

## Farklı Azot Dozlarının Kırşehir Sulu Şartlarında Yağlık Ayçiçeğinde Verim ve Verim Öğelerine Etkileri

Ela ÜNLÜYURT<sup>1a\*</sup>, İsmail DEMİR<sup>1b</sup>

<sup>1</sup>Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kırşehir-TÜRKİYE

<sup>a</sup><https://orcid.org/0000-0001-8581-5142>; <sup>b</sup><https://orcid.org/0000-0002-8950-5253>

\*e-mail: [ela.unluyurt94@gmail.com](mailto:ela.unluyurt94@gmail.com)

### ÖZET

Bu çalışma, bitkisel yağ talebinin karşılanmasında önemli bir bitki olan ayçiçeğinde farklı azot dozlarının etkisinin belirlenmesi amacıyla Kırşehir ekolojik koşullarında 2018 yılında sulu şartlarda yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülen araştırma da Bosfora çeşidi kullanılmış ve 7 farklı azot dozları (0, 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 kg/da N) uygulanmıştır. Çalışmada bitki boyu, gövde çapı, tabla çapı, bitki verimi, bin tane ağırlığı, hasat indeksi, ham yağ oranı, tohum ve yağ veriminin azot dozlarındaki değişimlerden istatistiksel olarak etkilendiği görülmüştür. En yüksek bitki boyu 173.40 cm ile 9 kg/da, gövde çapı ise 28.94 mm ile 18 kg/da azot dozundan elde edilmiştir. Ham yağ oranı artan azot dozlarından olumsuz etkilenmiş ve en yüksek ham yağ oranı (%46.87) 3 kg/da azot dozundan tespit edilmiştir. Tabla çapı ve bin tane ağırlığı, artan azot dozlarından olumlu etkilenmiş ve en yüksek değerler 15 kg/da azot dozundan tespit edilmiştir. En yüksek tohum ve yağ verimi 12 kg/da azot dozundan sırasıyla 539.19 kg/da ve 226.99 kg/da olarak elde edilmiştir.

### MAKALE BİLGİSİ

*Araştırma Makalesi*

*Geliş : 02.10.2020*

*Kabul: 11.11.2020*

*Anahtar kelimeler:*

Ayçiçeği, azot, tohum verimi, yağ oranı.

## *Effect of Different Nitrogen Doses on Yield and Yield Components of Sunflower in Kırşehir Irrigated Conditions*

### ABSTRACT

This study was conducted in 2018 in Kırşehir irrigated condition in order to determine the effects of different levels of nitrogen doses on sunflower, which is an important oil seed plant in meeting the vegetable oil demand. Experiment was carried out in randomized blocks design with three replications and Bosfora cultivar was used with 7 levels (0, 3, 6, 9, 12, 15 and 18 kg/da N) of nitrogen doses. In the study, it was observed that the plant height, stem diameter, head diameter, plant yield, thousand grain weight, harvest index, crude oil ratio, seed and oil yield were statistically affected from nitrogen doses changes. It was observed that the highest plant height was 173.40 cm from 9 kg/da N and stem diameter was 28.94 mm from 18 kg/da nitrogen dose. Crude oil ratio was negatively affected by increasing nitrogen doses and the highest crude oil ratio (46.87%) was determined from 3 kg/da nitrogen dose. Head diameter and 1000 seed weight were positively affected by increasing nitrogen doses and the maximum values were observed from 15 kg/da nitrogen dose. The highest seed and oil yield were respectively obtained as 539.19 kg/da and 226.99 kg/da from 12 kg/da nitrogen dose.

### ARTICLE INFO

*Research article*

*Received: 02.10.2020*

*Accepted: 11.11.2020*

*Keywords:*

Sunflower, nitrogen, seed yield, oil content.

### GİRİŞ

Dünyada en çok üretimi yapılan yağlı tohumlu bitkiler arasında soya, ayçiçeği, çığit (pamuk), kolza, yerfıstığı, susam ve aspir başta gelmektedir. Üretim bakımından Türkiye’de birinci sırada olan ayçiçeği, Dünyada dördüncü sırada yer almakta ve 2018 yılı Dünya yağlık ayçiçeği üretimi 51.96 milyon ton olarak belirlenmiştir (FAO 2020). Türkiye’de ise 2019 yılında yağlık ayçiçeğinde üretim 1.95 milyon ton olmuştur (TÜİK 2020). Türkiye’de son altı yılda (2012-2017)

ortalama toplam ham yağ üretimi 2.8 milyon ton olduğu ve bu yağ üretiminin %27.5'i (775 bin ton) yurt içinde üretilen tohumlardan ve %72.5'i (2 milyon ton) yurt dışından ithal edilen yağlı tohumlardan ve ham yağlardan elde edilmiştir. Yurt dışı kaynaklı toplam 2 milyon ton bitkisel yağın, 594 bin tonu ithal yağlı tohumların yurt içinde işlenmesinden sağlanmış, 1.4 milyon tonu ise doğrudan ham yağ olarak ithal edilmiştir (Kıllı ve Beycioğlu 2019). Türkiye'de mevcut olan yağ açığını kapatabilmek için birim alanda verim artışı sağlanmalıdır. Ham yağ oranı yüksek verimli çeşitlerin yetiştiriciliğinin yapılması ile birim alanda hem daha çok ayçiçeği tohumu elde edilir hem de daha yüksek yağ elde edilir. Verim bitkinin genetik yapısı ve yetiştirildiği çevre ile çok yakın bir ilişki içerisindedir. Yetiştiriciliği yapılan bitkilerden birim alandan yüksek verim alınabilmesi için özellikle üstün performans gösteren bölgeye uygun çeşit kullanılmalıdır. Yüksek verim alabilmek için sadece yöreye uygun çeşidin kullanmasının yeterli olmadığı gibi verimi artırmanın en önemli unsurlarından olan yetiştiricilik tekniklerinin uygun zaman ve miktarda yapılması önem arz etmektedir. Yetiştirme teknikleri içerisinde verime önemli etkisi olan gübre miktarı ve çeşididir. Azotlu gübreler tarımsal üretimde vazgeçilmez olan önemli girdilerden birisidir (Pekcan ve Esendal 2015). Azotlu gübre kullanımı verim artışında en önemli faktörlerden birisi olması yanında azot dozunun belirlenmesi de elzemdir. Toprakta bitkinin yararlanabileceği bitki besin maddelerinin miktarına göre belirlenecek olan gübrenin uygun doz, zaman ve formda uygulanması gerekmektedir. Ayçiçeği tarımında kullanılan yüksek miktardaki azotlu gübre, bitkilerde vejetatif gelişmeyi hızlandırdığı, fazla boylanma yaptığı, sapların incelendiği ve tohum kabuğunun kalınlaşmasıyla tanedeki yağ oranının azaldığı, azot bileşenlerinin taban suyuna karışarak çevre kirliliğine ve denitrifikasyon sonucu ortaya çıkan azot gazlarının oluşmasıyla küresel ısınmaya neden olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Coşkan ve ark. 2004; Doğan ve ark. 2006; Gök ve ark. 2006; Arıoğlu 2007; Demir ve Başalma 2018). Uygun dozda gübreleme yapmak hem bitkinin gelişmesine yardımcı olmakta hem de fazla gübre kullanımını engelleyerek doğal dengenin bozulmasının önüne geçtiği gibi fazla gübre kullanımından doğacak olan maliyetin de önüne geçecektir. Bu araştırma ile Kırşehir sulu koşullarında yağlık ayçiçeğinde yüksek tohum ve yağ veriminin sağlanması için gerekli olan azot dozunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, Kırşehir sulu koşullarında 2018 yılının Nisan-Eylül ayları arasında yürütülmüş ve Bosfora yağlık ayçiçeği çeşidi kullanılmıştır. Deneme alanı 39.06 kuzey enlemleri, 34.11 doğu boylamlarında ve denizden yüksekliği ise 1061 m'de bulunmaktadır.

Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanına ait toprak örnekleri analizi MKÜ Teknoloji ve Ar-Ge Uygulama ve Araştırma Merkezi Toprak Analiz laboratuvarına yaptırılmış ve Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Deneme yerine ait toprak özellikleri

| Parametre                              | Değer       |
|--|-------------|
| Organik madde (%)                      | 1.09        |
| Kireç (%)                              | 35.29       |
| Kum (%)                                | 41          |
| Silt (%)                               | 27          |
| Kil (%)                                | 33          |
| Tekstür                                | Killi Tınlı |
| Ph                                     | 7.96        |
| İletkenlik ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | 738.6       |
| P (ppm)                                | 9.96        |
| K (ppm)                                | 240.0       |

Deneme alanı toprak analiz sonuçlarına göre çalışma alanı toprağı tekstür sınıfı killi-tınlı, hafif alkali olarak değerlendirilmektedir. Elektriksel iletkenlik değeri 738.6  $\mu\text{S}/\text{cm}$  değeri ile tuzluluk probleminin olmadığını göstermektedir. Araştırma yapılan toprağın organik madde içeriği bakımından az ve kireç miktarına göre ise kireçli sınıfa girmektedir (Kacar 1994).

Çizelge 2'de görüldüğü üzere denemenin yürütüldüğü 2018 yılı, uzun yıllar ortalamasına göre daha sıcak, daha az yağışlıdır (MGM 2020).

**Çizelge 2.** Kırşehir ilinin uzun yıllar ve 2018 yılına ait ortalama sıcaklık, toplam yağış ve ortalama nispi nem değerleri

| Aylar     | Ortalama sıcaklık (°C) |             | Toplam Yağış (L/m <sup>2</sup> ) |             | Nispi Nem (%) |             |
|-----------|------------------------|-------------|----------------------------------|-------------|---------------|-------------|
|           | 2018                   | Uzun Yıllar | 2018                             | Uzun Yıllar | 2018          | Uzun Yıllar |
| Nisan     | 14.00                  | 10.70       | 4.40                             | 45.70       | 49.10         | 63.70       |
| Mayıs     | 17.30                  | 15.40       | 69.50                            | 44.10       | 64.80         | 60.80       |
| Haziran   | 21.50                  | 19.70       | 26.50                            | 36.80       | 53.40         | 54.00       |
| Temmuz    | 25.20                  | 23.20       | 3.50                             | 7.20        | 43.00         | 48.10       |
| Ağustos   | 25.00                  | 22.90       | 3.20                             | 5.30        | 39.20         | 48.40       |
| Eylül     | 20.20                  | 18.30       | 1.20                             | 12.50       | 45.90         | 53.10       |
| Ort./Top. | 20.53                  | 18.37       | 108.30                           | 151.60      | 49.23         | 54.68       |

Araştırmada gübre dozları 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 kg/da N olacak şekilde, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Azot dozunun yarısı ekim sırasında üre gübresinden karşılanmıştır. Azotlu gübre dozlarının kalan kısmı ise % 21'lik amonyum nitrat gübresinden bitkinin 6-8 yapraklı döneminde (20-30 cm boylandığında) parsellere serpmeye usulü verilmiştir. Fosfor dozunun ise tamamı 8 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ekim sırasında %45'lik TSP gübresinden uygulanmıştır. Parsel uzunluğu 5 m ve 6 sıradan oluşmaktadır. Bitki sıra aralığı 50 cm ve sıra üzeri mesafe ise 25 cm olacak şekilde 22.04.2018 tarihinde ocak usulü elle ekilmiştir (Şenol 1971). Parsel alanı 15 m<sup>2</sup> olup deneme alanı boşluklar hariç 315 m<sup>2</sup>'dir. Bloklar arasında 2.5 m, parseller arasında 1.5 m boşluk bırakılmıştır. Bitkilerin 4-6 yapraklı (10-15 cm) olduğu dönemde tekleme ile birlikte hızlı gelişen yabancı otların uzaklaştırılması ve toprağın yüzeyel gevşetilmesi amacıyla ilk çapalama işlemi yapılmıştır. Bitki boyu 20-30 cm olduğunda toprak gevşetilmesi ve boğaz doldurulması amacıyla ikinci çapalama (ot çapası) yapılmıştır. Sulama iklim koşulları dikkate alınarak tabla teşekkülü, çiçeklenme ve tane dolum döneminde olmak üzere 3 sefer damlama sulama yapılmıştır (11.06.2018, 29.06.2018, 06.07.2018). Parselin kenarlarındaki bütün bitkileri kenar tesiri olarak bırakılmış ve orta kısımda kalan bitkilerden alt yapraklarının çoğunluğunun ve brakte yapraklarının kuruduğu, tabla arkasının kahverengileştiği, tabladaki tanelerin hepsinin olgunlaştığı zaman 13.09.2018 tarihinde el ile hasat yapılmıştır. Araştırmada bitki boyu (cm), gövde çapı (mm), tabla çapı (cm), bitki verimi (g/bitki), bin tane ağırlığı (g), hasat indeksi (%), ham yağ oranı (%), tohum verimi (kg/da) ve ham yağ verimi (kg/da) incelenmiştir.

Denemede elde edilen veriler MSTATC istatistik programı ile analiz edilmiş ve ortalamalar arasındaki farklar ve önemlilik düzeyi ise Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile yapılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

### BULGULAR VE TARTIŞMA

Azot dozu değişiminin bitki boyuna ilişkin etkisi P<0.01 düzeyinde önemli bulunmuş ve azot dozu artışına bağlı olarak bitki boyu 9 kg/da N uygulamasına kadar artış göstermiştir. En yüksek bitki boyu değeri her ne kadar 9 kg/da N dozundan (173.40 cm) elde edilmiş olsa da 6, 9 ve 12 kg/da N dozları bitki boyu bakımından aynı grupta yer almıştır. En düşük bitki boyu ise azot dozu uygulanmayan kontrol grubundan (0 kg/da N) 155.53 cm olarak elde edilmiştir (Çizelge 3). Azotlu gübreler bitkide vejetatif gelişmeyi teşvik etmekte Kün (1994) ve dolayısı ile bitki boyu uzamaktadır. Azot dozunun bitki boyuna pozitif etki yaptığı birçok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalarda bildirilmiş ve araştırma sonucunda elde edilen bitki boyuna ait veriler ise bu araştırmacılarla uyum göstermektedir (Aydoğdu 2013; Gül 2013; Pekcan 2014; Yıldız 2014; Ali 2015; Erbaş ve Şenates 2020).

**Çizelge 3.** Gözlenen özelliklere ait varyans analiz sonuçları ve ortalamaların karşılaştırılması

| Azot Dozu (kg/da)      | Bitki Boyu (cm) | Gövde Çapı (mm) | Tabla Çapı (cm) | Bitki Verimi (g/bitki) |
|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------|
| 0                      | 155.53 c**      | 25.94 c         | 21.53 d         | 114.77 d               |
| 3                      | 158.93 bc       | 26.83 b         | 23.40 c         | 140.47 c               |
| 6                      | 170.07 a        | 27.34 b         | 23.83 b         | 150.10 b               |
| 9                      | 173.40 a        | 27.54 b         | 24.03 b         | 151.77 ab              |
| 12                     | 169.23 a        | 28.87 a         | 25.00 a         | 158.43 a               |
| 15                     | 166.60 ab       | 28.93 a         | 25.20 a         | 149.30 b               |
| 18                     | 159.87 bc       | 28.94 a         | 25.03 a         | 148.43 b               |
| <b>Ortalama</b>        | 164.81          | 27.77           | 24.01           | 144.75                 |
| <b>LSD (P&lt;0.01)</b> | 8.176           | 0.8675          | 0.3438          | 7.740                  |

\*\* %1 seviyesinde önemlidir.

Gövde çapı azot dozu artışına paralel olarak artış göstermiş ve bu değişim  $P<0.01$  düzeyinde istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. En yüksek gövde çapı 18 kg/da N dozunda 28.94 mm olarak gerçekleşirken en düşük gövde çapı ise 25.94 mm ile kontrol dozundan (0 kg/da N) elde edilmiştir. Azot dozları bakımından 12, 15, 18 kg/da N dozlarından elde edilen gövde çapı değerleri sırasıyla 28.87, 28.93, 28.94 mm olarak gerçekleşmiş ve bu uygulamalar arasında istatistiksel anlamda fark olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3). Araştırmamızda gövde çapı ile ilgili elde edilen sonuçlarla yapılan birçok çalışma benzerlik göstermektedir (Özer ve ark. 2004; Soleymani 2013; Silva ve ark. 2017; Mehmood ve ark. 2018).

Azot dozu değişiminin tabla çapına ilişkin etkisi  $P<0.01$  düzeyinde önemli bulunmuş ve azot dozu artışına bağlı olarak tabla çapı 15 kg/da N uygulamasına kadar artış göstermiştir. En yüksek tabla çapı değeri her ne kadar 15 kg/da N dozundan (25.20 cm) elde edilmiş olsa da 12, 15 ve 18 kg/da N dozları tabla çapı bakımından aynı grupta yer almıştır (Çizelge 3). En düşük tabla çapı ise azot dozu uygulanmayan kontrol dozundan (0 kg/da N) 21.53 cm olarak elde edilmiştir. Azot dozunun tabla çapına pozitif etki yaptığı bu değişim birçok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalarda bildirilmiş ve araştırma sonucunda elde edilen tabla çapına ait veriler ise bu araştırmacılarla uyum göstermektedir (Başar ve ark. 2006; Demir 2009; Aydoğdu 2013; Gül 2013; Yıldız 2014; Erbaş ve Şenates 2020).

Bitki verimi azot dozu artışına paralel olarak artış göstermiş ve bu değişim  $P<0.01$  düzeyinde istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. En yüksek bitki verimi 12 kg/da N dozunda 158.43 g olarak gerçekleşirken en düşük bitki verimi ise 114.77 g ile kontrol dozundan (0 kg/da N) elde edilmiştir (Çizelge 3). Araştırmamıza ilişkin bitki verimi sonuçları yapılan birçok çalışma sonuçları ile paralellik göstermektedir (Demir 2009; Day 2011; Aydoğdu 2013; Sıncık ve ark. 2013).

Azot dozu değişiminin bin tane ağırlığına ilişkin etkisi  $P<0.01$  düzeyinde önemli bulunmuş ve azot dozu artışına bağlı olarak bin tane ağırlığı 15 kg/da N uygulamasına kadar artış göstermiştir. En yüksek bin tane ağırlığı değeri her ne kadar 15 kg/da N dozundan (97.3 g) elde edilmiş olsa da 12 ve 15 kg/da N dozları bin tane ağırlığı bakımından aynı grupta yer almıştır. En düşük bin tane ağırlığı ise azot dozu uygulanmayan kontrol dozundan (0 kg/da N) 73.2 g olarak elde edilmiştir (Çizelge 4). Azot dozunun bin tane ağırlığı üzerinde pozitif etki yaptığı bu değişim birçok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalarda bildirilmiş ve araştırma sonuçlarımız bu araştırmalarla paralellik göstermektedir (Aydoğdu 2013; Sıncık ve ark. 2013; Erbaş ve Şenates 2020).

Hasat indeksi azot dozu artışına paralel olarak artış göstermiş ve bu değişim  $P<0.01$  düzeyinde istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. En yüksek hasat indeksi 6 kg/da N dozunda %30 olarak gerçekleşirken en düşük hasat indeksi ise %20 ile 18 kg/da N dozundan elde edilmiştir. Azot doz artışında en yüksek hasat indeksi 6 kg/da N dozundan elde edilirken bu dozdan sonraki artışlarda hasat indeksinin azaldığı görülmektedir (Çizelge 4). Azot doz artışı ile bitki gelişimi ve kuru madde oranındaki artış nedeniyle bitki gövdesi artışının tohum verimine göre fazla olmasına bağlamaktadırlar (Demir 2009). Araştırmamıza ilişkin hasat indeksi sonuçları Demir (2009), Day (2011) ve Tursun (2011)'un sonuçları ile paralellik göstermektedir.

**Çizelge 4.** Gözlenen özelliklere ait varyans analiz sonuçları ve ortalamaların karşılaştırılması

| Azot Dozu (kg/da)      | Bin Tane Ağırlığı (g) | Hasat İndeksi (%) | Ham Yağ Oranı (%) | Tohum Verimi (kg/da) | Ham Yağ Verimi (kg/da) |
|------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------------|------------------------|
| 0                      | 73.23 d**             | 26.70 c           | 46.34 ab          | 304.59 c             | 126.66 d               |
| 3                      | 76.60 cd              | 29.00 b           | 46.87 a           | 388.08 b             | 169.80 c               |
| 6                      | 80.23 c               | 30.00 a           | 45.97 ab          | 436.45 b             | 189.91 bc              |
| 9                      | 79.67 c               | 28.33 b           | 43.65 bc          | 490.33 a             | 204.93 ab              |
| 12                     | 96.60 a               | 24.33 d           | 43.54 bc          | 539.19 a             | 226.99 a               |
| 15                     | 97.30 a               | 22.00 e           | 42.61 c           | 509.66 a             | 208.55 ab              |
| 18                     | 86.73 b               | 20.00 f           | 42.74 c           | 512.47 a             | 210.48 ab              |
| <b>Ortalama</b>        | 84.31                 | 25.76             | 47.39             | 454.40               | 214.25                 |
| <b>LSD (P&lt;0.01)</b> | 0.63                  | 0.79              | 2.86              | 48.93                | 23.2                   |

\*\* %1 seviyesinde önemlidir.

Ham yağ oranı azot dozu değişiminden önemli düzeyde etkilenmiş ( $P<0.01$ ) ve doz artışı genel olarak yağ içeriğinde azalmaya neden olmuştur. En yüksek ham yağ içeriği 3 kg/da N, kontrol dozu (0 kg/da) ve 6 kg/da N uygulanan parsellerden sırasıyla %46.87, %46.34 ve %45.97 olarak elde edilmiştir. En düşük ham yağ içeriği ise 15 ve 18 kg/da N dozundan elde edilmiştir (Çizelge 4). Artan azot dozuna karşın ham yağ içeriğinde gözlenen azalma azot elementinin tohum protein oranında yaptığı artışa bağlı olarak tohumda ham yağ içeriğinin azalmasına bağlamaktadırlar (Munir ve ark. 2007, Demir ve Başalma 2018).

Azot dozu değişiminin tohum verimine ilişkin etkisi  $P<0.01$  düzeyinde önemli bulunmuş ve azot dozu artışına bağlı olarak tohum verimi 12 kg/da N uygulamasına kadar artış göstermiştir. En yüksek tohum verimi değeri her ne kadar 12 kg/da N dozundan (539.19 kg/da) elde edilmiş olsa da 9, 12, 15 ve 18 kg/da N dozları tohum verimi bakımından aynı

grupta yer almıştır (Çizelge 4). En düşük tohum verimi ise azot dozu uygulanmayan kontrol dozundan (0 kg/da N) 304.59 kg/da olarak elde edilmiştir. Azot dozunun tohum verimi üzerinde pozitif etki yaptığı bu değişim birçok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalarda bildirilmiş ve araştırma sonucunda elde edilen tohum verimine ait veriler ise bu araştırmacılarla uyum göstermektedir (Demir 2009; Aydoğdu 2013; Ali 2015; Pekcan ve Esendal 2015; Erbaş ve Şenates 2020).

Ham yağ verimi azot dozu değişiminden önemli düzeyde etkilenmiş ( $P<0.01$ ) ve doz artışı genel olarak yağ veriminde artışa neden olmuştur. En düşük ham yağ verimi kontrol dozundan (0 kg/da N) 126.66 kg/da olarak elde edilmiştir. En yüksek ham yağ verimi ise 12, 18, 15 ve 9 kg/da N dozundan sırasıyla 226.99, 210.48, 208.55 ve 204.93 kg/da olarak elde edilmiştir (Çizelge 4). Ham yağ verimi ham yağ oranı ile tane veriminin çarpılması sonucu elde edildiğinden, artan azot dozuna karşın ham yağ içeriğinde gözlenen azalmaya rağmen tane verimindeki yüksek artış yağ verimini de artırmıştır (Demir ve Başalma 2018).

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Elde edilen sonuçlara göre azot dozu artışı yağlık ayçiçeğinde verim ve verim öğelerine genel olarak pozitif yönlü etki gösterirken sadece ham yağ içeriğinde azalma etkisi göstermiş ve bu etkiler istatistiksel anlamda önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Bitkisel yağ açığı dikkate alındığında ayçiçeği üretiminde birim alanda tane ve yağ veriminin sağlanması önem kazanmaktadır. Bir yıllık çalışma sonucunda 12 kg/da N uygulamasının ayçiçeğinin tane ve yağ veriminde daha iyi sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Araştırma sonuçlarının bir yıllık verilere dayalı olması sebebiyle daha güvenilir netice için araştırmanın en az bir yıl daha yapılması daha uygun olacaktır.

## KAYNAKLAR

- Ali A, 2015. Bazı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde farklı azot dozları ve uygulama zamanlarının etkilerinin incelenmesi. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Erzurum.
- Arnoğlu HH, 2007. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 220, Adana.
- Aydoğdu A, 2019. İkinci ürün koşullarında bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim ve verim unsurları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Şanlıurfa.
- Başar H, Uzun A, Turgut İ, Göksoy AT, Açıkgöz E, Karasu A, Öz M, 2006. Kışlık ara ürün ve azotlu gübre uygulamalarının ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) verim ve önemli tarımsal özellikler üzerine etkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 20 (1): 85-97.
- Coşkan A, Gök M, Onaç I, Ortaş İ, 2004. Einfluss von Mycorrhiza und Rhizobium beimpfung bei Sojabohne (*Glycine max.* L.) auf Knöllchenbildung, Mycorrhiza-Infektion, Trockenmasse sowie N- und P-Aufnahme. 7. Symposium "Ergebnisse Deutsch-Türkischer Agrarforschung" 24. März–30. März 2003, 133-139, Ankara.
- Day S, 2011. Ankara koşullarında yerli ve hibrit çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotiplerinde farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozlarının verim ve verim öğelerine etkisi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Ankara.
- Demir I, Basalma D, 2018. Response of Different Level of Nitrogen and Sulphur Doses on Oil Yield and Seed Nutrients Content of Sunflower (*Helianthus annuus* L.). Fresenius Environmental Bulletin 27, 6337-6342.
- Demir İ, 2009. Azot ve kükürdün ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) verim ve verim öğeleri ile bazı kalite özelliklerine etkisi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Ankara.
- Doğan K, Gök M, Coşkan A, 2006. Denitrification Rated Soil Respiration with Respect to Organic Substrate Applications. Proceedings of the International Workshop for the Research Project on the Impact of Climate Changes on Agricultural Production System in Arid Areas (ICCAP), Kyoto/Japan
- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Erbaş S, Şenates A, 2020. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.)'nde azot ve kükürt gübrelemesinin verim ve kaliteye etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 24 (1): 217-225.
- FAO, 2020. Food and Agriculture Organization, <http://www.fao.org/faostat/> (Erişim Tarihi: 23 Nisan, 2020).
- Gök M, Doğan K, Coşkan A, 2006. Effects of Divers Organic Substrate Application on Denitrification and Soil Respiration under Different Plant Vegetation in Çukurova Region. International Symposium on Water and Land Management for Sustainable Irrigated Agriculture, 4-8 April, Adana
- Gül V, 2013. Farklı gelişme sürelerine sahip yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotiplerinin farklı azot dozlarına tepkileri. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Erzurum.
- Kacar B. 1994. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı.
- Kılıç F, Beycioğlu T, 2019. Türkiye'de ve Dünyada Yağlı Tohum ve Ham Yağ Üretim Durumu Türkiye Yağlı Tohum Üretimine İlişkin Önemli Sorunlar. Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi. 1: 17-33.

- Kün, E, 1994. Tahıllar II (Sıcak İklim Tahılları), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1452, Ankara.
- Mehmood A, Saleem MF, Tahir M, Sarwar MA, Abbas T, Zohaib A, Abbas HT, 2018. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) growth, yield and oil quality response to combined application of nitrogen and boron. Pakistan Journal of Agricultural Research. 31 (1): 86-97.
- MGM, 2020. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <https://mevbis.mgm.gov.tr/mevbis> (Erişim Tarihi: 15 Nisan 2020)
- Munir MA, Malik MA, Saleem MF. 2007. Impact of integration of crop manuring and nitrogen application on growth, yield and quality of spring planted sunflower (*Helianthus annuus* L.) Pakistan Journal of Botany, 39 (2), 441-449.
- Özer H, Polat T, Öztürk E, 2004. Response of irrigated sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids to nitrogen fertilization: growth, yield and yield components. Plant Soil and Environment. 50 (5): 205–211.
- Pekcan V, Esendal E, 2015. Çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.)’nde sulama, azot dozu ve bitki sıklığının verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. Anadolu Dergisi. 25 (2): 24-36.
- Sıncık M, Goksoy AT, Doğan R, 2013. Responses of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to irrigation and nitrogen fertilization rates. Zemdirbyste-Agriculture. 100 (2): 151–158.
- Silva S, Cardoso JAF, Oliveira H, Nascimento RD, Guimarães RFB, Leão AB, 2017. Growth and biomass of sunflower under different nitrogen levels and available water in the soil of a semi-arid region. Australian Journal of Crop Science. 11 (1): 32-37.
- Soleymani A, Shahrajabian MH, Naranjani L, 2013. Effect of planting dates and different levels of nitrogen on seed yield and yield components of nuts sunflower (*Helianthus annuus* L.). African Journal of Agriculture Research. 8 (46): 5802.
- Şenol, S, 1971. Erzurum ekolojik şartları altında yerli ve yabancı bazı patates çeşitleri üzerinde araştırmalar, Atatürk Üniv. Yay. No: 83, Zir. Fak. Yay. No: 30, Atatürk Üniv. Basımevi, Erzurum.
- TUİK, 2020. Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr/Start.do> (Erişim Tarihi: 23 Nisan, 2020).
- Tursun AÖ, 2011. Kahramanmaraş kuru koşullarında farklı ekim düzenlemeleri ve azot uygulamalarının yağlık ayçiçeğinde verim, verim unsurları ve bazı fizyolojik özelliklere etkisi. Doktora Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Kahramanmaraş.
- Yıldız T, 2014. Farklı azot dozlarının ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerine etkisinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Iğdır.