

Muş Ekolojik Koşullarında Bazı Tescilli Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Verim, Kalite ve Agronomik Özellikler Bakımından Değerlendirilmesi

Mehmet KARAMAN^{1*} 

İrfan ERDEMÇİ² 

Sedat KAYA³ 

¹Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Muş/TÜRKİYE

²GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Diyarbakır/ TÜRKİYE

³Muş Alparslan Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Muş/ TÜRKİYE

¹<https://orcid.org/0000-0002-6176-9580>

²<https://orcid.org/0000-0003-3066-410X>

³<https://orcid.org/0000-0002-0619-717X>

*Corresponding author(Sorumlu yazar): m.karaman@alparslan.edu.tr

Received (Geliş tarihi): 20.02.2024 Accepted (Kabul tarihi): 28.03.2024

ÖZ: Nohut, ülkemizde ekiliş ve üretim bakımından yemeklik tane baklagiller içerisinde ilk sırada yer almaktadır. Araştırmanın amacı, Muş ekolojisinde bazı nohut çeşitlerinin verim, kalite ve bazı agronomik özelliklerini belirlemektir. Çalışma, 2020 ve 2021 yıllarında Muş ilinin yazlık/geç ilkbahar yağışa dayalı koşullarında 16 çeşit ile tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Analiz sonuçlarına göre su alma ve şişme indeksi dışında incelenen tüm özelliklerde çeşitler arasında $p \leq 0,01$ seviyesinde önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Tane verimi 78,8-139,8 kg.da⁻¹, anadal sayısı 3,00-4,03 adet.bitki⁻¹, ilk bakla yüksekliği 16,6-21,3 cm, kuru hacim 22,0-33,4 ml, ıslak hacim 56,73-85,96 ml, su alma kapasitesi 0,293-0,460 g.tane⁻¹, şişme kapasitesi 0,345-0,526 ml.tane⁻¹ arasında farklılık göstermiştir. Tane veriminde Aslanbey nohut çeşidinin en ideal çeşit olduğu, Çağatay, Ubet ve Zuhul nohut çeşitlerinin takip eden çeşitler olduğu belirlenmiştir. Botan nohut çeşidi, en yüksek su alma kapasitesi değerine sahip olmakla birlikte incelenen diğer kalite parametrelerinde Botan, Çağatay, Ubet, Aslanbey ve Zuhul nohut çeşitlerinin öne çıkan çeşitler olduğu görülmüştür. Son olarak, çalışmada yer alan çeşitlerin ilk bakla yüksekliğinin 16,6-21,3 cm arasında değişkenlik göstermesi makine ile hasada uygun olduklarını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Nohut, kalite, verim, agronomi.

Evaluation of Some Registered Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Varieties in Terms of Yield, Quality and Agronomic Characteristics in Muş Ecological Conditions

ABSTRACT: Chickpea ranks first among edible legumes in terms of cultivation and production in our country. The aim of the research was to determine the yield, quality and some agronomic characteristics of some chickpea varieties in the Muş ecology. The study was conducted in four replications according to the randomized block experiment design with 16 chickpea varieties in the spring/late spring rainfall conditions of Muş province in 2020 and 2021. According to the analysis results, it was determined that there were significant differences at the $p \leq 0,01$ level among the varieties in all examined characteristics except water intake and swelling index. Traits varied as follows: grain yield 78.8-139.8 kg.da⁻¹, number of main branches 3.00-4.03 pcs.plant⁻¹, first pod height 16.6-21.3 cm, dry volume 22.0-33.4 ml, wet volume 56.73-85.96 ml, capacity of water intake 0.293-0.460 g.grain⁻¹, and swelling capacity 0.345-0.526 ml.grain⁻¹. It was determined that Aslanbey chickpea variety was the most ideal variety in grain yield, followed by Çağatay, Ubet and Zuhul chickpea varieties. Although Botan chickpea variety had the highest water intake capacity value, Botan, Çağatay, Ubet, Aslanbey and Zuhul chickpea varieties were found to be the prominent varieties in other quality parameters examined. Finally, the fact that the first pod height of the varieties included in the study varies between 16.6-21.3 cm showed that they are suitable for machine harvesting.

Keywords: Chickpea, quality, yield, agronomy.

GİRİŞ

Dünyada, kültürü yapılan nohut çeşitleri tane yapısı (şekli, büyüklüğü, rengi vs.) dikkate alınarak desi ve kabulü tip olmak üzere iki grupta kategorize edilmektedir. Kabulü tip nohutlar iri taneli, açık renkli ve pürüzsüz görünüm sergilerken, desi tiplerde küçük taneli yapı ve koyu renkler hakimdir (Purushothaman ve ark., 2014; Sönmez ve Kumlay, 2021). Nohut (*Cicer arietinum* L.), binlerce yıldan beri kültüre alınan yemeklik tane baklagil bitkisi olmakla birlikte Güneydoğu Anadolu Bölgesinin nohutun orijin merkezlerinden biri olması Ülkemizde nohut yetiştiriciliğinin önemini artırmıştır (Sönmez ve Kumlay, 2021).

Dünyada nohut ekim alanınının 14,6 milyon hektar, üretiminin ise 14,8 milyon ton olduğu bildirilirken, ülkemizde 514 bin hektar civarında ekiliş ve 630 bin ton üretim olduğu ve ülkemizde yemeklik tane baklagiller içerisinde gerek ekiliş gerekse üretim yönüyle ilk sırada yer aldığı belirlenmiştir (FAO, 2019). Nohut yetiştiriciliğinde, soğuk iklim koşulları ve antraknoz hastalığı kışlık ekimi sınırlayan önemli faktörlerdir. Son yıllarda, soğuğa ve antraknoza tolerant olmakla birlikte verim kapasitesi yüksek ve aynı zamanda stabil çeşitlerin farklı ıslah yöntemleri ile geliştirilmesi sonrasında kışlık ekimlerden yüksek verimlerin alınması olağan hale gelmiştir (Avelar ve ark., 2018; Elis ve ark., 2020; Yücel, 2020; Sönmez ve Kumlay, 2021). Nohutta tane verimi; genetik, agronomik uygulamalar ve ekolojik faktörlerin etkisi altında şekillenmektedir. Yüksek verimi yakalayabilmek için bu faktörlerin optimum düzeyde olması elzemdir (Doğan ve ark., 2015; Yalçın ve ark., 2018).

Nohut bitkisinin iklim istekleri değerlendirildiğinde, tohumun çimlenmesinden bitkinin bakla tutmasına kadar geçen sürede; düşük sıcaklık, yüksek yağış ve oransal nem istediğinin önemli olduğu vurgulanmıştır. Bu bağlamda güzlük ekim tercih edilerek kış ve ilkbahar aylarında gerçekleşen yağıştan mutlak düzeyde faydalanılabileceği, ilaveten kışlık ekimde

bitkinin yazlık ekime göre vejetasyon süresi boyunca daha iyi bir su potansiyeline sahip olacağı ve düşük sıcaklıklara maruz kalacağı bildirilmiştir (Aydoğan ve ark., 2009; Biçer ve ark., 2017). Fakat, kış mevsiminin ve kar örtüsünün uzun sürdüğü Doğu Anadolu Bölgesi gibi alanlarda kar küfü ve uzun süre devam eden çok düşük sıcaklıklar kışlık ekimi sınırlandırmaktadır. Bu nedenle Doğu Anadolu Bölgesi ve benzer ekolojilerde nohut yetiştiriciliği için kışlık ekimden ziyade yazlık ekim tercih edilmektedir. Yazlık ekim antraknoz hastalığından kaçma açısından avantaj gibi görünse de toprak nemi düşük, yeterli vejetatif gelişme olmadan generatif döneme geçiş ve vejetasyon süresi kısa olduğundan dolayı tane veriminde önemli kayıplara yol açmaktadır (Açıkgöz, 1987).

Nohut çeşitleri arasında tanenin kimyasal kompozisyonu bakımından geniş varyasyon görülmekle beraber iklim, toprak yapısı, toprağın besin elementi içeriği, agronomik uygulamalar, canlı ve cansız stres faktörleri ile kalıtımın tanenin kimyasal bileşimi üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir (Adak, 2021; Erol ve ark., 2023). Nohutta teknolojik kalite özelliklerinden olan şişme kapasitesi, şişme indeksi, su alma kapasitesi, su alma indeksi, ıslak hacim ve yaş ağırlık parametrelerine ilişkin elde edilen değerlerin yüksek olması sanayici ve tüketici tarafından arzu edilmektedir (Gülümser ve ark., 2008; Erol ve ark., 2023).

Bu çalışmada amaç, Türkiye’de yoğun olarak ekimi yapılan bazı nohut çeşitlerinin Muş ilinde yazlık ekim koşullarında tane verimi, bazı agronomik ve kalite özelliklerini incelemenin yanı sıra adaptasyon kabiliyeti yüksek olan nohut çeşitlerini belirlemektir.

MATERYAL VE METOT

Çalışma, Muş Alparslan Üniversitesi kampüs yerleşkesi uygulama alanında 2020 ve 2021 yıllarında yazlık ekim koşullarında yürütülmüştür. Araştırma materyalini Türkiye’de tescilli 16 nohut çeşidi oluşturmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan nohut genotiplerine ait bilgiler.

Table 1. Informations related to chickpea genotypes used in the study.

S.N.	Çeşit Adı	İslahçı Kuruluş Adı
1	Botan	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü
2	Akçin-91	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
3	Aksu	Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
4	Azkan	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
5	Aslanbey	Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
6	Arda	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü
7	Çağatay	Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
8	Diyar 95	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü
9	Gökçe	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
10	Hasanbey	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
11	ILC-482	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü
12	İnci	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
13	Seçkin	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
14	Uzunlu 99	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
15	Ubet	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
16	Zuhal	Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

S.N.: Sıra numarası

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yağışa dayalı koşullarda, deneme parselleri; 4 sıra, sıra arası mesafe 30 cm, sıra üzeri mesafe 7 cm ve parsel uzunluğu 5 metre olacak şekilde her parsel 6 m²'ye kurulmuştur. Deneme parsellerinin ekimi 2020 yılında 19 Mayıs ve 2021 yılında ise 10 Mayıs tarihlerinde 48 adet tohum.m⁻² ekim normunda elle yapılmıştır. Çalışmada, ekimle beraber saf madde üzerinden 2,3 kg da⁻¹ azot (N) ve 6 kg da⁻¹ fosfor (P₂O₅) uygulanmıştır. Üst gübre uygulaması yapılmamıştır. 2021 sezonunda ekim sonrası dönemin kurak geçmesi ve yağışın çok düşük olması nedeniyle çıkışların homojen olması için ekimden yaklaşık 1 hafta sonra her parselde metrekareye 40 mm su gelecek şekilde yağmurlama sulama yöntemiyle sulama yapılmıştır.

Bitki boyunun yaklaşık 10 cm olduğu ve çiçeklenme öncesi dönemde olmak üzere 2 defa çapalama işlemi yapılarak yabancı otlar ile mekanik mücadele yapılmıştır. Hasat olgunluğuna gelen her parselde, kenar tesiri olarak her parselin 1. ve 4. sırası ile parsel başından ve sonundan 0,5 m devre dışı bırakılmış, kalan 2,4 m² üzerinden verim, agronomik gözlemler ve hasat işlemi gerçekleştirilmiştir. Hasat işlemi el ile harmanlama ise çalışmanın birinci yılında farklı çaptaki elekler yardımıyla 08-30 Ağustos 2020, ikinci yılında ise parsel biçerdöveri ile 10-17 Ağustos 2021 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Deneme alanı topraklarının killi-tınlı, organik madde içeriğinin orta, hafif tuzlu ve az kireçli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Nohut deneme alanının toprak özellikleri.

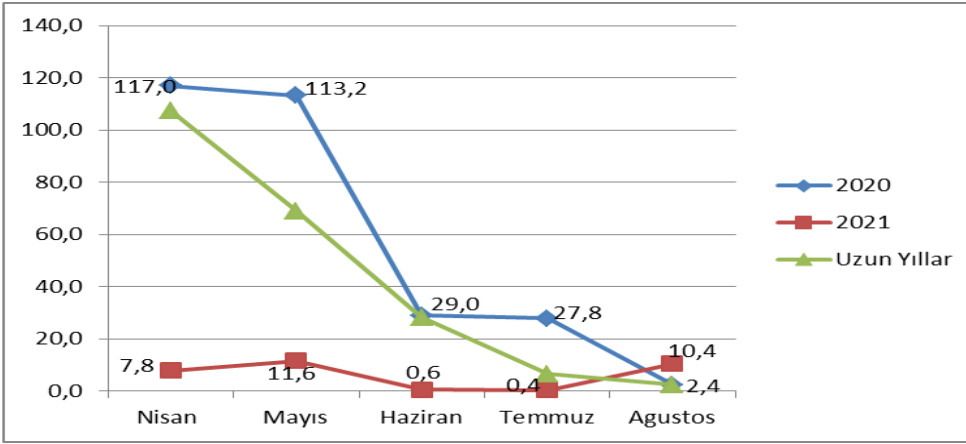
Table 2. Soil analysis results of chickpea experimental areas.

Yıllar	Bünye (%)	Elektriksel iletkenlik/Tuz (dS/m)	PH 'sç'	Kireç (CaCO ₃) (%)	Fosfor 'P ₂ O ₅ ' (kg/da)	Organik Madde (%)
2020	killi-tınlı	0,41	6,8	2,5	2,5	2,57
2021	killi-tınlı	0,45	7,2	2,8	2,0	2,21

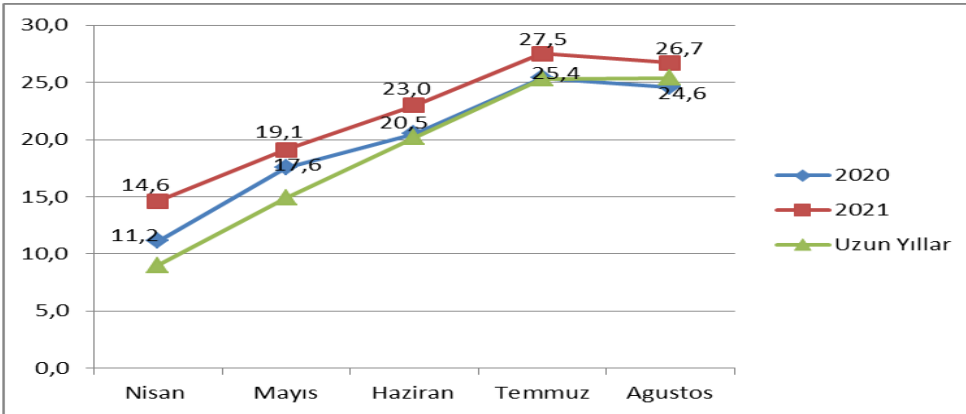
2020 yılı nohut yetiştirme sezonuna ilişkin iklim verileri incelendiğinde sezon içerisinde gerçekleşen toplam yağış miktarının uzun yıllar ortalamasından 75,8 mm daha fazla olduğu, özellikle Mayıs ve Temmuz aylarında meydana gelen yağış miktarının uzun yıllar ortalamasından çok daha fazla olduğu belirlenmiştir (Şekil 1). Mayıs ayındaki yüksek yağış, çıkışların homojen olmasına vesile olurken, Temmuz ayındaki yağışın tane dolum dönemine denk gelmesi nedeniyle tane verimine olumlu katkı sağladığı düşünülmektedir. Ortalama sıcaklık değerlerinin ise Ağustos ayı hariç sezona ilişkin tüm aylarda uzun yıllar ortalamasının üzerinde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 2).

2021 sezonu iklim verilerinde ise aylar bazında yağış miktarının Ağustos ayı hariç uzun yıllar ortalamasının

altında, sıcaklık değerlerinin ise genel olarak uzun yıllar ortalamasının üzerinde olduğu belirlenmiştir (Şekil 1 ve 2). Çalışmanın her iki sezonunda da aylar bazında sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamasının üzerinde olması vejetatif dönemden generatif döneme geçişin hızlı olmasına, tane dolum süresinin kısalmasına ve nitekim birim alan tane verimlerinin olumsuz etkilenmesine sebep olmuştur (Şekil 2). Sezonlar karşılaştırıldığında 2021 yılı yetiştirme sezonunun 2020 yılına göre kurak geçtiği söylenebilir. Fakat, birim alan tane verimlerinin benzer olduğu görülmüştür. Yetiştirme sezonlarında gerçekleşen toplam yağış miktarlarının önemli düzeyde farklı olmasına rağmen tane verimlerinin benzer olmasının 2021 sezonunda ekim sonrasında yapılan sulamadan kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 1. Muş ilinin 2020 ve 2021 sezonu ile uzun yıllara ilişkin ortalama yağış değerleri (mm).
Figure 1. Mean rainfall values of Muş province for the 2020 and 2021 seasons and for long-term (mm).



Şekil 2. Muş ilinin 2020 ve 2021 sezonu ile uzun yıllara ilişkin ortalama sıcaklık değerleri (°C).
Figure 2. Mean temperature values of Muş province for the 2020 and 2021 seasons and for long-term (°C).

Araştırılan özelliklere ilişkin prosedürler

Araştırmada, verim öğeleri; kes verimi, birim alan tane verimi, bitkide ana dal sayısı ve ilk bakla yüksekliği (Akdağ ve Şehirali, 1994; Sepetoğlu, 1988), kalite özelliklerinden; yaş ağırlık, kuru ağırlık, kuru hacim, ıslak hacim, su alma kapasitesi, su alma indeksi, şişme kapasitesi ve şişme indeksi (Williams ve ark., 1986; Şehirali ve Atlı, 1993; Jood ve ark., 1998; Özaktan, 2021) özellikleri incelenmiştir. Kalite özelliklerinin analizi, maliyet ve iş gücü fazlalığı sebebiyle 2, diğer özellikler 4 tekerrür üzerinden değerlendirilmiştir. Araştırılan özelliklere ilişkin verilerin istatistiki (ANOVA, korelasyon vs.) analizleri JMP 5.0.1 paket programıyla yapılmıştır. Gruplar arası farklılıkları ve önem düzeylerini ($p \leq 0,05$ veya $p \leq 0,01$) belirlemek için LSD testi dikkate alınmıştır (Gomez ve Gomez, 1984).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada, birleşik analiz sonuçlarına göre su alma ve şişme indeksi dışında incelenen tüm özelliklerde çeşitler arasında $p \leq 0,01$ seviyesinde önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3, 4 ve 5). Ortalama kes verimi $152,8 \text{ kg.da}^{-1}$ olup, kes verimi $114,5-191,1 \text{ kg da}^{-1}$ arasında değişmiştir. Aslanbey ($191,1 \text{ kg.da}^{-1}$) nohut çeşidinin kes veriminde ilk sırada yer aldığı belirlenmiştir. Çağatay ($176,5 \text{ kg.da}^{-1}$), Ubet ($171,5 \text{ kg.da}^{-1}$) ve Zuhul ($180,3 \text{ kg.da}^{-1}$) nohut çeşitleri aynı grupta yer alarak yüksek kes verimi değerleri ile dikkat çekmiştir (Çizelge 3). En düşük kes verimi değeri Uzunlu 99 ($114,5 \text{ kg.da}^{-1}$) çeşidinde belirlenmiştir. Bulgularımız, Ercan ve ark., (2019)'nın Kayseri koşullarında farklı ekim zamanları ile nohutta kes veriminin $270,0-347,5 \text{ kg da}^{-1}$ arasında değiştiğini bildiren sonuçlarından düşük bulunmuştur. Çalışmamızda, verim düşüklüğünün yazlık ekimde vejetasyon döneminin kısa olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ortalama tane verimi $110,8 \text{ kg.da}^{-1}$ olup, çeşitlere ait tane verimi $78,8$ ile $139,8 \text{ kg.da}^{-1}$ arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi Aslanbey ($139,8 \text{ kg.da}^{-1}$) çeşidinde görülmüştür. Çağatay ($129,1 \text{ kg.da}^{-1}$), Ubet ($124,4 \text{ kg.da}^{-1}$) ve Zuhul ($132,6 \text{ kg.da}^{-1}$) nohut çeşitleri aynı istatistiki grupta yer almışlardır (Çizelge 3). En düşük tane verimi değeri Uzunlu 99 ($78,8 \text{ kg.da}^{-1}$)

çeşidinde belirlenmiştir. Nohut yetiştiriciliğinde yüksek tane verimi temel hedeflerden biri olmakla beraber çeşide, ekolojik faktörlere ve agronomik uygulamalara bağlı olarak değişmektedir. Nitekim, farklı araştırmacılar tarafından farklı ekolojilerde yapılan çalışmalarda tane verimi ile ilgili olarak; Mart ve ark. (2005) $149,34-287,74 \text{ kg da}^{-1}$, Erdin ve Kulaz (2014) $97,7-153,9 \text{ kg da}^{-1}$, Topalak ve Ceylan (2015) $131,4-167,3 \text{ kg da}^{-1}$, Doğan ve ark. (2015) $108,9-142,0 \text{ kg da}^{-1}$, Biçer ve ark. (2017) $91,6-172,7 \text{ kg da}^{-1}$ ve Yalçın ve ark. (2018) $116,4-211,6 \text{ kg da}^{-1}$ arasında farklılık gösterdiğini bildirmiştir.

Denemede ortalama ana dal sayısı $3,44 \text{ adet.bitki}^{-1}$ olduğu, ana dal sayısının $3,00$ adet ile $4,03$ adet arasında değiştiği belirlenmiştir.

En yüksek ana dal sayısı Diyar 95 ($4,03 \text{ adet.bitki}^{-1}$) çeşidinde olup, Akçin-91 ($3,85 \text{ adet.bitki}^{-1}$), Azkan ($3,70 \text{ adet.bitki}^{-1}$), Arda ($3,80 \text{ adet.bitki}^{-1}$), Gökçe ($3,65 \text{ adet.bitki}^{-1}$) ve ILC-482 ($3,60 \text{ adet.bitki}^{-1}$) nohut çeşitleri ise aynı grupta yer alarak takip etmiştir (Çizelge 3). En düşük değer Zuhul ($3,00 \text{ adet}$) çeşidinde belirlenmiştir. Nohutta ana dal sayısının ekim zamanının etkisinde olduğu farklı araştırmacılar tarafından vurgulanmıştır (Çiftçi ve Türk, 1998; Üstün ve Gülümser, 2003; Yiğitoğlu ve Anlarsal, 2012; Ercan ve ark., 2019). Bulgularımız ana dal sayısının $2,92-3,95$ adet arasında değiştiğini bildiren Uzun ve ark., (2012)'nin bulgularına benzerdir.

İlk bakla yüksekliği ortalama $18,9 \text{ cm}$ olup $16,6 \text{ cm}$ ile $21,3 \text{ cm}$ arasında değişmiştir. Denemede, en yüksek ilk bakla yüksekliğinin aynı grupta yer alan Arda ($21,3 \text{ cm}$) ve Diyar 95 ($21,3 \text{ cm}$) çeşitlerine ait olduğu tespit edilmiştir. En düşük ilk bakla yüksekliği değeri ise ILC-482 ($16,6 \text{ cm}$) çeşidinde belirlenmiştir. İlk bakla yüksekliği nohut tarımında makine ile hasadın yapılabilmesi için önemli parametrelerden biridir (Mart ve ark., 2017). Daha düşük değerler bitkinin makine ile hasadını zorlaştırmaktadır. Ancak yazlık ekimde bitki boyunun kısa olduğu saptanmıştır. Bulgularımız, ilk bakla yüksekliğinin $12,16-30,27 \text{ cm}$ değiştiğini bildiren Ercan ve ark., (2019)'nin bulgularına yakındır.

Çizelge 3. Tane verimi ve agronomik özelliklere ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar.
Table 3. Average values and statistical groups related to grain yield and agronomic characteristics.

Çeşit	Kes verimi (kg.da ⁻¹)			Tane verimi (kg.da ⁻¹)			Anadal sayısı (adet birki ⁻¹)			İlk bakla yüksekliği (cm)						
	2020	2021	Ortalama	2020	2021	Ortalama	2020	2021	Ortalama	2020	2021	Ortalama				
Botan	147,5	148,1	147,8	CDE	117,0	98,0	107,5	C-F	3,15	3,93	3,54	BCD	18,1	20,3	19,2	C-F
Akçın	134,7	159,4	147,1	CDE	104,6	109,9	107,3	C-F	3,05	4,65	3,85	AB	17,5	21,3	19,4	CDE
Aksu	145,6	180,0	162,8	BCD	112,6	123,6	118,1	B-E	2,65	3,45	3,05	EF	16,7	17,5	17,1	H
Azkan	121,1	165,6	143,3	DE	94,2	114,1	104,2	DEF	3,35	4,05	3,70	ABC	19,7	20,0	19,9	BCD
Aslanbey	180,3	201,9	191,1	A	137,7	141,9	139,8	A	2,85	3,75	3,30	C-F	16,9	18,1	17,5	GH
Arda	123,1	135,6	129,3	EF	95,6	91,9	93,7	FG	3,30	4,30	3,80	AB	21,2	21,4	21,3	A
Çağatay	169,7	183,3	176,5	AB	128,7	129,6	129,1	AB	2,85	3,50	3,18	DEF	16,3	18,1	17,2	H
Divar-95	144,7	138,9	141,8	DE	109,6	91,6	100,6	EF	3,95	4,10	4,03	A	20,6	22,1	21,3	A
Gökçe	138,3	160,4	149,4	CDE	106,7	108,7	107,7	C-F	3,45	3,85	3,65	ABC	18,1	20,8	19,5	BCD
Hasanbey	140,8	152,6	146,7	DE	108,9	103,9	106,4	C-F	3,05	3,80	3,43	B-F	16,9	18,1	17,5	GH
ILC-482	193,1	135,9	164,5	BCD	150,2	91,9	121,0	BCD	3,60	3,60	3,60	A-D	14,4	18,8	16,6	H
İnci	131,4	136,4	133,9	EF	101,9	92,4	97,1	FG	3,10	3,75	3,43	B-F	18,3	19,1	18,7	D-G
Seçkin	148,1	139,3	143,7	DE	113,1	95,8	104,4	DEF	3,00	3,88	3,44	B-E	20,2	20,4	20,3	ABC
Uzunlu 99	117,5	111,5	114,5	F	87,4	70,2	78,8	G	2,95	3,10	3,03	EF	19,7	21,9	20,8	AB
Übet	164,2	178,9	171,5	ABC	124,6	124,2	124,4	ABC	2,90	3,25	3,08	EF	16,9	19,0	18,0	E-H
Zuhâl	193,3	167,2	180,3	AB	149,7	115,6	132,6	AB	3,05	2,95	3,00	F	17,9	17,9	17,9	FGH
Mak. Değer :	193,3	201,9	191,1		150,2	70,2	139,8		3,95	4,65	4,03		21,2	22,1	21,3	
Min. Değer :	121,1	135,6	114,5		87,4	141,9	78,8		2,65	2,95	3,00		14,40	17,50	16,6	
Ortalama :	149,6	155,9	152,8		115,2	106,5	110,8		3,14	3,74	3,44		18,1	19,7	18,9	
LSD (0,05) :	35,82**	34,98**	24,69**		27,66**	25,48**	18,55**		0,61*	0,62**	0,43**		2,27**	1,75**	1,41**	
V.K.(%) :	16,81	15,75	16,27		16,86	16,81	16,85		13,71	11,53	12,53		8,83	6,25	7,55	

Kes verimi= kabuk+tane

Kuru hacim 22,00 ml ile 33,38 ml arasında değişmiş olup, deneme ortalamasının 29,56 ml olduğu görülmüştür. En yüksek kuru hacim değeri Aslanbey (33,38 ml) ve Ubet (33,25 ml) çeşitlerinde gözlenmiştir. Bu çeşitleri Botan (32,00 ml), Aksu (32,88 ml), Azkan (30,50 ml), Çağatay (31,88 ml) ve Zuhul (31,75 ml) çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4). En düşük değer, ILC-482 (22,00 ml) çeşidinde belirlenmiştir. Nohutta kuru hacim ile ilgili olarak, Kaya ve ark. (2016) 27,33-49,66 ml, Erol ve ark. (2023) 31,33-42,00 ml arasında farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir.

Kuru ağırlık değerlerinin 26,10 g ile 41,58 g arasında değiştiği ve deneme ortalamasının 35,53 g olduğu tespit edilmiştir. En yüksek kuru ağırlık değeri Aslanbey (41,58 g) ve Çağatay (40,53 g) çeşitlerinde, en düşük değer ise ILC-482 (26,10 g) çeşidinde saptanmıştır. Mart ve ark. (2021) kuru ağırlık değerinin 41,58-55,06 g arasında değiştiğini bildirmiştir. Çalışmamızda, kuru ağırlık ile ilgili düşük değerlerin çeşit ve ekolojik faktörlerin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Islak hacim 56,73 ml ile 85,96 ml arasında değişmiş olup, deneme ortalamasının 74,37 ml olduğu saptanmıştır. En yüksek değerler Aslanbey (85,96 ml), Zuhul (84,28 ml) ve Çağatay (83,09 ml) çeşitlerinde görülmüştür. Bu çeşitleri; Botan (81,35 ml), Aksu (83,21 ml) ve Ubet (81,38 ml) nohut çeşitlerinin aynı grupta yer alarak takip ettiği saptanmıştır (Çizelge 4). En düşük değer ILC-482 (56,73 ml) nohut çeşidinde gözlenmiştir. Islak hacim ile ilgili yapılan çalışmalarda; Kaya ve ark. (2016) 55,33-109,33 ml, Erol ve ark. (2023) 78,67-99,33 ml olduğunu tespit etmişlerdir.

Yaş ağırlık 56,95 g ile 91,41 g arasında değişmiş, deneme ortalamasının 78,64 g olduğu tespit edilmiştir. En yüksek yaş ağırlık değeri Aslanbey (91,41 g) çeşidinde olup, Botan (89,26 g) ve Çağatay (90,16 g) çeşitleri izlemiştir. En düşük değer ise ILC-482 (56,95 g) çeşidinde belirlenmiştir. Bulgularımız, yaş ağırlığın Mart ve ark. (2021) 79,30-109,73 g, Sarımurat ve ark. (2022) 67,10-84,76 g arasında değiştiğini bildiren bulgularına benzerdir.

Su alma kapasitesi 0,293 ile 0,460 g.tane⁻¹ arasında değişmiş, deneme ortalamasının 0,400 g.tane⁻¹ olduğu saptanmıştır. Botan (0,460 g.tane⁻¹), Aksu (0,448 g.tane⁻¹), Aslanbey (0,455 g.tane⁻¹), Çağatay (0,446 g.tane⁻¹), Ubet (0,433 g.tane⁻¹) ve Zuhul (0,446 g.tane⁻¹) çeşitleri en yüksek değere sahip olmuştur (Çizelge 5). En düşük değer ILC-482 (0,293 g.tane⁻¹) nohut çeşidinde belirlenmiştir. Su alma kapasitesini, Uzun ve ark. (2012) 0,470 ile 0,530 g.tane⁻¹, Biçer ve ark. (2017) 0,440 ile 0,520 g.tane⁻¹, Mart ve ark. (2021) 0,370-0,520 g.tane⁻¹, Sarımurat ve ark. (2022) ise 0,260-0,460 g.tane⁻¹ olduğunu bildirmişlerdir.

Su alma indeksi % 1,099 ile %1,180 arasında değişmiş, deneme ortalamasının %1,132 olduğu ve çeşitler arasındaki farklılıkların önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 5). Su alma indeksine ilişkin yapılan çalışmalarda; Uzun ve ark. (2012) %1,008-1,112, Kaya ve ark. (2016) %0,700-3,460, Mart ve ark. (2021) 0,920-1,110, Sarımurat ve ark. (2022) %0,730-1,200, Erol ve ark. (2023) %1,050-1,350, Kulaz ve ark. (2023) %0,890-1,110 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Şişme kapasitesi 0,345 ml.tane⁻¹ ile 0,526 ml.tane⁻¹ arasında değişmiş, deneme ortalamasının 0,448 ml.tane⁻¹ olduğu belirlenmiştir. En yüksek şişme kapasitesi değeri Aslanbey (0,526 ml.tane⁻¹) çeşidinde olup, Zuhul (0,525 ml.tane⁻¹), Çağatay (0,512 ml.tane⁻¹), Aksu (0,503 ml.tane⁻¹), Botan (0,494 ml.tane⁻¹) ve Ubet (0,481 ml.tane⁻¹) nohut çeşitleri aynı grupta yer alarak takip etmiştir (Çizelge 5). En düşük şişme kapasitesi İnci (0,345 ml.tane⁻¹) nohut çeşidinde belirlenmiştir. Şişme kapasitesinin Kaya ve ark. (2016) 0,253-1,153 ml.tane⁻¹, Mart ve ark. (2021) 0,360-0,530 ml.tane⁻¹, Erol ve ark. (2023) 0,450-0,570 ml.tane⁻¹, Kulaz ve ark. (2023) 0,250-0,470 ml.tane⁻¹ arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Şişme indeksi açısından çeşitler arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Deneme ortalaması %2,52 olup, Şişme indeksi değerleri %2,33 ile %2,66 arasında değişmiştir (Çizelge 5). Şişme indeksini Kaya ve ark. (2016) %1,85-3,63, Mart ve ark. (2021) %2,21-2,48, Erol ve ark. (2023) %2,22-2,55, Kulaz ve ark. (2023) %1,92-2,63 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4. İncelenen kalite özelliklerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar.
Table 4. Average values and statistical groups for the quality characteristics examined.

Çeşit	Kuru hacim (ml)			Kuru ağırlık (g)			Islak hacim (ml)			Yaş ağırlık (g)					
	2020	2021	Ortalama	2020	2021	Ortalama	2020	2021	Ortalama	2020	2021	Ortalama			
Botan	30,0	34,0	32,00	38,1	41,9	39,98	BC	78,0	84,7	81,35	AB	87,2	91,4	89,26	AB
Alçın	26,0	29,8	27,88	31,7	36,2	33,93	H	72,0	73,8	72,89	CD	71,4	80,2	75,76	GHI
Aksu	31,5	34,3	32,88	37,7	39,7	38,68	CDE	84,0	82,4	83,21	A	84,5	87,9	86,16	CD
Azkan	30,5	30,5	30,50	36,7	37,6	37,15	EF	74,5	75,7	75,08	BC	80,2	82,8	81,48	EF
Aslanbey	31,0	35,8	33,38	38,8	44,4	41,58	A	86,5	85,4	85,96	A	88,8	94,0	91,41	A
Arda	28,5	30,8	29,63	34,5	36,8	35,63	FG	76,0	73,1	74,55	CD	78,4	79,2	78,75	FG
Çağatay	32,0	31,8	31,88	39,2	41,9	40,53	AB	85,0	81,2	83,09	A	89,1	91,3	90,16	AB
Dıvar-95	27,0	27,5	27,25	32,5	30,4	31,40	I	66,5	60,7	63,58	EF	72,2	63,5	67,83	J
Gökçe	28,5	28,8	28,63	32,5	34,5	33,48	H	67,5	69,0	68,23	DE	72,0	74,7	73,33	I
Hasanbey	27,5	31,8	29,63	32,7	36,6	34,63	GH	74,5	75,7	75,11	BC	74,8	80,6	77,69	GH
ILC-482	21,0	23,0	22,00	26,1	26,1	26,10	J	60,5	53,0	56,73	G	57,9	56,1	56,95	K
İnci	24,0	27,3	25,63	28,3	32,3	30,28	I	56,5	63,8	60,16	FG	63,5	68,9	66,16	J
Seçkin	27,0	30,3	28,63	32,6	35,4	33,98	H	71,5	72,5	72,00	CD	73,1	77,7	75,35	HI
Uzunlu 99	26,5	29,5	28,00	33,0	35,7	34,35	GH	73,5	71,0	72,26	CD	74,3	77,2	75,76	GHI
Übet	33,0	33,5	33,25	36,2	39,5	37,83	DE	82,0	80,8	81,38	AB	81,5	86,8	84,10	DE
Zühral	32,0	31,5	31,75	37,6	40,4	39,00	BCD	87,5	81,1	84,28	A	86,2	90,0	88,08	BC
Mak. Değer :	33,0	35,8	33,38	39,2	44,4	41,58		87,5	85,4	85,96		89,1	94,0	91,41	
Min. Değer :	21,0	23,0	22,00	26,1	26,1	26,10		56,5	53,0	56,73		57,9	56,10	56,95	
Ortalama :	28,5	30,6	29,56	34,2	36,8	35,53		74,8	74,0	74,37		77,2	80,1	78,64	
LSD (0,05) :	5,95**	3,90**	3,40**	2,25**	2,30**	1,53**		11,78**	6,60**	6,47**		3,86**	5,00**	3,03**	
V.K.(%) :	9,79	5,90	7,96	3,08	2,88	2,97		7,40	4,19	6,03		2,35	2,94	2,67	

Çizelge 5. İncelenen kalite özelliklerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar.
Table 5. Average values and statistical groups for the quality characteristics examined.

Çeşit	Su alma kapasitesi (g tane ⁻¹)			Su alma indeksi (%)			Şişme kapasitesi (ml tane ⁻¹)			Şişme indeksi (%)				
	2020	2021	Ortalama	2020	2021	Ortalama	2020	2021	Ortalama	2020	2021	Ortalama		
Botan	0,491	0,429	0,460	A	1,289	1,026	1,157	0,480	0,507	0,494	AB	2,60	2,49	2,55
Akçın	0,397	0,376	0,386	CD	1,252	1,041	1,146	0,460	0,440	0,450	BCD	2,77	2,48	2,62
Aksu	0,468	0,427	0,448	A	1,244	1,076	1,160	0,525	0,482	0,503	A	2,67	2,41	2,54
Azkan	0,435	0,381	0,408	BC	1,185	1,013	1,099	0,440	0,452	0,446	CD	2,44	2,48	2,46
Aslanbey	0,500	0,411	0,455	A	1,289	0,926	1,107	0,555	0,497	0,526	A	2,79	2,40	2,60
Arda	0,439	0,363	0,401	BCD	1,275	0,987	1,131	0,475	0,424	0,449	BCD	2,67	2,38	2,52
Çağatay	0,499	0,393	0,446	A	1,272	0,944	1,108	0,530	0,494	0,512	A	2,66	2,57	2,61
Diyar-95	0,397	0,303	0,350	EF	1,225	0,998	1,111	0,395	0,332	0,363	FG	2,46	2,21	2,33
Gökçe	0,395	0,345	0,370	DE	1,218	0,997	1,107	0,390	0,402	0,396	EF	2,40	2,40	2,40
Hasanbey	0,422	0,391	0,406	BC	1,291	1,069	1,180	0,470	0,440	0,455	BCD	2,71	2,39	2,55
ILC-482	0,318	0,269	0,293	G	1,217	1,030	1,123	0,395	0,300	0,347	G	2,90	2,31	2,60
İnci	0,352	0,315	0,334	F	1,249	0,975	1,112	0,325	0,366	0,345	G	2,37	2,35	2,36
Seçkin	0,405	0,371	0,388	CD	1,246	1,048	1,147	0,445	0,423	0,434	DE	2,65	2,40	2,52
Uzunlu 99	0,413	0,353	0,383	CDE	1,252	0,990	1,121	0,470	0,415	0,443	CDE	2,77	2,41	2,59
Ubet	0,453	0,413	0,433	AB	1,253	1,048	1,150	0,490	0,473	0,481	ABC	2,54	2,41	2,48
Zuhal	0,486	0,407	0,446	A	1,293	1,008	1,150	0,555	0,496	0,525	A	2,73	2,59	2,66
Mak. Değer :	0,500	0,429	0,460		1,293	1,076	1,180	0,555	0,507	0,526		2,90	2,59	2,66
Min. Değer :	0,318	0,269	0,293		1,19	0,93	1,099	0,325	0,300	0,345		2,37	2,21	2,33
Ortalama :	0,429	0,372	0,400		1,253	1,011	1,132	0,463	0,434	0,448		2,63	2,42	2,52
LSD (0,05) :	0,02**	0,07**	0,03**		ÖD.	ÖD.	ÖD.	0,09**	0,04**	0,05**		ÖD.	0,16*	ÖD.
V.K.(%) :	2,67	8,21	5,76		3,30	8,48	5,95	9,24	4,070	7,30		7,46	3,19	5,91

ÖD: Önemli değil

Çalışmada, tane verimi ile ıslak hacim ($r= 0,474^{**}$), yaş ağırlık ($r= 0,377^{*}$), su alma kapasitesi ($r= 0,440^{*}$), şişme kapasitesi ($r= 0,531^{**}$) ve şişme indeksi ($r= 0,473^{**}$) arasında pozitif ve önemli (*: %5, **%1) ilişki olduğu görülmüştür (Çizelge 6). İlaveten, tane verimi ile ilk bakla yüksekliği ($r= -0,688$) arasında olumsuz ve önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Su alma kapasitesi ile ana dal sayısı ($r= -0,557^{**}$) ve ilk

bakla yüksekliği ($r= -0,358^{*}$) arasında olumsuz ve önemli, kuru hacim ($r=0,585^{**}$) ve kuru ağırlık ($r= 0,615^{**}$) arasında (Erol ve ark., 2023) olumlu ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir. Kalite özellikleri arasında çoğunlukla pozitif ve önemli ilişki olduğu gözlenirken su alma indeksi ile yaş ağırlık ($r= -0,113^{**}$) arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğu görülmüştür (Çizelge 6).

Çizelge 6. İncelenen özelliklere ilişkin korelasyon katsayısı ve önemlilik seviyesi ($p \leq 0,05$ * veya $p \leq 0,01$ **).

Table 6. Correlation coefficients and significance levels for the examined features ($p \leq 0,05$ * or $p \leq 0,01$ **).

Özellikler	KV	TV	ADS	İBY	KH	KA	IH	YA	SAK	SAİ	ŞK
TV	0,926**										
ADS	0,014	-0,211									
İBY	-0,524**	-0,688**	0,550**								
KH	0,410*	0,265	-0,013	0,022							
KA	0,449**	0,318	-0,045	-0,014	0,943**						
IH	0,482**	0,474**	-0,319	-0,246	0,859**	0,891**					
YA	0,452**	0,377*	-0,165	-0,102	0,917**	0,982**	0,943**				
SAK	0,263**	0,440*	-0,557**	-0,358*	0,585**	0,615**	0,841**	0,739**			
SAİ	-0,121	0,237	-0,638**	-0,448*	-0,274	-0,282	0,102	-0,113**	0,578**		
ŞK	0,467**	0,531**	-0,444*	-0,360*	0,688**	0,765**	0,963**	0,852**	0,882**	0,288	
Şİ	0,230	0,473**	-0,570**	-0,561**	-0,158	0,004	0,364	0,144	0,529**	0,670**	0,598**

KV: kes verimi, TV: tane verimi, ADS: ana dal sayısı, İBY: ilk bakla yüksekliği, KH: kuru hacim, KA: kuru ağırlık, IH: ıslak hacim, YA: yaş ağırlık, SAK: su alma kapasitesi, SAİ: su alma indeksi, ŞK: şişme kapasitesi, Şİ: şişme indeksi

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma, Muş ilinin yağışa dayalı koşullarında yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, Aslanbey nohut çeşidinin Muş ili koşullarında en verimli çeşit olduğu belirlenmiş olmakla birlikte Çağatay, Ubet, ve Zuhul nohut çeşitleri de benzer tane verimi değerleriyle ön plana çıkmıştır. Kalite analizi sonuçları Botan, Aksu, Aslanbey, Çağatay, Ubet ve Zuhul nohut çeşitlerinin kayda değer kalitede olduğunu göstermektedir. Çalışmada yer alan çeşitlerden bazıları antraknoz hastalığına hassas veya orta hassas reaksiyona sahipken yazlık ekim koşullarında hiçbir çeşitte hastalık gözlenmemiştir. Nohut yetiştiriciliğinde önemli problemlerden biri olan makineli hasada uygunluk yönünden çeşitler değerlendirildiğinde ise ilk bakla yüksekliğinin 16,6-21,3 cm aralığında olması çalışmada kullanılan tüm çeşitlerin makineli hasada

uygun olduğunu göstermektedir. Muş ilinde kış mevsiminin çok sert hava koşullarına sahip olmasının yanı sıra kar örtüsünün 2-3 ay yerde kalması sebebiyle kar küfü problemi olağandır. Bu yüzden nohut yetiştiriciliğinde kışlık ekimden ziyade yazlık ekim yapmak doğru tercih olacaktır. Elde edilen tüm sonuçlar ışığında, Muş ili ve benzer ekolojilerde Aslanbey, Çağatay, Ubet, ve Zuhul nohut çeşitlerinin yüksek adaptasyon kabiliyetiyle üretici koşullarına uygun olabileceği, fakat daha fazla çalışmanın yapılmasının gerekli ve önemli bir ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Muş Alparslan Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir. (Proje No: BAP-20-UBF-4901-05).

LİTERATÜR LİSTESİ

- Açıkgöz, N. 1987. Nohut Tarımı, T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, No: 76:21.
- Adak, M. S. 2021. Yemeklik Baklagiller Ankara Üniversitesi Yayınları 699. Ders Kitabı: 53:102 s.
- Akdağ, C. ve S. Şehirli. 1994. Bakteri (*Rhizobium ciceri*) bulaştırma, azot dozları ve ekim sıklığının nohut (*Cicer arietinum* L.) 'un bazı bitkisel ve kalite özelliklerine etkileri. Gaziosmanpaşa Üniv. Zir. Fak. Derg. 11:87-100.
- Avelar, R. I. S., C. A da Costa, D. da SilvaBrandãoJúnior, H. A. Paraiso, W.M. Nascimento. 2018. Production and quality of chickpea seeds in different sowing and harvest periods. Journal of Seed Sci. 40(2):146-155.
- Aydoğan, A., A. Gürbüz, V. Karagül, N. Aydın. 2009. Yüksek alanlarda kışlık nohut (*Cicer arietinum* L.) yetiştirme imkanlarının araştırılması. Tarla Bit. Merk. Araş. Enst. Derg. 18(1-2):11-16.
- Biçer, B. T., Ö. Albayrak, C. Akıncı. 2017. Farklı ekim zamanlarının nohutta verim ve verim unsurlarına etkisi. ADÜ Zir. Derg. 14(1):51-57.
- Çiftçi, V. ve Z. Türk. 1998. Güneydoğu Anadolu koşullarında ekim zamanlarının nohutta (*Cicer arietinum* L.) verim ve verim öğelerine etkisi üzerine bir araştırma. Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 14-18 Eylül 1998, 483-489, Erzurum.
- Doğan, Y., V. Çiftçi, B. Ekinci. 2015. Mardin Kızıltepe ekolojik koşullarında farklı bitki sıklıklarının nohutta (*Cicer arietinum* L.) verim ve bazı verim öğelerine etkisi. İğdır Üniv. Fen Bil. Enst. Derg. 5(1):73-81.
- Elis, S., S. Ipekesen, F. Basdemir, M. Tunc, B. T. Bicer. 2020. Effect of different fertilizer forms on yield and yield components of chickpea varieties. International Journal of Agric. Env. Food Sci. 4 (2):209-215.
- Ercan, M. Y. İ., S. Uzun, ve H. Özaktan. 2019. Kayseri ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarının nohut (*Cicer arietinum* L.) bitkisinde verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri. Avrupa Bil. ve Tek. Derg. (16):434-440.
- Erdin, F. ve H. Kulaz. 2014. Van-Gevaş ekolojik koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin ikinci ürün olarak yetiştirilmesi. Turkish J. of Agric. and Nat. Sci. 1:910-914.
- Erol, O., H. Özaktan, Z. Tosun. 2023. Kayseri ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı tescilli nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin teknolojik özelliklerinin çok değişkenli istatistiksel analizlerle belirlenmesi. Çukurova Tarım Gıda Bil. Derg. 38(1):66-75.
- FAO. 2019. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> Erişim tarihi: 12.05.2021.
- Gomez K. A and A. A. Gomez. 1984. Statistical procedures for agricultural research. 2nd Ed. John Wiley and Sons, Inc. New York, p. 641.
- Gülümser, A., H. Bozoglu, E. Pekşen. 2008. Edible legumes (Application Book), 2nd edition, OMU Faculty of Agriculture, Samsun.
- Jood, S., S. Bishnoi, A. Sharma. 1998. Chemical analysis and physico-chemical properties of Chickpea and lentil cultivars. CCS Haryana Agricultural University, department of food and nutrition, Nahrung 42, S:71-74 India.
- Kaya, M., R. Karaman, M. Çapar. 2016. Göller Bölgesi illerinde yetiştirilen nohut genotiplerinin bazı kalite ve teknolojik özellikleri yönünden Değerlendirilmesi. Tarla Bit. Merk. Araş. Enst. Derg. 25(Özel sayı-1):184-190.
- Kulaz, H., R. Tunçtürk, E. Oral, M. Tunçtürk, İ. Baran. 2023. Farklı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde bazı teknolojik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bil. Enst. Derg. 28(1):1-7.
- Mart, D., E. Cansaran, T. Karaköy. 2005. Çukurova koşullarında nohutta (*Cicer arietinum* L.) bazı özellikler yönünden genotip x çevre interaksiyonları ve uyum yeteneklerinin saptanması üzerine bir araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II, 5-9 Eylül, Antalya. s. 1027-1032
- Mart, D., D. Yücel ve M. Türkeri. 2017. Çukurova Koşullarında Nohut (*Cicer arietinum* L.) hat ve çeşitlerinin verim ve verim öğeleri ve kalite değerleri. KSÜ Doğa Bil. Derg. 20 (Özel Sayı):371-374.
- Mart, D., M. Türkeri, R. Akın, E. Atmaca, D. Yücel, T. Karaköy, G. Öktem, S. E. Dumlu, N. Çankaya, S. Mart, ve C. Can. 2021. Doğu Akdeniz Bölgesinde ileri çıkmış nohut (*Cicer arietinum* L.) hatlarında kışlık ekimde verim ve kalite özelliklerinin değerlendirilmesi. Çukurova Tarım Gıda Bil. Derg. 36(2):345-356.
- Özaktan, H. 2021. Technological characteristics of chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars grown under natural conditions. Turkish J. of Field Crops 26(2):235-243
- Purushothaman, R., H. D. Upadhyaya, P. M. Gaur, C. L. L. Gowda, L. Krishnamurthy. 2014. Kabuli and desi chickpeas differ in their requirement for reproductive duration. Field Crops Res. 163: 24-31.
- Sarımurat, M. Ş., H. Kulaz, F. Erdin. 2022. Van ekolojik koşullarında yetiştirilebilen bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. MAS J. of Applied Sci. 7(1):128-138.
- Sepetoğlu, H. 1988. Nohutta çeşit ve bitki sıklığının büyüme ve verim üzerine etkisi. Ege Üniv. Zir. Fak. Derg. 19(2):71-76.
- Sönmez, V. ve A. M. Kumlay. 2021. Adıyaman ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarında bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Avrupa Bil. ve Tek. Derg. (23):656-665.
- Şehirli, S. ve A. Atlı. 1993. Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) de pişme özellikleri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları No:161 Araştırmalar:59, s:7-9. Tekirdağ.
- Topalak, C. ve E. Ceyhan. 2015. Nohutta farklı ekim zamanlarının tane verimi ve bazı tarımsal özellikler üzerine etkileri. Selçuk Tarım Bil. Derg. 2(2):128-135.

- Uzun, A., H. Özçelik, S. Yılmaz. 2012. Seçilmiş bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) hatlarının agronomik ve kalite özellikleri bakımından değerlendirilmesi. Akademik Zir. Derg. 1(1):29-36.
- Üstün, A., A. Gülümser. 2003. Orta Karadeniz Bölgesinde nohut için uygun ekim zamanının belirlenmesi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, 2:110-120, Diyarbakır.
- Williams, P. C., F. J. EL-Haramein, H. Nakkoul, S. Rihavi. 1986. Crop quality evaluation methods and guidelines. Icarda P:142. Alepro. Syria.
- Yalçın, F., Z. Mut, Ö. D. Erbaş Köse. 2018. Afyonkarahisar ve Yozgat koşullarında yüksek verim sağlayacak uygun nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniv. Zir. Fak. Derg. 35(1):46-59.
- Yiğitoğlu, D. ve A. E. Anlarsal. 2012. Kahramanmaraş koşullarında farklı bitki sıklıklarının kışlık ve yazlık ekilen bazı nohut çeşitlerinde (*Cicer arietinum* L.) verim ve verim ile ilgili özelliklere etkisi. Çukurova Üniv. Fen ve Müh. Bil. Derg. 27(2):11-20.
- Yücel, D. 2020. Genotypic and phenotypic variability for yield and its components in normal and late sown chickpea (*Cicer arietinum* L.) Legume Res. 43:18-24