve tırmık geçirilerek düzgün bir tohum yatağı hazırlanmıştır. Kasım ayının ilk haftasında ön bitki olarak fiğın yer alacağı ana parsellere fiğ, 15 cm sıra arası mesafede ve 12 kg/da ekim normunda Efe mibzeri ile ekilmiştir. Ekimle birlikte, saf madde olarak 3 kg N/da gübresi verilmiştir. Fiğ parsellerinde bu işler yapılırken buğday anızının ön bitki olarak yer aldığı parseller kışı sürülü halde boş geçirilmiştir.

Fiğ, mart ortası-mart sonu döneminde ot üretimi için biçilmiş ve daha sonra tüm parseller pullukla sürülmüştür. Toprak tava geldiğinde diskaro ile kesekler parçalanmış ve arkasından tırmık geçirilerek toprak ayçiçeği ekimine hazır hale getirilmiştir. Yeşil gübrenin ve anız örtüsünün toprağa karıştırılması işleminin ekimden en az 10 gün önce yapılmasına özen gösterilmiştir.

Ayçiçeğinin ekimi nisan ayının son iki haftası içerisinde olmuştur. Ekimler, 70 cm sıra arası ve 25 cm sıra üzeri olacak şekilde açılan ocaklara elle yapılmıştır. Ayçiçeği ekiminden sonra merdane geçirilerek toprak bastırılmıştır. Ekimle birlikte 10 kg/da fosfor ve yine aynı miktarda potasyum verilmiştir. Denemede Sanbro hibrid çeşidi kullanılmıştır. Ekimden hemen sonra Linuron terkipli bir herbisit 200 cc/da dozunda deneme alanına pulverize edilmiştir.

Ekimle birlikte temel gübreler verildikten sonra özellikle denemede alt faktör olarak incelenen azot dozları iki dönem halinde parsellere ayrı ayrı olmak üzere band usulü uygulanmıştır. Azot uygulanmayan kontrol parseli dışında tüm azot dozlarının yarısı ekimle birlikte, diğer yarısı ise 2. çapa sırasında sıraya band usulü verilmiştir.

Araştırmanın tarla denemeleri süresince seyreltme ve tekleme, çapalama ve yabancı ot kontrolü gibi bakım işleri zamanında uygulanmıştır.

Araştırmada, bitki boyu, tabla çapı, yaprak sayısı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi, yağ oranı ve yağ verimi gibi tarla ve laboratuvar gözlem ve analizleri yapılarak veriler elde edilmiştir.

Araştırma sonuçları, Turan (1995) tarafından belirtilen bölünmüş parseller deneme desenine göre istatistiki değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Önemlilik testlerinde 0.01 ve 0.05, farklı grupların belirlenmesinde 0.05 olasılık düzeyi kullanılmıştır. Tüm hesaplamalar, bilgisayar aracılığı ile MINITAB ve MSTAT-C paket programlarından yararlanılarak gerçekleştirilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŐMA

Ayçiçeğinde, yeşil gübreleme ve ot üretimi amacıyla yetiştirilen fiğ ve buğday n bitkilerinin ve farklı azot dozlarının verim ve bazı verim komponentleri ile kalite özellikleri üzerine etkilerine ait birleştirilmiş verilere ilişkin varyans analizi sonuçları izelge I'de özetlenmiştir.

Çizelge I'den görüldüğü gibi araştırmada ele alınan tüm özellikler üzerine yıllar 0.01 olasılık düzeyinde önemli etkide bulunmuştur. Araştırmada, incelenen en önemli faktörlerden biri olan n bitki; 3 yılın birleştirilmiş verileri dikkate alındığında 1000 tane ağırlığı ve yağ oranı dışında incelenen diğer bütün özelliklerde 0.01 olasılık düzeyinde önemli etkide bulunmuştur. Yıl (Y) x n bitki (A) interaksiyonu yağ oranı dışında tüm özelliklerde 0.01 olasılık seviyesinde önemli etki göstermiştir. Araştırmada incelenen bir diğer faktör olan azot dozları ise 3 yıllık birleştirilmiş verilere göre, sadece tabla çapı, tane verimi ve yağ verimi üzerine 0.01 olasılık seviyelerinde önemli etkide bulunmuştur.

Birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, n bitki (A) x azot dozu (B) interaksiyonu sadece tane veriminde 0.05 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır (izelge I).

Araştırmada incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve elde edilen bulgular aşağıda ayrı ayrı irdelenmiş ve tartışılmıştır.

a) Bitki Boyu

Bitki boyu ayçiçeğinde yatma ve hasat mekanizasyonu açısından önemli bir tarımsal özelliktir. Çeşitli agronomik uygulamalar da ayçiçeğinin bitki boyu üzerine önemli etkide bulunmaktadır.

Bu çalışmada ayçiçeğinden önce ekilen farklı n bitkilerin ayçiçeğinde bitki boyu üzerine önemli etkide bulunduğu grlmştir. Ayçiçeğinden önce kişlık olarak gerek ot üretimi gerekse yeşil gübreleme amacıyla fiğ yetiştirilen parsellerde ayçiçeğinde ortalama bitki boyu 160.0 cm olduğu halde buğday anızı üzerine ekilen ayçiçeğinde boy 154.4 cm llmştir.

(Çizelge II). Bu sonuç, fiğ üzerine ekilen ayçiçeğinin buğday anızı üzerine ekilen ayçiçeğine göre daha uzun boy oluşturduğunu göstermektedir. Özyazıcı ve Manga (2000)'nın Samsun'un Çarşamba ovasında elde ettikleri sonuçlar farklı yeşil gübre uygulamalarının bitki boyu üzerine farklı etkilere sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Çizelge I.
Ayçiçeğinde İncelenen Verim ve Verim Ögelerine İlişkin
Varyans Analizi Sonuçları (K.O.)

Varyasyon Kaynağı	SD	Özellikler					
		Bitki Boyu	Tabla Çapı	1000 Tane Ağırlığı	Tane Verimi	Yağ Verimi	Yağ Oranı
Yıllar (Y)	2	5755.9**	20.0**	526.5**	22191.0**	11462.1**	427.4**
Bloklar	6	65.2	1.9	17.2	155.0	55.5	4.1
Ön Bitki (A)	2	604.5**	29.8**	16.9	6744.7**	1146.5**	4.4
Y x A	4	682.9**	8.1**	70.2**	2902.5**	503.9**	4.0
Ana Pars.Hat.	12	31.7	1.5	18.5	256.5	77.5	3.4
Azot Dozu(B)	5	40.1	4.3**	13.9	2020.7**	291.2**	7.3
A x B	10	26.3	1.1	3.9	269.8*	71.5	2.8
Y x B	10	57.9**	2.6**	13.1	183.4	91.7*	7.8
Y x A x B	20	20.9	1.2*	6.5	185.5	55.7	3.5
Hata	90	21.6	0.7	7.2	110.5	45.6	4.4

Üç yıllık ortalama verilere göre, azot dozları bitki boyu üzerine önemli bir etkide bulunmamıştır. Ortalama bitki boyu değerleri 0 kg N/da'dan 20 kg N/da'a kadar artan azot dozlarında 156.5 cm ile 159.7 cm arasında değişmiştir. Ancak, söz konusu bu durumun yıllara göre farklılık gösterdiği saptanmıştır. Nitekim, önemli çıkan yıl x azot dozu interaksyonu da azot dozlarının bitki boyu üzerine etkisinin yıllara göre farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. 2000 yılında, 3 yıllık ortalama verilere benzer şekilde azot dozları arasında önemli farklılık çıkmamıştır. 2001 yılında kontrole göre (0 kg N/da) tüm azot dozlarının daha uzun bitki boyu oluşturduğu, 2002 yılında ise 0 ve 4 kg N/da dozlarının diğerlerine göre daha yüksek bitki boyu verdiği belirlenmiştir. Yıllara göre azot dozlarında ortaya çıkan bu farklılıklar üç yıllık ortalamalarda azot dozları arasında farklılığın önemsiz çıkmasına neden olmuştur.

Vejetatif gelişmeyi gösteren bir komponent olan bitki boyunun azot dozlarından etkilenmemesi bu çalışma için pek şaşırtıcı olmamıştır. Zira, bu sonucun başlıca iki açıklaması vardır: Birincisi, yeşil gübre bitkilerinin

toprağa bir miktar azot bırakması, ikincisi ise kurak koşullarda uygulanan azotlu gübrelere bitkilere yarayışlı olamamasıdır. Her iki durumun birden etkili olması farklı azot dozlarına karşı ayçiçeğinin bitki boyu bakımından etkilenmemesi sonucunu ortaya çıkarmıştır. Literatürde bir çok çalışmada, artan azot dozlarının bitki boyunu arttırdığı belirtilmiştir (Koç ve Noyan, 1997; Mahboob ve ark., 1997; Rameshwar ve ark., 2000).

Çizelge II.
Farklı Ön Bitki ve Azotlu Gübre Uygulamaları Etkisinde Yetiştirilen Ayçiçeğinde Bitki Boyu, Tabla Çapı, 1000 Tane Ağırlığı ve Tane Verimi Ortalama Değerleri

KONULAR	ÖZELLİKLER			
	Bitki Boyu (cm)	Tabla Çapı(cm)	1000 Tane Ağırlığı (g)	Tane Verimi (kg/da)
ÖN BITKİ				
Fığ Ot Üretimi	160.4 a	16.3 b	54.7	227.4 a
Fığ Yeşil Gübreleme	160.1 a	17.0 a	54.5	214.4 b
Buğday Anızı	154.4 b	15.8 c	52.9	201.8 c
AZOT DOZLARI (kg N/da)				
0	157.8	15.7 c	52.7	199.4 d
4	159.7	16.1 bc	54.4	209.8 c
8	158.8	16.4 b	54.3	219.3 ab
12	156.5	16.4 b	54.5	223.5 a
16	159.3	16.9 a	54.7	216.7 b
20	157.4	16.6 ab	53.5	218.4 ab

b) Tabla Çapı

Tabla çapı olarak ifade edilen tabla iriliği ayçiçeğinde verimliliğin önemli bir göstergesidir. Bu verim komponenti pek çok kültürel uygulamadan önemli düzeyde etkilenir. Bu çalışmada yıllar, farklı ön bitki uygulamaları ve farklı azot dozları tabla çapı üzerine önemli derecede etkide bulunmuştur.

Üç yıllık ortalama veriler dikkate alındığında ön bitki uygulamasının ayçiçeğinde tabla çapını önemli düzeyde etkilediği görülmektedir. Yeşil gübreleme amacıyla yetiştirilen fığden sonra ekilen ayçiçeği en yüksek tabla çapı değeri (17.0 cm) vermiş olup, bunu ot üretimi amacıyla yetiştirilen fığden sonra ekilen ayçiçeği (16.3 cm) ve buğday anızı üzerine ekilen ayçiçeği (15.8 cm) izlemiştir (Çizelge II). Benzer bir çalışmada, Özyazıcı ve Manga (2000), kontrol olarak kullanılan buğday anızı üzerine ekilen ayçiçeğinden 18.2 cm ve farklı baklagil bitkilerinden sonra ekilen ayçiçeğinden 18.3-25.4 cm arasında tabla çapı değerleri elde etmişlerdir.

Araştırmada artan azot dozlarının tabla çapında önemli düzeyde bir artış sağladığı saptanmıştır. Çizelge II'den üç yıllık ortalama veriler incelendiğinde, 0 kg N/da (kontrol) azot dozundan 15.7 cm ile en düşük tabla çapı değeri elde edilmiş, doz artışına paralel olarak tabla çapında da artış olmuş ve 16 kg N/da ve 20 kg N/da dozlarında en yüksek düzeye (sırasıyla; 16.9 cm ve 16.6 cm) ulaşmıştır. Ayçiçeğinde azotlu gübrelemeyi konu alan birçok çalışmada bizim bulgularımıza benzer şekilde artan azot dozlarına paralel olarak tabla çapında düzenli artışlar olduğu bildirilmiştir (Zubriski ve Zimmerman, 1974; Bindra ve Kharwara, 1992; Salehi ve Bahrani, 2000).

c) 1000 Tane Ağırlığı

Ayçiçeğinde farklı ön bitki ve azot dozlarının ve bunların interaksiyonlarının 1000 tane ağırlığı üzerine etkilerine ait ortalama değerler Çizelge II'de verilmiştir. Birleştirilmiş değerlere göre, ön bitkilerin 1000 tane ağırlığı üzerine önemli bir etki göstermediği belirlenmiştir. Farklı ön bitkileri izleyen ayçiçeğinde 1000 tane ağırlığı 52.9-54.7 g arasında dar sınırlar içinde değişmiştir. Benzer bir çalışmada Özyazıcı ve Manga (2000), yeşil gübre olarak tüm aksamı toprağa gömülen Anadolu üçgülü, mürdü-mük ve koca fiğin arkasından ekilen ayçiçeğinde 1000 tane ağırlığının sırasıyla 69.9, 71.8 ve 72.9 g olduğunu ve bu değerlerin kontrole göre (58.7 g) önemli derecede yüksek bulunduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacıların bulguları üst aksamı biçildikten sonra sadece anızı toprağa verilen yeşil gübre uygulamalarının ayçiçeğinde 1000 tane ağırlığını önemli düzeyde artırmadığını ortaya koymuştur. İtalya'da yapılan bir çalışmada ise ayçiçeği-buğday-buğday-mısır rotasyonunu izleyen ayçiçeğine göre 4 yıllık yoncayı izleyen ayçiçeğinde 1000 tane ağırlığının önemli derecede arttığı bildirilmiştir (Campiglia ve Caporali, 1994).

Çizelge II'de azot dozlarının da 1000 tane ağırlığını önemli düzeyde etkilemediği görülmektedir. Buna göre, 0 kg N/da'dan 20 kg N/da'a kadar artan azot dozlarında 1000 tane ağırlığının 52.7-54.7 g arasında değiştiği görülmüştür. Yapılan bir çok çalışmada artan azot dozlarının 1000 tane ağırlığını arttırdığı saptanmıştır (Ajai ve ark., 2000). Buna karşılık, yapılan diğer bazı çalışmalarda ise bizim bulgularımıza paralel olarak artan azot dozlarının 1000 tane ağırlığını etkilemediği belirlenmiştir (Mahboob ve ark., 1997).

Bu sonuçlardan da anlaşıldığı gibi azot dozlarının 1000 tane ağırlığı üzerine etkisi konusunda farklı sonuçlar bulunmaktadır. 1000 tane ağırlığı çevre koşullarından oldukça fazla etkilenen bir karakterdir. Özellikle, su stresi bu özellik üzerine olumsuz etkide bulunur. Kurak koşullar azotun etkisini azalttığı için bu gibi yerlerde gübre araştırmaları yapılan alanlarda pek çok özellikte azot dozlarının etkisinin görülmemesi doğal bir sonuçtur.

Bunun sonucu olarak, farklı çevre koşullarında ayçiçeğinin 1000 tane ağırlığı bakımından azota farklı tepki göstermesi beklenen bir sonuçtur.

d) Tane Verimi

Araştırmada, tane verimi bakımından yıllar, ön bitkiler ve azot dozları arasında önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge I).

Çizelge II'deki birleştirilmiş verilere göre ot üretimi amacıyla yetiştirilen fiği izleyen ayçiçeğinden en yüksek tane verimi (227.4 kg/da) elde edilmiştir. İkinci sırada yeşil gübreleme amacıyla yetiştirilen fiği izleyen ayçiçeği 214.4 kg/da tane verimi ile yer almıştır. Buğday anızı üzerine ekilen ayçiçeği ise en düşük tane verimi (201.8 kg/da) sağlamıştır. Ot üretimi ve yeşil gübre amacıyla yetiştirilen fiğın kontrole göre yazlık ana ürün olarak ekilen ayçiçeğinde sağladıkları verim artışları sırasıyla % 12.7 ve % 6.2 civarındadır. Samsun Çarşamba Ovası sulu koşullarında yapılan bir çalışmada, yeşil gübrelemeden sonra yetiştirilen yazlık ana ürün ayçiçeğinde en yüksek tane veriminin koca fiğ ve adi fiğın tüm aksamalarının toprağa karıştırıldığı yeşil gübreleme uygulamalarından sırasıyla; 493.8 ve 492.5 kg/da elde edildiği, bu yeşil gübre bitkilerinin kontrole göre % 36.8 ve % 36.4'lük verim artışları sağladığı ve söz konusu yeşil gübreleme işlemlerinin ana ürünlerde gerçekleştirdiği bu yüksek verimlerin dekara uygulanan 10 ve 20 kg azotlu gübreleme ile elde edilen verimlere eşdeğer olduğu bildirilmiştir (Özyazıcı ve Manga, 2000). İtalya'da yapılan bir başka çalışmada, ayçiçeğinden önce yeşil gübre bitkisi olarak yetiştirilen yer altı üçgülünün tümünün toprağa karıştırılmasıyla ayçiçeği veriminde % 86 oranında artış olduğu, anız veya köklerinin toprağa karıştırılmasıyla % 58 oranında artış sağlandığı saptanmıştır (Caporali ve Campiglia, 1993). Öte yandan Göksoy ve ark. (1999), Bursa kurak koşullarında en yüksek tane ve yağ verimlerinin yem bezelyesi + ayçiçeği – buğday – yem bezelyesi + ayçiçeği ekim nöbeti sisteminden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada azot dozlarının tane verimini önemli düzeyde etkilediği görülmüştür (Çizelge II). Bulgular 0 kg N/da'dan 8 ve 12 kg N/da'a kadar artan azot dozlarının tane veriminde önemli artışlar sağladığını ortaya koymuştur. 0 kg N/da dozunda 199.4 kg/da olarak elde edilen tane verimi 4 kg N/da dozunda 209.8 kg/da'a, 8 kg N/da'da 219.3 kg/da'a ve 12 kg N/da dozunda 223.5 kg/da'a yükselmiştir. Ancak; 8 ve 12 kg N/da dozları arasında tane verimi bakımından önemli bir farklılık bulunamamıştır. Öte yandan, daha yüksek azot dozlarında tane verimlerinde düşüş kaydedilmiştir.

Birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre tane veriminde ön bitki x azot dozu interaksyonunun önemli çıktığı saptanmıştır. Söz konusu interaksiyona ait tane verimi değerleri Çizelge III'de verilmiştir. Çizelge

incelendiği zaman, üç farklı ön bitki uygulamasına göre azot dozlarının etkisinin değiştiği açıkça görülmektedir. Ot üretimi amacıyla yetiştirilen fiği izleyen ayçiçeğinde 0 kg N/da ile 20 kg N/da azot dozu arasında tane verimi bakımından önemli bir farklılığın bulunmadığı saptanmıştır. Bu sonuç ot üretimi amacıyla yetiştirilen fiği izleyen ayçiçeğinde 0 kg N/da'da; yani kontrolde ulaşılan yüksek verim kapasitesine yeşil gübreleme amacıyla yetiştirilen fiği izleyen ayçiçeğinde ancak 8 kg N/da azot dozunda erişilebildiğini, buna karşılık buğday anızı üzerine ekilen ayçiçeğinde ise 20 kg N/da azot dozunda bile daha düşük verim elde edildiğini göstermiştir. Buna göre, ot üretimi amacıyla yetiştirilen fiğin ayçiçeğinde sağladığı verim artışının buğday anızında 10-20 kg azotlu gübreleme ile elde edilen verimlere eşdeğer olduğu belirlenmiştir.

Çizelge III.
Tane Verimine İlişkin Üç Yıllık Birleştirilmiş Verilere
Ait Ön Bitki-Azot Dozu İnteraksiyonu

AZOT DOZLARI	ÖN BİTKİ			Azot Dozları Ortalaması
	Fiğ Ot Üretimi	Fiğ Yeşil Gübreleme	Buğday Anızı	
0	222.5 a-c	199.6 gh	176.2 ı	199.4 D
4	222.9 a-c	212.3 d-f	194.0 h	209.8 C
8	231.5 a	221.7 a-d	204.6 fg	219.3 AB
12	228.8 a	225.6 ab	215.9 b-e	223.5 A
16	228.7 a	212.0 d-f	209.5 ef	216.7 B
20	230.0 a	214.8 c-e	210.2 ef	218.4 AB
Ön Bitki Ort.	227.4 A	214.4 B	201.8 C	

Sonuç olarak, gerek ot üretimi amacıyla gerekse yeşil gübreleme amacıyla yetiştirilen fiğin tüm aksamının veya sadece anızının yeşil gübre olarak toprağa gömülmesiyle arkasından ekilen ayçiçeğinde sağladığı verimin dekara uygulanan 12 kg azotlu gübre ile elde edilen verim düzeyine eşdeğer ve hatta daha fazla olduğu belirlenmiştir. Araştırmada elde ettiğimiz bulgularımız, bu konuda çalışan pek çok araştırmacının sonuçları ile uyum içerisindedir (Zubriski ve Zimmerman, 1974; Mahboob ve ark., 1997; Tomar ve ark., 1996).

e) Yağ oranı

Ayçiçeğinde önemli bir kalite özelliği olan yağ oranı kantitatif bir karakter olup, çevre koşullarından dolayısıyla uygulanan kültürel işlemler-

den önemli ölçüde etkilenir. Araştırmada, yağ oranı üzerine ön bitkilerin farklı etkide bulunmadığı ve yağ oranının ön bitkilere göre % 42.9-43.4 arasında dar sınırlar içerisinde değiştiği saptanmıştır (Çizelge IV).

Çizelge IV.
Farklı Ön Bitki ve Azotlu Gübre Uygulamaları Etkisinde Yetiştirilen Ayçiçeğinde Yağ Oranı ve Yağ Verimi Ortalama Değerleri

KONULAR	ÖZELLİKLER	
	Yağ Oranı (%)	Yağ Verimi (kg/da)
ÖN BİTKİ		
Fiğ Ot Üretimi	43.1	98.1 a
Fiğ Yeşil Gübreleme	42.9	92.6 b
Buğday Anızı	43.4	87.9 c
AZOT DOZLARI (kg N/da)		
0	43.8	87.8 d
4	43.2	90.9 cd
8	43.3	95.5 ab
12	43.2	96.9 a
16	43.1	93.8 a-c
20	42.2	92.6 bc

Analiz sonuçları farklı azot dozlarının yağ oranını önemli düzeyde etkilemediğini ortaya koymuştur. Buna göre, 0 kg N/da'dan 20 kg N/da'ya kadar değişen azot dozlarına karşılık, yağ oranının % 42.2-43.8 gibi dar sınırlar içerisinde kaldığı belirlenmiştir (Çizelge IV). Bir çok çalışmada da artan azot dozlarının ayçiçeğinde yağ oranını etkilemediği belirlenmiştir (Mahboob ve ark., 1997).

f) Yağ Verimi

Yapılan araştırmada sonuçlar, ot üretimi amacıyla yetiştirilen fiği izleyen ayçiçeğinden 98.1 kg/da ile en yüksek ve en düşük yağ veriminin ise 87.9 kg/da ile buğday anızı üzerine ekilen ayçiçeğinden elde edildiğini göstermiştir (Çizelge IV).

Çalışmalarını Samsun'un Çarşamba Ovasında yürüten Özyazıcı ve Manga (2000), yeşil gübreleme amacıyla tüm aksamı toprağa gömülen Anadolu Üçgülü, mürdümük ve koca fiğ ön bitkilerinin arkasından ekilen ayçiçeğinin diğer yeşil gübreleme uygulamalarına göre daha yüksek yağ verimi sağladığını belirlemişlerdir. Yeşil gübre bitkilerinin toprağın fiziksel ve kimyasal yapısına sağladığı katkılar oldukça fazladır. O nedenle, bu tip

çalışmalarda yeşil gübrelemenin tane verimine olduğu kadar yağ verimi üzerine de olumlu katkıları görülebilmektedir.

Yapılan çalışmada azot dozlarının yağ verimi üzerine farklı etkide bulunduğunu ortaya konmuştur. Sonuçlar, 0 kg N/da dozunda 87.8 kg/da olarak elde edilen yağ veriminin 8 kg N/da dozunda 95.5 kg/da'a ve 12 kg N/da azot dozunda ise 96.9 kg/da'a kadar çıktığını göstermiştir. Daha yüksek azot dozlarında ise yağ veriminde azalma kaydedilmiştir (Çizelge IV).

Yapılan bazı çalışmalarda artan azot dozlarına paralel olarak yağ veriminde artışlar olduğu belirlenmiştir (Zubriski ve Zimmerman, 1974; Legha ve ark., 1999; Rameshwar ve ark., 2000; Salehi ve Bahrani, 2000).

KAYNAKLAR

- Ajai, S., S.P., Sing, Katiyar, R.S., Singh, P.P., Singh, 2000. A., Response of nitrogen and Sulphur on economic yield of sunflower (*Helianthus annuus*) under sodic soil condition. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 70(8): 536-537.
- Anonim, 1997. *Tarım İstatistikleri Özeti*. T.C.Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2002a. Bursa Bölgesi İklim Verileri. Bursa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü (Yayınlanmamış Kayıtlar), Bursa.
- Anonim 2002b. Toprak Analizi Sonuçları. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Bursa.
- Bindra, A. and P.C., Kharwara, 1992. Response of Spring Sunflower (*Helianthus annuus* L.) to Nitrogen Application and Spacing. *Indian Journal of Agronomy*, 37 (2): 283-284.
- Campiglia, E. and F., Caporali, 1994. Effect of lucerne (*Medicago sativa* L.) and inorganic and organic fertilizers on the following crops of sunflowers (*Helianthus annuus* L.) and soft wheat (*Triticum aestivum* L.), *Rivista di Agronomia*, 28 (2), 79-86.
- Caporali, F. and E., Campiglia, 1993. Innovative research on low-input cropping systems: use of subterranean clover (*Trifolium subterraneum* L.) as a cover crop and green manure in a wheat (*Triticum aestivum* L.) -sunflowers (*Helianthus annuus* L.) rotation, note I, *Rivista di Agronomia*, 27 (3): 183-190.
- Göksoy, A.T., K., Yağdı, R., Doğan, A., Uzun ve N., Yürür, 1999. Bursa koşullarında ayçiçeği için en uygun ekim nöbeti sistemlerinin belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-19 Kasım 1999, Adana, 2:159-164.

- Koç, H. ve Ö.F., Noyan, 1997. Tokat yöresinde azotlu ve fosforlu gübrelerin ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) verim ve verim unsurları üzerinde bir araştırma, *U.Ü.Ziraat Fak. Dergisi*, 6, 89-97.
- Legha, P.K., G., Gajendra and G., Gri, 1999. Influence of nitrogen and sulphur on growth, yield and oil content of sunflower (*Helianthus annuus* L.) grown in spring season. *Indian Journal of Agronomy*. 44 (2): 408-412.
- Mahboob A., M.A., Nadeem, S., Ahmad, T., Asif, M., Akhtar and A., Tanveer, 1997. Effect of nitrogen on the seed yield and quality of sunflower (*H.annuus* L.).*Journal of Agricultural Research Lahore*, 30 (4): 479-484.
- Rameshwar, J., G., Gajendra, R., Jat, and G., Giri, 2000. Influence of nitrogen and weed-control measures on weed growth and seed and oil yields of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Indian Journal of Agronomy*, 45:1, 193-198.
- Salehi, F. and M.J, Bahrani, 2000. Sunflower summer planting yield as affected by plant population and nitrogen application rates. *Iran Agricultural Research*, 19(1): 63-72.
- Özyazıcı, M.A. ve İ., Manga, 2000. Çarşamba ovası sulu koşullarında yeşil gübre olarak kullanılan bazı baklagil yembitkileri ile bitki artıklarının kendilerini izleyen mısır ve ayçiçeğinin verim ve kalitesine etkileri, *Turk J. Agric. For.*, 24, 95-103.
- Tomar, H.P.S., K.S., Dadhwal and H.P., Singh, 1996. Oil content, oil and cake yield and protein content of sunflower (*H.annuus* L.) as influenced by irrigation nitrogen and phosphorus levels. *Indian Journal of Soil Conservation*, 24 (3): 215-220.
- Tosun, O., 1987. Türkiye'nin tahıl yetiştirme sorunları ve bunların çözüm yolları. *Türkiye Tahıl Simp.*, s.3-7.
- Turan, Z. M., 1995. Araştırma ve Deneme Metodları U.Ü.Ziraat Fak., Ders Notları No:62, s.121.
- Zubriski, J.C. and D.C., Zimmerman, 1974. Effects of Nitrogen, Phosphorus, and Plant Density on Sunflower. *Agron. J.*, 66: 798-801.