

## KURAK KOŞULLARDA FARKLI AZOT DOZLARININ AYÇİÇEĞİNDE VERİM VE BAZI VERİM KOMPONENTLERİNE ETKİLERİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Z. Metin TURAN\*

Nevzat YÜRÜR\*\*

Abdurrahim T. GÖKSOY\*\*\*

### ÖZET

Kurak koşullarda ayçiçeğinin azot gereksinimini saptamak için 3 yıllık bir araştırma yapılmıştır. Bu amaçla iki farklı çeşit kullanılmıştır. Açık tozlaşmalı Vniimk-8931 ve hibrid Sunbred-265 çeşitleri. Vniimk-8931 çeşiti yalnız 1985 de denenmiştir. Sunbred-265 ise 1986 ve 1987 yıllarındaki deneme materyalini oluşturmuştur. 4 tekerrürlü tesadüf bloklarında yürütülen bu denemede temel gübre olarak 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 10 kg K<sub>2</sub>O kullanılmıştır. Azot dozları ise 0, 4, 8, 12 ve 16 kg N/dek. seviyelerinde tutulmuştur. Denemede tane verimi ve buna katkıda bulunan tabla çapı, 1000 tane ağırlığı yanında bitki boyu ve iç-organı da gözlenmiştir. Her üç deneme sonuçlarına göre doz arttıkça tabla çapı, 1000 tane ağırlığı artmış ve her iki çeşitte de en yüksek verime 12 kg'lık azot dozunda ulaşılmıştır. Verim ve azot dozu arasında önemli çıkan quadratik regresyon ise optimum dozun 11 kg N/dek. olduğunu göstermiştir. Bunların sağladığı verim artışları kontrole göre % 17-19'dur. Fakat, yetersiz yağış nedeniyle ayçiçeği çeşitlerinin azota cevapları oldukça düşük bir seviyede kalmıştır.

### SUMMARY

#### The Effects of Different Rates of Nitrogen on Yield and Yield Components of Sunflower Under Dry Land Condition

A three-year study was conducted to determine the nitrogen rate producing the highest yield in Bursa between 1985 and 1987. Vniimk-8931, an open-pollinated variety, was used in 1985, but sunbred-265, an American hybrid in 1986 and 1987. Five different levels of nitrogen (0, 40, 80, 120, 160 kg N/ha) were applied in the experiments.

\* Doç. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.

\*\* Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.

\*\*\* Araş. Gör.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.

120 kg N/ha rate of nitrogen produced the highest seed yield in both varieties. The yield differences of the various levels of nitrogen were not found more higher than expected due to inadequate rains occurring during the summer periods. Increasing rates of nitrogen have also increased 1000-seed weigh, head diameter and final plant height. But no significant nitrogen effects were found on the kernel percentage or the hull percentage.

## 1. GİRİŞ VE LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

Ayçiçeğinde de temel verim elementi azottur. O nedenle çiftçilerin azot kullanımını çok yaygındır. Ancak kullanılan azot miktarı konusunda çiftçiler arasında büyük farklılıkların olduğu görülmektedir. Bursa'da ayçiçeği bitkisinin azot ihtiyacını tarla koşullarında saptamak amacı ile yapılan deneme sonuçlarına rastlanılmamıştır. O nedenle böyle bir araştırmanın yapılması planlanmıştır.

Azot, ayçiçeğinde sağlam bir gövde oluşumu yanında tohum ve tabla iriliğini artırarak yüksek verimlere ulaşılmasını sağlar (Robinson, 1978 ve Turan, 1987). O nedenle azot ile yapılan çalışmalar çok daha yoğundur.

Davidescu ve ark. (1966) ve Galgoczi (1968) ayçiçeğinin azot ihtiyacının 15 kg olduğunu saptamışlar ve bu artış özellikle tabla iriliği ile sağlandığını belirtmişlerdir. Buna karşılık Zubrski ve Zimmerman (1974) ayçiçeğinde en yüksek verimin 11.2 kg N/dek. dan alındığını bildirmektedir.

Yurtsever ve ark. (1967) Trakya'da yaptıkları bir çalışmada N-P-K'un 10:8:10 kg/dek'lık dozlarının etkili olduğunu belirtmişlerdir. Aslan (1973) ise Orta Anadolu koşullarında azotun etkisini araştırmış ve en yüksek tane verimi, boy ve tabla çapının 12 kg N/dek'lık bir dozla ortaya çıktığını saptamıştır.

Wagner ve ark. (1975) Kuzey Dakota'da yaptıkları bir seri denemeler sonunda; çeşitli verim seviyelerinde toprak azotu + ticari gübre seviyelerini bulmuşlar ve bunları bir tablo haline getirmişlerdir. 110 kg/dek. tane verimi için önerilen azot miktarı 5.5 kg olup, 340 kg/dek. verimde bu miktar 19.5 kg N/dek. dozuna yükselmektedir. Bir başka Amerikalı araştırmacı grubu, Fenster ve ark. (1976), ön bitki ve toprağın organik madde durumuna göre azot önermişler ve özellikle mısır ve şekerpancarı gibi ön bitkilerde ve düşük organik madde seviyelerinde azotun 11-12 kg/dek'a kadar çıkarılmasını istemişlerdir.

Bitkinin azota cevabı şüphesiz su ile birlikte yüksek olmaktadır. Nitekim Robinson (1971) sulu, gübreli ve gübre + sulu koşullarda verimdeki artışın sıra ile % 35,72 ve % 474 olduğunu saptamıştır. Kacar (1982)'da bitkilerin azot alımının çok sayıda faktörler yanında, birinci derecede topraktaki yararlı suya bağlı olduğunu belirtmektedir.

## 2. MATERYAL VE METOD

### 2.1. Materyal

#### 2.1.1. Deneme Yeri ve Toprak Özellikleri

Araştırmanın tarla denemeleri her üç yılda da (1985, 1986, 1987) U.Ü. Ziraat Fakültesinin Uygulama ve Araştırma Çiftliğinde yürütülmüştür. Ön bitki tahıldır. Alınan toprak örneklerinin analizine göre; killi yapıda olan deneme yeri toprağı azot, fosfor ve organik maddece fakir ve fakat potasca oldukça yeterli düzeydedir.

Öte yandan pH = 7.5 civarında olup, kireç oranı % 3.3 kadardır. Ayrıca toprakta tuzlanma sorunu yoktur.

### 2.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Burada, ayçiçeği tarımı açısından büyük önemi nedeniyle daha çok sıcaklık ve yağış üzerinde durulacaktır. Çok yıllık ortalamalara göre yıllık yağış toplamı Bursa ilinde 700 mm civarındadır. Bunun yarıya yakın bir bölümü ayçiçeğinin vejetasyon dönemine giren Mart-Eylül ayları arasında düşmektedir. Ancak denemenin yapıldığı üç yıllık dönemde, söz konusu ayların toplam yağışı yarı yarıya azalma göstermiştir. Özellikle Temmuz ve Ağustos ayları çok kurak geçmiştir. Sıcaklık verileri ayçiçeği tarımı için çok daha uygundur. Fakat 1985 ve 1986 yıllarında Temmuz ve Ağustos aylarında 40°C'yi geçen ekstrem sıcak dönemler de yaşanmıştır.

### 2.1.3. Ayçiçeği Çeşitleri

Araştırmada 1985 yılında açık tozlaşmalı, Rusya orijinli Vniimk-8931 çeşiti ve 1986 ve 1987 yıllarında ise Sunbred-265 melez (hibrid) çeşiti kullanılmıştır. Vniimk oldukça geçici ve diğer çeşit ise daha erkencidir.

## 2.2. Metod

### 2.2.1. Gübre Dozları ve Uygulaması

Denemelerde % 26'lık Amonyum Nitrat gübresi kullanılmıştır. Muamele olarak ele alınan beş azot seviyesi ise şöyle olmuştur:  $N_0$  = Gübresiz;  $N_4$  = 4 kg N/dek;  $N_8$  = 8 kg N/dek;  $N_{12}$  = 12 kg N/dek ve  $N_{16}$  = 16 kg N/dek.

Azot dozlarının uygulanacağı parsellere ekimden önce dekara 10 kg  $P_2O_5$  ve 10 kg  $K_2O$  verilmiştir. Azot ise bant şeklinde uygulanmıştır.

### 2.2.2. Deneme Deseni ve Parsel Büyüklüğü

Tarla denemeleri 4 tekrarlamalı (bloklu) Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre oluşturulmuştur. Parsel ekim alanı 16 m<sup>2</sup> ve hasat ekim alanı ise 11.2 m<sup>2</sup> olmuştur.

### 2.2.3. Kültürel Uygulamalar, Verilerin Elde Edilmesi ve Analizi

Ekim her üç yılda da Mayısın ilk haftası içinde yapılmıştır. Ekim sıklığı 70 x 30 cm dir. Denemelerde, su lama dışında bütün kültürel önlemler yerine getirilmiş ve hasat işleri Eylül ayı içinde tamamlanmıştır.

Araştırmada tane verimi yanında onunla ilgili olan 4 karakter üzerinde gözlem yapılmıştır. Bitki boyu, tabla çapı, 1000-tane ağırlığı ve tohum-iç oranı (yalnız son 2 yıllık denemede).

Parsel esasına getirilen veriler deneme desenine uygun varyans analizine tabi tutulmuştur (Turan, 1986). Ayrıca 1986 ve 1987 yılları verileri birleştirilerek de analiz edilmiştir. Önemlilik testlerinde % 1 ve % 5, farklı grupların saptanmasında ise % 5 olasılık düzeyi kullanılmıştır. Ayrıca azot dozları ile tane verimi arasında polinom analizleri de yapılmıştır.

### 3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

#### 3.1. Varyans Analizi Sonuçları

##### 3.1.1. 1985 Yılına Ait (Vniimk-8931) Varyans Analizi Sonuçları

1985 yılında Vniimk-8931 çeşiti ile yapılan denemede azot dozlarının verim ve diğer özellikler üzerine önemli etki yapmadığı saptanmıştır (Tablo: 1). Buna karşılık üç özellik üzerine blokların etkisi önemli çıkmıştır.

Tablo: 1

Vniimk-8931 Çeşidinin Verim ve Verim Komponentlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması) 1985

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Ö Z E L L İ K L E R			
		Bitki Boyu (cm)	Tabla Çapı (cm)	1000 Tane Ağır. (gr)	Tane Verimi (kg/da)
Bloklar	3	1362.6**	7.10**	104.0	16756.3**
Azot dozları	4	99.6	1.85	10.9	800.4
Hata	12	46.9	0.71	34.6	657.0

\*\* : 0.01 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli.

##### 3.1.2. 1986 ve 1987 Yıllarına Ait (Sunbred-265) Varyans Analizi Sonuçları

Sunbred-265 çeşidi ile iki yılda yapılan denemenin teksele yıllara ve iki yıl üzerinden birleştirilmiş verilere dayanan varyans analizi sonuçları Tablo 2 a ve b'de verilmiştir. Azotun bitki boyu üzerine etkisi 1986 yılında ve iki yılın birleştirilmiş değerlerinde önemli çıkmıştır. Tabla çapı üzerine etkisi ise bütün deneme yıllarında yüksek derecede önemli bulunmuştur. Ancak 1000-tane ağırlığı ve iç oranı üzerine azot dozlarının etkisinin önemsiz olduğu saptanmıştır. Azotun verim üzerine etkisi oldukça ilginçtir. Tablo 2 b'den de görüldüğü gibi teksele yıllarda önemsiz görülen bu etki, iki yılın birleştirilmiş analizinde dozlar arası tane verimi farklılıklarının farklı olduğunu bildirmektedir. Ancak 1987 yılı verilerinde azot kareleri ortalamasının oldukça yüksek olduğu da dikkati çekmektedir.

Tablo: 2 a

İki Yıllık Sonuçlara Göre Sunbred-265 Hibrid Çeşidinin Verim ve Verim Komponentlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması) 1986 ve 1987

Varyasyon Kaynağı	S.D.		Ö Z E L L İ K L E R					
	A(1)	B(2)	Bitki Boyu (cm)			Tabla Çapı (cm)		
			1986 (A)	1987 (A)	1986-87 (B)	1986 (A)	1987 (A)	1986-87 (B)
Bloklar	3	6	84.6**	11.5	48.1	0.63	3.3**	1.97
Yıllar	—	1	—	—	94.3	—	—	3.10*
Azot Dozları	4	4	114.2**	8.4	71.5*	5.15**	2.6**	7.20**
YılxAzot İnt.	—	4	—	—	51.2	—	—	0.67
Hata	12	24	5.9	37.2	25.8	0.49	0.41	0.48

Tablo: 2 b

İki Yıllık Sonuçlara Göre Sunbred-265 Hibrid Çeşidinin Verim ve Verim Komponentlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması) 1986 ve 1987

Varyasyon Kaynağı	S.D.		Ö Z E L L İ K L E R								
	A (1)	B (2)	1000-Tane Ağ. (gr)			İç Oranı (%)			Tane Verimi (kg/da)		
			1986 (A)	1987 (A)	1986-87 (B)	1986 (A)	1987 (A)	1986-87 (B)	1986 (A)	1987 (A)	1986-87 (B)
Bloklar	3	6	2.5	29.5	16.0	0.24	0.02	0.13	566.4	2264.1*	1415.3
Yıllar	—	1	—	—	299.7**	—	—	0.21	—	—	98058.6**
Azot Dozları	4	4	31.2	11.8	35.6	0.23	0.19	0.24	1016.2	2091.0	2544.8*
Yıl x Azot Int.	—	4	—	—	7.5	—	—	0.18	—	—	562.5
Hata	12	24	32.0	8.5	18.4	0.55	0.33	0.40	829.3	648.7	713.7

\*, \*\*: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemli.

(1): Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, (2): Birleştirilmiş verilere ait serbestlik derecesi.

İki yılın sonuçları, tabla çapı, 1000-tane ağırlığı ve verim özelliklerinde yılların etkilerinin de farklı olduğunu ortaya koymuştur. Ancak yıl x azot interaksiyonu hiçbir özelliğe önemli çıkmamıştır.

### 3.1.3. Azot ve Tane Verimi Arasındaki Polinom Analizi Sonuçları

Artan azot dozlarıyla verimin de arttığı gerçeğinden hareket edilerek, verim-azot ilişkilerini daha açık olarak tanımlayabilmek için kwadratik seviyeye kadar polinom analizi yapılmıştır. Bu amaçla Turan (1986) tarafından verilen metodlar kullanılmıştır. Vniimk-8931 denemesinde hiçbir ilişkinin önemli olmadığı görülmüştür (Tablo: 3). Ancak doğrusal (linear) regresyonun önemli olmaya meyil gösterdiği açıktır. Sunbred-265 çeşidi ile yapılan denemede 1986'da kwadratik 1987'de linear ve iki yılın birleştirilmiş verilerinde kwadratik ilişkilerin önemli olduğu saptanmıştır.

Tablo: 3

Azot-Tane Verimi Polinom Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Vniimk-8931 (1985)	Sunbred - 265 (1986)	(1987)	(1986-87)
Azot Dozları	4	800.4	1016.2	2091.0	2544.8
Linear Reg.	1	1680.9	417.9	6940.6*	5382.5
kwadratik Reg.	1	80.8	3611.2*	1421.1	4781.5*
kwadratik sapma	2	719.9	17.9	1.3	7.7
Hata	12 (24) <sup>1</sup>	657.0	829.3	648.7	738.9

\* : 0.05 düzeyinde önemli.

1 : İki yılın birleştirilmiş hata serbestlik derecesi.

### 3.2. Ortalama Değerler

Denemelerde gözlem sonuçlarına göre bulunan ortalama değerler de, varyans analizi sonuçlarında olduğu gibi iki çeşit için ayrı ayrı verilecektir.

#### 3.2.1. 1985 Yılı Denemesinin (Vniimk-8931) Sonuçları

Vniimk ile yapılan denemenin gözlenen özelliklere ait ortalama değerleri Tablo 4'de verilmiştir. Saptanan bitki boyu değerleri 143-156 cm, tabla çapı değerleri 12.5-14.1 cm ve 1000-tane ağırlıkları ise 44-48 gr arasında değişmiştir. Azot dozları arttıkça, bu özelliklerde az da olsa bir artış meydana geldiği dikkati çekmektedir. Tane verimi yönünden bu çeşidin azot dozlarına tepkisi önemsiz olduğundan kesin bir sonuç çıkarmak mümkün değildir. Fakat 12 kg'lık azot dozuna kadar verimin arttığı ve sonra azaldığı söylenebilir. Bu dozun gübresize karşı sağladığı verim artışı % 17 (32 kg/dek) kadardır. Tüm denemede ulaşılan verim 183.0-219.3 kg/dek arasındadır ve kurak koşullar için oldukça yüksek sayılır.

Tablo: 4

Vniimk-8931 Çeşiti İle Yapılan Denemede Gözlenen Ortalama Bitki Boyu, Tabla Çapı, 1000 Tane Ağırlığı ve Verim Değerleri

Azot Dozları	Ö Z E L L İ K L E R				Kontrol (N <sub>0</sub> ) 100 ise Azotun Sağladığı Verim Artışı
	Bitki Boyu (cm)	Tabla Çapı (cm)	1000 Tane Ağır. (gr)	Verim (kg/da)	
N <sub>0</sub>	147.4	13.1	43.8	187.7	100.0
N <sub>4</sub>	143.9	12.5	43.5	183.0	98.5
N <sub>8</sub>	142.9	13.5	44.6	196.9	105.0
N <sub>12</sub>	155.6	14.1	44.9	219.3	117.0
N <sub>16</sub>	147.6	14.1	44.3	201.9	108.0
$\bar{Sx}$	3.4	0.4	2.9	12.8	—

#### 3.2.2. 1986 ve 1987 Yılları Denemesinin (Sunbred-265) Sonuçları

Söz konusu yıllara ve iki yıl verilerine ait ortalama değerler Tablo 5 a ve b'de özetlenmiştir. 1986 ve iki yıl ortalama değerlerine bakıldığında azot dozu arttıkça bitki boyu değerlerinde artmakta olduğu görülür. Aynı şeyleri tabla çapları için de söylemek mümkündür. Artan azot dozu, gübresize göre daha büyük tablalar vermiştir. N<sub>12</sub> ve N<sub>16</sub> dozlarında 15 cm'nin üzerine çıkmıştır. Ayrıca önemli çıkan yıllar etkisi, 1987 yılının biraz daha iri tabla verdiğini göstermektedir.

Önemli bir verim komponenti olan 1000-tane ağırlığında azot dozlarının etkisinin önemli çıkmamasına rağmen artan azot dozlarının daha iri tane verdiği söylenebilir. Nitekim iki yıl ortalamasına göre gübresizde 58.3 gr olan bu değer yüksek azot dozlarında 62 gr'ı geçmiştir. İki yıllık deneme sonuçlarına göre iç-oranı % 70 civarında oluşmuş ve dozlar üzerinden herhangi bir değişme göstermemiştir.

Sunbred-265 hibridiyle yapılan denemenin birinci yılında dekara verimler 190-230 kg arasında değişmiştir. Şüphesiz dozlar arası farklılıklar önemsiz bulunmuştu. Ancak Turan (1986) tarafından verilen "Ortogonal Bölme" metoduna göre

gübresiz-azot gübreli dozlar karşılaştırılmış ve en düşük verimi gübresiz parsellerin verdiği saptanmıştır. Aynı metod, 1987 yılı için de benzer sonuç vermiştir. Her iki yılda kontrolün daha az verim vermesi iki yılın birleştirilmiş analizinde verimlerin farklı olmasını sağlamıştır. Nitekim gübresizin verimi 232.6 kg/dek. olup en düşüktür. Ayrıca doz arttıkça verim artmış ve N<sub>16</sub> da az da olsa bir düşme göstermiştir. N<sub>4</sub>, N<sub>8</sub>, N<sub>12</sub> ve N<sub>16</sub> dozlarının sağladığı verim artışları sıra ile % 13, 18, 19 ve 14'dür. Ayrıca 1987 yılının daha verimli olduğu da saptanan bir başka gerçektir.

Tablo: 5 a  
Sunbred-265 Denemesinde Gözlenen Ortalama Bitki Boyu, Tabla Çapı ve  
1000 Tane Ağırlığı Değerleri

Azot Dozları	Bitki Boyu (cm)			Tabla Çapı (cm)			1000 Tane Ağır. (gr)		
	1986	1987	İki Yıl Ortala.	1986	1987	İki Yıl Ortala.	1986	1987	İki Yıl Ortala.
N <sub>0</sub>	134.2 b	140.5	137.4 c	13.1 b	13.7 c	13.4 c	54.4	62.2	58.3
N <sub>4</sub>	134.5 b	141.8	138.2 bc	13.1 b	14.3 bc	13.7 c	60.6	63.1	61.8
N <sub>8</sub>	137.8 b	144.5	141.2 abc	14.4 a	15.1 ab	14.7 b	55.4	61.3	58.4
N <sub>12</sub>	145.7 a	142.5	144.1 a	15.4 a	15.0 ab	15.2 ab	59.4	64.8	62.1
N <sub>16</sub>	144.0 a	142.4	143.2 ab	15.3 a	15.9 a	15.6 a	59.6	65.4	62.5
S $\bar{x}$	1.2	3.0	1.8	0.4	0.3	0.2	2.8	1.5	1.5

Tablo: 5 b  
Sunbred-265 Denemesinde Gözlenen Ortalama İç-Oranı ve Verim Değerleri İle  
Gübreze Göre Azotun Sağladığı Verim Artışı Değerleri

Azot Dozları	İç Oranı (%)			Tane Verimi (kg/da)			N <sub>0</sub> 100 ise Azotun Sağladığı Verim Artışı
	1986	1987	İki Yıl Ortala.	1986	1987	İki Yıl Ortala.	
N <sub>0</sub>	69.8	70.3	70.0	189.6	275.7	232.6 b	100
N <sub>4</sub>	70.1	70.4	70.3	220.2	303.7	261.9 a	113
N <sub>8</sub>	70.4	70.2	70.3	227.9	322.7	275.3 a	118
N <sub>12</sub>	70.3	70.6	70.5	223.6	329.8	276.7 a	119
N <sub>16</sub>	70.2	70.0	70.1	204.0	328.5	266.3 a	114
S $\bar{x}$	0.4	0.3	0.2	14.4	12.7	9.4	

Not: Aynı harfi içeren dozlar aynı istatistiki gruba girmektedir.

Verimin önce yükselmesi ve sonra azalması, önemli çıkan quadratik regresyonla da doğrulanmıştır (Tablo: 3). Söz konusu eğrinin kırılma noktasına denk gelen ve en yüksek verimi veren azot dozu 11 kg/dek olarak bulunmuştur. Bunun sağladığı tane verimi ise 278.0 kg/dek civarındadır. Dekara verilecek 11 kg azotun, gübreze göre sağlayacağı verim artışı ise % 20 kadardır.

### 3.2.3. Sonuçların Tartışılması

Turan (1987)'in bildirdiğine göre ayçiçeğinde verimi belirleyen ana komponentler birim alandaki bitki sayısı, tabla çapı (iriliği) ve 1000 tane ağırlığıdır. Bu araştırmalarda birim alanda bitki sayısı sabit tutularak tane verimi yanında özellikle tabla çapı ve 1000 tane ağırlığı saptanmıştır. Bitki boyu ise azotun vejetatif gelişme üzerine etkisini belirlemek amacı ile gözlenmiştir.

1985 yılında Vniimk-8931 çeşidi ile yapılan deneme tek yıllık bir araştırma olduğundan sonuçları hakkında kesin bir yargıya varmak olanaksızdır. Esasen Tablo 4'den de anlaşılacağı gibi gözlenen hiçbir karakter açısından azot dozlarına bitki tarafından cevap verilmemiştir. Bunun bizce en önemli nedeni söz konusu yılın Haziran sonundan Ağustos sonuna kadar süren kuraklıktır. Ayçiçeğinde kurğa en hassas dönem çiçeklenmeden 20 gün öncesi ile 20 gün sonrası olan 40 günlük dönemdir. Bu kritik devre Bursa'da yukarıda belirtilen aylar arasına düşmektedir. Kuraklık baskısına rağmen tabla çapı ve 1000 tane ağırlığında olan artışlar verime de etki ederek özellikle  $N = 12$  kg/dek. dozunda % 17'lik bir ürün artışı sağlanmıştır. Kurak koşullarda deneme yürüten birçok araştırmacı da azota tane verimi yönünden cevabın ya hiç olmadığını veya az olduğunu bildirmektedirler (Günel, 1972 ve Pacucci ve Scarascia-Mugnozza, 1972).

Ülkemiz tarımına hibrid ayçiçeğinin girmesi ve süratle yayılması nedeniyle 1986 ve 1987 yılları denemesine Sunbred-265 hibrid çeşidi alınmıştır. 1986 yılı bir önceki yıla göre daha kurak geçmesine rağmen, özellikle yüksek Haziran yağışları bitki boyu ile tabla çapında belirgin farklılıkların ortaya çıkmasını sağlamıştır.  $N_{12}$  ve  $N_{16}$  dozları daha iri tabla ve bitki boyu vermiştir. 1000 tane ağırlığındaki artışlarda söz konusu dozlarda oldukça yüksektir. Ancak bu artışlar tane verimine pek aksetmemiştir. Özellikle kuadratik regresyonun önemli çıkması verimin  $N_{12}$ 'e kadar çıktığını ve sonra az da olsa azaldığını ifade etmektedir. Dozlar arası verim farklılıkları az olmasına karşın kontrole göre üstünlükleri oldukça fazladır.

1987 yılının yaz ayları yağış miktarının geçen iki yıla bakarak daha iyi olduğu görülmektedir. Bu yıl içinde tabla çapı ve 1000 tane ağırlığı üzerine azotun etkisi 1986'ya oldukça benzerdir. Fakat bu yağış uygunluğunun etkisi 1987 yılı tane veriminde kendisini göstermiş ve kontrol de dahil olmak üzere verim 1986'ya göre yüksek oranda artmıştır (300 kg/dek'in üzerinde). Tane verimi  $N_{12}$  ve  $N_{16}$  dozlarında kontrole bakarak 50 kg'ın üzerinde bir artış göstermiştir. Verim azot dozu ilişkisi daha çok doğrusaldır. Ancak kuadratik ilişkinin de oldukça yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır.

1986 ve 1987 yılı gözlemlerine azot dozlarının etkisi iki yıl ortalama değerlerinde de aynı şekilde ortaya çıkmıştır. Fakat tek farklılık tane veriminde görülmüştür. İki yılın yüksek dozlarındaki verim artışı, iki yıl ortalaması verimlerinde azotun kontrole göre üstünlüğünü kanıtlamıştır. Kontrole bakarak % 19'lük artışla en yüksek verimi  $N = 12$  kg/dek dozu vermiştir. Kontrolde bu doza kadar verimde artış ve sonra azalış iki yıl ortalaması verimlerinde kuadratik ilişkiyi önemli yapmıştır. Söz konusu ilişkiye göre, daha önce de belirtildiği gibi en yüksek verimi veren azot dozu 11 kg/dek ve bunun yaratacağı tane verimi ise 278.1 kg/dek olarak saptanmıştır. Bir kalite karakteri olan iç-oranında azotun hemen hiç katkıda bulunmadığı görülmüştür. Aslan (1973)'de benzer sonuçlar bulunduğunu belirtmektedir.



Azotun verim üzerine etkisini yalnız yağısa (veya suya) bağlamak şüphesiz yerli değildir. Bu etki, aynı zamanda diğer gübrelerin (özellikle P ve K) yeterli olmasına, toprak yapısına (Kacar 1982), ön bitkiye, toprağın organik madde durumuna (Fenster ve ark., 1976), genotipe ve daha çok sayıda faktörlere (Turan, 1987) bağlıdır.

Killi ve ağır yapıda olan Uygulama ve Araştırma Çiftliği toprağının Bursa'yı temsil etmesi söz konusu değildir. Hatta bu yapıda toprak bölgede oldukça düşüktür. O nedenle, araştırmada ulaşılan sonuçların genelleştirilmesi mümkün değildir. Üstelik deneme tek yerde yapılmıştır.

Vniimk-8931 çeşidinde kontrole göre en yüksek oranda (% 17) bir verim artışı sağlayan 12 kg/dek'lık azot dozu, Sunbred-265 çeşidinde de en yüksek artışı (% 19) sağlamıştır. Ayrıca karelik analizle bulunan doz da 11 kg/dek civarındadır. Söz konusu veriler deneme yerinde 11-12 kg/dek'lık azot uygulamasının gerekli olduğunu göstermektedir. Ülkemizde yapılan birçok araştırmalarda da saptanan azot dozları 10-12 kg/dek arasındadır (Yurtsever ve ark., 1967; Kürçay 1962, 1963, 1964, 1968 ve Aslan 1973).

#### 4. SONUÇ

Ayçiçeğinin azot gereksinimini, tarla denemeleriyle saptamak amacıyla yapılan bu araştırmada elde edilen sonuçları aşağıda olduğu gibi özetlemek mümkündür.

- 1- Vniimk-8931 çeşidiyle 1985 yılında yapılan denemede artan azot dozlarıyla tabla çapı ve 1000 tane ağırlığında belirgin artışlar görülmüş ve bu artışlarda verim üzerine pozitif etkili olmuştur. En yüksek tane verimi 12 kg N/da dozundan alınmıştır. Sağlanan verim artışı % 17'dir.
- 2- 1986 ve 1987 yıllarında yapılan Sunbred-265 denemesinde de bir önceki çeşide benzer sonuçlar elde edilmiştir. İki yıllık ortalamaya göre tane verimi ve azot dozu arasındaki karelik regresyon önemli çıkmıştır. Bunun verdiği optimum azot gübresinin 11 kg/dek olduğu saptanmıştır. Ancak denemede görülen en yüksek verim artışı kontrole göre % 19 üstünlük sağlayan 12 kg/N/dek dozu olmuştur.
- 3- Her iki denemeden elde edilen bulgulara göre uygun azot dozunun 10-12 kg olduğu görülmüştür.

#### KAYNAKLAR

- ASLAN, O., 1973. Ayçiçeğinde Bitki Sıklığı ve Çeşitli Gübrelerin Verim ve Bazı Bitki Özellikleri Üzerine Etkisi. *Ankara Univ. Zir. Fak. Doktora Tezi (Yayınlanmamış)*, s. 147.
- DAVIDESCU, V., SEGANCEANU, O. and POPOVICI, A.L., 1966. Effect Des Engrais Mineraux Appliqués au Tournesol Sur sol de Prairie Zonernezemiforme Dela Tation Experimentale de Lovrin-Banat.
- FENSTER, W.E., OVERDAHL, C.J., SIMKINS, C.A. and GREVA, J., 1976. Guide to Computer Programmed Soil Test Recommendations in Minnesota. *Minnesota Agric. Ext. Spec. Rep. 1: 1-36.*

- GALGOZCI, J., 1968. Three Year Results of Sunflower Fertilization Trials on Sandy Soil in Country Szabolcs. *Kiserletugyi Kozl. A* 58 (3): 71-81.
- GÜNEL, E., 1972. Erzurum Şartlarında Gübreleme. Ekim Mesafe ve Aralıklarının Ayçiçeğinin Verimine ve Bazı Zirai Karakterlere Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, Cilt: 3, Sayı: 1, s. 14.
- KACAR, B., 1982. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. *T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları*, No: 1, s. 80.
- KÜRÇAY, A., 1962, 1963, 1964, 1968. Ayçiçeğinde Ticari Gübre, Ekim-Mesafe Denemeleri Sonuçları. *Yeşilköy Zirai Araş. Ens. Raporları*, İstanbul.
- PACUCCI, G. and SCARASCIA - MUGNOZZA, G.T., 1972. Aspects and Problems of Sunflower Culture in Southern Italy, 5. *Conference Internationale sur le Tournesol*. 25-29 Juillet 1972. Clermont-Ferrand, s. 490-496.
- ROBINSON, R.G., 1978. Production and Culture. *Sunflower and Science Technology. A.S. of Agronomy*, p. 89-144.
- TURAN, Z.M., 1986. Araştırma ve Deneme Metodları Ders Notu. *U.Ü. Ziraat Fakültesi (Yayınlanmamış)*, Bursa.
- TURAN, Z.M., 1987. Yağ Bitkileri Ders Notu. *U.Ü. Zir. Fak. (Yayınlanmamış)*, Bursa.
- WAGNER, D.F., DAHNKE, W.C., ZIMMERMAN, D.E., ZUBRISKI, J.C. and VASEY, E.H., 1975. Fertilizing Sunflowers. *Nort Dakota Agric. Ext. Circ. S. F* 3: 1-4.
- YURTSEVER, N., ALEMDAR, N., ALKAN, B., AKSU, S. ve BOZKURT, Ö., 1967. Ayçiçeği Ticari Gübre İhtiyacı Araştırmaları. *Toprak Gübre Araş. Ens. Araştırma Yayınları*, 5: 224-225.
- ZUBRISKI, J.C. and ZIMMERMAN, D.C., 1974. Effect of Nitrogen Phosphorus and Plant Density on Sunflower. *Agr. J.*, 66: 798-801.