

## ORTA ANADOLU'DA AZOTLU GÜBRELEMENİN SULU AYÇİÇEĞİNİN YAĞ ORANI VE VERİM ÖGELERİNE ETKİLERİ

Muzaffer AVCI<sup>1</sup> Mehmet KARACA<sup>2</sup> Abdulkadir AVÇİN<sup>1</sup>  
Hatice EYÜPOĞLU<sup>1</sup> Kader MEYVECİ<sup>1</sup>

1. Dr. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, P.K. 226, Ankara

2. Doç. Dr. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, P.K. 226, Ankara

**ÖZET:** Ülkemizde yağ ihtiyacının artması Trakya dışında Orta Anadolu'da da ayçiçeğinin sulu tarımının yaygınlaşmasına neden olmuştur. Üretimde en etkili unsur olan azotlu gübrelemenin verim ve kalite üzerindeki etkisinin araştırılmasını gerektirmiştir.

Araştırmada 0,4, 8, 12, 16, 20 kg N/ da'lık uygulanan azot miktarlarının Winiimk- 8931 yağlık çeşidinin tane ve yağ verimi ve verim ögeleri üzerine etkileri araştırılmıştır. 1983, 1984, ve 1985 yıllarında ekim ve izleyen gelişme aşamalarında toplam üç kez sulamak surtiyle 3 yinelemeli, her parselde 8 sıra ve 35 x 70 cm ekim şekli ile ekilen ayçiçeğinde araştırmalar sürdürülmüştür.

Sonuçlara göre, azotlu gübreleme tabla çapı, tane ağırlığı, tane sayısı/tahta ve yağ yüzdesi ve verimi üzerinde etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Verim artışında tane ağırlığının en etkili, ikinci olarak tahtadaki tane sayısı olduğu saptanmıştır. Azotun yağ yüzdesine etkisi yıllara göre değişmiştir.

Tane ve yağ verimi açısından uygulanması gereken fiziksel optimum azot miktarları sırayla 18.75 ve 23.15 kg / da olarak saptanmıştır.

Ekonomik olarak uygulanması gereken azot miktarları ise, tane için 17.0, yağ için 17.5 kg/da olarak hesaplanmıştır. Araştırma, azotlu gübreleme ile gübresize göre 1.5-2 kat daha fazla verim alınabileceğini göstermektedir.

### EFFECT OF APPLIED N ON SUNFLOWER SEED AND OIL YIELDS UNDER IRRIGATED CONDITION OF CENTRAL ANATOLIA

**SUMMARY:** *The increase in the consumption of vegetable oil expanded the irrigated sunflower acreage in the Central Anatolia. The effect of N fertilizer which is one of the most important input, on the irrigated sunflower yield and the quality was investigated.*

*The rates of 0, 40, 80, 120, 160, and 200 kg/ha nitrogen were applied to Winiimk-8931 sunflower variety in order to find out the effect of N on seed and oil yields and some yield parameters. Sunflower was irrigated 3 times including post seeding irrigation. Each plot had 8 rows with 35 x 70 cm spacing.*

*Results revealed that N affected head diameter, seed weight, seed number per head, oil percentage of seed and seed yield. Path analysis indicated that the most effective parameter was seed weight on the increase in seed yield. The impact of N on the oil percentage changed with years.*

*The amounts of the physical optimum nitrogen be applied to irrigated sunflower for seed and oil production were 187.5 kg/ha and 231.5 kg/ha, respectively. The economic rates were estimated as 170 kg/ha for seed, 175 kg/ha for oil productions.*

*The research emphasized that with the help of economic N fertilization it was possible to obtain 1.5 to 2 times higher yield than that of without N application.*

## GİRİŞ

İlk ayçiçeği (*Helianthus annuus*, L.) tarımının yapıldığı yer Amerika'dır. 16.

yüzyılın ortalarından önce İspanyollar tarafından Orta Amerika'dan getirilmiştir.

1586 da Hintlilerce Roanoke adasında yemeklik için üretilmiş ve New England'da da 1615 de saç yağı için yetiştirilmiştir. Avrupa'da bir süre süs bitkisi olarak kullanılan ayçiçeğinin yağı ilkin 1779 yılında çıkarılmıştır. Böylece ayçiçeği yağı için üretilen en önemli yağ bitkilerinden bir haline gelmiş ve Rusya'ya kadar yayılmıştır.

Ülkemizde ise ayçiçeği 50 yıldan fazla bir süre Trakya bölgesinde ekim nöbeti içerisinde üretilmektedir. İstatistiklere göre Türkiye, Dünya ayçiçeği üretiminde 5. Sırada yer almaktadır (LSA Uluslararası Ayçiçeği Haber Bülteni).

Ülkemizde üretilen yağlık tohumlar içerisinde ayçiçeği ekiliş alanı ve üretimi bakımından çığıttan sonra 2.sırada, verim açısından çığıt, kolza ve yerfistiğinden sonra 4.sırada yer almaktadır. (Türkiye İstatistik Yıllığı, 1995).

Sulanan alanların ülkemizde giderek artması ayçiçeğinin sulu şartlarda üretilmesini yaygınlaştıracak ve bu ürünün verim açısından da ülkenin 2. Önemli yağ bitkisi durumuna gelmesine neden olacaktır. Bu yüzden sulu şartlarda yetiştirilen ayçiçeği bitkisinin gübre ve diğer yetiştirme isteklerinin belirlenmesi ülkemizde zaman zaman ortaya çıkan yağ açığına giderilmesi ve hatta yağ dış satımı imkanı yaratması açısından önemlidir.

Bu araştırmanın amacı sulu şartlarda yetiştirilen ayçiçeği bitkisinin Orta Anadolu şartlarında azotlu gübre ihtiyacının belirlenmesidir.

Üç ayçiçeği çeşidinde sulama düzeyleri ile gübre dozlarının verime etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada gübre dozları arasında bir farklılık bulunmamasına karşılık sulama suyunun 2 kat artırılması durumunda verimde %40'lık bir artışın elde edildiği bildirilmektedir. Araştırmanın sonuçları tanedeki azot oranının çeşit, gübre ve su düzeylerine bağlı olarak bir farklılık göstermediğini ortaya koymaktadır (KAMAL VE DAMATY, 1957). TSURKAN VE ARK (1972) Rusya'da Moldau'an bölgesinde çeşitli topraklarda yapılan denemelerde N uygulamaları tane verimini çermozyem

topraklarda 120-190 kg/ha arttırmış fakat kalkerli çermozyem ve gri orman topraklarında N'nin etkisi az olmuştur. Uygulanan fosfor tane ve yağ verimini bütün bölgelerde önemli derecede yükseltmiştir.

Çumra Sulu Ziraat Deneme İstasyonunda yürütülen bir çeşit adaptasyon denemesinde dekara verilen 2 ton çiftlik gübresi ile 20 kg süper fosfat ve 15 kg amonyum sülfat 315 kg tane , 2468 kg sap verimi sağlamıştır. (Eskişehir Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü, 1973).

SEFA (1973) Eskişehir'de sulu şartlarda yaptığı çalışmalarda azotlu gübrenin verim üzerine etkisini görmüş buna karşın P ve K'nın etkisini bulamamıştır.

SINGH ve ark.(1973) Hindistan'da yaptıkları bir çalışmada ayçiçeğine 20 kg/ha N verilmesi halinde tane verimi kontrole göre %19.6 artmış daha fazla uygulamalarla artış elde edilememiştir. 30 kg/ha P uygulaması tane verimini %17.4 yükseltmiştir. Fakat daha fazla P uygulamaları etkili olmamıştır. N uygulamasıyla yağ kapsamı azalmış, protein kapsamı artmıştır. P yağdaki artışı teşvik ederken proteinde düşüşe neden olmuştur.

PAL ve TADAV'ın (1974) bildirdiklerine göre yarıyıllı suyun %80, %40 ve %20'sinin ve 0, 40, 80, 120 kg/ha azotun uygulandığı 2 ayçiçeği çeşidinde tane verimleri artan sulama ve azot oranı ile artmıştır Toprak nemi, çeşit ve N oranıyla pozitif korelasyon göstermiştir. Düşük N oranlarında tane verimi %80 düzeyine kadar artmıştır.

Ayçiçeği üzerine N, P ve bitki yoğunluğunun etkisinin araştırıldığı bir çalışmada ZUBRISKI ve ZIMMERMANN (1974) yağlık çeşitlerde N'lu gübrelemenin tane verimini, tabla çapını ve yağ verimini, çerezliklerde büyük taneliler yüzdesini arttırmıştır. Ayrıca çerezliklerde orta ve küçük taneliler yüzdesini azaltmış fakat yağlık çeşitlerin yağ konsantrasyonunu da azaltmıştır. Fosforlu gübre genel olarak verimi etkilememiştir.

RAMASNAMY ve ark. (1974) Hindistan'da "Kharif" mevsimi süresince 50

kg N/ha uygulaması ve 60x30 bitki sıklığında maksimum tane verimi ve net gelir elde etmişlerdir. Denemeye alınan 2 çeşit arasında önemli fark bulunamamıştır.

NUR (1975) Sudan'da yapmış olduğu bir çalışmada 3 ayçiçeği çeşidini pH'sı 8,5 olan koyu renkli ve ağır killi bir toprakta kaynağı üre olan 0, 45 ve 90 kg N/ha ile gübreleyerek sulu koşullarda yetiştirmiştir. N uygulaması bitki boyunu, tabla çapını, 1000 tane ağırlığı ve tane verimini arttırmış, kabuk oranı ve yağ kapsamını etkilememiştir. Tane verimi diğer alanlarda bulunanlardan önemli derecede düşük olmuştur. Sulu ayçiçeği üretimi için Sudan'ın koşulları uygun görülmektedir.

SINGH ve KAUSHAL (1975) in bildirdiğine göre, Hindistan'da 7,3 pH'lı killi tınlı toprakta 20 kg N/ha olarak uygulanan amonyum sülfat kontrole göre ayçiçeği verimini %32 arttırmıştır. süper fosfat (60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha ) tane verimini 100 tane ağırlığını arttırarak ve dolmamış (boş) tane % sini düşürerek %26 verim artışı sağlamıştır. Araştırmada 60 cm sıra arası 45 cm'ye göre daha iyi sonuç vermiştir.

TOMOV (1976) Bulgaristan'da 1972, 1974 yıllarında ayçiçeği ile yapılan denemelerde 100-250 kg N/ha gübrelemenin tanedeki yağ oranını, yağdaki linoleik ve doymamış asit kapsamını düşürdüğünü buna karşın yağ verimini ve dolgun asit kapsamını arttırdığını bildirmektedir. 100-120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha uygulaması ise yağ kapsamını % linoleik asit, doymamış asit ve yağ verimini arttırmıştır. N, P yağ kapsamını azaltmış fakat yağ verimi ve % doymamış yağ ve linoleik asidi arttırmıştır.

MUSNICKI ve DEMBINSKA (1976) Polonya koşullarında ağır yapılı nötr ve hafif alkali reaksiyonlu topraklarda azot dozlarının ayçiçeği veriminde lineer artış sağladığını maksimum verime 12 kg N/ha dozunda ulaştığını bildirmektedir.

LONGO ve RESTUCCIA (1977) İtalya'da Vniimk 8931 çeşidinde tablo oluşumu başlangıcındaki su uygulamasıyla en yüksek verimi 5000 bitki/da sıklıkta elde etmiştir. Aynı araştırmacı N uygulamasının

tabladaki tane sayısını ve verimi arttırdığını bildirmektedir.

GIRASE ve ark. (1977), Hindistan'da yaptıkları araştırma sonuçlarına göre, artan N dozları yağ oranının azalmasına neden olmakta, P ise verim ve yağ oranına etkili olamamaktadır.

CHENG ve ZUBRISKI'nin (1978) bildirdiklerine göre kaynağı ne olursa olsun N ayçiçeğinin verim potansiyelini arttırmaktadır. Bitkinin su kullanımını arttırdığından, her ünite sudan daha fazla tane üretebilmekte, yağ oranı ise önemli ölçüde azalmaktadır. Ayçiçeği sulu koşullarda 13 kg N/da ile 350 kg/da tane verimi sağlayabilmektedir.

MONOTTI (1978) 10 kg N/da dozun ayçiçeği verimini önemli ölçüde arttırdığını, daha fazla verilmesi halinde verimi arttırdığını ancak yağ oranını azalttığını bunun yanında bitki boyu, tabla çapı ve tabladaki tane sayısını arttırdığını bildirmektedir.

ANDRASCİK ve SMUTNY (1979) Çekoslovakya'nın mısır üretim bölgelerinde yaptıkları çalışmada N'un maksimum tane verimi ve her birim alandan alınan ürün için sınırlayıcı faktör olduğunu, optimum N miktarının da 9 kg/da olarak saptamışlardır.

ÜLGEN ve ALEMDAR (1979) Niğde, Aksaray'da sulu koşullarda yaptıkları çalışmada N'lu gübrelerin bir kez veya bölünerek uygulanması durumunda birbirine yakın sonular alındığını ve dekara uygulanacak 10-13 kg N dozu ile yaklaşık 130-170 kg/da'lık bir verim artışı sağlanabileceğini bildirmektedirler.

VARGLESE ve ark. (1979), N'un tabla çapını, tabladaki tane sayısını, dolu tane oranını, 1000 tane ağırlığını, tanedeki protein oranını arttırdığını P'un ise verime ve verim komponentlerine etkili olmadığını saptamışlardır.

SMITH ve ark. (1980), Güney Afrika'da farklı yağış alan lokasyonlarda yürüttükleri çalışmada protein ve yağ oranının çevre koşullarıyla önemli derecede ilişkili olduğunu, yağışın yüksek olması durumunda protein ve yağ oranının

yükseldiğini, NPK gübrelmesinin ve toprak pH'sının ise etkili olmadığını bildirmektedirler.

Ayçiçeği yetiştiriciliğinde Trakya Bölgesi için dekara 7-9 kg azot, 7-9 kg fosfor ve 4-6 kg potasyum, Marmara Bölgesi I in 8-10 kg azot, 8-10 kg fosfor, 6-8 kg potasyum, Ege Bölgesi için de 6-8 kg azot, 4-6 kg fosfor önerilmektedir (ÜLGEN ve YURTSEVER 1984).

Edirne Zirai Araştırma Enstitüsünde (1984) Winiimk-8931 çeşidi ile sulu koşullarda 1978 ve 1980 yıllarında yapılan bir çalışmada azotlu gübrelemenin tane verimi, tabladaki tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, tabla çapı, bitki boyu ve tanedeki proteini oranına olumlu, tanedeki yağ oranına olumsuz yönde etkili olduğu, maksimum tane verimine m18.355 kg N/da uygulamasıyla ulaşıldığı bildirilmektedir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Winiimk-8931 yağlık çeşidi ile 3 yinlemeli, rast gele bloklar deseni ile kurulan denemede değişken olarak azot dozları 0-4-8-12-16-20 kg N/da kullanılmıştır ve 1983, 1984 ve 1985 yılları olmak üzere 3 yıl sürdürülmüştür. Parsel boyutları ekimde 5,6 x10 m (8 sıra/parsel) olmuş ekim 35 x 70 cm sıra aralıklı ocaklara 4-5 tohum gelecek şekilde yapılmıştır. Hasatta kenardan birer sıra bırakılarak 4 sıra hasat edilmiş her sıranın baş ve sonundaki birer tabla alınmamıştır.

Ekim sonrası ilk sulama yapılmış ve bundan sonra birer ay arayla 3 kez sulama daha yapılmıştır.

Ekim ile her bir ocağa 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da miktarına eşdeğerde Triple süper fosfat verilmiş, değişkenlerde belirtilen azot dozlarının uygulamasında azot kaynağı olarak %26'lık amonyum nitrat kullanılmıştır.

Seyretme ve boğaz doldurma zamanında yapılmış, çapa ile ot kontrolü sağlanmıştır. Kuş ve agrotis gibi zararlılara karşı ilaç (3 kg kepek+15 mg aldrin+200 gr.şeker) hazırlanarak parsel yüzeylerine serpilmiştir.

Denemede bitki boyu, tane verimi/tabla, tabla sayısı/parsel, tabla çapı, tane/tabla, 1000 tane ağırlığı gibi verim ölçeleri yanında yağ oranı, yağ verimi ve tane verimi değerleri elde edilmiştir. Bu değerlerden tan/tabla oranı, yağ verimi ve tane verimi/tabla, aşağıdaki formüllerle hesaplanmıştır.

$$\text{Tane sayısı/ta} = \frac{\text{Hasat edilen parsel alanı} \times 1000 \times \text{Parsel verimi}}{\text{Tabla sayısı/Parsel} \times 1000 \text{ tane ağırlığı}}$$

$$\text{Yağ Verimi} = \frac{\% \text{Yağ oranı} \times \text{Parsel verimi (kg/da)}}{100}$$

$$\text{Tane verimi/ tabla} = \frac{1000 \text{ tane ağırlığı} \times \text{tane/tabla}}{1000}$$

Deneme alanı, Ankara-Haymana karayolu üzerinde İkizce yakınındaki Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Deneme Çiftliğindedir. Çiftlik Ankara'ya 45 km uzaklıkta olup, denizden yüksekliği 1055 m., enlemi 39°40' kuzey ve boylamı 32°40' kuzey ve boylamı 32°39' doğudur.

Ekonomik azotlu gübre miktarı, verim= a+b N-c N<sup>2</sup> eşitliği oluşturulduktan sonra N(optimum)=(b- gübre/ürün fiyat oranı)/2c eşitliği ile bulunmuştur.

Denemenin yürütüldüğü yıllara ait iklim özellikleri çizelge 1,2 ve 3'te verilmiştir.

**Çizelge 1.** 1983-84-85 Yıllarına ait deneme alanının ortalama sıcaklık değerleri ,°C, Haymana

Yıllar	A Y L A R											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1983	-5.7	-2.4	3.4	10.0	13.4	16.0	19.4	19.0	16.3	9.0	5.0	0.7
1984	0.8	1.9	3.6	6.4	13.9	17.4	19.9	17.8	18.7	11.7	5.0	-4.1
1985	0.6	-5.8	0.3	10.0	15.6	18.0	19.2	22.3	16.2	8.5	6.8	-

**Çizelge 2.** 1983-84-85 Yıllarına ait deneme alanının yağış durumu, mm, Haymana

Yıllar	A Y L A R											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1983	38.7	25.8	28.4	28.7	52.6	24.7	23.3	6.5	25.5	15.8	94.8	21.2
1984	27.0	23.3	27.0	64.4	18.3	8.0	18.3	2.0	0.0	0.8	23.8	9.9
1985	41.6	55.6	20.6	28.5	35.6	21.9	3.4	0	0	64.8	38.0	-

**Çizelge 3.** 1983-84-85 Yıllarına ait deneme alanının nispi nem değerleri (%), Haymana

Yıllar	A Y L A R											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1983	79.1	74.8	70.9	65.2	65.9	58.3	61.7	59.0	54.5	68.1	79.3	81.9
1984	80.7	75.6	73.4	73.7	60.7	55.9	54.3	56.5	46.6	51.5	76.1	81.4
1985	80.4	78.3	75.4	64.8	58.8	54.0	47.9	46.8	57.1	64.5	73.4	-

## BULGULAR

### 1. Verim ögeleri ve yağ verilerinin değerlendirilmesi:

Araştırmadan elde edilen ikincil verilerin toplu analiz sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir.

Varyans analizinde 1000 tane ağırlıkları arasında önemli fark yokken kontrolle (0 kg/da ) diğerleri karşılaştırıldığında %1 düzeyinde önemli farklılık ortaya çıkmıştır (Şekil 1).

**Çizelge 4.** Ayçiçeğinin sulu koşullarda farklı azot dozlarında verim öğeleri ve yağ oran ve verimi değerleri, 1983-1985, Haymana.

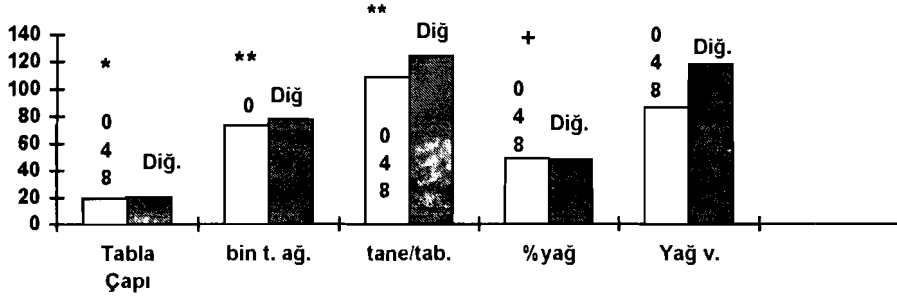
N (kg/da)	Bitki Boyu (cm)	Tabla Çapı (cm)	Tabla Sayısı	1000 tane ağ.(gr)	Tane s./tabla	Tane verimi/ tabla	Yağ oranı (%)	Yağ verimi (kg/da)
0	161	19.4	83	73.4	1050	77.1	49.1	72.4
4	173	19.5	82	76.0	1120	85.1	49.3	86.6
8	163	19.3	89	77.8	1092	84.9	49.6	100.7
12	163	20.3	84	77.7	1250	97.1	48.1	110.0
16	162	19.8	95	79.5	1177	93.6	48.2	123.5
20	172	20.5	84	79.1	1294	102.3	48.4	120.6
%V.K.	9.0	6.0	13.0	4.0	16.0	10.3	4.0	9.0
LSD	18.6	1.44	13.3	4.13	237.5	25.97	2.41	11.22
F	-	-	-	-	-	-	-	**

<sup>1</sup>Veriler 1984-1985 yıllarına aittir.

\*\*F testinde %1 düzeyinde önemli.

- F testinde önemsiz.

+ %10 düzeyinde önemli



**Şekil 1.** Ayçiçeğinde farklı azot düzeylerinde elde edilen verim öğeleri ve % yağ değerlerinin gruplarının karşılaştırılması. (Diğ. ; Diğer azot dozlarında elde edilen verilerin ortalamasını ifade etmektedir.)

Hasat sırasında belirlenen tabla çap değerlerinin değişen azot seviyelerinden etkilenmediği yapılan F testinde ortaya çıkmıştır. Ancak, düşük azot dozları ile (0, 4 ve 8 kg N/da) , yüksek dozların (12, 16 ve 20 kg N/da) karşılaştırılması sonucunda bu

iki grup arasında %1 düzeyinde önemli farklılık olduğu ortaya çıkmıştır (Şekil 1).

Tabla başına tane verimi değerlerinden 12, 16, 20 kg N/da da elde edilenlerle, 0, 4, 8 kg N/da düzeyinde elde edilenler arasında açık bir farklılık ortaya çıkmaktadır. Bu farklılık bu iki grubun

karşılaştırılmasıyla %1 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4).

Yüzde yağ değerlerinin istatistik analizi, azot düzeylerinin yıla bağlı olarak (N x yıl interaksyonu) etkide bulunduğunu göstermektedir. Bu interaksyon varyans analizinde %10 düzeyinde önemli bulunmuştur. Aynı analizde N dozlarının % yağ değeri üzerine etkili olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Ancak, yağ değerlerinde (Çizelge 4) ilk üç doz ile son üç doz arasında

belli bir farklılık göze çarpmaktadır. Bu iki gurubun karşılaştırılması ancak %10 düzeyinde önemli bir F değeri vermektedir.

Çizelge 5'den görüleceği gibi 1000 tane ağırlığı, tabla başına tane sayısı artan N dozlarına lineer cevap verirken, yağ verimi ve tabla verimi kuadratik olmuştur.

Azot, tabla sayısı, tane ağırlığı ve tabladaki tane sayısı ile sırasıyla -0.971, 0.982 ve -0.986 gibi yüksek korelasyon değerleri (r) vermiştir.

**Çizelge 5.** Sulu şartlarda ayçiçeğinde azot ile verim ve verim ögeleri ilişkileri.

N etkisi	Bitki boyu cm	Tabla çapı cm	Tabla sayısı	1000 tane ağırlığı gr	tane s. / tabla	tabla verimi gr/tabla	% yağ	yağ verimi kg/da
Lineer	-	-	-	**	*	*	-	**
Kuadratik	-	-	-	-	-	**	-	*
Kübik	-	-	-	-	-	-	-	-
Kuartik	-	-	-	-	-	-	-	-

- : F testine göre önemsiz.

\*: F testine göre %5 düzeyinde önemli.

\*\* : F testine göre %1 düzeyinde önemli.

**Çizelge 6.** Sulu ayçiçeğinde verim ve verim ögeleri ilişkisinde path analizi.

Verim ögeleri	Direkt etki	Dolaylı etki			
		T ile	T/T ile	TS ile	Toplam
Tane sayısı (TS)	0.974	-4.587	3.357	-	-0.252
Tane ağırlığı (T)	4.724	-	-3.371	-0.945	0.408
tane s/tabla (T/T)	3.419	-4.658	-	0.956	-0.283

Verim ile verim unsurları arasındaki ilişkiler incelendiğinde, en yüksek ve tek pozitif ilişki tane ağırlığı ile bulunmuştur (r=0.408). Yapılan path analizinde (Çizelge 6) tane ağırlığının pozitif etkisinin diğer unsurlarla özellikle de tabladaki tane sayısı ile sınırlandığı ortaya çıkmaktadır.

Aynı şekilde tabladaki tane sayısının olumlu direkt etkisi (3.419) tane ağırlığı ile sınırlanmıştır.

Ancak tane ağırlığı (T) verim artışında tabladaki tane sayısından (T/T) daha fazla önemli olduğu görülmektedir.

## 2. Tane ve yağ verimlerinin değerlendirilmesi

Denemelerin yürütüldüğü yıllarda elde edilen ve 3 yıllık ortalama verim değerleri ve 3 yıllık ortalama verimler

Çizelge 7 'da verilmiştir. Uygulanan azot dozlarıyla verimde önemli farklılıklar elde edildiği Çizelge 5'den görülmektedir. Ayrıca yapılan analizde ortalama verimlerde uygulanan azotun %1 düzeyinde önemli

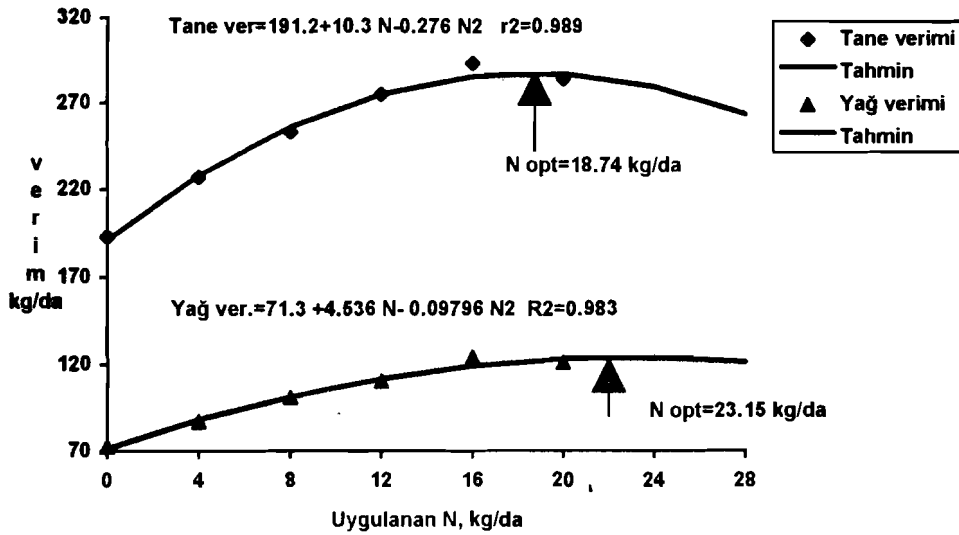
kuadratik etkisi bulunmuştur. Bu durum tane verimlerinin ikinci dereceden bir eğriye uygunluğunu göstermektedir. Buna ilişkin eğri ve eşitlik Şekil 2'de gösterilmiştir.

Çizelge 7. Orta Anadolu Sulu Koşullarında uygulanan azotun Ayçiçeği (Winiimk 8931)'nin tane verimi üzerine etkileri, Haymana 1983, 1984,1985

Uyg.N mik.kg/da	1983 **	1984 *	1985 -	Ortalama *
0	138 d	157 c	283 b	193 c
4	177 c	176 bc	329 ab	227 bc
8	215 b	193 bc	352 a	253 ab
12	242 ab	216 ab	367 a	275 ab
16	253 a	261 a	364 a	293 a
20	242 ab	257 a	353 a	284 ab
LSD (%5)	22.0	57.0	56.0	31.0
VK(%)	6.0	15.0	9.0	10.0

\* : F testine göre %5 düzeyinde önemli.

\*\* :F testine göre %1 düzeyinde önemli



Şekil 2. Orta Anadolu'da sulu ayçiçeğinde azot tane ve yağ verimi ilişkileri.



Şekilden görüldüğü gibi fiziksel optimum noktası 18.74 kg N/da olarak bulunmuştur. Yapılan ekonomik analiz ekonomik azot miktarının tüm azotlu gübre çeşitleri için 17 kg N/da olduğunu göstermektedir. Birim alandan en fazla yağ ise fiziksel optimum olarak 23.15 kg /da azot ile elde edilmektedir. Yağ için ekonomik azot miktarı tüm gübre çeşitleri üzerinden yaklaşık dekara 17.5 kg N kadardır.

### 3. Sonuçların toplu olarak değerlendirilmesi ve tartışma

Sonuçlara toplu olarak bakıldığında azotlu gübrelemenin değişen düzeylerde verim, verim öğeleri ve yağ oranını etkilemiştir. Bu sonuç çoğu araştırma sonucu ile uyumludur( Edirne Zir. Arşt. Enst. Ayçiçeği, soya, ve Kolza projeleri 1984 yılı gelişme raporu. CHENG ve ZUBRISKI, 1978; VARGHESE ve ark. 1979; ZUBRISKI ve ZUMMERMAN, 1974).

Ayçiçeğinde azot ile verim öğeleri ve verim ile verim öğeleri arasındaki doğrusal ilişkilere bakıldığında 1000 tane ağırlığı ile tabladaki tane sayısının artan azotlu gübreleme ile arttığı ortaya çıkmaktadır. Verim öğelerindeki bu artışların verime nasıl yansıdığını görmek için verim ile verim öğeleri ilişkileri incelendiğinde bunlardan 1000 tane ağırlığının azottan etkilendiği kadar verime yansıdığı ortaya çıkmaktadır. Bu durumu, ilişkinin çok yüksek olması açıkça göstermektedir ( $r=0.978^{**}$ ). Tabladaki tane sayısı verimle kuadratik bir ilişki vermektedir ve verimde 1239 tane/tabla değerinden sonra düşüş başlamıştır. Bu durum azotlu gübrenin tabladaki tane sayısını doğrusal olarak artırdığı bulgusu ile ters düşmemektedir. Belirli bir tane sayısından sonra verimdeki düşüş 1000 tane ağırlığının azalmasından kaynaklanmaktadır. Nitekim 16 kg N/da uygulamasıyla elde edilen 1000 tane ağırlığından (79.5 gr.) sonra 20 kg N/da uygulamasında 1000 tane ağırlığında düşüş gözlenmektedir ( 79.05 gr.).

Tane verimi tabla verimi arttıkça doğrusal olarak artmaktadır ( $r=0.890^{**}$ ). Yağ oranının azot uygulamasından olduğu kadar çevre koşullarından da etkilendiği bulgusu diğer araştırmacıların (SMITH ve ark., 1980) bulguları ile uyumaktadır. Diğer verim öğelerinin tane verimi değerleri ile ilişkileri de araştırılmış fakat verimle anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır.

### KAYNAKLAR

- ANDRASCİK, M., AND J.SMUTNY. 1979. Study of the effect of some agrotechnical factors on yield and quality of sunflower (*Helianthus annuus* L.) The sunflower Newsletter (Abstract).3(4): 49
- CHENG. S.F. AND J.S. ZUBRISKI. 1978. Effects of nitrogen fertilizer on production of irrigated sunflower, plant uptake of nitrogen and on water use. Proceedings of the VIII. International Sunflower Conference. p.400-409
- EDİRNE Zirai Araştırma Enstitüsü Ülkesel Ayçiçeği Araştırmaları Projeleri ile Kolza ve Soya Projeleri 1984 yılı Gelişme Raporu (Doktora Tezi) S.81.113
- GIRASE. P. D., A.B. DEOKAR, G.D. PATIL. 1977 Studies on the effects of various levels of nitrogen and phosphorus on growth, yield and oil content of sunflower. The sunflower Newsletter (Abstract).1 (2): 23.
- KAMAL. M. A. M. VE A. H. ELDAMATY 1957. Effect of fertilizer treatments an water levels on yield an composition of sunflower seed varieties. Ann. Agric. Sci. Fac. Ain Shams Univ. Cairo 2. No:1 137-49 Bibl. 16
- LONGO. G. AND G. RESTUCCIA. 1977. On plant density of sunflower in relation

- to application of phosphorus, nitrogen fertilizer and irrigation. The Sunflower Newsletter (Abstract) 1.(2) ; 24
- MONOTTI, M.1978. Experimental research on cultural techniques for sunflower. Effects of application of increasing rates of nitrogen, phosphorus, and potassium. The sunflower Newsletter. 4. (4) : 9
- MUSNICKI, C., H. DEMBINSKA. 1976 Responses of sunflower grown in Polish climatic conditions to increasing nitrogen doses in fertilization.
- NUUR, I. M. 1975 Sunflower response to nitrogenous fertilization at G.R.S. Soil-Fertilizers Abstracts 1976 Vol. 39 No: 6
- PAL, M. YADAV, S. C. 1974. Response of sunflower varieties to soil moisture regimes and nitrogen levels Soils and Fertilizers 1975 Vol. 38 No:12
- RAMASWAMY. R.; Y .B. MORACHAN, P. SENNAIYAN 1974. Effect of graded doses of nitrogen and different spacing on sunflower varieties Soils and Fertilizers 1976 Vol. 39, No:6
- SEFA, S. 1973 . Ayçiçeğinde ticaret gübresi ihtiyacının tespiti denemesinin sonuç raporu. Eskişehir Topraksu Araştırma Enstitüsü Rapor Seri No:69. Güven Matbaası Eskişehir.
- SINGH, P. P., SHARMA, Y.K., KUSHAL, P. K. 1973 effect of varying levels of nitrogen and phosphorus on the yield and quality of sunflower. Soils and Fertilizers 1975 vol. 38 No : 2
- SINGH, P.P., KAUSHAL P.K. 1975. Effect of nitrogen and phosphorus rates and phosphorus rates and spacing on the seed yield and yield attributing characters of sunflower (Helianthus annuus L.)Soils and Fertilizers 1976 vol. 39 No: 8
- SMITH, G.A., N. SMITH., M.J. BENDER AND J. W. SNYMAN 1980. Effect of cultivar, environment and fertilizer on some chemical characteristics on sunflower seed (Abstract).The sunflower Newsletter 4 (2): 47
- TOMOV, T. 1976 Effect of fertilizers on oil contents in sunflower seeds Soil and Fertilizers 1977 Vol. 40 No:10
- TSURKAN, M.A., VAINBERG. N.L., GODOROZHA, N.U., SPRYNCHANE, V.F. 1972. Effects of fertilizers on seed yield and seed oil content of Sunflower Field Crop Abstracts 1973 Vol. 26 No: 1
- ÜLGEN, N. VE N. ALEMDAR. 1979 . Azotlu gübrelerin çeşitli kültür bitkilerinin verimlerine olan etkilerinin karşılaştırılması I. Orta Anadolu Bölgesi, Topraksu Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları. Genel Yayın No:82, Rapor Yayın No:15 Ankara. 95-11.
- ÜLGEN, N. VE YURTSEVER N. 1984. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi, Toprak Gübre ve Gübreleme Rehberi, Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları No:2 Ankara
- VARGHESE, P.T., N. Sadanandan., R.V. Nair 1979. A Study on the yield and yield attributes of sunflower variety "Peredovik" as affected by graded doses of nitrogen and phosphorus. The sunflower Newsletter (Abstract). 3 (1): 46
- ZUBRISKI, J.C.; Zimmerman, D.C. 1974 Effect of nitrogen, phosphorus, and plant density sunflower Agronomy Journal (1974) (6): 798-801