

Farklı Toprak İşleme Yöntemleri Altında Geleneksel Gübreleme ve Kompost Uygulamalarının Nohut (*Cicer arietinum L.*) Verimi ve Verim Unsurlarına Etkilerinin Karşılaştırılması

Ersin KAVLAK*¹, Selim UYGUN¹, Erdal Eren YELER¹, Semra BULGUER¹,
Volkan ÖZTÜRK¹

¹ TC Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, Türkiye

Makale Bilgisi

Geliş Tarihi: 13.03.2026
Kabul Tarihi: 17.06.2026
Yayın Tarihi: 30.06.2026

Anahtar Kelimeler:
Gübreleme
Nohut (*Cicer arietinum L.*)
Toprak İşleme
Verim
Verim Unsurları.

ÖZET

Bu araştırma, 2025 yılı bahar yetiştirme döneminde Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü İkizce Araştırma ve Uygulama Çiftliği deneme tarlalarında kuru tarım koşullarında yürütülmüştür. Çalışmada, üç farklı toprak işleme yöntemi anıza ekim (T1), azaltılmış (T2) ve geleneksel (T3) ile iki farklı gübre uygulaması DAP (G1) ve kompost (G2) yer almıştır. Nohut bitkisine ait metrekarede bitki sayısı, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide tane sayısı, tane verimi ve 100 tane ağırlığı değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, toprak işleme yöntemlerinin nohut tane verimi üzerine etkisi %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ortalama değerlere göre en yüksek tane verimi T3 uygulamasında (117,20 kg/da) olarak belirlenirken, bunu T2 uygulaması (77,05 kg/da) ve T1 uygulaması (15,30 kg/da) ile izlemiştir. Gübre uygulamaları bakımından da istatistiksel olarak önemli farklılıklar belirlenmiş olup, G2 uygulamasında ortalama (84,51 kg/da) tane verimi elde edilirken, G1 uygulamasında bu değer (55,18 kg/da) olarak saptanmıştır. Buna karşılık, toprak işleme yöntemleri ile gübre uygulamaları arasındaki etkileşim istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Elde edilen sonuçlar, Ankara ekolojik şartları altında toprak işleme yöntemleri ve gübre uygulamalarının nohut yetiştiriciliğinde verim üzerine önemli etkileri olduğunu göstermektedir. Araştırma bulgularına göre en yüksek tane verimi T3 toprak işleme yöntemi ile G2 gübre uygulamasının birlikte kullanıldığı koşullarda elde edilmiştir. Bu nedenle benzer ekolojik koşullarda nohut üretiminde söz konusu uygulamaların daha uygun olduğu belirlenmiştir.

Comparison of the Effects of Conventional Fertilization and Compost Applications on Chickpea (*Cicer arietinum L.*) Yield and Yield Components under Different Tillage Methods

Article Info

Received: 13.03.2026
Accepted: 17.06.2026
Published: 30.06.2026

Keywords:
Fertilization
Chickpea (*Cicer arietinum L.*)
Soil Preparation
Yield
Yield Factors.

ABSTRACT

This research was carried out under rainfed conditions during the spring growing season of 2025 at the İkizce Research and Application Farm of the Field Crops Central Research Institute to evaluate the effects of three different tillage methods which are no-tillage/direct seeding into stubble (T1), reduced tillage (T2), and conventional tillage (T3) in combination with two fertilizer treatments, DAP (G1) and compost (G2) on chickpea yield. Plant density per square meter, plant height, first pod height, number of seeds per plant, grain yield, and 100-seed weight assessed as agronomic parameters. The results show that tillage methods had a significant effect on chickpea grain yield at the 1% significance level. Based on the average values, the highest grain yield was obtained under the T3 treatment (117.20 kg da⁻¹), followed by T2 (77.05 kg da⁻¹) and T1 (15.30 kg da⁻¹). Statistically significant differences were also observed among fertilizer treatments. While the compost application (G2) resulted in the average yield of 84.51 kg da⁻¹, it was 55.18 kg da⁻¹ in the the DAP treatment (G1) treatment. However, the interaction between tillage methods and fertilizer applications was not statistically significant. Overall, the findings indicate that both tillage methods and fertilizer applications have significant effects on chickpea yield under the ecological conditions of Ankara. The highest grain yield was obtained under the combined application of the T3 tillage method and G2 compost treatment. Therefore, these practices were determined to be the most suitable for chickpea production under similar agroecological conditions.

Bu makaleye atıfta bulunmak için:

Kavlak, E., Uygun, S., Yeler, E. E., Bulguer, S., & Öztürk, V. (2026). Farklı toprak işleme yöntemleri altında geleneksel gübreleme ve kompost uygulamalarının nohut (*cicer arietinum l.*) verimi ve verim unsurlarına etkilerinin karşılaştırılması. *Ereğli Tarım Bilimleri Dergisi*, 6(1), 49-60.

*Sorumlu Yazar: Ersin Kavlak, ersin_kavlak@hotmail.com



GİRİŞ

Baklagiller, insan beslenmesinde önemli bir protein kaynağı olmaları nedeniyle dünya tarımsal üretiminde stratejik ürün grupları arasında yer almaktadır. Bu ürünler içerisinde nohut (*Cicer arietinum* L.), yüksek besin değeri, geniş adaptasyon kabiliyeti ve farklı ekolojik koşullarda yetiştirilebilmesi nedeniyle önemli bir yere sahiptir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2025). Nohut taneleri yüksek protein, karbonhidrat, mineral ve vitamin içeriği sayesinde özellikle bitkisel protein kaynağı olarak dengeli beslenmede önemli rol oynamaktadır (Aider ve ark., 2012).

Nohut, beslenme açısından önemli olmasının yanı sıra köklerindeki rhizobium bakterileri sayesinde atmosferik azotu bağlayarak toprağın azot içeriğinin artırılmasına katkı sağlamaktadır (Millán ve ark., 2015). Ülkemiz kuru tarım alanlarında nadasın daraltılması için özellikle tahıl üretiminin yaygın olduğu bölgelerde ekim nöbeti içerisinde nohuda daha fazla yer verilmesi gerekmektedir (Ton ve ark., 2014).

Nohut, dünya genelinde tane amaçlı yetiştirilen baklagiller arasında üretim miktarı bakımından önemli bir paya sahiptir ve üretim hacmi açısından fasulyeden sonra ikinci sırada bulunmaktadır. FAO verilerine göre 2023 yılında dünya nohut üretimi yaklaşık 16,5 milyon ton olarak gerçekleşirken aynı dönemde Türkiye yaklaşık 580 bin tonluk üretim ile dünya nohut üretiminde üçüncü sırada yer almıştır. Türkiye’de tane amaçlı yetiştirilen baklagiller arasında önemli bir paya sahip olan nohut, ekim alanı bakımından da öne çıkmaktadır. 2024 yılı FAO verilerine göre yaklaşık 8,7 milyon dekar ekim alanına sahip olan nohut, tane amaçlı yetiştirilen baklagiller arasında toplam ekim alanlarının %52,7’sini oluşturarak ilk sırada yer almıştır (FAO, 2025).

Bitkisel üretimde verim ve kaliteyi artırmak amacıyla farklı tarımsal girdiler kullanılmaktadır. Ancak tarımsal üretimde kullanılan gübre, pestisit ve enerji girdilerinde dışa bağımlılık, üretim maliyetlerinin artmasına neden olmakta ve üreticiler üzerinde ekonomik baskı oluşturmaktadır. Bu durum, üreticilerin verimliliği artırmak amacıyla farklı toprak işleme yöntemleri ve gübreleme uygulamalarına yönelmesine yol açmaktadır. Bitkisel ve hayvansal kökenli atıkların tarım alanlarında değerlendirilmesi, toprağın organik madde içeriğinin artırılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Ahır gübresi, keçi ve sığır gübresi, kanatlı (tavuk ve güvercin) gübrelere elde edilen kompost gibi organik materyaller toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin iyileştirilmesine katkı sağlamaktadır. Bu tür organik materyallerin toprağa uygulanması, organik madde miktarını artırmanın yanı sıra toprak yapısının gelişmesine, su tutma kapasitesinin yükselmesine ve bitki besin maddelerinin daha dengeli şekilde sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Özellikle kanatlı gübrelere üzerine yürütülen bazı araştırmalarda, tavuk gübresinin diğer hayvansal kökenli gübrelere kıyasla bitki gelişimi ve verim üzerinde daha belirgin olumlu etkiler oluşturabildiği bildirilmektedir (Fayetörbay ve ark., 2014; Şeker ve Turhan, 2006).

Toprak işleme yöntemleri, nohut yetiştiriciliğinde bitki gelişimi, verim ve verim unsurları üzerinde önemli etkilere sahiptir. Bu konuda yürütülen çalışmalarda, geleneksel toprak işleme sistemlerinin bazı koşullarda azaltılmış toprak işleme yöntemlerine göre daha yüksek verim sağlayabildiği bildirilmektedir. Nitekim Kasap ve Dursun (2013), nohut yetiştiriciliğinde kulaklı pulluk, kültivatör ve tırmık uygulamalarını içeren geleneksel toprak işleme sisteminde en yüksek tane veriminin elde edildiğini ve bu yöntemin diğer toprak işleme uygulamalarına göre daha üstün performans gösterdiğini belirtmişlerdir. Buna karşılık Barzegar ve ark., (2003), nohut yetiştiriciliğinde uygulanan toprak işleme açısından farklı yöntemlerin, toprağın fiziksel yapısında meydana getirdiği değişimleri incelendiklerinde, azaltılmış toprak işleme uygulamalarının geleneksel olarak pulluk kullanılan yöntemlere kıyasla daha olumlu sonuçlar ortaya koyduğunu raporlamışlardır. Ayrıca azaltılmış toprak işlemenin uygulandığı parsellerde, üst toprak tabakasının bazı fiziksel özelliklerinde iyileşmeler tespit edilmiştir. Bu bulgular, azaltılmış toprak işleme sistemlerinin nohut üretiminde toprak kalitesinin

korunması ve verimliliğin artırılması açısından önemli avantajlar sağlayabileceğini ortaya koymaktadır.

Nohut yetiştiriciliği çoğunlukla kıraç ve yarı kurak bölgelerde yapılmakta olup, bu alanlarda uzun yıllar süren yoğun toprak işlemlerinin toprak yapısını olumsuz etkilemesi verimi sınırlamaktadır. Bitkisel üretimde verimliliğin artırılması ve toprak yapısının korunması açısından yalnızca toprak işleme yöntemleri değil, aynı zamanda kullanılan gübreler de verimlilik üzerinde önemli bir rol oynamaktadır.

Bu araştırmanın temel amacı, nohut yetiştiriciliğinde yaygın olarak uygulanan geleneksel toprak işleme ve mineral gübreleme yöntemlerine alternatif olarak azaltılmış toprak işleme ve kompost uygulamalarının kullanılabilirliğini değerlendirmektir. Bu kapsamda, farklı toprak işleme sistemleri ile kompost uygulamalarının nohutun tane verimi ve verim unsurları üzerindeki etkileri incelenerek, söz konusu uygulamaların geleneksel üretim yöntemlerinin yerini alma potansiyeli ortaya konulmaya çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma, 2025 yılı bahar yetiştirme döneminde Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü İkizce Araştırma ve Uygulama Çiftliği deneme tarlalarında (39° 35' 31" N, 32° 39' 37" E, rakım 1124 m) kuru tarım koşullarında (Aydoğan) nohut çeşidi kullanılarak yürütülmüştür.

Araştırmanın yürütüldüğü alana ait toprak örneği analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1'de izlendiği gibi, killi tınlı bünyeye sahip toprak organik maddece orta düzeyde olup, pH'ı 7.95, orta derecede kireçli ve fosfor bakımından fakir, potasyum bakımından ise yeterli seviyededir (TAGEM, 2024).

Tablo 1

Araştırma Yerine İlişkin Toprak Örneği Analiz Sonuçları

Toprak Derinliği (cm)	Toplam Tuz (EC, dS/m)	Organik Madde (%)	Kireç (%)	pH	Alınabilir Fosfor (P₂O₅, kg da⁻¹)	Alınabilir Potasyum (K₂O, kg da⁻¹)	Bünye
0-30*	0.74	2.64	8.30	7.95	8.30	29.10	Killi tınlı

Araştırmanın yürütüldüğü Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü İkizce Araştırma ve Uygulama Çiftliği deneme tarlalarına ilişkin uzun yıllar ortalamaları ile 2025 yılına ait meteorolojik veriler Tablo 2'de verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü 2025 yılı Mart, Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarına ait meteorolojik verilerine bakıldığında uzun yıllar ortalaması ile 2025 yılına ait aylık sıcaklık ortalamaları arasında büyük farklılıkların olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte 2025 yılı Nisan ayı toplam yağış miktarının uzun yıllar ortalamasından daha yüksek olduğu görülmüştür. Aylık ortalama nisbi nem değerlerine bakıldığında ise uzun yıllar ortalama değerleri ile 2025 yılı ortalama değerlerinin birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir (MGM, 2006-2025).

Tablo 2
Araştırma Yerine İlişkin Meteorolojik Veriler

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Ortalama Nisbi Nem (%)	
	Deneme Yılı (2025)	Uzun Yıllar (2006-2025)	Deneme Yılı (2025)	Uzun Yıllar (2006-2025)	Deneme Yılı (2025)	Uzun Yıllar (2006-2025)
Mart	7,5	6,08	2,9	24,15	52,4	64,89
Nisan	8,7	10,36	94,2	40,95	66,4	59,34
Mayıs	14,9	14,05	66	65,22	57,2	62,36
Haziran	19,8	19,56	20,6	45,5	43,3	49,3
Temmuz	24,8	23,18	15	10,52	37,1	45,05
Toplam			198,7	186,34		
Ortalama	15,14	14,64			51,28	56,19

Deneme; 3 farklı toprak işleme yöntemi (T1, T2, T3) ana parsellerde, 2 farklı gübreleme uygulaması (G1, G2) alt parsellerde olmak üzere, faktöriyel düzenlemede tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede toplam 24 parsel (3 Toprak İşleme × 2 Gübreleme × 4 Tekerrür) yer almaktadır. Deneme içerisinde yer alan her bir alt parselin genişliği 4 m ve uzunluğu ise 6 m olacak şekilde planlanmış olup, parsel büyüklüğü 24 m² olarak belirlenmiştir. Toprak işleme yöntemleri ve tarım makinalarının bazı teknik detayları Tablo 3 ve 4' de verilmiştir.

Tablo 3
Toprak işleme yöntemleri

Yöntem	İlkbahar
T1	Anıza ekim makinesi
T2	Kulaklı pulluk + Rotovator + Kombine hububat ekim makinesi
T3	Kulaklı pulluk + Kazayağı + Rotovator + Kombine hububat ekim makinesi

Tablo 4
Tarım alet ve makinalarının bazı teknik detayları

Alet - Makina	İş genişliği (m)	Çalışma hızı (km h ⁻¹)	İş derinliği (cm)
Kulaklı pulluk (4 gövdeli)	1,4	5	20
Kazayağı	3,25	7	12
Rotovator	2	4	8
Kombine anıza ekim makinesi (16 sıralı, 15 cm sıra arası, diskli, çekilir tip)	2,4	8	6
Kombine hububat ekim makinesi (12 sıralı, 14 cm sıra arası, diskli, asılır tip)	1,68	8	6
Traktör	Marka	Model	Gücü
	New Holland	NH T5050	96 BG-4x4 çeker

Araştırmada kullanılan kompost analiz sonuçları ve gübre uygulamaları Tablo 5'de verilmiştir. Tablo 5'de izlendiği üzere, kullanılan kompost (tavuk dışkısı + saman); %3,80 N, %0,40 P ve %1,57 K içeriğiyle besin maddelerince zengin, %71,73 organik madde oranıyla da yüksek kaliteli bir materyaldir (Uygun, 2025). pH 'sının 5,20 olması hafif asidik karakterde olduğuna işaret ederken, EC değerinin 2,37 dS m⁻¹ olması ise tuzluluk açısından güvenli sınırlar içinde yer aldığını göstermektedir (Rhoades et al., 1992). C/N oranının 18,88 olması ise kompostun olgunluk kriterlerini sağladığını ve tarımsal kullanım açısından uygun olduğunu göstermektedir (Bernal et al., 2009).

Tablo 5

Kompost (tavuk dışkısı + saman) Analiz Sonuçları

Toplam Azot (N) (%)	Toplam Fosfor (P) (%)	Toplam Potasyum (K) (%)	Organik Madde (%)	pH	Toplam Tuz (EC, dS/m)	C/N
3.80	0.40	1.57	71.73	5.20	2.37	18.88

Araştırmada kullanılan DAP gübresi Tablo 6’da izlendiği üzere 6.9 kg/da fosfor (P₂O₅) ve 2.7 kg/da azot (N), kompost (tavuk dışkısı + saman) ise 500 kg/da olacak şekilde ilkbaharda taban gübresi olarak uygulanmıştır. Sonrasında başka bir gübre kullanılmamıştır.

Tablo 6

Gübre uygulamaları

Yöntem	İlkbahar
G1	DAP (2.7 kg/da azot ve 6.9 kg/da fosfor)
G2	Kompost (500kg/da)

Ekimler 14 Mart 2025 tarihinde erken ilkbahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Ekim işlemi, metrekarede 45 tohum düşecek biçimde; 30 cm sıra aralığı, esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Ekim sonrası deneme alanında yabancı otlara karşı herbisit uygulaması yapılmıştır (250 g/L Flurochloridone). Çiçeklenme dönemi öncesinde ise yaprak sineğine karşı 25 g/L deltamethrin içerikli insektisit uygulanmış; ayrıca antraknoz hastalığına karşı koruyucu amaçla %12 pyraclostrobin ve %25 boscalid içeren fungusit kullanılmıştır.

Hasat, bitkiler tam hasat olgunluğuna ulaştığında 25 Temmuz 2025 tarihinde makine ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada metrekarede bitki sayısı, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide tane sayısı, tane verimi ve yüz tane ağırlığı özellikleri incelenmiştir. Değerlendirmelerde kenar tesirini ortadan kaldırmak amacıyla parsellerde sıraların baş ve son kısımlarından 0,5 m ile kenarlardan birer sıra dışlanmış; ölçümler kalan alan üzerinden yapılmıştır. Her parselde tesadüfi olarak seçilip işaretlenen 10 bitki üzerinden ölçümler yapılmış ve gerekli gözlemler alınmıştır. (Tosun ve Eser, 1975).

Araştırmadan toplanan veriler, deneme desenine uygun biçimde JMP 5.0 (Copyright © 1989–2019 SAS Institute Inc.) istatistik yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. Veriler üzerinde varyans analizi uygulanmış; istatistiksel olarak anlamlı bulunan ortalamalar arasındaki farklılıklar ise LSD (En Küçük Önemli Fark) testi ile karşılaştırılarak gruplandırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü İkizce Araştırma ve Uygulama Çiftliği deneme tarlalarında Aydoğan nohut çeşidinin kullanıldığı çalışmada incelenen özelliklere ait varyans analiz sonuçları ve bu sonuçlara ilişkin ayrıntılı değerlendirmeler aşağıda alt başlıklar halinde verilmiştir.

Bitki boyu (cm)

Bitki boyuna ait değerler incelendiğinde (Tablo 8), toprak işleme uygulamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmiştir (LSD=2,57; p<0,01). En yüksek bitki boyu T2 uygulamasında (38,25 cm) elde edilmiş, bunu T3 uygulaması (33,75 cm) ve T1 uygulaması (29,50 cm) takip etmiştir. Uygun toprak işleme yöntemleri toprağın fiziksel özelliklerini iyileştirerek kök gelişimini teşvik etmekte, su ve besin maddelerinin bitki tarafından daha etkin kullanılmasını sağlamaktadır. Bu durum bitkisel gelişmeyi artırarak bitki boyunun yükselmesine katkı sağlayabilmektedir. Nitekim nohut yetiştiriciliğinde uygun toprak işleme uygulamalarının bitki gelişimi ve verim unsurlarını olumlu yönde etkilediği birçok araştırmada bildirilmiştir (Kasap ve Dursun, 2013).

Gübre uygulamaları arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmiştir (LSD=2,95; $p<0,05$). G2 uygulaması (35,66 cm) en yüksek bitki boyu ortalamasını verirken, G1 uygulamasında (32,00 cm) daha düşük değer elde edilmiştir. Bitki besin maddelerinin yeterli ve dengeli şekilde sağlanması, vejetatif gelişimi artırarak bitki boyu gibi morfolojik özelliklerin gelişimini olumlu yönde etkileyebilmektedir. Nohut bitkisinde özellikle çiftlik ve kimyasal gübrelerin bitki büyümesi ve gelişimini artırdığı çalışmalarda ifade edilmektedir (Singh et al., 2012).

Toprak işleme ve gübre uygulamalarının birlikte değerlendirilmesi sonucunda toprak işleme \times gübre uygulaması etkileşiminde istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmiştir. (LSD=5,11; $p<0,05$). En düşük bitki boyu T1 \times G1 uygulamasında (24,50 cm) elde edilirken, en yüksek bitki boyu T2 \times G2 uygulamasında (38,85 cm) saptanmıştır. Bu sonuçlar, uygun toprak işleme yöntemleri ile besin yönetimi uygulamalarının birlikte uygulanmasının bitki gelişimini daha fazla teşvik edebileceğini göstermektedir.

Tablo 8

Bitki boyu (cm) ve oluşan istatistiksel gruplar

Deneme Yılı (2025)				
Gübre Uygulaması	Toprak İşleme			Ortalama
	T1	T2	T3	
G1	24,5 b	37,75 a	33,75 a	32,00 b
G2	34,5 a	38,85 a	33,75 a	35,66 a
Ortalama	29,5 c	38,25 a	33,75 b	33,83
LSD Toprak İşleme	**2,57			
LSD Gübre Uygulaması	*2,95			
LSD Toprak İşleme* Gübre Uygulaması	*5,11			
CV(%)	9,44			

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; LSD: asgari önemli fark

İlk bakla yüksekliği (cm)

İlk bakla yüksekliğine ait değerler incelendiğinde (Tablo 9), nohut bitkisinde farklı toprak işleme yöntemleri ve gübre uygulamalarının ilk bakla yüksekliği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır.

Toprak işleme yöntemlerinin ortalamaları incelendiğinde en yüksek ilk bakla yüksekliği T2 uygulamasında (24,25 cm) elde edilirken, bunu T3 uygulaması (21,00 cm) ve T1 uygulaması (20,00 cm) takip etmiştir. Gübre uygulamaları bakımından değerlendirildiğinde, G2 uygulaması (22,41 cm) ortalama ilk bakla yüksekliği bakımından G1 uygulamasına (21,08 cm) göre daha yüksek bir değer göstermiştir. İlk bakla yüksekliği, çoğunlukla bitkinin genetik özellikleri ve çevresel koşullar tarafından belirlenen bir özellik olup, yetiştirme tekniklerinden sınırlı düzeyde etkilenebilmektedir. Nohut bitkisinde ilk bakla yüksekliğinin çevre koşulları ile genotip özelliğine bağlı olarak değişebildiği bilinmektedir.

Daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmadan elde edilen ilk bakla yüksekliği değerlerinin, literatürde bildirilen diğer çalışmalarla benzer olduğu görülmüştür. Örneğin, Yalçın ve ark., (2018), tarafından yürütülen çalışmada, Afyonkarahisar lokasyonunda ilk bakla yüksekliğinin 16,5–25,5 cm arasında değiştiği belirlenirken, Yozgat koşullarında bu değerlerin 20,8–27,0 cm aralığında

olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu bulgular, yetiştiricilik yapılan çevre koşulları ile genotip özelliklerinin nohut bitkisinde ilk bakla yüksekliği üzerinde belirleyici olabileceğini desteklemektedir.

Tablo 9

İlk bakla yüksekliği (cm) ve oluşan istatistiki gruplar

	Deneme Yılı (2025)			
	Toprak İşleme			Ortalama
Gübre Uygulaması	T1	T2	T3	
G1	19	24,25	20	21,08
G2	21	24,25	22	22,41
Ortalama	20			
LSD Toprak İşleme		24,25	21	21,75
LSD Gübre Uygulaması			Ö.D	
LSD Toprak İşleme* LSD Gübre Uygulaması			Ö.D	
CV(%)			Ö.D	11,26

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; LSD: asgari önemli fark

Bitkide tane sayısı (adet)

Bitkide tane sayısına ait değerler incelendiğinde (Tablo 10), toprak işleme uygulamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmiştir (LSD=1,80; $p<0,01$). En yüksek bitkide tane sayısı T3 uygulamasında (10,75 adet) elde edilmiş, bunu T2 uygulaması (6,87 adet) ve T1 uygulaması (5,00 adet) takip etmiştir.

Gübre uygulamaları arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmiştir (LSD=0,94; $p<0,01$). G2 uygulaması (8,91 adet) ortalama bitkide tane sayısı bakımından G1 uygulamasına (5,75 adet) göre daha yüksek değer vermiştir.

Toprak işleme ve gübre uygulamalarının birlikte değerlendirilmesi sonucunda toprak işleme × gübre uygulaması etkileşiminde istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmiştir. (LSD=1,64; $p<0,05$). Uygulamalar incelendiğinde en düşük bitkide tane sayısı T2×G1 uygulamasında (4,25 adet) belirlenirken, en yüksek değer T3×G2 uygulamasında (13,00 adet) elde edilmiştir. Bu durum uygun toprak işleme yöntemleri ile gübre uygulamalarının birlikte uygulanmasının bitkide tane oluşumunu artırabileceğini göstermektedir.

Bu çalışmadan elde edilen değerlerin, Biçer (2014) tarafından bildirilen değerler ile benzer, Korkmaz ve Kayan (2010) tarafından rapor edilen değerlere göre daha yüksek, Karasu ve ark. (2009) tarafından rapor edilen değerlere göre ise daha düşük, olduğu görülmektedir. Araştırmalar arasındaki bu farklılıkların; kullanılan çeşit, iklim koşulları, toprak özellikleri ve uygulanan yetiştirme tekniklerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Tablo 10*Bitkide tane sayısı (adet) ve oluşan istatistiki gruplar*

	Deneme Yılı (2025)			
	Toprak İşleme			Ortalama
Gübre Uygulaması	T1	T2	T3	
G1	4,50 c	4,25 c	8,50 b	5,75 b
G2	5,50 c	8,25 b	13,00 a	8,91 a
Ortalama	5,00 b	6,87 b	10,75 a	7,33
LSD Toprak İşleme			**1,80	
LSD Gübre Uygulaması			**0,94	
LSD Toprak İşleme* LSD Gübre Uygulaması			*1,64	
CV(%)			14,01	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; LSD: asgari önemli fark

Tane verimi (kg/da)

Tane verimine ait değerler incelendiğinde (Tablo 11), toprak işleme uygulamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmiştir (LSD=16,98; $p<0,01$). En yüksek tane verimi T3 (117,20 kg/da) uygulamasından elde edilmiştir. Bunu T2 uygulaması (77,05 kg/da) ve T1 uygulaması (15,30 kg/da) takip etmiştir. Özellikle T1’de verimin oldukça düşük olması, yetersiz toprak hazırlığının kök gelişimi, nodülasyon ve su tutma kapasitesi üzerinde sınırlayıcı etki yapabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca yabancı ot tohumlarının toprak yüzeyinde yoğun şekilde bulunması ve kimyasal/ mekanik baskının yetersiz kalması, kültür bitkisi ile yabancı otlar arasında su, ışık ve besin elementi rekabetini artırmaktadır (Buhler, 2002). Özellikle kuru tarım koşullarında su stresinin etkisiyle yabancı otların rekabet gücünün artması, nohut bitkisinin gelişimini daha da sınırlandırarak T1 uygulamasında verimde ciddi düşümlere yol açmıştır. Balaban ve Adak (2024) tarafından Orta Anadolu koşullarında yürütülen çalışmada toprak işleme uygulamaları arasında en yüksek tane veriminin geleneksel ve koruyucu toprak işleme uygulamalarından, en düşük değer ise anıza ekim yönteminden elde edildiği bildirilmiştir.

Gübre uygulamaları arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmiştir (LSD=9,24; $p<0,01$). G2 uygulaması (84,51 kg/da) ortalama bitkide tane verimi bakımından G1 uygulamasına (55,18 kg/da) göre daha yüksek değer vermiştir. Nohut her ne kadar azot fikse eden bir bitki olsa da başlangıç azotu nodül oluşumu ve tane bağlama üzerinde belirleyici olmaktadır. Yağmur ve Engin (2005), Van ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada farklı azot dozlarının nohutta tane verimini önemli ölçüde etkilediğini bildirmiştir. Araştırmacılar, her iki yılda da en yüksek tane veriminin 6 kg/da N uygulamasından elde edildiğini ve artan azot dozlarına bağlı olarak tane veriminde belirgin bir yükseliş meydana geldiğini belirtmişlerdir. Bu durum, nohudun simbiyotik azot fiksasyonu yapabilmesine rağmen özellikle gelişmenin erken dönemlerinde dışarıdan sağlanan azottan yararlandığını göstermektedir. Araştırmada DAP uygulaması ile dekara 2,7 kg N ve 6,9 kg P sağlanırken, 500 kg/da kompost uygulaması ile yaklaşık 19,0 kg N, 2,0 kg P ve 7,85 kg K toprağa kazandırılmıştır. Ayrıca kompost uygulaması ile dekara yaklaşık 358,65 kg organik madde ilavesi gerçekleştirilmiştir. Bu sonuçlar, kompost uygulaması ile toprağa verilen toplam azot miktarının DAP uygulamasına göre yaklaşık yedi kat daha fazla olduğunu göstermektedir. Bitki gelişimi ve verim üzerinde azotun belirleyici rolü dikkate alındığında (Marschner, 2012), kompost uygulamasında elde edilen yüksek verim değerlerinin önemli ölçüde daha yüksek azot girdisi ile ilişkili olduğu

düşünülmektedir. Bununla birlikte tavuk gübresinin içerdiği bitkiye yararlı azotun yanı sıra organik madde ve diğer besin elementleriyle birlikte de bitki gelişimini desteklediği düşünülmektedir.

Toprak işleme × gübre etkileşiminin önemsiz bulunması, gübre uygulamasının tüm toprak işleme sistemlerinde benzer yönlü etki gösterdiğini ifade etmektedir. Başka bir ifadeyle, G2 uygulaması her üç toprak işleme yönteminde de verimi artırmış, ancak artış oranı istatistiksel olarak farklılaşmamıştır.

Tablo 11
Tane verimi (kg/da) ve oluşan istatistiki gruplar

	Deneme Yılı (2025)			
	Toprak İşleme			Ortalama
Gübre Uygulaması	T1	T2	T3	
G1	8,79	59,66	97,11	55,18 b
G2	21,82	94,44	137,28	84,51 a
Ortalama	15,30 c	77,05 b	117,20 a	69,85
LSD Toprak İşleme			**16,98	
LSD Gübre Uygulaması			**9,24	
LSD Toprak İşleme* LSD Gübre Uygulaması			Ö.D	
CV(%)			14,33	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; LSD: asgari önemli fark

100 Tane ağırlığı (g)

Bitkide 100 tane ağırlığına ait değerler incelendiğinde (Tablo 12), toprak işleme uygulamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmiştir (LSD=1,78; $p<0,01$). En yüksek 100 tane ağırlığı T2 (43,29 g) uygulamasından elde edilmiştir. Bunu T3 uygulaması (42 g) ve T1 uygulaması (38,46 g) takip etmiştir. Uygun toprak işleme uygulamaları, toprağın fiziksel yapısını iyileştirerek kök gelişimini ve bitkinin su-besin maddelerinden yararlanma kapasitesini artırabilmektedir. Bu durum tane dolununun daha iyi gerçekleşmesine ve dolayısıyla 100 tane ağırlığının artmasına katkı sağlayabilmektedir.

Gübre uygulamaları arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmiştir (LSD=0,83; $p<0,01$). G2 uygulaması (43,19 g) ortalama 100 tane ağırlığı bakımından G1 uygulamasına (39,30 g) göre daha yüksek değer vermiştir. Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü tarafından tescil denemelerinde nohut çeşitlerinde 100 tane ağırlığının yaklaşık olarak 29,3-48,6 g arasında değişebildiği rapor edilmiştir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2024). Ayrıca Kavlak vd. (2024), tarafından Ankara koşullarında yürütülen çalışmada da 100 tane ağırlığı değerleri bakımından benzer sonuçlar alındığı rapor edilmiştir.

Toprak işleme ve gübre uygulamalarının birlikte değerlendirilmesi sonucunda toprak işleme × gübre uygulaması etkileşiminde istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmiştir. (LSD=1,45; $p<0,01$). Uygulamalar incelendiğinde en düşük 100 tane ağırlığı T1×G1 uygulamasında (34,45 g) belirlenirken, en yüksek değer T3×G2 uygulamasında (44,46 g) elde edilmiştir.

Sonuç olarak elde edilen bulgular, nohut yetiştiriciliğinde uygun toprak işleme yöntemleri ile dengeli gübre uygulamalarının tane dolgunluğunu artırarak 100 tane ağırlığını yükseltebileceğini göstermektedir. Elde edilen değerlerin Türkiye’de yürütülen nohut araştırmalarında bildirilen değer aralıkları ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Tablo 12
100 tane ağırlığı (g) ve oluşan istatistik gruplar

	Deneme Yılı (2025)			Ortalama
	Toprak İşleme			
Gübre Uygulaması	T1	T2	T3	
G1	34,45 e	43,92 ab	39,54 d	39,30 b
G2	42,46 c	42,66 bc	44,46 a	43,19 a
Ortalama	38,46 b	43,29 a	42,00 a	41,25
LSD Toprak İşleme			*1,78	
LSD Gübre Uygulaması			**0,83	
LSD Toprak İşleme*				
LSD Gübre Uygulaması			**1,45	
CV(%)			2,19	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; LSD: asgari önemli fark

SONUÇ ve ÖNERİLER

Ankara koşullarında yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan nohut (*Cicer arietinum L.*) bitkisinde farklı toprak işleme yöntemleri altında denenen gübre uygulamalarının nohut verimi ve verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen araştırma neticesinde, toprak işleme yöntemlerinin ve kullanılan gübre uygulamasının bitki beslenmesi açısından daha uygun koşullar sağlayarak verim artışına katkıda bulunduğunu göstermektedir. Buna karşılık, toprak işleme yöntemleri ile gübre uygulamaları arasındaki etkileşimin verim artışına katkısı bulunmadığını ortaya koymaktadır. Bu durum, gübre uygulamalarının verim üzerine etkisinin farklı toprak işleme sistemlerinde benzer eğilim gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada amaç, farklı gübre uygulamalarının birbirlerine göre performanslarını karşılaştırmak olduğundan gübresiz kontrol parseline yer verilmemiştir. Ancak bu durum, uygulamaların mutlak etkilerinin değerlendirilmesini sınırlandırmakta olup, gelecekte yürütülecek çalışmalarda gübresiz kontrol uygulamasının da deneme desenine dahil edilmesi daha kapsamlı değerlendirmelere olanak sağlayacaktır.

Araştırma sonuçlarına göre Ankara ekolojik koşullarında nohut yetiştiriciliğinde T3 toprak işleme yöntemi ile G2 gübre uygulamasının daha yüksek tane verimi sağladığı belirlenmiştir. Bu nedenle benzer ekolojik koşullarda nohut yetiştiriciliği yapılan alanlarda söz konusu uygulamaların tercih edilmesi önerilebilir. Ayrıca farklı yıllarda ve farklı çevre koşullarında yapılacak çalışmalar ile elde edilen sonuçların desteklenmesi ve uzun dönemli etkilerin ortaya konulması yararlı olacaktır.

REFERANSLAR

- Aider, M., Sirois-Gosselin, M., & Boye, J.I., (2012). Pea, lentil and chickpea protein application in bread making. *Journal of Food Research*, 1(4): 160-170.
- Balaban, M., & Adak, M.S., (2024). Farklı tohum yatağı hazırlığı ile taban gübrelerin nohut verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 11(1): 44-52.
- Barzegar, A.R., Asoodar, M.A., Khadish, A., Hashemi, A.M., & Herbert, S.J., (2003). Soil physical characteristics and chickpea yield responses to tillage treatments. *Soil and Tillage Research*,

71(1): 49-57.

- Bernal, M.P., Alburquerque, J.A., & Moral, R., (2009). Composting of animal manures and chemical criteria for compost maturity assessment. *Bioresource Technology*, 100: 5444-5453.
- Biçer, B.T., (2014). Some agronomic studies in chickpea (*Cicer arietinum L.*) and lentil (*Lens culinaris Medik.*). *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(1): 42-51.
- Buhler, D.D. (2002). Challenges and opportunities for integrated weed management. *Weed Science*, 50(3), 273–280.
- FAO, (2025). FAOSTAT Statistics Database. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Fayetörbay, D., Çomaklı, B., & Daşcı, M., (2014). Fosfor çözücü bakteri, fosforlu gübre ve tavuk gübresi uygulamalarının macar fiğinde (*Vicia pannonica Roth*) tohum verimi ve verim unsurları üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 20: 345-357.
- JMP®, (2019). JMP Pro Version 15.0.0. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Karasu, A., Öz, M., & Doğan, R., (2009). The effect of bacterial inoculation and different nitrogen doses on yield and yield components of some chickpea genotypes (*Cicer arietinum L.*). *African Journal of Biotechnology*, 8(1): 59-64.
- Kasap, A., & Dursun, İ., (2013). Nohut tarımında farklı toprak işleme yöntemlerinin ürün verimi ve bazı verim unsurlarına etkilerinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 30(1): 70-83.
- Kavlak, E., Aydoğan, A., Atasayar, E., Kılınç, H.V., & Gündüz, S., (2025). Ankara-Gölbaşı ekolojik koşullarında yazlık olarak ekilen bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) çeşitlerinin verim ve verim öğeleri ile yanıklık hastalığı yönünden performansları. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 34(2): 257-268.
- Korkmaz, Y., & Kayan, N., (2010). Farklı ekim ve yabancı ot kontrol yöntemlerinin nohutta (*Cicer arietinum L.*) verim ve verim öğelerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23(2): 157-162.
- MGM, (2006-2025). Haymana Tarım/17733 Nolu İstasyonun 2006-2025 Yılı İklim Verileri. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Marschner, P. (Ed.), (2012). *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants*. 3rd Ed., Academic Press, London, UK. 651 p.
- Millán, T., Madrid, E., Cubero, J.I., Amri, M., Castro, P., & Rubio, J., (2015). Chickpea. In: *Grain Legumes*. Springer, pp. 85-109.
- Rhoades, J.D., Kandiah, A., & Mashali, A.M., (1992). *The Use of Saline Waters for Crop Production*. FAO Irrigation and Drainage Paper No: 48, FAO, Rome.
- Singh, G., Sekhon, H.S., & Harpreet, K., (2012). Effect of farmyard manure, vermicompost and chemical nutrients on growth and yield of chickpea (*Cicer arietinum L.*). *International Journal of Agricultural Research*, 7(2): 93-99.
- Şeker, C., & Turhan, M., (2006). Bazı organik ve inorganik gübrelerin şeker pancarı-buğday ekim nöbetinde buğdayın verimine bakiye etkileri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(20): 43-48.
- TAGEM, (2024). Toprak Kalite ve Verimlilik Laboratuvarı Verileri. Toprak, Gübre ve Su Kaynakları

Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara.

Tarım ve Orman Bakanlığı, (2024). Kışlık ekim nohut tescil raporu. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, Ankara.

Tarım ve Orman Bakanlığı, (2025). Kuru baklagil ürün raporu. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Ankara.

Ton, A., Anlarsal, A.E., & Karaköy, T., (2014). Türkiye’de yemeklik tane baklagiller üretiminin sorunları ve çözüm önerileri. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(4): 175-180.

Tosun, O., & Eser, D., (1975). Nohut (*Cicer arietinum L.*)’ta ekim sıklığı araştırmaları: I. Ekim sıklığının verim üzerine etkileri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 25(1): 171-180.

Uygun, S., (2025). *Tavuk dışkısının kontrollü ortamda kompostlaştırılması amacıyla iki aşamalı kompostlaştırma yönteminin geliştirilmesi*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yağmur, M., & Engin, M. (2005). Nohut (*Cicer arietinum L.*)’ta fosfor ve azot dozları ile bakteri (*Rhizobium Ciceri*) aşılamanın bazı morfolojik özellikler ile tane verimi üzerine etkileri ve bazı bitkisel özellikler arasındaki ilişkiler. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.)*, 15(2): 103-112.

Yalçın, F., Mut, Z., Doğanay, Ö., & Köse, E., (2018). Afyonkarahisar ve Yozgat koşullarında yüksek verim sağlayacak uygun nohut (*Cicer arietinum L.*) çeşitlerinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 35(1): 46-59.