



Farklı Azot Seviyelerinin Keten (*Linum usitatissimum*) Bitkisinde Verim ve Bazı Verim Özelliklerine Etkisi

Ayşe DEMİRBAŞ^{1*}, Hakan GEREN²

¹Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Bitkileri ve Teknolojileri Anabilim Dalı, İzmir

²Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir

*Sorumlu Yazar (Corresponding author): asahindem@hotmail.com

Özet

Bu araştırma değişik azot seviyelerinin keten (*Linum usitatissimum*) bitkisinde verim ve bazı verim özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada altı değişik azot dozu (0, 4, 8, 12, 16 ve 20 N kg da⁻¹) incelenmiştir. Araştırmada bitki boyu (cm), teknik sap uzunluğu (cm), dal sayısı (adet bitki⁻¹), kapsül sayısı (adet bitki⁻¹), biyolojik ve tane verimi (g saksı⁻¹) gibi özellikler incelenmiştir. Sonuçlar; azot dozlarının bin tane ağırlığı, kapsüldeki tane sayısı ve bitki boyu dışında kalan özellikler üzerinde önemli etkilerinin olduğunu göstermiştir. Tane verimi açısından en uygun azot dozunun 16 kg da⁻¹ olduğu belirlenmiştir.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi :20.12.2022
Kabul Tarihi :28.01.2023

Anahtar Kelimeler

Keten
azot dozu
tane verimi

Effect of Different Nitrogen Levels on The Yield and Some Yield Characteristics of Flax (*Linum usitatissimum*)

Abstract

This research was carried out to determine the effects of different nitrogen levels on yield and some yield characteristics of flax (*Linum usitatissimum*). Six different nitrogen levels (0, 40, 80, 120, 160 and 200 N kg ha⁻¹) were tested in the study. Some properties were measured such as plant height (cm), technical stem length (cm), number of branches (per plant⁻¹), number of capsules (per plant⁻¹), biological and grain yield (g pot⁻¹) in the study. Results showed that nitrogen doses had significant effects on all tested properties except, thousand-grain weight, number of grain per capsule and plant height. It was determined that the most suitable nitrogen dose in terms of grain yield was 160 kg ha⁻¹.

Research Article

Article History

Received :20.12.2022
Accepted :28.01.2023

Keywords

Flax
nitrogen
grain yield

1. Giriş

Keten, dünyada yüzyıllar boyunca tarımı yapılan ancak son yıllarda çeşitli tarımsal özellikleri ile önemi giderek artan bir bitkidir. Ülkemiz, ketenin anavatanı kabul edilmesine karşın ekim alanları oldukça azalmıştır. Günümüzde keten ile ilgili yapılan araştırmalar ise sınırlı sayıdadır (Kurt ve ark., 2005). Ülkemizde 2002 yılında 2500 dekar arazide 55 ton üretilen keten 2017 yılında 50 dekar arazide 2 ton üretimle gerilemiş ve dekada 40 kilogram verim elde edilmiştir. Afyon'da 2017-18 yıllarında sırasıyla 2 ve 3 ton üretim yapılmış olup Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğüne yürütülen Tıbbi ve Aromatik Bitkiler ile Boya Bitkilerinin Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesi Projesi kapsamında; Sinop ve Samsun'da lif, Diyarbakır'da ise yağlık keten tarımının çoğaltılması amacıyla çalışmalara başlanmıştır (Omrak, 2019).

Tükettiğimiz gıdaların tamamına yakını sulu tarımdan elde edilmektedir. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de nüfus artışı ve iklim değişikliğinin etkisiyle su kıtlığı yaşanmaktadır. Geleceğe yönelik tarımsal faaliyetlerde su kullanımının azaltılması önem arz etmektedir. (Ataseven ve ark., 2020). Keten bitkisi minimum seviyede su isteği, yazlık ve kışlık olarak ekilebilmesi gibi tarımsal özellikleri ile dikkat çekmektedir.

Ülkemizde üretilen yağ, tüketimi karşılayamadığı için sanayide gerekli olan yağın tamamına yakını ithalat yoluyla temin edilmektedir (Yılmaz ve Uzun, 2019). Yağlı tohum gereksinimimizin 2030 yılında günümüze göre üç veya dört kat artacağı tahmin edilmektedir. Yağlı tohum üretimimizi artırmak için planlama yapılması zorunludur. Keten tohumu içerdiği %35-45 yağ oranı ile dikkati çekmekte yetiştiriciliğinin geliştirilmesi

gerekmektedir. Keten üretim alanlarının genişletilmesi ile üretiminin artırılması, bunun sonucunda yağlı tohum açığımızın kapanması ve ülkemizin ekonomik kazanımlar sağlaması mümkündür (Arıoğlu ve ark., 2020). Böylece yağlı tohum ihtiyacımızın giderilmesiyle kendi kendine yeterli ülke konumuna gelme hedefimiz gerçekleştirilecektir.

Günümüzde bitkisel kaynaklı beslenmenin önemi artmıştır. Keten tohumu, gıdalardaki vitamin olmayan faydalı kimyasalların (lignanlar, flavoidler, fenolik asitler) kaynağı olarak bilinmekte ve günlük belirli miktarda tüketimi tavsiye edilmektedir. Lignan ile ilgili yapılan araştırmalarda sağlığını olumlu yönde etkilediği, kalp ve bazı kanser (rahim, göğüs ve prostat) rahatsızlıklarında günlük tüketiminin önemli olduğu bildirilmiştir. ABD'deki Ulusal Kanser Enstitüsü, keten tohumunu kanseri önleyici altı bitkisel maddeden biri olarak göstermiştir (İşlerioğlu, 2005).

Ülkemizde keten tarımının tekrar canlandırılması ve üretiminin artırılması için yüksek verimli keten çeşitlerinin geliştirilmesi gereklidir. Keten bitkisinin ihtiyacı olan en uygun azot dozunun tespit edilmesi oldukça önemlidir. Bu araştırmadaki amaç, Bornova ekolojik koşullarında keten (*Linum usitatissimum*) bitkisine uygulanan farklı azot dozlarının verim ve bazı verim unsurları üzerine etkisini belirlemeye yöneliktir.

2. Materyal ve Yöntem

Deneme Kasım 2021 ile Haziran 2022 tarihleri arasında Bornova ekolojik koşullarında dış ortam saksı denemesi şeklinde yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü 2021-22 yılları ve uzun yıllara ait iklim verileri Tablo 1' de gösterilmiştir.

Tablo 1. Araştırma yerinin bazı iklim özellikleri

Aylar	Hava Sıcaklığı (°C)		Yağış (mm)	
	2021-22	Uzun Yıllar Ortalaması	2021-22	Uzun Yıllar Ortalaması
Kasım	15.6	12.8	51.9	95.8
Aralık	11.2	9.7	178.3	109.2
Ocak	7.9	8.1	34.1	106.4
Şubat	10.0	8.4	132.2	78.1
Mart	8.6	10.9	28.4	69.9
Nisan	17.7	15.1	18.4	49.5
Mayıs	22.3	20.3	6.1	30.6
Haziran	27.5	25.5	14.1	9.0
Ortalama/Toplam	15.1	13.9	463.5	548.5

Araştırmada saksılarda kullanılan toprak analiz sonuçlarına ilişkin değerler Tablo 2’de sunulmuştur. Toprak analiz sonuçlarına göre organik madde ve toplam azot içeriğinin orta düzeyde olduğu, suda çözünür tuz miktarının keten yetiştiriciliğini

kısıtlayıcı olmadığı görülmektedir (İncekara, 1971a). Ayrıca alınabilir fosfor bakımından fakir, potasyum açısından noksan ve kalsiyum içeriğince de alt sınıra yakın normal değerlerdedir (Kacar, 1986; Kacar ve Katkat, 1999).

Tablo 2. Araştırma toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellikler	Özellikler	Özellikler	Özellikler
Kum (%)	80.2	Eriyebilir toplam tuz (%)	0.03
Kil (%)	1.8	Organik madde (%)	2.27
Mil (%)	18.0	Toplam azot (%)	0.092
Bünye	tnlı kum	Alınabilir P (ppm)	2.54
pH	5.83	Alınabilir K (ppm)	40
Kireç (%)	0.82	Alınabilir Ca (ppm)	1300

Araştırmada bitkisel materyal olarak keten (*Linum usitatissimum*) bitkisi (popülasyon) kullanılmıştır. Çalışma bir ön araştırma niteliğinde planlandığından tek faktörlü tesadüf parselleri deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak düzenlenmiş ve saksı denemesi olarak yürütülmüştür. N0:0, N4:4, N8:8, N12:12, N16:16 ve N20:20 kg da⁻¹ olmak üzere altı farklı azot dozu saksı boyutuna göre hesaplanarak verilmiştir.

Denemede hacmi 19 litre olan, 6x5=30 adet plastik saksı kullanılmıştır. Saksıların her birine 2 mm’lik elekten geçirilen 17 kg milli toprak doldurulmuştur. Keten tohumları 1 Kasım 2021 tarihinde, her saksıya 15 adet olmak üzere ekilmiştir. Ekimle birlikte her saksıya ilgili azot dozunun yarısı (üre formunda) ile 12 kg da⁻¹ P₂O₅ (triple süper fosfat) ve 8 kg da⁻¹ K₂SO₄ (potasyum sülfat) uygulanmıştır.

Azotun kalan yarısı ise bitkiler yaklaşık 20 cm uzunluğa ulaştığında (amonyum sülfat formunda) verilmiştir (Güngör, 2020).

Deneme etkili yağışlar başlayıncaya kadar çeşme suyu ile sulanmıştır. Çıkiştan bir ay sonra saksı içinde 10 bitki bırakılarak, diğerleri köklenmiştir. Saksı içindeki yabancı bitkiler elle yolunmuş, keten bitkisinin su ve besin maddesine ortak olmaları engellenmiştir. Çalışma süresince herhangi bir hastalık veya zararlı görülmemiştir. Hasat tam olgunlaşma döneminde (kapsüllerin altın sarısı renk aldığı ve kapsül içindeki tohumların sallandığı dönemde) 20 Haziran 2022 tarihinde yapılmıştır. Bitki boyu, toprak yüzeyi ile bitkinin en uç kısmı arasındaki dikey mesafe cetvelle ölçülmüştür. Teknik sap uzunluğu, toprak seviyesinden dallanmanın başladığı üst noktaya kadar

olan mesafe cetvelle ölçülmüştür. Dal sayısı, saksıdaki bitkilerin dalları sayılmış ve ortalaması alınmıştır. Kapsül sayısı, saksıdaki bitkilerin kapsülleri sayılmış ve ortalaması alınmıştır. Kapsüldeki tane sayısı, kapsüllerdeki taneler sayılmış ve ortalaması alınmıştır. Biyolojik verim, toprak seviyesinden kesilen bitkilerin toprak üstü aksamının toplam ağırlığı (kök hariç diğer organlar) hesaplanmıştır. Tane verimi, kapsüllerdeki taneler elle ayıklanmış ve toplam tane ağırlığı hassas terazi ile tartılmıştır. Bin tane ağırlığı, her saksıdan elde edilen ve ağırlığı belirlenen tane veriminin, kaç taneden oluştuğu sayılmış ve orantı kurularak hesaplanmıştır (Emeklier ve Geçit, 1986).

Veriler tek faktörlü deneme desenine uygun olarak varyans analizi yapılmış ve ortaya çıkan farklılıklar LSD testi (%1) ile gruplara ayrılarak ilgili tablonun altında sunulmuştur.

3. Bulgular ve Tartışma

Araştırmamızda keten bitkisine uyguladığımız azot dozlarının bitki boyu üzerinde istatistiki anlamda önemli etkisinin olmadığı Tablo 3'te görülmektedir. Bitki boyu bakımından keten bitkisinde 62.8 cm'den 72.2 cm'e

doğru bir artış saptanmıştır. Ancak bu iki seviye arasındaki 9.4 cm'lik fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek bitki boyu 16 kg da⁻¹ azot uygulamasında tespit edilmiştir. Artan azot dozu seviyeleri karşısında bitki boyunun arttığı 16 kg da⁻¹'dan sonra azaldığı tespit edilmiştir. Azot miktarının fazla olmasının bitkide vejetatif gelişme süresini uzattığı bilinmektedir (Bolat ve Kara, 2017). Yağ keteni bitkisinde bitki boyu 25-80 cm olarak bildirilmiştir (Mert, 2009). Farklı azot ve fosfor seviyelerinin keten bitkisinde bazı agronomik ve kalite üzerine etkisinin belirlendiği çalışmada bitki boyunun 38.9–45.5 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir (Güngör, 2020). Keten çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim ve kalite üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada bitki boyunun 50.93–61.5 cm arasında değiştiği belirlenmiştir (Karasu, 2016). Bitki boyu; ekim zamanı, sıklığı, yetiştirme periyodundaki toplam sıcaklık ve ışıklenme süresi gibi çevresel faktörlerin yanında genetik faktörlerden de etkilenmektedir. Bu sebeple bulgularımızla Güngör (2020) ve Karasu (2016) sonuçları arasında fark olduğu görülmektedir. Ancak her iki çalışmada da bulgularımıza paralel olarak bitki boyunun istatistiki anlamda önemsiz olduğu belirtilmiştir.

Tablo 3. Farklı azot dozlarının keten bitkisinde verim ve diğer bazı özelliklere etkisi

Azot	Bitki boyu	Teknik sap	Dal sayısı	Kapsül sayısı
N0	62.8	34.4 b	1.0 d	12.4 d
N4	67.2	34.4 b	1.6 cd	12.4 d
N8	67.0	39.0 ab	2.2 bc	16.8 c
N12	68.6	42.4 a	2.6 ab	20.0 b
N16	72.2	45.2 a	3.0 a	26.2 a
N20	69.6	43.4 a	3.0 a	24.2 a
Ortalama	67.9	39.8	2.2	18.7
LSD (%1)	ÖD (önemli değil)	6.5	0.6	3
	Kapsüldeki tane sayısı	Biyolojik verim	Tohum verimi	1000 tane ağırlığı
N0	7.2	39.0 b	6.8 d	6.5
N4	7.2	39.0 b	7.4 cd	6.8
N8	7.4	45.0 ab	9.2 bc	6.8
N12	8.0	47.0 ab	10.2 b	7.0
N16	8.2	56.0 a	12.4 a	7.4
N20	8.2	52.0 ab	10.8 ab	7.0
Ortalama	7.7	46.3	9.5	6.9
LSD (%1)	ÖD	13.4	1.9	ÖD

Teknik sap uzunluğu üzerine uygulanan azot dozlarının istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur (Tablo 3). Artan azot seviyelerinin teknik sap uzunluğunu 16 kg da⁻¹'a kadar yükselttiği bu seviyeden sonra azalttığı saptanmıştır. En yüksek teknik sap uzunluğu 45 cm ile N16 dozundan elde edilmiştir. Ülkemizde farklı ekolojik koşullarda keten ile ilgili yapılan çalışmalarda teknik sap uzunluğu 27-30 cm (Güngör, 2020) ve 31-41 cm (Karasu, 2016) olarak belirlenmiştir. Elde ettiğimiz teknik sap uzunluğu her iki araştırmanın sonuçlarından daha fazladır. Ancak söz konusu araştırmalarda teknik sap uzunluğunun istatistiki anlamda önemli olmadığı belirtilmiştir. Yağlık keten çeşitlerinde teknik sap uzunluğu ilk dal yüksekliğini etkilemektedir. İlk kapsülün yerden yüksek olması hasat kayıplarını minimuma indirmek açısından önemlidir.

Dal sayısı bakımından yapılan istatistiki analizler, azot dozları arasında önemli farklar olduğunu ortaya çıkarmıştır (Tablo 3). İstatistiksel olarak dört farklı grup oluşmuş bulgular 1-3 adet arasında değişmiştir. En düşük dal sayısı kontrol (N0) uygulamasında 1 adet bitki⁻¹, en yüksek dal sayısı N16 ve N20 uygulamalarında 3 adet bitki⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Azotlu gübre uygulamanın vejetatif büyümeyi tetiklediği, dal sayısını artırdığı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (İncekara, 1971b). Yağlık keten yetiştiriciliğinde azotlu gübre uygulamak dal sayısını dolayısıyla kapsül sayısını da artırdığı için oldukça önemlidir. Dal sayısı arttıkça tohum veriminin de artacağı beklenmektedir. Bazı araştırmacılar dal sayısının azot dozlarından etkilenmediğini öne sürmüşlerdir (Karasu, 2016; Güngör, 2020).

Kapsül sayısına ait verilerimiz istatistiki olarak analiz edildiğinde azot seviyelerinin önemli etkisi olduğu bulunmuştur (Tablo 3). Kapsül sayısının 12.4–26.2 adet bitki⁻¹ arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek

kapsül sayısı N16 uygulamasından elde edilmiştir. Keten bitkisine uygulanan azot dozlarının kapsül sayısına etkisinin tohum verimi üzerinde önemli sonuçları olduğu bilinmektedir. Diyarbakır ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada kapsül sayısı 13.4–25.67 adet bitki⁻¹ olarak tespit edilmiş ve bulgularımızla uyumlu olarak istatistiki analiz sonuçlarının anlamlı olduğu bildirilmiştir (Güngör, 2020). Buna karşılık Iğdır ekolojik koşullarında yapılan çalışmada 22.83–35.23 adet bitki⁻¹ olarak bildirilen kapsül sayısının istatistiki olarak anlamlı olmadığı ifade edilmiştir (Karasu, 2016).

Tablo 3'te görüldüğü gibi uygulanan farklı azot dozları kapsüldeki tane sayısını sayısal olarak değiştirmesine rağmen istatistiki anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir. Kapsüldeki tane sayısı 7.2–8.2 adet kapsül⁻¹ arasında değişiklik göstermiştir. Güngör (2020) kapsüldeki tane sayısının 5.9–6.6 adet, Kurt ve ark. (2005) ise 4.9–5.2 adet olarak değiştiğini, ancak değerlerin istatistiki olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacıların elde ettiği değerlerin sayısal olarak bulgularımızla farklılık göstermesi; uygulanan tarımsal işlemlerin farklı olması, iklim koşullarının etkisi ve değişik keten genotipi kullanılması ile açıklanabilir.

Biyolojik verime ait bulgularımız değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir (Tablo 3). Kontrol (N0) uygulamasında 39 g saksı⁻¹ olan biyolojik verim N16 uygulamasında 56 g saksı⁻¹'a yükselmiş, N20 uygulamasında 52 g saksı⁻¹'a azalmıştır. Ülkemizde keten bitkisine farklı azot ve fosfor dozu uygulanan araştırmada biyolojik verim 102–189 g bitki⁻¹ olarak belirlenmiş istatistiki analiz sonuçları anlamlı bulunmuştur (Güngör, 2020). Keten bitkisine uygulanan azot seviyesinin artması biyolojik verimi de artırmıştır. Ancak fazla azot uygulaması biyolojik verimde azalmaya sebep olmuştur. Keten

bitkisinin ülkemizde fazla yetiştirilmemesi ve keten üzerine yapılan araştırmaların azlığı nedeniyle bu konuda çok fazla çalışmanın yapılmamış olması dikkati çekmektedir.

Keten bitkisindeki tohum verimine ait değerler 6.8–12.4 g saksı⁻¹ arasında değişmiştir (Tablo 3). Bu değerlerin istatistiki analiz sonucu anlamlı bulunmuştur. Değerler incelendiğinde azot dozunun optimum seviyeye kadar artması tohum verimini olumlu yönde etkilemektedir. En yüksek tohum verimi N16 yani 16 kg da⁻¹ azot dozundan elde edilmiştir. Farklı ekolojik tarla koşullarında yapılan araştırmalarda tohum verimi 24.35–46.72 kg da⁻¹ (Güngör, 2020), 48.86–90.43 kg da⁻¹ (Karasu, 2016) olarak tespit edilmiştir. Bulgulardaki farkların kullanılan çeşit, iklim ve kültürel işlemlerden kaynaklanmış olduğu düşünülmektedir. Keten tohumu son yıllarda içerdiği %35-45 yağ oranı ile sanayi, gıda ve sağlık sektörlerinde oldukça dikkat çekmiştir. Keten bitkisine uygulanan farklı azot dozlarının tohum verimine etkisi ile ilgili araştırmalar oldukça azdır. Keten tohumunun popülerliğinin giderek artması bu konuda yapılacak çalışmaların önemini göstermektedir.

Her saksıdan elde edilen tohumların kaç taneden oluştuğu sayılıp orantı yoluyla hesaplanan bin tane ağırlığına ait bulguların istatistiki analiz sonuçları, azot dozlarının önemli etkisinin olmadığını ortaya çıkarmıştır (Tablo 3). Kontrol (N0) uygulamasında 6.5 g olan bin tane ağırlığı N16 uygulamasında 7.4 g'a yükselmiş, N20 uygulamasında 7 g'a azalmıştır. Farklı ekolojik koşullarda yetiştirilen keten bitkisinin bin tane ağırlığı araştırmacılar tarafından 4.86–7.30 g (Karasu, 2016) ve 3.91–6.26 g (Güngör, 2020) olarak tespit edilmiştir. Ülkemizde yetiştirilen keten bitkisi tohumlarının bin tane ağırlığı 4–10 g arasında değiştiği bildirilmiştir (İncekara, 1971a). Bulgularımız ile diğer

araştırmalardan elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında kullanılan keten bitkisi çeşitlerinin genetik yapılarının farklı olduğu düşünülmektedir. Yağlık tohumlarda bin tane ağırlığının fazla olması tercih edilen bir özelliktir. Ham yağ oranının bin tane ağırlığı ile paralel olarak artacağı düşünülmektedir. Bazı araştırmacılar bin tane ağırlığının tohum rengine göre kahverengi tohumlarda 2.83-11.5 g ve sarı tohumlarda 4.27-9.93 g arasında değiştiğini bildirmiştir (Mert, 2009).

4. Sonuç

Bornova ekolojik koşullarında dış ortam saksı denemesi olarak yürütülen araştırmada keten bitkisinde verimin artırılmasında uygun azot dozunun belirlenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Elde ettiğimiz veriler ışığında 16 kg da⁻¹ azot dozunun verim ve verim bileşenlerini artırdığı belirlenmiştir. Ancak araştırmamızın saksı denemesi olması sebebiyle bu araştırma sonuçlarının en az iki yıllık tarla çalışmalarıyla desteklenmesi gerektiği inancındayız.

Yazarların Katkı Beyanı

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

Çıkar Çatışması Beyanı

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

Açıklama

Bu makale birinci yazarın yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

Kaynaklar

- Arıoğlu, H., Kolsarıcı, Ö., Kurt, O., Çalışkan, S., Aslan, M., İşler, N., Göksoy, A.T., Başalma, D., Baydar, H., Özer, H., Uzun, B., Önemli, F., Kaya, Y., Sincik, M., Öztürk, Ö., Kılılı, F., Tunçtürk, R., Öztürk, E., İlker, E., Aslanoğlu, F., Aytaç, S., Onat, B., Kurt, C., Çubukçu, P., Bakal, H., 2020. Yağlı tohumlar üretiminde mevcut durum ve gelecek. *Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi*, Kongre Bildiriler Kitabı-1, 13-17 Ocak, Ankara, s. 419-438.
- Ataseven, Y., Arısoy, H., Gürer, B., Demirdögen, A., Ören, N., Olhan, E., 2020. Küresel tarım politikaları ve türkiye tarımına yansımaları. *Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi*, Kongre Bildiriler Kitabı-1, 13-17 Ocak, Ankara, s. 11-36.
- Bolat, İ., Kara, Ö., 2017. Bitki besin elementleri: Kaynakları, işlevleri, eksik ve fazlalıkları. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 19(1): 218-228.
- Emeklier, H.Y., Geçit, H.H., 1986. Tohumluk kontrol ve sertifikasyonu uygulama kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 986, Ankara.
- Güngör, M., 2020. Diyarbakır koşullarında farklı azot ve fosfor seviyelerinin keten (*Linum usitatissimum* L.)’de bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- İncekara, F., 1971a. Endüstri Bitkileri ve Islahı, Cilt:1, Lif Bitkileri ve Islahı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:65, İzmir.
- İncekara, F., 1971b. Endüstri Bitkileri ve Islahı, Cilt:2, Yağ Bitkileri ve Islahı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:83, İzmir.
- İşleroğlu, H., Yıldırım, Z., Yıldırım, M., 2005. Fonksiyonel bir gıda olarak keten tohumu. *Gazi Osmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2): 23-30.
- Kacar, B., 1986. Gübreler ve Gübreleme Tekniği (III. Basım). T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No:20, Ankara.
- Kacar, B., Katkat, V., 1999. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 144, Bursa.
- Karasu, C., 2016. Keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim ve kalite üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Iğdır.
- Kurt, O., Yılmaz, S., Demir, A., 2005. Keten’in verim ve verim unsurları ile ham yağ oranına bitki büyüme düzenleyicisi uygulama zamanı ve azotlu gübre dozu uygulamasının etkileri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(3): 16-22.
- Mert, M., 2009. Lif Bitkileri. Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi Yayın No: 52, Ankara.
- Omrak, H., 2019. Keten ve kenevirde yeni dönem. *Türk Tarım Orman Dergisi*, 254: 86-90.
- Yılmaz, S., Uzun, A., 2019. Keten tarımı, Karadeniz Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları No: 2019-04, Samsun, s. 49.

Atıf Őekli Demirbaş, A., Geren, H., 2023. Farklı Azot Seviyelerinin Keten (*Linum usitatissimum*) Bitkisinde Verim ve Bazı Verim Özelliklerine Etkisi. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 7(2): 237-244.
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8019918>.

To Cite Demirbaş, A., Geren, H., 2023. Effect of Different Nitrogen Levels on The Yield and Some Yield Characteristics of Flax (*Linum usitatissimum*). *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 7(2): 237-244.
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8019918>.
