



## İkinci Ürün Koşullarında Bazı Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi

Ahmet AYDOĞDU<sup>1\*</sup>, Hasan HALİLOĞLU<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa

\*Sorumlu Yazar (Corresponding author): [ahmetaydogdu6363@gmail.com](mailto:ahmetaydogdu6363@gmail.com)

### Özet

Bu çalışma, ikinci ürün koşullarında bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim ve verim unsurları üzerine etkisini araştırmak amacıyla tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ayçiçeği çeşitleri (Bosfora, P64LE119 ve LG5582) ana parselleri, azot dozları (0, 5, 10, 15, 20 kg da<sup>-1</sup>) ise alt parselleri oluşturmuştur. Çalışmada; en yüksek bitki boyu LG5582 çeşidi ile 15 ve 20 kg da<sup>-1</sup> N uygulamalarından, bitkide en yüksek tane verimi LG5582 çeşidi ve 20 kg da<sup>-1</sup> N dozundan, en yüksek tohum verimi LG5582 çeşidi ile 15 ve 20 kg da<sup>-1</sup> N uygulamalarından, en yüksek bin tane ağırlığı P64LE119 çeşidinden ve 20 kg da<sup>-1</sup> N uygulamasından, en yüksek hektolitre ağırlığı 15 ve 20 kg da<sup>-1</sup> N uygulamalarından, en yüksek protein oranı Bosfora çeşidinden, en yüksek yağ oranı 15 kg da<sup>-1</sup> N uygulamasından elde edilmiştir. Sonuç olarak tohum verimi ve yağ oranı bakımından LG5582 çeşidi ve 15 kg da<sup>-1</sup> saf N uygulamasının önerilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

### Araştırma Makalesi

### Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 11.11.2022  
Kabul Tarihi : 31.12.2022

### Anahtar Kelimeler

Ayçiçeği  
azot dozu  
çeşit  
verim  
yağ oranı

## The Effect of Different Nitrogen Doses on Yield and Yield Components of Some Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Cultivars Grown as Second Crop

### Abstract

This study investigated the effects of different nitrogen doses on yield and yield components of some sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars grown as second crop. The experiment was laid out according to randomized complete block design with split plot arrangements and three replications. Sunflower cultivars (i.e., 'Bosfora', 'P64LE119' and 'LG5582') were kept in the main plots, whereas nitrogen doses (0, 50, 100, 150, 200 kg N ha<sup>-1</sup>) were randomized in sub plots. Results revealed that the highest plant height and seed yield were recorded for 'LG5582' cultivar with 150 and 200 kg N ha<sup>-1</sup>. The highest seed yield per plant was obtained from 'LG5582' cultivar and 200 kg N ha<sup>-1</sup>. The highest 1000 seed weight was obtained from 'P64LE119' cultivar and 200 kg N ha<sup>-1</sup>. Similarly, the highest hectoliter weight was obtained for 150 and 200 kg N ha<sup>-1</sup>. Likewise, the highest protein ratio was obtained from 'Bosfora' cultivar and the highest oil ratio was recorded for 150 kg N ha<sup>-1</sup>. The cultivar 'LG5582' and 150 kg N ha<sup>-1</sup> could be suggested for obtaining higher seed yield and oil ratio.

### Research Article

### Article History

Received : 11.11.2022  
Accepted : 31.12.2022

### Keywords

Sunflower  
nitrogen doses  
cultivar  
yield  
oil ratio

## 1.Giriş

Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) önemli bir yağ bitkisi olmasının yanı sıra çerezlik, yağı çıkarıldıktan sonra elde edilen küspesinden hayvan yemi ve diğer yan ürünleri ile ekonomik değeri önemli olan bir endüstri bitkisidir. Ayçiçeği, tohumlarının iğerdiği yüksek oranda (% 22-50) yağ miktarı ile bitkisel ham yağ üretimi bakımından çok önemli bir yağ bitkisidir. Ayçiçeğinin tohumundan yağının çıkarılmasından sonra geriye kalan küspesinde yüksek bir oranda ham protein iğermesi dolayısı ile karma yem üretiminde de çok önemli bir paya sahiptir (Aydoğdu, 2019). Dünyada bitkisel ham yağ üretiminde palm yağı, soya yağı ve kolza yağından sonra 4. sırada yer alan ayçiçeği, bitkisel ham yağ üretiminin %11'ini karşılamaktadır. Dünyada 27 milyon ha'lık alanda 57 milyon ton ayçiçeği yağlı tohumu elde edilmiş olup ortalama verim 1.608 kg/ha'dır (FAO, 2021). Türkiye'de tarımı yapılan yağlı tohumlu bitkilerde; ekim alanı ve üretim yönünden 1. sırayı ayçiçeği almakta ve üretilen bitkisel yağların yaklaşık %70'i de ayçiçeği bitkisinden elde edilmektedir (Anonim, 2023). 2021 yılında, 751.600 ha'lık alanda 2.067,064 tonluk üretimi yapılmış olup verimi ise 2.790 kg/ha olarak dünya ortalamasının üzerinde gerçekleşmiştir (FAO, 2021). Türkiye'de ayçiçeği yağı tüketimi yaklaşık 950 bin ton civarındadır. Ancak, ülke üretiminden 530 bin ton yağ elde edilmekte olup 420 bin ton açığı ise yağlı tohum, ham yağ ve küspe olarak ithal edilmektedir (TÜİK, 2023). Ülkemizde ayçiçeği tarımının geniş alanlarda yapılabiliyor olması, ekim alanlarını artırmak için büyük kolaylık sağlamaktadır. Ayçiçeği bitkisinin üretiminin çok az yapıldığı bölgelerde alternatif bitki olarak çiftçilere sunulması, dolayısı ile yağ açığının kapatılmasında önemli rol oynayabilir.

Türkiye topraklarının organik madde bakımından fakir olması, toprakta mevcut

bitki besin elementlerinin de iklimsel koşulların etkisi ve yapılan tarımsal faaliyetler sonucu toprakların verimliliğindeki düşüşü engellemek için diğer bitkilerde olduğu gibi ayçiçeği tarımında da uygun gübre dozunun, doğru zamanda uygulanmasıyla bitki gelişimi ile verimde ideal seviyelere ulaşılabilmektedir. Tarımsal faaliyetlerde üretimi artırmak amacıyla uygulanan gübrelerin, yanlış ve bilinçsiz şekilde kullanılması sonucu birçok çevre sorunu meydana gelmektedir. Üretimin başlangıcında tarımsal verimi artırmış olmasına karşın, ileriki yıllarda toprak verimliliğinde düşüşe neden olmuştur. Bu olayın sebeplerinden birisi toprağın yapısını tanımadan ve de analiz dahi etmeden yapılan hatalı gübreleme ile toprağa gereğinden fazla miktarda verilmesi sonucu oluşmaktadır. Bilinçsiz bir şekilde yapılan gübrelemeyle toprak pH'sının değişmesine, hatta toprakta var olan bitki besin maddesi dengesinin bozulmasına ve toprakta yaşayan makro ve mikro faunanın zarar görmesiyle canlı yaşamının olumsuz bir şekilde etkilenmesine sebep olmaktadır. Ayrıca hatalı gübreleme ile ekonomik kayıplar meydana gelmektedir (Aydoğdu, 2019).

Dünya'daki toprakların büyük bir bölümünde azot eksikliği söz konusudur. Organik madde miktarı çok düşük düzeyde olan Türkiye toprakları azot bakımından oldukça fakirdir (Bolat ve Kara, 2017). Türkiye topraklarında bitki besin elementlerinden azotun diğer bitki besin elementlerine nazaran daha az miktarda bulunma sebebi buharlaşma ve sulama esnasında yıkanma ile topraktan yitmesidir. Ayçiçeği mahsulü için tüm besinler önemlidir, ancak bitki büyümesi ve gelişimi için temel besin elementi azottur. Bu besin, amino asitler, proteinler, nükleik asitler ve enzimler gibi bitki hücrelerinin yapısal ve metabolik unsurlarını oluşturur. Ayçiçeği bitkisine artan azot dozlarının verimi, farklı çevre koşullarına (özellikle iklim, toprak tipi, toprak nemi, topraktaki kalan gübre

artıkları miktarı ve özellikle nitrat) ve çeşide göre farklılık göstermektedir. Azot birçok büyüme parametrelerini etkileyip bitkilerin tohum ve yağ verimini artırmaktadır (Kıllı, 2004). Çeşitli çalışmalar, azot uygulamaları ile tohum ve yağ veriminde % 40'a kadar artışlar olduğunu göstermiştir (Yassen ve ark., 2011). Aşırı azot kullanılması bitkinin vejetatif ve generatif gelişimi arasında dengesizliğe neden olmakta, kontrolsüz vejetatif büyümeyi uyarmakta ve bitkinin olgunlaşmasını geciktirmektedir (Nasim ve ark., 2016). Ayçiçeğinin azotlu gübrelemeye verdiği tepkilerdeki geniş çeşitlilik, farklı üretim koşulları için bu besin maddesinin optimum seviyelerinin daha iyi ayarlanması için çalışmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir (Gao ve ark., 2012). Yetiştirme koşullarına ek olarak, çeşitler arasında azot kullanım etkinliği açısından farklılıklar vardır. Bu gerçek, tam olarak bilinmeyen diğer faktörlerin yanı sıra, bitkilerin besin alımı ve translokasyonu sırasında farklı mekanizmaları uyarma kabiliyetinden kaynaklanıyor olabilir (Fageria ve ark., 2008). Kimyasal azotlu gübre maliyetinin artması ve olumsuz çevresel faktörlerin azot kayıplarının etkileri hakkındaki endişelerden dolayı azot yönetimin iyi ayarlanmasını gerektiriyor. Bu nedenle ayçiçeği yetiştiriciliği yapılacak yerde en

uygun çeşit ve uygun azot dozunun belirlenmesi son derece önem arz etmektedir. Bu çalışma, ikinci ürün koşullarında bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim ve verim unsurları üzerine etkisini belirlemek ve bundan sonra yapılacak çalışmalara destek olması amacıyla yapılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Deneme, 2017 yılı yetiştirme sezonunda, ikinci ürün olarak Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Alanı'nda yürütülmüştür. Deneme yerinin koordinatları; 37° 10' 31" N (kuzey) ve 38° 47' 57" E (Doğu)'dır. Araştırmada, materyal olarak 3 yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşidi (Bosfora, P64LE119 ve LG5582) ve azot olarak % 46'lık üre gübresi materyal olarak kullanılmıştır. Deneme alanına, azot gübresi olarak % 46'lık üre gübresi ve fosfor gübresi olarak %42'lik triple süper fosfat (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) gübresi kullanılmıştır. Deneme alanı genel olarak killi ve killi tınlı bünyeye sahip olan toprak yapısında, toprak pH'sı 7.92 olup toprak örneğinin organik madde kapsamı ise % 1.12 civarındadır (Anonim, 2017). Deneme yerinden alınan toprak örneklerinden elde edilen analiz sonucu ve bu topraklara ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Deneme yerine ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

Derinlik (cm)	pH	Organik Madde (%)	EC (ds m <sup>-1</sup> )	Değişebilir katyonlar (me 100g <sup>-1</sup> )			N (%)	Kireç (CaCO <sub>3</sub> ) %	Tekstür (%)		
				Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>			Kum	Silt	Kil
0.30	7.92	1.12	3.65	30.32	5.86	8.24	0.12	29.6	24	28	48

Kaynak: Anonim, 2017

Deneme alanında Akdeniz ve karasal iklim tipi görülmekte, karasal iklimin etkisi ile yazları sıcak ve kurak, kışları ise genel olarak ılık ve yağışlı geçmektedir.

Tablo 2'den, ayçiçeğinin gelişme süresi boyunca (Haziran-Kasım ayları) ortalama sıcaklık 2017 yılında, 13.4 °C ile 34.2 °C,

uzun yıllar ortalaması ise 13.1 °C ile 31.9 °C arasında; maksimum sıcaklıklar 2017 yılında, 24.5 °C ile 44.8 °C arasında; uzun yıllar ortalaması ise 30.8 °C ile 46.8 °C arasında oluşmuştur. Minimum sıcaklıklar ise 2017 yılında, 2.5 °C ile 22.4 °C; uzun yıllar ortalaması, -6 °C ile 16 °C arasında değişmiş; ortalama yağış miktarı 2017

yılında, 0.0 mm ile 17.1 mm, uzun yıllar ortalaması ise, 2.0 mm ile 44.3 mm arasında değiştiği görülebilmektedir (Anonim, 2018). 2017 yılında, ortalama nisbi nem % 22.9 ile % 56.0; uzun yıllar ortalaması %

29.3 ile % 58.8; 5 cm'deki toprak sıcaklığı 2017 yılında, 14.2 °C ile 36.2 °C, uzun yıllar ortalaması ise 13.4 ile 36.6 °C arasında değişim göstermiştir (Anonim, 2018).

**Tablo 2.** şanlıurfa iline ait deneme dönemi ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim değerleri

Aylar	Ort. Mak. Sic. (°C)	Ort. Min. Sic. (°C)	Ort. Sic. (°C)	Ort. Nisbi Nem (%)	Ort. Yağış (kg/m <sup>2</sup> )	5 cm'deki Toprak Sıcaklığı °C
Haziran 2017	41.8	17.8	29.7	27.0	00	31.7
Uzun Yıllar Ort.	44.0	8.3	28.0	32.6	4.3	32.7
Temmuz 2017	43.5	22.4	34.2	22.9	0.0	36.2
Uzun Yıllar Ort.	46.8	15.0	31.9	29.3	2.0	36.6
Ağustos 2017	44.8	21.4	32.2	35.7	0.0	35.5
Uzun Yıllar Ort.	46.2	16.0	31.5	32.1	3.3	35.9
Eylül 2017	42.1	18.3	29.6	28.8	0.0	32.0
Uzun Yıllar Ort.	42.1	10.0	27.1	35.1	4.7	30.7
Ekim 2017	30.9	11.3	20.5	36.9	17.1	24.2
Uzun Yıllar Ort.	37.8	1.9	20.5	44.4	26.1	22.2
Kasım 2017	24.5	2.5	13.4	56.0	17.4	14.2
Uzun Yıllar Ort.	30.8	-6.0	13.1	58.8	44.3	13.4

Kaynak: Anonim, 2018

Araştırmanın yürütüldüğü alanda daha önce buğday ekilmiş olup, buğday hasadından sonra gölge tavında pulluk ile 25-30 cm'lik bir derinlikte sürüm yapılmış ve ekimden önce diskaroyla kesekler ufalanıp parçalanmış, daha sonra da tapan çekilip uygulama alanı ekime uygun hale getirilmiştir. Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çalışmada ayçiçeği çeşitleri (Bosfora, P64LE119, LG5582) ana parselleri, azot dozları (0, 5, 10, 15, 20 kg da<sup>-1</sup> N) ise alt parselleri oluşturmuştur. Ekim 11 Temmuz 2017 tarihinde parsellere el ile yapılmıştır. Her parsel 4 sıralı, 70 cm sıra arası ve 25 cm sıra üzeri mesafe olmak üzere 5 metre uzunluğunda oluşturulmuştur. Denemede dekara triple süper fosfat % 42'lik gübresinden 8 kg (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) saf gübre deneme alanına ekimle beraber ve farklı azot dozlarının (5 kg da<sup>-1</sup> N, 10 kg da<sup>-1</sup> N, 15 kg da<sup>-1</sup> N ve 20 kg da<sup>-1</sup> N) yarısı ekim ile birlikte verilmiştir. Deneme tava sulama yöntemi ile sulanmıştır. Ekimden hemen sonra çıkışın sağlanması için tav suyu uygulaması, bir hafta sonra da bir sulama daha yapılmıştır. Daha sonraki sulamalar

ise bitki 25-30 cm'ye ulaştığı zaman, tabla oluşum başlangıcı, çiçeklenme başlangıcı ve tane dolum başlangıcında olmak üzere toplamda beş defa sulama yapılmıştır. Bitki boyu ortalama 10-15 cm olduğu dönemde seyreltme ve tekleme işlemi yapılmıştır. Azotlu gübre dozlarının geriye kalan diğer yarısı bitkiler ortalama 25-30 cm (07.08.2017) boylarına geldiğinde verilmiş ve aynı tarihte de bitkilerin boğaz doldurma işlemi yapılmıştır. Denemede sulama esnasında farklı azot dozlu parsellerin su vasıtası ile birbirine geçişini engellemek ve bakım işlemlerini kolaylaştırmak için parseller arasında 2 m, bloklar arasında ise 3 m'lik boşluklar bırakılmıştır. Yabancı ot yoğunluğuna bağlı olarak 2 defa (seyreltme ve boğaz doldurma döneminde) el çapası yapılmıştır. Denemede kullanılan çeşitler ise sertifikalı olup toprak altı zararlılarına karşı ilaçlı olduğundan ayrıca koruma amaçlı bir işlem yapılmamıştır. Denemede herhangi bir hastalık veya zararlıya rastlanılmamıştır.

### 2.1. Araştırmada incelenen özellikler ve yöntemleri

Denemede, bitki boyu (cm), bitkide tane verimi (g bitki<sup>-1</sup>), dekara tohum verimi (kg

da<sup>-1</sup>), bin tane ağırlığı (g), hektolitreye ağırlığı (kg L<sup>-1</sup>), kabuk oranı (%), protein oranı (%), yağ oranı (%) ve yağ verimi (kg da<sup>-1</sup>) özellikleri Esendal (1981) ve Pahlavani (2005)'ye göre belirlenmiştir. Çalışmada her bir özellik için elde edilen veriler, MINITAB istatistik programı yardımı ile tesadüf bloklarında bölünmüş parseller

deneme desenine göre varyans analizleri yapılmış, ortalamalar ise Tukey-HSD testine göre gruplandırılmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Denemede incelenen özelliklere ait varyans analiz (F değerleri) sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3.** Denemede incelenen özelliklere ait varyans analiz (F değerleri) sonuçları

Faktörler	Bitki Boyu (cm)	Bitkide Tane Verimi (g bitki <sup>-1</sup> )	Dekara Tohum Verimi (kg da <sup>-1</sup> )	Bin Tane Ağırlığı (g)	Hektolitreye Ağırlığı (kg L <sup>-1</sup> )
Çeşitler	53.54**	138.48**	15.11**	138.48**	1.03 <sup>.d.</sup>
Azot Dozları	4.54**	52.02**	2.82*	52.02**	9.07**
eşit × Azot İnt.	0.48 <sup>.d.</sup>	0.79 <sup>.d.</sup>	1.46 <sup>.d.</sup>	0.79 <sup>.d.</sup>	1.22 <sup>.d.</sup>
Faktörler	Kabuk Oranı (%)	Protein Oranı (%)	Yağ Oranı (%)	Yağ Verimi (kg da <sup>-1</sup> )	
Çeşitler	0.05 <sup>.d.</sup>	70.86**	0.73 <sup>.d.</sup>	14.90**	
Azot Dozları	1.17 <sup>.d.</sup>	2.16 <sup>.d.</sup>	11.56**	16.77**	
eşit × Azot İnt.	1.14 <sup>.d.</sup>	2.03 <sup>.d.</sup>	1.09 <sup>.d.</sup>	1.57 <sup>.d.</sup>	

\* (p≤0.05), \*\* (p≤0.01), .d: nemli değer

### 3.1. Bitki boyu

Çeşitlere göre ortalama en uzun bitki boyu LG5582 (183.46 cm) eşidinden, en kısa bitki boyu ise Bosfora çeşidinden (165.42 cm), azot dozları yönünden ise ortalama en kısa bitki boyu (167.63 cm) kontrol parselinde, en uzun bitki boyu ise 15 kg da<sup>-1</sup> N (176.78 cm) ve 20 kg da<sup>-1</sup> N (174.87 cm) dozlu parselden elde edilmiştir (Tablo 4). eşit × azot dozları interaksiyonları arasında ise istatistiki olarak herhangi bir farklılık bulunamamıştır (Tablo 4). Ancak, en kısa bitki boyu Bosfora × kontrol (160.98 cm) parselinden, en uzun bitki boyu ise LG5582 × 20 kg da<sup>-1</sup> N dozu 186.47 (cm) interaksiyonundan elde edildiği Tablo 4'ten izlenebilmektedir. Kontrole göre azot dozu uygulamalarının bitki boyunu artırdığına dair benzer bulgular; Oyınlola ve ark. (2010); Day (2011); Nezami ve Vafaei (2012); Day ve Kolsarıcı (2014); Yıldız (2014); Pekcan ve Esendal (2015) ve Kandil ve ark. (2017) tarafından da belirtilmiştir.

### 3.2. Bitkide tane verimi

Tablo 4'ten, çeşitlere göre bitkide ortalama en düşük tane verimi ise

P64LE119 çeşidinden (66.84 g bitki<sup>-1</sup>), en yüksek bitkide tane verimi LG5582 çeşidinden (73.52 g bitki<sup>-1</sup>), elde edildiği; azot dozları yönünden ise bitkide en düşük tane verimi kontrol (66.57 g bitki<sup>-1</sup>) parselinden, bitkide en yüksek tane verimi ise 20 kg da<sup>-1</sup> N dozu (73.05 g bitki<sup>-1</sup>) uygulamasından elde edildiği görülebilmektedir. eşit × azot dozları interaksiyonları arasında istatistiki olarak herhangi bir farklılık bulunamamıştır. Ancak, bitkide en düşük tane verimi P64LE119 × kontrol (63.36 g bitki<sup>-1</sup>) parselinden, bitkide en yüksek tane verimi ise LG5582 × 15 kg da<sup>-1</sup> N dozu interaksiyonundan (75.98 g bitki<sup>-1</sup>) elde edilmiştir. Kontrole göre azot dozu uygulamalarının bitkide tane verimini artırdığına dair benzer bulgular; Day (2011); Ali ve ark. (2014); Day ve Kolsarıcı (2014); Yıldız (2014) ve Bjaili ve ark. (2019) tarafından da belirtilmiştir.

### 3.3. Dekara tohum verimi

Tablo 4'ten, çeşitlere göre dekara en yüksek tohum verimi LG5582 çeşidinden (419.18 kg da<sup>-1</sup>), en düşük tohum verimi P64LE119 çeşidinden (383.04 kg da<sup>-1</sup>) elde edildiği görülebilmektedir.

**Tablo 4.** İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama bitki boyu (cm), bitkide tane verimi (g bitki<sup>-1</sup>), dekara tohum verimi (kg da<sup>-1</sup>), bin tane ağırlığı (g) ve hektolitreye ağırlığı (kg L<sup>-1</sup>) ile Tukey testine göre oluşan gruplar

	Bitki Boyu (cm)	Bitkide Tane Verimi (g bitki <sup>-1</sup> )	Dekara Tohum Verimi (kg da <sup>-1</sup> )	Bin Tane Ağırlığı (g)	Hektolitreye Ağırlığı (kg L <sup>-1</sup> )
<b>Çeşitler</b>					
Bosfora	165.42 b	68.61 b	386.11 b	69.84 b	40.39 <sup>ö.d.</sup>
P64LE119	167.97 b	66.84 b	383.04 b	71.17 a	40.26
LG5582	183.46 a	73.52 a	419.18 a	64.76 c	40.41
Ortalama	172.28	68.99	396.11	68.59	40.35
<b>Azot Dozları</b>					
N <sub>0</sub>	167.63 b	66.57 c	379.97 b	64.68 d	39.97 c
N <sub>5</sub>	169.99 ab	68.63 bc	390.99 ab	67.24 c	40.09 bc
N <sub>10</sub>	172.15 ab	69.28 bc	396.89 ab	69.26 b	40.44 ab
N <sub>15</sub>	176.78 a	70.76 ab	407.32 a	70.40 ab	40.57 a
N <sub>20</sub>	174.87 a	73.05 a	405.39 a	71.38 a	40.70 a
Ortalama	172.28	68.99	396.11	68.59	40.35
<b>İnteraksiyonlar</b>					
Bosfora × N <sub>0</sub>	160.98 <sup>ö.d.</sup>	68.61 bcde	392.54 <sup>ö.d.</sup>	66.40 <sup>ö.d.</sup>	39.73 <sup>ö.d.</sup>
Bosfora × N <sub>5</sub>	163.24	67.15 cde	382.82	67.94	40.03
Bosfora × N <sub>10</sub>	166.75	66.14 de	384.53	70.76	40.60
Bosfora × N <sub>15</sub>	167.71	69.03 abcde	393.73	71.05	40.67
Bosfora × N <sub>20</sub>	168.42	72.09 abcd	376.94	73.08	40.90
P64LE119 × N <sub>0</sub>	162.52	63.36 e	360.68	67.41	39.97
P64LE119 × N <sub>5</sub>	166.10	65.38 de	373.82	70.09	39.97
P64LE119 × N <sub>10</sub>	165.28	66.26 de	384.83	71.19	40.47
P64LE119 × N <sub>15</sub>	176.23	67.27 cde	388.69	73.23	40.30
P64LE119 × N <sub>20</sub>	169.73	71.96 abcd	407.18	73.90	40.60
LG5582 × N <sub>0</sub>	179.38	67.74 cde	386.70	60.24	40.20
LG5582 × N <sub>5</sub>	180.62	73.35 abc	416.34	63.68	40.27
LG5582 × N <sub>10</sub>	184.43	75.44 ab	421.29	65.83	40.27
LG5582 × N <sub>15</sub>	186.39	75.98 a	439.54	66.93	40.73
LG5582 × N <sub>20</sub>	186.47	75.10 ab	432.05	67.15	40.60
Ortalama	172.18	68.99	396.11	68.59	40.35
%C.V.	3.00	3.31	5.04	1.62	6.75

\*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunmamıştır

Azot dozları yönünden dekara en düşük tohum verimi kontrol (379.97 kg da<sup>-1</sup>) parselinden, en yüksek tohum veriminin ise 15 kg da<sup>-1</sup> N dozundan (407.32 kg da<sup>-1</sup>) elde edilmiştir. Çeşit × azot dozları interaksiyonları arasında istatistiki olarak herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Ancak, en düşük tohum verimi P64LE119 × kontrol (360.68 kg da<sup>-1</sup>) parselinden, en yüksek tohum verimi ise LG5582 × 15 kg da<sup>-1</sup> N dozu interaksiyonundan (439.54 kg da<sup>-1</sup>) elde edilmiştir. Hafız ve ark. (2014); Pekcan ve Esendal (2015); Wabekwa ve ark. (2015); Tursun ve Kılılı (2016); Kandil ve ark. (2017); Öztürk ve ark. (2017); Al-Haidary (2018) ve Bjaili ve ark. (2019) belirtilen bulguları bizim bulgular ile uyum göstermektedir. Ancak, Evci ve ark. (2006) tarafından azot dozlarının tohum verimine etkisinin olmadığını belirtmesi

bulgularımız ile uyum göstermemektedir. Bu durumun sebebi ise iklim, toprak koşulları ve denemede kullanılan çeşitler ile azot dozlarının farklılığından kaynaklanmış olabilir.

### 3.4. Bin tane ağırlığı

Çeşitlere göre ortalama en düşük bin tane ağırlığı LG5582 çeşidinden (64.76 g), en yüksek bin tane ağırlığı ise P64LE119 çeşidinden (71.17 g) elde edildiği; azot dozları yönünden ise en düşük bin tane ağırlığı kontrol (64.68 g) parselinden, en yüksek bin tane ağırlığı ise 20 kg da<sup>-1</sup> N dozu (71.38 g) uygulamasından elde edildiği görülebilmektedir (Tablo 4). Bu durum azot dozlarının artmasıyla bin tane ağırlığının arttığını göstermektedir. Çeşit × azot dozları interaksiyonları arasında istatistiki olarak herhangi bir farklılık

bulunamamıştır. Ancak, en düşük bin tane ağırlığı LG5582 × kontrol (60.24 g) parselinden, en yüksek bin tane ağırlığı ise P64LE119 × 20 kg da<sup>-1</sup> N dozu (73.90 g) interaksiyonundan elde edilmiştir.

Kontrole göre azot dozu uygulamalarının bin tane ağırlığının arttığına dair benzer bulgular; Sincik ve ark. (2013); Ali ve ark. (2014); Day ve Kolsarıcı (2014); Yıldız (2014); Pekcan ve Esendal (2015); Rasool ve ark. (2015); Wabekwa ve ark. (2015); Tursun ve Kılılı (2016); Kandil ve ark. (2017) ve Bjaili ve ark. (2019) tarafından da belirtilmiştir.

### 3.5. Hektolitre ağırlığı

Çeşitler ve çeşit × azot dozları interaksiyonları arasında istatistiki olarak herhangi bir farklılık bulunamamıştır. Ancak, çeşitlere göre en yüksek hektolitre ağırlığı LG5582 çeşidinden (40.41 kg L<sup>-1</sup>), en düşük hektolitre ağırlığı ise P64LE119 çeşidinden (40.26 kg L<sup>-1</sup>); çeşit × azot dozları interaksiyonu yönünden ise en düşük hektolitre ağırlığı Bosfora × kontrol (39.73 kg L<sup>-1</sup>) ve en yüksek hektolitre ağırlığı ise Bosfora × 20 kg da<sup>-1</sup> N dozu interaksiyonundan (40.90 kg L<sup>-1</sup>) elde edilmiştir. Azot dozları arasında istatistiki olarak farklılıklar bulunmuş, en düşük hektolitre ağırlığı kontrol (39.97 kg L<sup>-1</sup>) parselinden, en yüksek düşük hektolitre ağırlığı ise 20 kg da<sup>-1</sup> N dozundan (40.70 kg L<sup>-1</sup>) elde edilmiştir (Tablo 4). Bu sonuçlar kontrole göre azot dozu uygulamalarının hektolitre ağırlığını artırdığı sonucunu ortaya koymaktadır.

### 3.6. Kabuk oranı

Kabuk oranı bakımından çeşitler, azot dozları ve çeşit × azot dozları interaksiyonları arasında istatistiki olarak herhangi bir farklılık bulunamamıştır. Ancak, çeşitlere göre ortalama en düşük kabuk oranı P64LE119 çeşidinden (%24.07), en yüksek kabuk oranı Bosfora (%24.35) çeşidinden elde edildiği; azot dozları yönünden ise ortalama en düşük

kabuk oranı 20 kg da<sup>-1</sup> N dozundan (%23.44), en yüksek kabuk oranı ise 15 kg da<sup>-1</sup> N dozundan (%25.21) elde edildiği görülebilmektedir (Tablo 5). Çeşit × azot dozları interaksiyonu yönünden ise, en düşük kabuk oranı P64LE119 çeşidi × 15 kg da<sup>-1</sup> N (%22.54) dozu interaksiyonundan, en yüksek kabuk oranı ise Bosfora çeşidi × 15 kg da<sup>-1</sup> N (%26.86) dozu interaksiyonundan elde edildiği Tablo 5'ten izlenebilmektedir. Day (2011); Day ve Kolsarıcı (2014); Pekcan ve Esendal (2015); Rasool ve ark. (2015) tarafından azot dozu uygulamalarının kabuk oranını önemli düzeyde etkilediğine ilişkin bulgular bizim bulgularımız ile ters düşmektedir. Bu durum iklim ve toprak koşulları ile beraber denemede kullanılan çeşitler ve azot dozlarının farklılığından kaynaklanmış olabilir.

### 3.7. Protein oranı

Tablo 5'ten, çeşitlere göre en düşük protein oranı LG5582 çeşidinden (% 26.44), en yüksek protein oranı ise Bosfora çeşidinden (% 31.97) elde edildiği görülebilmektedir. Azot dozları ve çeşit × azot dozları interaksiyonları arasında istatistiki olarak herhangi bir farklılık bulunamamıştır (Tablo 3). Ancak, azot dozları yönünden en düşük protein oranı 15 kg da<sup>-1</sup> N dozundan (% 28.23), en yüksek protein oranı ise 20 kg da<sup>-1</sup> N dozundan (% 29.76) elde edilmiştir. Çeşit × azot dozları interaksiyonu yönünden, en düşük protein oranı LG5582 × 15 kg da<sup>-1</sup> N dozu (% 23.95), en yüksek protein oranı ise Bosfora × 20 kg da<sup>-1</sup> N dozu interaksiyonundan (% 33.34) elde edilmiştir. Kontrole göre azot dozu uygulamalarının protein oranını önemli düzeyde etkilediğine dair bulgular; Day (2011); Sincik ve ark. (2013); Day ve Kolsarıcı (2014); Yıldız (2014), Gül ve Kara (2015); Tursun ve Kılılı (2016); Azhar ve ark. (2018) tarafından bildirilen sonuçlar ile sonuçlarımız uyum göstermemektedir.

**Tablo 5.** İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama kabuk oranı (%), protein oranı (%), yağ oranı (%) ve yağ verimi (kg da<sup>-1</sup>) ile Tukey testine göre oluşan gruplar

	Kabuk Oranı (%)	Protein Oranı (%)	Yağ Oranı (%)	Yağ Verimi (kg da <sup>-1</sup> )
<b>Çeşitler</b>				
Bosfora	24.35 <sup>δ.d.</sup>	31.97 a	47.79 <sup>δ.d.</sup>	184.32 b
P64LE119	24.07	28.62 b	46.85	179.61 b
LG5582	24.22	26.44 c	47.50	199.40 a
Ortalama	24.21	29.01	47.38	187.77
<b>Azot Dozları</b>				
N <sub>0</sub>	24.92 <sup>δ.d.</sup>	28.53 <sup>δ.d.</sup>	44.27 c	168.29 c
N <sub>5</sub>	23.99	29.40	46.73 bc	182.63 bc
N <sub>10</sub>	23.50	29.14	48.79 ab	193.64 ab
N <sub>15</sub>	25.21	28.23	50.76 a	206.78 a
N <sub>20</sub>	23.44	29.76	46.37 bc	187.52 b
Ortalama	24.21	29.01	47.38	187.77
<b>İnteraksiyonlar</b>				
Bosfora × N <sub>0</sub>	24.31 <sup>δ.d.</sup>	30.92 <sup>δ.d.</sup>	44.87 <sup>δ.d.</sup>	175.96 bcd
Bosfora × N <sub>5</sub>	24.54	32.79	48.42	185.14 bcd
Bosfora × N <sub>10</sub>	22.82	31.01	47.91	184.24 bcd
Bosfora × N <sub>15</sub>	26.86	31.82	49.48	194.75 bc
Bosfora × N <sub>20</sub>	23.19	33.34	48.29	181.51 bcd
P64LE119 × N <sub>0</sub>	25.67	28.22	43.15	155.61 d
P64LE119 × N <sub>5</sub>	23.34	28.67	45.35	169.69 cd
P64LE119 × N <sub>10</sub>	24.83	28.62	49.21	189.36 bc
P64LE119 × N <sub>15</sub>	22.54	28.91	51.54	200.19 abc
P64LE119 × N <sub>20</sub>	23.98	28.66	45.03	183.19 bcd
LG5582 × N <sub>0</sub>	24.78	26.45	44.78	173.31 cd
LG5582 × N <sub>5</sub>	24.08	26.75	46.41	193.06 bc
LG5582 × N <sub>10</sub>	22.84	27.78	49.26	207.32 ab
LG5582 × N <sub>15</sub>	26.22	23.95	51.27	225.41 a
LG5582 × N <sub>20</sub>	23.15	27.28	45.78	197.87 abc
Ortalama	24.21	29.01	47.38	187.77
%C.V.	9.30	4.42	4.62	5.52

\*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır

### 3.8. Yağ oranı

Tablo 3'ten çeşitler, çeşit × azot dozları interaksiyonları arasında ise istatistiki olarak herhangi bir farklılık bulunamadığı görülebilmektedir. Ancak, çeşitlere göre ortalama en düşük yağ oranı P64LE119 çeşidinden (% 46.85), en yüksek yağ oranının ise Bosfora çeşidinden (% 47.79); çeşit × azot dozları interaksiyonlarında, en düşük yağ oranı P64LE119 × kontrol (% 43.15), en yüksek yağ oranı ise P64LE119 × 15 kg da<sup>-1</sup> N dozu interaksiyonundan (% 51.54) elde edilmiştir (Tablo 4).

Azot dozları arasında istatistiki olarak % 1 düzeyinde farklılıklar bulunmuş, en düşük yağ oranı kontrol (% 44.27) parselinden, en yüksek yağ oranı ise 15 kg da<sup>-1</sup> N (% 50.76) dozu uygulanan parselden elde edildiği görülebilmektedir. Azot tohumdaki yağ

içeriğini, vejetatif büyüme, karbonhidrat içeriğini ve bunu tohuma transferini etkileyerek artırmaktadır (Hasanzade, 2002).

Kontrol göre azot dozu uygulamalarının yağ oranını önemli düzeyde etkilediğine ilişkin benzer bulgular; Sincik ve ark. (2013); Day ve Kolsarıcı (2014); Hafız ve ark. (2014); Rasool ve ark. (2015); ztrk ve ark. (2017) ve Azhar ve ark. (2018) tarafından da belirtilen bulgular ile bizim sonuçlar uyum göstermekte; ancak El-Kady ve ark. (2010); Nezami ve Vafaei (2012); Yıldız (2014); Pekcan ve Esendal (2015); Tursun ve Kılılı (2016); Schultz ve ark. (2018) tarafından bulunan bulgular ile bizim bulgular uyum göstermemektedir. Bu durum denemenin kurulduğu yerin toprak



ve iklim koşulları ile denemede kullanılan çeşitler, azot dozları ve çevre koşullarının farklılığından kaynaklanmış olabilir.

### 3.9. Yağ verimi

Tablo 5'ten çeşitlere göre ortalama en düşük yağ verimi P64LE119 çeşidinden (179.61 kg da<sup>-1</sup>), en yüksek yağ verimi ise LG5582 çeşidinden (199.40 kg da<sup>-1</sup>); azot dozları bakımından, en düşük yağ verimi kontrol (168.29 kg da<sup>-1</sup>) parselden, en yüksek yağ verimi ise 15 kg da<sup>-1</sup> N (206.78 kg da<sup>-1</sup>) dozu uygulanan parselden elde edildiği görülebilmektedir.

Tablo 3'ten, çeşit × azot dozları interaksiyonları arasında istatistiki olarak herhangi bir farklılık bulunmadığı görülebilmektedir. Ancak, çeşit × azot dozları interaksiyonu yönünden, en düşük yağ verimi P64LE119 × kontrol (155.61 kg da<sup>-1</sup>), en yüksek yağ verimi ise LG5582 × 15 kg da<sup>-1</sup> N dozu interaksiyonundan (225.41 kg da<sup>-1</sup>) elde edildiği görülebilmektedir (Tablo 5).

### 4. Sonuçlar

Çalışma sonucunda; en uzun bitki boyu LG5582 çeşidinden (183.46 cm), 15 ve 20 kg da<sup>-1</sup> N (176.78 ve 174.87 cm) uygulamalarından; en yüksek bitkide tane verimi LG5582 çeşidinden (73.52 g bitki<sup>-1</sup>) ve 20 kg da<sup>-1</sup> N (73.05 g bitki<sup>-1</sup>) dozundan ile LG5582 × 15 kg da<sup>-1</sup> N (75.98 g bitki<sup>-1</sup>) interaksiyonundan; en yüksek tohum verimi LG5582 × 15 kg da<sup>-1</sup> N (439.54 kg da<sup>-1</sup>) interaksiyonundan, en yüksek bin tane ağırlığı P64LE119 çeşidinden (71.17 g) ve 20 kg da<sup>-1</sup> N (71.38 g) uygulamasından; en yüksek hektolitre ağırlığı 15 ve 20 kg da<sup>-1</sup> N (40.57 ve 40.70 kg L<sup>-1</sup>) uygulamalarından; en yüksek protein oranı Bosfora çeşidinden (% 31.97); en yüksek yağ oranı 15 kg da<sup>-1</sup> N (% 50.76) uygulamasından, en yüksek yağ verimi LG5582 çeşidinden (199.40 kg da<sup>-1</sup>) ve 15 kg da<sup>-1</sup> N (206.78 kg da<sup>-1</sup>) uygulamasından elde edilmiştir.

Kabuk oranı (%) bakımından çeşitler, azot dozları ve çeşit × azot dozları

interaksiyonları arasında herhangi bir farklılık bulunamamıştır.

Ayeinde yetiştiriciler için tohum verimi, yağ sanayicileri için ise yağ oranı ve yağ verimi en önemli konulardır. Bu çalışmada tohum verimleri 360.68 kg da<sup>-1</sup> ile 439.54 kg da<sup>-1</sup> arasında, yağ oranları ise % 43.15 ile % 51.27 arasında değişmiştir. Tohum verimi, yağ oranı ve azot dozu birlikte ele alındığında LG5582 çeşidi ve dekara 15 kg da<sup>-1</sup> N dozu uygulamasının önerilmesi sonucuna ulaşılmıştır.

### Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

### ıkar atışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar atışması olmadığını beyan etmektedir.

### Açıklama

Bu alışma, ilk yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

### Kaynaklar

- Al-Haidary, H.K.M.A., 2018. Splitting of nitrogen application through growth stages in various sunflower cultivars to improve their vegetative growth and seed yield. *Asian Journal of Agriculture and Biology*, 6(3): 357-366.
- Ali, A.B., Altayeb, O.A., Alhadi, M., 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 Agriculture Sciences*, 1: 1-7.
- Anonim, 2017. GAP TEAM toprak analiz laboratuvarı sonuçları, şanlıurfa.
- Anonim, 2018. şanlıurfa Meteoroloji İl Müdürlüğü Kayıtları.

- 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, Şanlıurfa.
- Azhar, M., Saleem, M.F., Tahir, M., Sarwar, M.A., Abbas, T., Zohaib, A., Hafiz, T.A., 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.
- Bjaili, A.A., Al-Solaimani, S.G., El-Nakhlawy, F.S., 2019. Yield, yield components and soil characteristics of sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars under effect of nitrogen fertilizer and defoliation. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 8: 154-160.
- Bolat, İ., Kara, Ö., 2017. Bitki Besin Elementleri: Kaynakları, İşlevleri, Eksik ve Fazlalıkları. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 19(1): 218-228.
- 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, Ankara.
- Day, S., Kolsarıcı, Ö., 2014. Ankara koşullarında hibrit çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotipinde farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozlarının verim ve verim öğelerine etkisi. *Toprak Su Dergisi*, 3(2): 81-89.
- El-Kady, F.A., Awad, M.M., Osman, E.B.A., 2010. Effect of nitrogen fertilizer rates and foliar fertilization on growth, yield and yield components of sunflower. *Journal of Plant Production*, 1(3): 451-459.
- Esendal, E., 1981. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de değişik sıra aralıkları ile farklı seviyelerde azot ve fosfor uygulamalarının verim ve verimle ilgili bazı özellikler üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Doçentlik Tezi, 111s. Erzurum.
- Evcı, G., Kaya, Y., Pekcan, V., Durak, S., Kahraman, T., 2006. Trakya bölgesinde ayçiçeği öncesinde ön bitki tarımının ayçiçeği verimine, uygulanacak azot dozuna ve toprakta tutulan su miktarına etkisi. *Trakya University Journal of Natural Science*, 7 (1): 71-75.
- Fageria, N.K., Baligar, V.C., Li, Y.C., 2008. The role of nutrient efficient plants in improving crop yields in the twenty first century. *Journal of Plant Nutrition*, 31: 1121-1157.
- FAO, 2021. Statistical Yearbook. <https://www.fao.org/3/cc2211en/cc2211en.pdf> (Erişim tarihi: 21.01.2023)
- Gao, Q., Li, C., Feng, G., Wang, J., Cui, Z., Chen, X., Zhang, F., 2012. Understanding yield response to nitrogen to achieve high yield and high nitrogen use efficiency in rainfed corn. *Agronomy Journal*, 104: 165-168.
- Gül, V., Kara, K., 2015. Farklı azot dozlarının bazı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin fenolojik ve morfolojik özelliklerine etkisi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(4): 65-76.
- Hafiz, S.I., Yakout, G.M., Khalil, M.I.I., Abo-Eweisha, W., 2014. Response of sunflower to nitrogen fertilization and plant density in sandy soils. *Journal of Plant Production Sciences*, 2:1-9.
- Hasanzade, A., 2002. The effect of different amounts of nitrogen fertilizer on yield and yield component and grain oil of sunflower. *Uremia Agriculture Science and Research*, 2(1): 25-33.

- Kandil, A.A., Sharief, A.I.E., Odam, A.M.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): 2978-2994.
- Kıllı, 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*, 6(4): 594-598.
- Nasim, W., Ahmad, A., Ahmad, S., Nadeem, M., Masood, N., Shahid, M., Mubeen, M., Hoogenboom, G., Fahad, S., 2016. Response of sunflower hybrids to nitrogen application grown under different agro-environments. *Journal of Plant Nutrition*. 40: 82-92.
- Nezami, M.T., Vafaei, G., 2012. Effects of zinc and nitrogen application on agronomic traits and qualitative characteristic of sunflower in saline condition. *African Journal of Biotechnology*, 11(36): 8848-8858.
- Oyinlola, E.Y., Ogunwole, J.O., Amapu, I.Y., 2010. Response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to nitrogen application in a savanna alfisol. *Helia*, 33(52): 115-126.
- Öztürk, E., Polat, T., Sezek, M., 2017. The effect of sowing date and nitrogen fertilizer form on growth, yield and yield components in sunflower. *Turkish Journal of Field Crops*, 22(1): 143-151.
- Pahlavani, M.H., 2005. Some technological and morphological characteristics of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) from Iran. *Asian Journal of Plant Science*, 4(3): 234-237.
- Pekcan, V., Esendal, E., 2015. Çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.)'nde sulama, azot dozu ve bitki sıklığının verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(2): 24-36.
- Rasool, K., Sanaullah, A.W., Ghaffar, A., Shoaib, M., Arshad, M., Abbas, S., 2015. Optimizing nitrogen rate and planting density for sunflower under irrigated conditions of Punjab. *SAARC Journal of Agriculture*, 13(1): 174-187.
- Schultz, E., DeSutter, T., Sharma, L., Endres, G., Ashley, R., Bu, H., Markell, S., Kraklau, A., Franzen, D., 2018. Response of sunflower to nitrogen and phosphorus in North Dakota. *Agronomy Journal*, 110: 685-695.
- Sincik, M., Goksoy, A.T., Dogan, R., 2013. Responses of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to irrigation and nitrogen fertilization rates. *Zemdirbyste-Agriculture*, 100(2): 151-158.
- Tursun, A., Kılı, F., 2016. Kuru koşullarda yağlık ayçiçeğinin ürün ve ürün unsurları üzerine farklı ekim düzenlemeleri ve azot uygulamalarının etkisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, 19(1): 76-83.
- TÜİK, 2023. Türkiye İstatistik Kurumu. (<https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111>) (Erişim tarihi: 21.01.2023)
- Wabekwa, J.W., Kamai, N., Chama, L.D., 2015. Nitrogen application studies as it influences the performance of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in Southern Borno, Nigeria. *Journal of Agricultural Economics, Environment and Social Sciences*, 1(1): 56-60.
- Yassen, A.A., Abdallah, E.F., Gaballah, M.S., 2011. Response of sunflower plants to nitrogen fertilizers and phytohormones under drainage water irrigation. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 9: 801-807.

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, Iğdır.

---

**Atıf Şekli**

Aydoğdu, A., Haliloğlu, H., 2023. İkinci Ürün Koşullarında Bazı Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 7(1): 146-157.  
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7756051>.

---

**To Cite**

Aydoğdu, A., Haliloğlu, H., 2023. The Effect of Different Nitrogen Doses on Yield and Yield Components of Some Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Cultivars Grown as Second Crop. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 7(1): 146-157.  
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7756051>.

---