

**Farklı Azot Dozları ve Uygulama Dönemlerinin Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) Verim ve Verim Öğelerine Etkisi**

**The Effects of Different Nitrogen Doses and Application Times on Yield and Yield Components of Sunflower (*Helianthus annuus* L.)**

**Ela ÜNLÜYURT <sup>1</sup>, İsmail DEMİR <sup>2</sup>**

**Öz:**

Çalışma Kırşehir kuru koşullarında azot dozlarının (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg/da N) ve uygulama dönemlerinin (%100 ekim dönemi, %50 ekim-%50 çapa dönemi, %100 çapa dönemi) yağlık ayçiçeğinde verim, verim unsurlarına etkilerini tespit etmek amacıyla 2020 yılında yürütülmüştür. Çalışma tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve bitki boyu (cm), tabla çapı (cm), 1000 tane ağırlığı (g), tane yağ oranı (%), tane verimi (kg/da) ve yağ verimi (kg/da) incelenmiştir. Denemeden elde edilen sonuçlara göre azot dozu ve uygulama dönemlerinin incelenen tüm parametrelerde etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Ayrıca 1000 tane ağırlığı, tane ve yağ verimi azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonundan istatistiksel anlamda etkilenmiştir. Azot uygulama dönemleri ve azot doz uygulamalarına göre en yüksek tane (256.42 kg/da) ve yağ verimi (122.84 kg/da) %50 ekim-%50 çapa döneminde 9 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Ayçiçeği, azot dozları, verim, yağ oranı

<sup>1</sup> Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kırşehir-TÜRKİYE, ela.unluyurt94@gmail.com

<sup>2</sup> Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kırşehir-TÜRKİYE, ismail.demir@ahievran.edu.tr

## Abstract

This study was conducted to determine the effects of nitrogen doses (0, 3, 6, 9, 12 and 15 kg/da) and application periods of nitrogen (100% sowing, 50% sowing-50% hoe period and 100% hoe period) on yield and yield components of sunflower under Kırşehir arid conditions in 2020. Experiment was carried out in randomized blocks design in split plot arrangement with three replications, and plant height (cm), head diameter (cm), 1000 grain weight (g), seed yield (kg/da) and oil yield (kg/da) were determined. According to the results, the effect of nitrogen doses and application periods on all parameters examined were found to be statistically significant. In addition, 1000 grain weight, seed and oil yield were statistically affected by nitrogen application periods × nitrogen doses interaction. According to nitrogen application periods and nitrogen doses applications, the highest grain (256.42 kg/da) and oil yield (122.84 kg/da) were obtained from 9 kg/da nitrogen application in 50% sowing-50% hoe period.

**Keywords:** Sunflower, nitrogen doses, yield, oil rate

## Giriş

Artan nüfus ile birlikte insan yaşamının devam etmesi için vazgeçilmez olan temel besin ihtiyacı da artmaktadır. İnsan yaşamını sağlıklı olarak devam ettirebilmesi için üç temel besin ögesi olan proteinler, karbonhidratlar ve yağları düzenli olarak almak zorundadır. İnsanların günlük yaşamını devam ettirebilmesi için gerekli enerjiyi en çok sağlayan temel besin maddesi yağlardır. İnsan vücudunda 1 g yağın yakılması ile 9.3 kalorilik bir enerji açığa çıkarken, 1 g proteinin yakılması ile 4 kalori ve 1 g karbonhidratın yakılması ile 4.5 kalori açığa çıkmaktadır (Bütün, 1993). İnsanların günlük faaliyetlerini yerine getirebilmesi için toplam 2800-3000 kaloriye ihtiyaç duymaktadır ve bu kalorinin %35'i ise yağlardan karşılanmalıdır (Arıoğlu, 2016). Yağlı tohumlu bitkiler içerdikleri yağ, protein, karbonhidrat nedeniyle insan ve hayvan beslenmesinde çok önemli iken sanayi sektörü için de oldukça önemli bir yeri bulunmaktadır. Yağlı tohumlu bitkilerin zengin besin içerikleri nedeniyle çok fazla kullanım alanları vardır. Yağlı tohumların tesislerde işlenmesiyle elde edilen yağ insan beslenmesinde kullanıldığı gibi sanayide yakıt olarak bio-dizel üretiminde ve değişik ürünlerin yapımında da ham madde olarak kullanılmaktadır. Ayçiçeği güçlü bir kazık kök sistemine sahip olduğundan dolayı toprağın derinliklerindeki sudan oldukça yüksek düzeyde faydalanabildiği için kurak koşullarda da yetiştiriciliği yapılmaktadır (İlbaş ve ark., 1996). Bu nedenle ekim nöbetinde kesinlikle yer verilerek yetiştiriciliği yaygınlaştırılmalıdır. Bitkinin genetik yapısı ile çevre koşullarına bağlı olarak ayçiçeği bitkisinin veriminde değişkenlik olmaktadır. Bölgeye uygun çeşit seçimi ve zamanında ve uygun kültürel uygulamalar ile ayçiçeğinin veriminde kayda değer artışlar meydana gelmektedir (Demir, 2020). Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi ayçiçeği de topraktan çok daha fazla bitki besin maddesi kaldırması nedeniyle gübreleme oldukça büyük önem arz etmektedir. Toprak

analizleri sonucuna göre değerlendirme yapılmadan toprağa gelişigüzel yapılan gübreleme ile toprakta fazla miktarda besin elementlerinin birikmelerine yol açmakta ve bunun sonucu olarak toprak verimsizleştirmektedir. (Albayrak, 2014). Ayçiçeği tarımında azotlu gübrelerin uygun formda, miktarda ve zamanda uygulanması ile yüksek düzeyde tohum ve yağ verimi sağlanabilmektedir (Demir ve Basalma, 2018). Bu çalışma ile bitkisel yağ ihtiyacının karşılanmasında önemli yağlı tohumlu bitki olan ve kurak bölgeler için önemli üretim potansiyeline sahip yağlık ayçiçeğinin kuru tarım alanlarında yüksek tohum ve yağ verimi elde edilmesi için uygun azotlu gübre uygulama zamanı ve azot dozunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre gübreden daha yüksek katkının sağlanması ve verime etkisinin en yüksek olduğu dönem ve miktarın önerilmesi ile fazla gübre kullanımının önüne geçilmesi yanında hem çevresel tahribat azaltılacak hem de ekonomik kullanım sağlanacaktır.

### Materyal ve Yöntem

Araştırma Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma ve uygulama tarlalarında 2020 yılında yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanı 39° 7'43.24" kuzey enlemleri ve 34° 6'26.38" doğu boylamlarında yer almakta ve denizden yüksekliği ise 1067 m'dir.

Tablo 1. Kırşehir iline ait uzun yıllar (1980-2020) ve 2020 yılına ait sıcaklık (°C), yağış (mm) ve nem değerleri (%)

| Aylar    | Aylık Ortalama Sıcaklık<br>(°C) |       | Aylık Toplam Yağış<br>(mm) |       | Aylık Ortalama Nispi Nem<br>(%) |       |
|----------|---------------------------------|-------|----------------------------|-------|---------------------------------|-------|
|          | 1980-2020                       | 2020  | 1980-2020                  | 2020  | 1980-2020                       | 2020  |
| Nisan    | 10.85                           | 10.80 | 42.44                      | 25.30 | 63.29                           | 55.20 |
| Mayıs    | 15.39                           | 15.90 | 45.64                      | 42.10 | 61.34                           | 55.60 |
| Haziran  | 19.74                           | 20.60 | 36.37                      | 38.30 | 55.52                           | 49.30 |
| Temmuz   | 23.34                           | 25.60 | 8.93                       | 9.70  | 48.91                           | 41.10 |
| Ağustos  | 23.43                           | 24.00 | 8.81                       |       | 48.06                           | 35.50 |
| Eylül    | 19.09                           | 22.80 | 14.47                      | 7.90  | 51.60                           | 43.20 |
| Toplam   |                                 |       | 156.66                     | 123.3 |                                 |       |
| Ortalama | 18.64                           | 19.95 |                            |       | 54.78                           | 46.65 |

Tablo 3.1'de görüldüğü gibi denemenin yürütüldüğü yılda bitki vejetasyon dönemi içerisinde düşen toplam yağış 123.3 mm olmuş ve uzun yıllarda düşen toplam yağıştan (156.66 mm) daha düşüktür. Denemenin yürütüldüğü yılda bitki vejetasyon dönemi içerisinde en fazla yağış 42.10 mm ile Mayıs

ayında gerçekleşirken Ağustos ayında yağış gerçekleşmemiştir. Uzun yıllara ait ortalama sıcaklık 18.64°C iken 2020 yılına ait ortalama sıcaklık 19.95 °C olup uzun yıllar ait sıcaklık ortalamasına göre 1.31 °C daha sıcak olduğu görülmektedir. 2020 deneme yılında en sıcak ay 25.60 °C ile Temmuz ayı olmuştur. Bitki yetiştirme döneminde uzun yıllarda ortalama nispi nem %54.78 iken 2020 yılında ise bu değer %46.65 olup uzun yıllar ortalamasına göre %8.13 daha az nemli olmuştur. 2020 deneme yılında bitki yetiştirme döneminde en fazla nemli ay %55.60 nem ile Mayıs ayı olmuştur.

Tablo 2. Araştırma yerine ait toprak özellikleri

| Özellikler                                       | Özellikler |          |
|--|------------|----------|
|  | 0-30 cm    | 30-60 cm |
| <b>Toprak Derinliği</b>                          |            |          |
| <b>Ph</b>  | 7.59       | 7.63     |
| <b>Toplam Tuz (%)</b>                            | 0.02       | 0.02     |
| <b>EC (mmhos/cm)</b>                             | 0.52       | 0.56     |
| <b>Organik Madde (%)</b>                         | 1.81       | 1.64     |
| <b>Fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> kg/da)</b> | 2.14       | 2.29     |
| <b>Potasyum (K<sub>2</sub>O kg/da)</b>           | 66.62      | 51.47    |
| <b>Kireç (% CaCO<sub>3</sub>)</b>                | 27.90      | 28.39    |
| <b>Doygunluk (%)</b>                             | 55.00      | 55.00    |

Deneme alanı toprak özellikleri yönünden organik madde açısından zayıf durumda, elektriksel iletkenliğe göre tuzsuz sınıfına girmekte, fosfor ve kalsiyum açısından orta seviyede, potasyum yönünden zengin olup deneme alanı toprağı hafif alkali olup killi-tınlı bir yapıya sahip olduğu bildirilmiştir (Kacar, 1994).

Denemede Bosfora yağlık ayçiçeğı çeşidi kullanılmıştır. Denemede azotlu gübre olarak %46'lık üre kullanılmış ve gübre dozları 0, 3, 6, 9, 12, 15 kg/da N olarak belirlenmiştir. Azot uygulama dönemlerine göre azot dozları; %100'ü ekim döneminde, %50'si ekim-%50'si çapa döneminde ve %100'ü çapa döneminde verilmiştir. Toprak analizleri dikkate alınarak her parselde ekimle birlikte 6 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dozu için %45'lik triple süper fosfat (TSP) kullanılmıştır. Denemede kullanılan gübreler deneme alanına serpmeye şeklinde uygulanmıştır. Deneme tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede ana parsellere azot uygulama dönemleri, alt parsellere ise azot dozları yerleştirilmiştir. Azotlu gübre; %100'ü ekim döneminde, %50'si ekim-%50'si çapa döneminde ve %100'ü çapa döneminde olmak üzere üç azot uygulama dönemi şeklinde

verilmiştir. Denemede elde edilen veriler MSTATC programı kullanılarak istatistik analizi yapılmış, ortalamalar arasındaki farklar ve önemlilik düzeyi ise Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

### Bulgular ve Tartışma

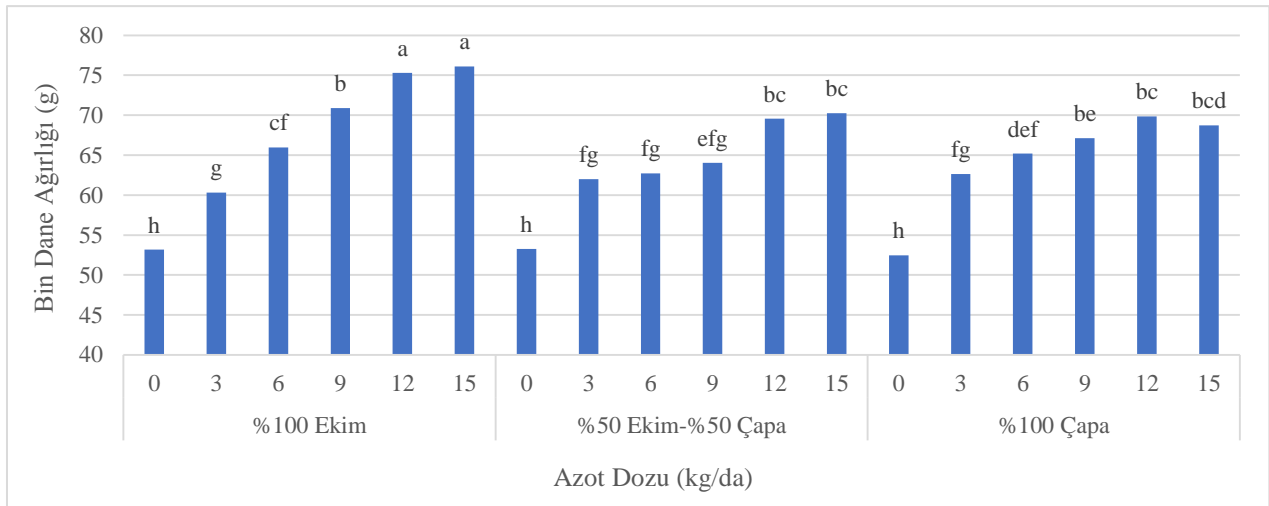
Azot uygulama dönemleri ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonunun bitki boyuna ilişkin etkisi istatistiksel anlamda önemsiz bulunurken, azot doz uygulamalarının %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4). Azot dozları uygulaması sonucunda ortalama bitki boyu 102.00-119.10 cm arasında değiştiği saptanmıştır. En kısa bitki boyu kontrol (0 kg/da N) uygulamasından 102.00 cm, en uzun bitki boyu ise en yüksek azot uygulaması olan 15 kg/da azot dozu uygulamasından 119.10 cm olduğu belirlenmiştir (Tablo 4). Mourad ve Nawar (2020); Namvar ve ark. (2012); Qahar ve ark. (2010)'nın gerçekleştirdikleri araştırmalarda azot dozu artışı ile bitki boyunun arttığını, bunu da boğum ve boğum aralığındaki artışa bağlamaktadırlar.

Tablo 4. İncelene özelliklere ait varyans analiz sonucu ve ortalamaların karşılaştırması

| VK                                 | SD | Bitki Boyu<br>(cm) | Tabla Çapı<br>(cm) | Bin Dane<br>Ağırlığı (g) |
|------------------------------------|----|--------------------|--------------------|--------------------------|
| <b>Tekerrür</b>                    | 2  | 7.57               | 4.55               | 7.18                     |
| <b>Azot uygulama dönemleri (A)</b> | 2  | 20.76              | 1.53               | 55.5                     |
| <b>Hata 1</b>                      | 4  | 5.16               | 0.35               | 0.97                     |
| <b>Azot dozları (B)</b>            | 5  | 405.79             | 10.27              | 449.21                   |
| <b>A x B</b>                       | 10 | 3.31               | 0.85               | 14.12                    |
| <b>Hata</b>                        | 30 | 7.45               | 0.93               | 3.05                     |
| <b>Azot uygulama dönemleri (A)</b> |    |                    |                    |                          |
| %100 ekim                          |    | 111.58             | 15.82              | 66.96 a                  |
| %50 ekim-%50 çapa                  |    | 113.64             | 16.40              | 63.64 b                  |
| %100 çapa                          |    | 112.09             | 16.21              | 64.33 b                  |
| <b>Azot dozları (B)</b>            |    |                    |                    |                          |
| 0 kg/da                            |    | 102.00 d           | 14.50 d            | 52.96 e                  |
| 3 kg/da                            |    | 106.83 c           | 15.53 cd           | 61.66 d                  |
| 6 kg/da                            |    | 113.10 b           | 15.92 bc           | 64.62 c                  |
| 9 kg/da                            |    | 115.72 ab          | 16.44 abc          | 67.36 b                  |
| 12 kg/da                           |    | 117.92 a           | 17.37 a            | 71.56 a                  |
| 15 kg/da                           |    | 119.10 a           | 17.13 ab           | 71.69 a                  |
| <b>Ortalama</b>                    |    | 112.43             | 16.14              | 64.97                    |

Ayçiçeğinde tabla çapına azot uygulama dönemlerinin ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonunun etkisinin önemli olmadığı, bunun yanında azot dozlarının tabla çapı üzerine etkisinin ise istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4). Azot dozları uygulamasının sonucunda ortalama tabla çapı 14.50-17.37 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. Azot dozları uygulamasına göre en küçük tabla çapı kontrol uygulamasında 14.50 cm, en geniş tabla çapı 17.37 cm ile 12 kg/da azot doz uygulamasından tespit edilmiştir (Tablo 4). Çalışmamıza benzer sonuçlar içeren çalışmalarda azot dozu artışının genel olarak ayçiçeğinin diğer kısımlarında olduğu gibi tabla çapında artışa neden olduğunu bunu da azotun yeşil aksam ve bitki gelişimine olan olumlu etkisine bağlamışlardır (Bjaili ve ark.; Demir ve Basalma, 2018; Nasim ve ark., 2011; Sincik ve ark., 2013).

Ayçiçeğinde 1000 tane ağırlığına azot uygulama dönemleri, azot dozları ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 4). Azot uygulama dönemleri bakımından en düşük 1000 tane ağırlığı %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasından 63.64 g, en yüksek 1000 tane ağırlığı ise %100 ekim dönemi azot uygulamasından 66.96 g olarak elde edilmiştir. Azot dozları uygulamasına göre en düşük 1000 tane ağırlığı 52.96 g olarak kontrol (0 kg/da N) uygulamasından, en yüksek 1000 tane ağırlığı ise 71.69 g ile 15 kg/da azot uygulamasından alınmıştır.



Şekil 2. Ayçiçeğinde bin dane ağırlığına (g) ilişkin azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonu

Azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonuna göre en düşük 1000 tane ağırlığı %100 çapa dönemi azot uygulamasının kontrol (0 kg/da N) uygulamasından 52.45 g, en yüksek ise %100 ekim dönemi azot uygulamasının 15 kg/da azot dozu uygulamasından 76.11 g olarak elde edilmiştir (Şekil

1). Gübre uygulama dönemlerinden %100 ekim dönemi uygulamasının kontrol (0 kg/da N) dozu ile 15 kg/da azot dozu arasında 22.93 g fark olduğu tespit edilmiştir. Ali ve ark. (2011); Demir ve Basalma (2018); Kandil ve ark. (2017); Ünlüyurt ve Demir (2020) tarafından yürütülen benzer çalışmalar sonucunda artan azot dozunun 1000 tane ağırlığının arttığını ve en yüksek 1000 tanenin ise 8 kg/da azot dozundan sonra oluşunu bildirmişlerdir.

Ayçiçeğinde ham yağ oranı üzerinde azot uygulama dönemlerinin ve azot dozları uygulamasının etkisi istatistiki açıdan %5 düzeyinde, azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonu ise %1 düzeyinde istatistiki açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 5). Azot uygulama dönemlerine göre en düşük ham yağ oranı %47.35 ile %100 ekim dönemi azot uygulamasından, en yüksek ham yağ oranı ise %100 çapa dönemi azot uygulamasından %48.51 olarak bulunmuştur. Azot dozları uygulamasında ortalama ham yağ oranı %47.08-48.74 arasında değişirken, en düşük 15 kg/da azot uygulamasından, en yüksek ise kontrol (0 kg/da N) uygulamasından gerçekleşmiştir. Azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonunda en düşük ham yağ oranı %45.04 ile %100 ekim dönemi azot uygulamasının 15 kg/da azot dozu uygulamasından, en yüksek ham yağ oranı ise %49.55 ile yine %100 ekim dönemi azot uygulamasının kontrol (0 kg/da N) dozundan elde edilmiştir (Tablo 5). Mollashahi ve ark. (2013)'nin yaptıkları araştırma sonucunda artan azot dozlarıyla beraber ham yağ oranında artışlar görüldüğünü ve en yüksek ham yağ oranının en yüksek azot doz uygulaması olan 225 kg/ha azot doz uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir. Ali ve ark. (2014); Metwaly ve ark. (2018); Rasool ve ark. (2015) 30 kg/ha ile 40 kg/ha azot dozundan sonra azot doz artışının yağ oranında azalmaya neden olduğunu bildirmişlerdir. Kara (2018) çalışması sonucunda en yüksek ham yağ oranının tabla oluşumu döneminde, kontrol ve dekara 3 kg azot doz uygulamasından elde ettiğini belirtmiştir.

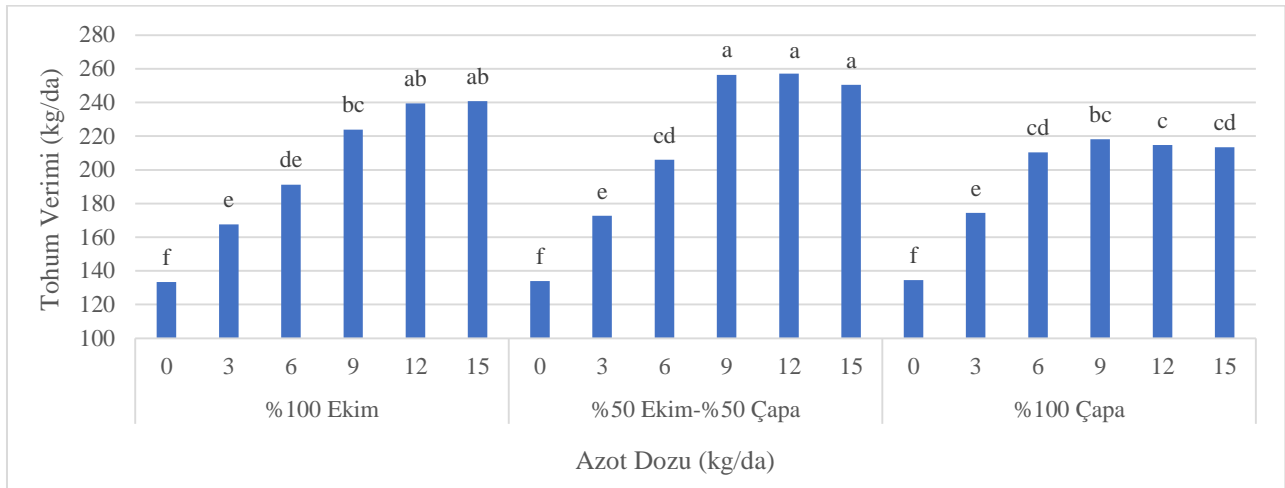
Tablo 5. İncelene özelliklere ait varyans analiz sonucu ve ortalamaların karşılaştırması

| VK                                 | SD | Ham Yağ Oranı (%) | Verim (kg/da) | Yağ Verimi (kg/da) |
|------------------------------------|----|-------------------|---------------|--------------------|
| <b>Tekerrür</b>                    | 2  | 7.94              | 296.57        | 168.59             |
| <b>Azot uygulama dönemleri (A)</b> | 2  | 6.39              | 1649.50       | 429.71             |
| <b>Hata 1</b>                      | 4  | 0.63              | 210.85        | 30.67              |
| <b>Azot dozları (B)</b>            | 5  | 2.85              | 15894.55      | 3411.13            |
| <b>A x B</b>                       | 10 | 2.36              | 488.62        | 131.79             |
| <b>Hata</b>                        | 30 | 0.78              | 201.08        | 48.85              |
| <b>azot uygulama dönemleri (a)</b> |    |                   |               |                    |
| %100 ekim                          |    | 47.35 b           | 199.31 b      | 93.98 b            |
| %50 ekim-%50 çapa                  |    | 48.18 a           | 212.80 a      | 102.60 a           |
| %100 çapa                          |    | 48.51 a           | 194.23 b      | 94.20 b            |

**azot dozları (b)**

|                 |          |          |          |
|-----------------|----------|----------|----------|
| 0 kg/da         | 48.74 a  | 133.90 d | 65.30 d  |
| 3 kg/da         | 48.05 a  | 171.51 c | 82.45 c  |
| 6 kg/da         | 48.38 a  | 202.43 b | 97.89 b  |
| 9 kg/da         | 47.81 ab | 232.80 a | 111.30 a |
| 12 kg/da        | 48.05 a  | 237.13 a | 114.10 a |
| 15 kg/da        | 47.08 b  | 234.90 a | 110.50 a |
| <b>Ortalama</b> | 48.01    | 202.1    | 96.91    |

Ayçiçeğinde tane verimi üzerine azot uygulama dönemleri ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonu %5 düzeyinde önemli olduğu belirlenirken, azot dozları uygulaması ise istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 5). Azot uygulama dönemlerinde en düşük tane verimi %100 çapa dönemi azot uygulamasından 194.23 kg/da olarak elde edilirken, en yüksek tane verimi ise %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasından 212.80 kg/da elde edilmiştir. Azot dozları değişimine göre en düşük tane verimi 133.90 kg/da olarak kontrol (0 kg/da N) uygulamasından, en yüksek tane verimi ise 12 kg/da azot uygulamasında 237.13 kg/da olarak belirlenmiştir.



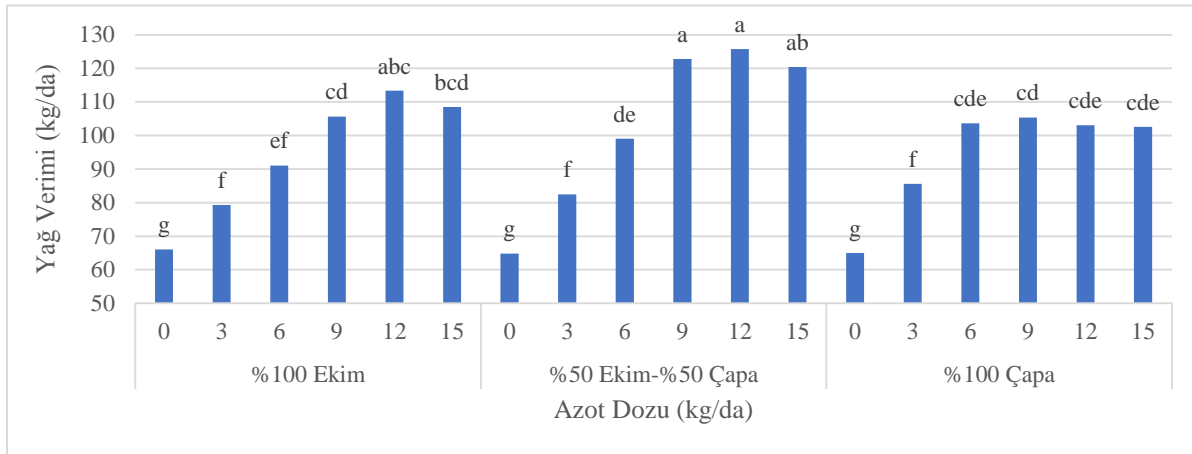
Şekil 2. Ayçiçeğinde tane verimine (kg/da) ilişkin azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonu

Azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonun etkisine bakıldığında en düşük tane veriminin 133.30 kg/da ile %100 ekim dönemi azot uygulamasının kontrol (0 kg/da N) uygulamasından, en yüksek tane veriminin ise 257.20 kg/da ile %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasının 12 kg/da azot dozu uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 2). Tabla veriminin artmasıyla beraber azot dozlarının da artmasıyla tane veriminde artışlar meydana geldiği belirlenmiştir. Ali ve Ullah (2012)'ne göre en



yüksek tane verimi 150 kg/ha azot doz uygulamasından 2010 yılında 3.27 ton/ha ve 2011 yılında ise 3.40 ton/ha olarak tespit etmişlerdir. Namvar ve ark. (2012)'nin sulu şartlarda yürüttükleri çalışma sonucunda en yüksek tane verimi (3537.49 kg/ha) en yüksek azot dozu olan 200 kg/ha azot uygulamasından elde etmişlerdir. Mollashahi ve ark. (2013)'nin yürüttükleri çalışmada 225 kg/ha olarak uyguladıkları en yüksek azot doz uygulamasında en yüksek tane verimini (1825 kg/ha) tespit etmişlerdir. Ali (2015) sulu koşullarda yaptığı çalışması sonucunda azot dozlarının tane verimine etkisinin önemsiz olduğunu vurgulayarak en yüksek tane veriminin ekim döneminde uygulaması ile elde edildiğini, en düşük ise toprak teşekkülü döneminde uygulanması ile elde edildiğini belirtmiştir. Nasim ve ark. (2017)'nin yaptıkları çalışmada artan azot gübresi seviyesiyle tane veriminin de kademeli olarak arttığını kaydetmişler ve en yüksek tane veriminin 180 kg/ha azot dozu uygulamasından 3207 kg/ha olduğunu bildirmişlerdir. Kara (2018) yaptığı çalışmada en yüksek tane verimini ekim döneminde verilen yüksek azot dozu olan 90 kg/ha azot doz uygulamasından (4082 kg/ha) elde ettiğini kaydetmiştir. Metwaly ve ark. (2018) en yüksek tane verimini (1.76 ton/ha) uygulanan en yüksek azot dozundan (60 kg/ha) elde edildiğini bildirmişlerdir.

Ayçiçeğinde yağ verimi üzerine azot uygulama dönemleri ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonu %5 düzeyinde önemli bulunurken, azot dozları uygulaması ise istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur (Tablo 5). Azot uygulama dönemlerine göre en düşük yağ verimi %100 ekim dönemi azot uygulamasında 93.98 kg/da, en yüksek yağ verimi ise 102.60 kg/da ile %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasından elde edilmiştir. Azot dozları değişimine göre en düşük yağ verimi 65.30 kg/da ile kontrol (0 kg/da N) uygulamasından, en yüksek yağ verimi ise 114.10 kg/da ile 12 kg/da azot uygulamasından tespit edilmiştir.



Şekil 2. Ayçiçeğinde yağ verimine (kg/da) ilişkin azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonu

Azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonu incelendiğinde en düşük yağ verimi 64.82 kg/da ile %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasının kontrol (0 kg/da N) uygulamasından

saptanmıştır. En yüksek yağ verimi ise 125.80 kg/da ile %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasının 12 kg/da azot dozu uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 3). Salehi ve Bahrani (2000) Ali ve Ullah (2012); Killi (2004); Metwaly ve ark. (2018)'nin yaptıkları çalışmalarda azot dozlarının artmasıyla beraber yağ veriminde artışlar görüldüğü ve araştırmacılar yağ verimlerinin sırasıyla 1705.8 kg/ha, 1746.4 kg/ha, 1433 kg/ha, 1069.1 kg/ha ve 440 kg/da olduğunu bildirmişlerdir. Üstüner ve ark. (2008) kışlık kolza bitkisindeki çalışmada azot uygulama dönemlerinin yağ verimi üzerindeki etkisinin önemsiz olduğunu vurgulamıştır. Kara (2018) en yüksek yağ verimini (1685 ve 1249 kg/ha) en yüksek azot uygulaması olan 90 kg/ha azot doz uygulamasından ve ekim döneminde verilmesiyle elde etmiştir.

## Sonuç

Araştırma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde azot uygulama dönemi ve azot dozunun kuru koşullarda yağlık ayçiçeğinde verim ve verim parametreleri üzerinde istatistiksel anlamda önemli etkilerinin olduğu gözlenmiştir. Azot doz değişimi yanında azot dozunun uygulama dönemlerinin de tespit edilmesinin amaçlandığı bu çalışmada kontrol dozuna (0 kg/da) göre azot doz artışı her dönemde olumlu etki sağlamıştır. Bitkisel yağ talebinin karşılanması ve üreticinin birim alanda en yüksek kazanç sağlaması açısından tane ve yağ verimi önem kazanmaktadır. Bu kapsamda tane ve yağ verimi dikkate alındığında 9 ve 12 kg/da azot doz uygulamalarının %50 ekim-%50 çapa döneminde uygulanması ile en yüksek tane verimi (sırasıyla 256.42 ve 257.20 kg/da) ve ham yağ verimi (sırasıyla 122.84 ve 124.80 kg/da) gerçekleşmiştir. Her iki sonuç birlikte değerlendirildiğinde ve gübre kullanım miktarı da göz önünde tutulduğunda 9 kg/da azot uygulamasının %50 ekim-%50 çapa döneminde uygulanması önerilmektedir. Araştırmamız Kırşehir ve benzeri koşullarda yağlık ayçiçeğinin yetiştirilmesinde azot dozu ve gübre uygulama zamanı yönünden önemli sonuçlar içermesine rağmen çalışmanın bir yıllık sonuç içermesinden dolayı uygulamanın farklı yıl ve çevrelerde gerçekleştirilmesi ile daha net sonuçlar ve öneriler sunulabilecektir.

### Kaynaklar

- Albayrak, Ş. 2014. Ekim Zamanlarına Göre Uygulanan Değişik Azotlu Gübre Formlarının Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Ali, A., ve Ullah, S. 2012. Effect of nitrogen on achene protein, oil, fatty acid profile, and yield of sunflower hybrids. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 72(4), 564.
- Ali, A. B., Altayeb, O. A., Alhadi, M., ve Shuang-En, Y. 2014. Effect of different levels nitrogen and phosphorus fertilization on yield and chemical composition hybrid sunflower grown under irrigated condition. *Journal of Environmental and Agricultural Sciences*, 1(7), 1-7.
- Ali, S., Cheema, M. A., Wahid, M., Sattar, A., ve Saleem, M. 2011. Comparative production potential of linola and linseed under different nitrogen levels. *Crop Environ*, 2(2), 33-36.
- Arioğlu, H. 2016. Türkiye’de yağlı tohum ve ham yağ üretimi, sorunlar ve çözüm önerileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(ÖZEL SAYI-2), 357-368.
- Bjaili, A. A., Al-Solaimani, S. G., ve EL-Nakhlawy, F. S. Yield, Yield Components and Soil Characteristics of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Cultivars under Effect of Nitrogen Fertilizer and Defoliation.
- Bütün, Y. 1993. Bitkisel Yağlar ve Beslenmemizdeki Önemi. *Tarım Bakanlığı Dergisi*, (Mayıs 1993), 87, 19-20.
- Demir, I., ve 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(9), 6337-6342.
- Demir, İ. s. 2020. Comparing The Performances of Sunflower Hybrids in Semi-Arid Condition. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(4), 1108-1115.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve deneme metodları (İstatistik Metodları-II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1021, 295.
- İlbaş, A. İ., Yıldırım, B., Arslan, B., ve Günel, E. 1996. Sulama sayısının bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde verim ve önemli bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(4), 9-22.
- Kacar, B. 1994. *Bitki ve toprağın kimyasal analizleri*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı.

- Kandil, A., Sharief, A., ve Odam, A. 2017. Response of some sunflower hybrids (*Helianthus annuus* L.) to different nitrogen fertilizer rates and plant densities. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 2(6), 238990.
- Kara, K. 2018. The effects of nitrogen doses applied at different growing periods on the quality and yield of oil type sunflower (*Helianthus annuus* L.) varieties. *Turkish Journal Of Field Crops*, 23(2), 195-205.
- Killi, F. 2004. Influence of different nitrogen levels on productivity of oilseed and confection sunflowers (*Helianthus annuus* L.) under varying plant populations. *International Journal of Agriculture and Biology*, 4, 594-598.
- Metwaly, A. M., Salem, F., El-Yamani, S., ve ElSarag, E. I. 2018. Response of Some Sunflower Genotypes to Nitrogen Fertilizer Levels. *Sinai Journal of Applied Sciences*, 7(3), 169-186.
- Mollashahi, M., Ganjali, H., ve Fanaei, H. 2013. Effect of different levels of nitrogen and potassium on yield, yield components and oil content of sunflower. *Intl. J. Farm. & Alli. Sci*, 2, 1237-1240.
- Mourad, A., ve Nawar, A. I. 2020. Sunflower Growth Performance under Tillage or No Tillage Practice, Irrigation Intervals and Nitrogen Fertilization Rates. *Alexandria Journal of Agricultural Sciences*, 65(3), 223-232.
- Namvar, A., Khandan, T., ve Shojaei, M. 2012. Effects of bio and chemical nitrogen fertilizer on grain and oil yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.) under different rates of plant density. *Annals of Biological Research*, 3(2), 1125-1131.
- Nasim, W., Ahmad, A., Ahmad, S., Nadeem, M., Masood, N., Shahid, M., Mubeen, M., Hoogenboom, G., ve Fahad, S. 2017. Response of sunflower hybrids to nitrogen application grown under different agro-environments. *Journal of Plant Nutrition*, 40(1), 82-92.
- Nasim, W., Ahmad, A., Wajid, A., Akhtar, J., ve Muhammad, D. 2011. Nitrogen effects on growth and development of sunflower hybrids under agro-climatic conditions of Multan. *Pak. J. Bot*, 43(4), 2083-2092.
- Qahar, A., Khan, Z. H., Anwar, S., Badshah, H., ve Ullah, H. 2010. Nitrogen use efficiency, yield and other characteristics of sunflower *Helianthus annuus* L. hybrids as affected by different levels of nitrogen. *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma*, 3(3), 121-125.
- Rasool, K., Wajid, A., Ghaffar, A., Shoab, M., Arshad, M., ve Abbas, S. 2015. Optimizing nitrogen rate and planting density for sunflower under irrigated conditions of Punjab. *SAARC Journal of Agriculture*, 13(1), 174-187.
- Salehi, F., ve Bahrani, M. 2000. Sunflower summer-planting yield as affected by plant population and nitrogen application rates. *Iran Agricultural Research*, 19(1), 63-72.
- Sincik, M., Goksoy, A. T., ve Dogan, R. 2013. Responses of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to irrigation and nitrogen fertilization rates. *Zemdirbyste-Agriculture*, 100(2), 151-158.

Ela ÜNLÜYURT, İsmail DEMİR

Ünlüyurt, E., ve Demir, İ. s. 2020. Farklı Azot Dozlarının Kırşehir Sulu Şartlarında Yağlık Ayçiçeğinde Verim ve Verim Öğelerine Etkileri. *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences*, 10(2), 65-70.

Üstüner, N., Kolsarici, Ö., ve Mehmet, K. 2008. Farklı Gelisme Dönemlerinde Uygulanan Azotlu Gübre Formlarının Kısıklık Kolza (*Brassica napus ssp. oleifera L.*)'nın Verim ve Verim Öğelerin Etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 17(1-2).