

FARKLI DOZLARDA AMİNOASİT VE ÇİNKO UYGULAMALARININ NOHUTUN VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ¹

*EFFECTS OF DIFFERENT DOSES OF AMINO ACIDS AND ZINC APPLICATIONS ON
YIELD AND QUALITY OF CHICKPEA*

Fatih KURT

Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü; fatihkurt19991999@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0003-7016-4895>

Prof. Dr. Mustafa ÖNDER

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, monder@selcuk.edu.tr
<https://orcid.org/0000-0001-7190-4099>

Yayın Tarihi: 31.07.2024

ÖZ

Bu araştırma Konya Kadınhanı ekolojik şartlarında Azkan tescilli nohut çeşidine farklı dozlarda uygulanan çinko (Zn_0 , Zn_1 , Zn_2 , Zn_3 , Zn_4) ve aminoasit (aa_0 , aa_1 , aa_2 , aa_3) içerikli gübrelerin verimi, verim unsurları ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak 2022 yılında yürütülmüştür.

Araştırma sonucunda çinko ve aminoasit uygulamalarına göre tane verimi 242,66-274,66 kg/da, protein oranı %21,41-%21,44, protein verimi 56,03-56,14 kg/da, yüz tane ağırlığı 44,78-44,36 g, bitki boyu 42,11-41,48 cm, bitkide bakla sayısı 37,65-41,98 adet/bitki, ilk bakla yüksekliği 17,83-18,24 cm ve dal sayısı 8,90-8,46 adet/bitki arasındadır. Yapılan varyans analizi sonucuna göre bitkide bakla sayısı bölümünden aminoasit dozları arasındaki fark istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıkarken diğer özellikler ve uygulamalar ile ilgili varyans analiz sonuçları istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Varyans analizine göre önemli çıkmamada en yüksek tane verimi en fazla uygulanan çinko ve aminoasit dozlarının uygulandığı parsellerden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler:Nohut, Çinko, Aminoasit, Verim, Kalite.

ABSTRACT

This research was carried out in 2022 according to the Factorial Trial Design in Randomized Blocks with 3 replications in order to determine the effects of zinc (Zn_0 , Zn_1 , Zn_2 , Zn_3 , Zn_4) and amino acid (aa_0 , aa_1 , aa_2 , aa_3) containing fertilizers applied at different doses to the Azkan registered chickpea variety in Konya Kadınhanı ecological conditions on yield, yield components and quality traits.

As a result of the research, according to zinc and amino acid applications, grain yield is 242.66-274.66 kg/da, protein ratio is 21.41%-21.44%, protein yield is 56.03-56.14 kg/da, hundred grain weight is 44.78-44.36 g, plant height is 42.11-41.48 cm, number of pods per plant is 37.65-41.98 pieces/plant, first pod height is 17.83-18.24 cm and number of branches is 8.90-8.46 pieces/plant. According to the results of the variance analysis, the difference between the amino acid doses in the part of number of pods per plant is statistically significant at the level of 1% while the variance analysis results related to other characteristics and applications are not statistically significant. According to the variance analysis, although it is not significant, the highest grain yield was obtained from the plots where the highest zinc and amino acid doses were applied.

Keywords:Chickpea, zinc, amino acid, yield, quality

¹ Bu çalışma, Fatih KURT 'un Prof. Dr. Mustafa ÖNDER danışmanlığında Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalında yaptığı yüksek lisans tezinin bir bölümünü kapsamaktadır.

1. GİRİŞ

Nohut dünyada ve Türkiye’de en fazla yetiştirilen baklagil bitki türlerinden birisidir. Ayrıca, nohut bitkisinin toprak besin elementlerine ihtiyacının az olduğu belirtilmiştir (Kulaz ve Çiftçi, 1999, Karaağaç vd., 2019; Uçar, 2020). Nohut bitkisinin su isteği az olduğu için genelde kurak bölgelerde yetişir. Ayrıca, sıcaklık isteği açısından fasulye ve börülcenin arkasından gelmektedir. Yetiştigi toprak açısından ise genel olarak kireç ve fosfor yönünden zengin ve 6-8 pH aralığındadır (Kün vd., 2005, Gülümser, 2016).

Ülkemizin kurak bölgelerindeki tahıl-nadas sisteminin uygulandığı yerlerde nadas alanlarının azaltılması ve toprağın azot yönünden zenginleştirilmesi amacıyla dönüşümlü işçilik maliyeti düşük baklagil ekimi yapılmaktadır. Baklagiller kök nodüllerinde simbiyotik ilişki kuran Rhizobium bakterileri havadaki serbest azotu (N) fikse ederek, toprağın azot tuzları yönünden zenginleşmesini sağlayarak sonraki yıl ekilen tahıl verimini artırmaktadır (Şehirli, 1988).

Verimi etkileyen önemli unsurlarından olan aminoasit ve çinko içerikli gübre uygulamaları birlikte toplam üretilen tane ve sap verimi artacaktır. Çinko, bitkilerde protein sentezi ve çok sayıda enzimle birlikte çalışmaktadır. Azot ve çinko noksanlığı olan alanlarda söz konusu uygulamalarda yeşil kısımlar ile bitki büyümesi ve tane verimini artırmaktadır. Ekimi yapılan bitkide verimi artırmak için hangi elementlere ihtiyacının olduğunun belirlenmesi gerekir (Bilen 2017). Topraklardaki çinko ve demir eksikliği sınırlı bir verim faktörü olabilir ve mahsul verim kalitesini son derece düşürebilir (Salwavyd., 2011).

Bitki büyümesinde görev alan mikro elementler makro elementlere göre daha düşük miktarlarda kullanılmaktadır. Ancak mikroelementler meristem dokuların bölünmesi ve gelişimi ile fotosentez ve solunum olaylarında önemli görevler yapmaktadır (Zeidan vd. 2010, Salwa vd., 2011; Heidarian vd., 2011).

Bitkilerin çinko eksikliğinden etkilenmesi bitki çeşidine, toprak yapısına ve iklimsel farklılıklara göre farklılık göstermektedir. Ancak genel olarak bitki büyümesinde gerilik, yaprakların küçülmesi, lekelerin oluşumu, renk tonunda değişim ve nekrosiz, kuruma, erken dökülme, çiçek azlığı ve erken dökülmesi, meyve azlığı ve dalların incilmesi gibi anatomik sendromlar görülür (Çakmak, 1998). Topraklardaki çinko içerikleri ana materyale bağlı olup, yer kürenin üst katmanındaki değeri yaklaşık 57 mg/kg’dır (Brehler ve Wedepohl, 1978).

Çinko, proteinlerin ve nükleik asitlerin (RNA-DNA) sentezlenmesinde özel bir görev yapar (Kobraee vd., 2011). Bitkilerde kullanılan çinko ve demir ise fotosentez ve hücre bölünmesinde gibi olaylarda farklı roller üstlenir (Sawan vd., 2008).

Çinko elementinin klorofil üretiminde ve polen işlevinde gerekli olduğunu, demir elementinin ise sitokromlar, ferredoksin, süperoksit dismutaz gibi çok enzimatik aktivitelere katkıda bulunduğu, ayrıca çinko ve demir eksikliğinde ise büyüme sınırlaması, simbiyoz ve nodülasyon görülmektedir (Ghasemian vd., 2010).

Topraktaki çinko miktarını etkileyen başlıca faktörler karbonat içeriği, toprak pH'ı, organik madde, toprak dokusu ve çinko ile demir gibi diğer mikro elementler arasındaki etkileşimlerdir (Bukvić vd., 2003). Farklı nohut tiplerinin yetiştirildiği toprağa farklı dozda (0, 0.5, 1.0 ve 1.5 kg da⁻¹) çinko uygulanmıştır. Çalışmasonucunda toplam klorofil içeriği ve tane verimi, yaprakların ve fitik asidin toplam klorofil içeriğinde önemli bir artış sağlamamıştır. Ancak, tohumda ve klorofilde fosfor, fitik asit ve çinko içeriğinde önemli düzeyde artış gözlenmiştir (Akay 2011a). İç Anadolu Bölgesinde tarım yapılan toprakların %60'ında çinko içeriği yeterli sınır kabul edilen 0,5 mg'ın altında olduğu bildirilmiştir (Eyüpoğlu vd., 1995). Nohut yetiştirilen bazı bölgelerde ise çinko eksikliği yaygın olarak görülmektedir. Ülkemizde ve nohut üretimi yapılan birçok ülkede çinko ve sulama suyu eksikliğine bağlı olarak bitki kök gelişimi engellenmektedir (Khan vd., 2000, 2003). Çinko elementinin bitki kök bölgesine taşınmasında toprak nemi önemli rol almaktadır. Toprak neminin azalması durumunda çinko emilimi önemli ölçüde azalma göstermektedir (Marschner, 1993). Eskişehir ili ekolojik koşullarına adapte olmuş nohut çeşitlerinin %30'unda çinko gübrelemesine bağlı olarak verimin düştüğü tespit edilmiştir (Meyveci vd., 1998). Verimi düşen nohutların çinkoya duyarlı olduğu rapor edilmiştir (Gitelson vd., 2003). Yapılan başka bir çalışmada düşük çinko konsantrasyonu (25 µM) ilave edildiğinde klorofil sentezi artmış, yüksek konsantrasyonlarda ise klorofil sentezinin olumsuz etkilendiği belirlenmiştir (Sharma vd., 2009).

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. Materyal

Bu tez çalışmasında azkan nohut çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Nohutun morfolojik, ekolojik özellikleri, hastalık ve zararlıları ile ıslahçı kuruluşa ait bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan azkan nohut bitkisinin özellikleri

| İslahçı kuruluş ve tescil yılı | Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 2009. |
|---------------------------------------|---|
| Morfolojik ve ekolojik özellikleri | Dik gelişen, orta derecede dallanan, orta erkenci, ekolojik olarak kurağa ve yatmaya toleranslı, yemeklik azkan nohut çeşididir. Bitki boyu 41-46 cm, ilk bakla yüksekliği 35,0 cm olup, makine ve harmana uygundur. Bakla dökme özelliği yoktur. Bileşik yaprak ve salkım çiçek formuna sahiptir ve çiçek rengi beyazdır. Koçbaşı tane tipinde ve tane krem renkli ve bitkide bakla sayısı 24-30 adettir. Baklada tane sayısı 1-2 adet olup, 100 tane ağırlığı 43-50 g arasında değişmektedir. |
| Hastalık ve zararlıları | Antraknoz ve solgunluk hastalıklarına toleranslıdır. |

Çinko kaynağı olarak %22 çinko sülfat içerikli gübre ve aminoasit kaynağı olarak ise %11 hayvansal aminoasit içeren gübre kullanılmıştır.

Konya İli karasal iklim özelliğine sahip olmakla birlikte; araştırmanın yürütüldüğü bölge; yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve karlı geçmektedir. Gece ile gündüz arası sıcaklık farkı yazın 16-22 derece arasındadır. Baharları ve kışları nemden dolayı bu fark 9-12 °C'ye kadar düşer.

Tablo 2. Kadınhanı bölgesinde 2022 yılı aylık sıcaklık (°C), nispi nem (%) ve yağış ortalamaları (mm)

| | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos |
|--|-------------|--------------|--------------|----------------|---------------|----------------|
| Aylık ortalama sıcaklık (°C) | 0,3 | 13,3 | 15,11 | 19,3 | 22,3 | 24,7 |
| Aylık ortalama yağış miktarı (mm) | 46,2 | 13,4 | 38,2 | 51,6 | 0 | 22,6 |
| Aylık ortalama nispi nem (%) | 73,3 | 47,5 | 57,8 | 63,7 | 45,4 | 49,1 |

Deneme arazisinin toprak özellikleri analiz sonuçlarına göre: organik madde (1,57), pH (7,93), tuzluluk (0,03), çinko miktarı (0,52), azot (0,08), suda çözünür potasyum miktarı (191,5) ve suda çözünür fosfor (5,28) bulunmuştur.

2.2. Yöntem

Araştırma, Konya ili Kadınhanı ilçesi Kurthasanlı köyü çiftçi tarlasında 2022 yılında yapılmıştır. Nadas alanına kurulan deneme alanında ilk toprak işleme, önceki yılın ekim ayının ilk haftasında kulaklı pulluk ile yaklaşık 30 cm derinlik sürülerek, ikinci

toprak işleme şubat ayının son haftasında kültivatör ile yaklaşık 15 cm derinlik sürülerek gerçekleştirilmiştir.

Tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre planlanan bu denemede; her bir parselde 5 sıra ekim yapılmıştır. Parsellerde sıralar arası 25cm, sıra üzeri 10 cm olup yaklaşık 5 cm derinliğe ekim yapılmıştır. Ekim işlemi 1-7 Mart 2022 tarihleri arasında yapılmıştır.

Denemede 5 çinko dozu (0^{Zn0} , 100^{Zn1} , 150^{Zn2} , 200^{Zn3} , 300^{Zn4} g/da) ve aminoasit içerikli (0^{aa0} , 100^{aa1} , 200^{aa2} , 300^{aa3} ml/da) gübre dozu çiçeklenme döneminde yapraktan uygulama şeklinde yapılmıştır. Bulaşmayı önlemek için uygulama esnasında parseller alanında branda çekilmiştir. Çalışmada sulama yapılmamış ve yabancı ot mücadelesi elle yapılmıştır.

Hasat 4-8 Ağustos 2022 tarihleri arasında parsellerde bitkilerin tamamen kurduğu dönemde elle yapılmıştır. Hasattan hemen önce; her parselde bitki boyu, dal sayısı, bitkideki bakla sayısı, ilk bakla yüksekliği değerleri ölçülmüş, daha sonraki dönemde de yüz tane ağırlığı, tane verimi, protein oranı ve protein verimi gibi özellikler belirlenmiştir.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Çalışma sonucunda varyasyon kaynaklarına ilişkin elde edilen tane verimi, yan dal sayısı, ilk bakla yüksekliği, yüz tane ağırlığı, protein oranı, bitki boyu, bitkide bakla sayısı ve protein verimine ait kareler ortalaması Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Araştırmada incelenen özellikler ile ilgili varyans analizi özeti

| Varyasyon kaynakları | Kareler ortalaması | | | | | | | | |
|--------------------------------|--------------------|-------------|----------------|----------------------|-------------------|---------------|------------|----------------------|----------------|
| | SD | Tane verimi | Yan dal sayısı | İlk bakla yüksekliği | Yüz tane ağırlığı | Protein oranı | Bitki boyu | Bitkide bakla sayısı | Protein verimi |
| Genel | 59 | 0,0004 | 1,68 | 2,08 | - | 1,29 | 7,41 | 57,36 | 28,54 |
| Tekerrür | 2 | 0,00086 | 3,58 | 9,64 | - | 1,5 | 25,73 | 40,63 | 86,89 |
| Çinko | 4 | 0,00026 | 3,41 | 0,3 | 6,71 | 0,4 | 10,71 | 38,21 | 15,5 |
| Aminoasit | 3 | 0,00049 | 3,64 | 4,24 | 1,19 | 0,52 | 3,28 | 244,8** | 22,22 |
| Çinko x aminoasit interaksyonu | 12 | 0,00021 | 1,18 | 1,82 | 8,32 | 2,04 | 3,4 | 65,42 | 32,62 |
| Hata | 38 | 0,00044 | 1,4 | 1,79 | 3,66 | 1,2 | 7,69 | 42,92 | 26,05 |

Çalışmada sonucunda elde edilen nohut bitkisine uygulanan çinko ve aminoasit uygulamalarının tane verimi, ham protein oranı, ham protein verimi ve yüz tane ağırlığı, bitki boyu (cm), bakla sayısı (adet/bitki), ilk bakla sayısı, dal sayısına (adet/ bitki) ait ortalama sonuçları ise Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4.Nohutla ilgili çinko ve aminoasit uygulamalarının tane verimi (kg/da), ham protein oranı (%), ham protein verimi (kg/da) ve yüz tane ağırlığı (g), bitki boyu (cm), bakla sayısı (adet/bitki), ilk bakla yüksekliği (cm), dal sayısına (adet/ bitki) ait sonuçları

| | Aminoasit dozları | Çinko (Zn) dozları | | | | | Ortalama |
|---------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| | | Zn ₀ | Zn ₁ | Zn ₂ | Zn ₃ | Zn ₄ | |
| Tane verimi (kg/da) | aa ₀ | 242,66 | 267,66 | 257,66 | 268,33 | 272,66 | 261,8 |
| | aa ₁ | 250,66 | 251,33 | 268 | 251,66 | 255,66 | 255,46 |
| | aa ₂ | 250,66 | 263,66 | 247,66 | 249 | 248,33 | 251,86 |
| | aa ₃ | 258,33 | 263,33 | 255,66 | 274,66 | 270,33 | 264,46 |
| | Ortalama | 250,58 | 261,5 | 257,25 | 260,91 | 261,75 | |
| Ham protein oranı (%) | aa ₀ | 21,43 | 23,18 | 20,93 | 20,9 | 20,78 | 21,44 |
| | aa ₁ | 20,98 | 20,58 | 22,84 | 20,43 | 21,95 | 21,35 |
| | aa ₂ | 21,34 | 21,01 | 21,24 | 21,46 | 20,97 | 21,2 |
| | aa ₃ | 21,04 | 20,84 | 20,65 | 21,08 | 21,47 | 21,02 |
| | Ortalama | 21,2 | 21,4 | 21,41 | 20,97 | 21,29 | |
| Ham protein verimi Kg/da) | aa ₀ | 52 | 62,04 | 53,91 | 56,14 | 56,61 | 56,14 |
| | aa ₁ | 52,56 | 51,73 | 61,09 | 51,34 | 56,13 | 54,57 |
| | aa ₂ | 53,48 | 55,43 | 52,63 | 53,43 | 52,07 | 53,41 |
| | aa ₃ | 54,46 | 54,94 | 52,94 | 57,93 | 58,02 | 55,66 |
| | Ortalama | 53,13 | 56,03 | 55,14 | 54,71 | 55,71 | |
| Yüz tane ağırlığı (g) | aa ₀ | 44,46 | 43,5 | 43,6 | 46,2 | 44,03 | 44,36 |
| | aa ₁ | 42,7 | 45,43 | 44,3 | 44,2 | 42 | 43,72 |
| | aa ₂ | 44,96 | 43,53 | 40,73 | 45,2 | 45,03 | 43,89 |
| | aa ₃ | 40,66 | 46 | 44,23 | 43,53 | 44,66 | 43,82 |
| | Ortalama | 43,2 | 44,61 | 43,21 | 44,78 | 43,93 | |
| Bitki boyu (cm) | aa ₀ | 41,7 | 39,16 | 41,3 | 43,33 | 41,93 | 41,48 |
| | aa ₁ | 42,18 | 49,53 | 39,5 | 40,6 | 40,4 | 40,44 |
| | aa ₂ | 41,14 | 40,33 | 40,06 | 42,76 | 39,53 | 40,76 |
| | aa ₃ | 40,92 | 41,83 | 38,66 | 41,76 | 41,7 | 40,55 |
| | Ortalama | 41,48 | 40,21 | 39,88 | 42,11 | 40,36 | |
| Bakla sayısı (adet/bitki) | aa ₀ | 27,4 | 38,96 | 31,13 | 37,3 | 40,7 | 35,1 |
| | aa ₁ | 34,23 | 30,86 | 37,53 | 32,1 | 31,9 | 33,32 |
| | aa ₂ | 32,46 | 38,63 | 32,7 | 28,96 | 35,86 | 33,72 |
| | aa ₃ | 38,43 | 36,63 | 49,26 | 44,9 | 40,7 | 41,98 |
| | Ortalama | 33,13 | 36,27 | 37,65 | 35,81 | 37,29 | |
| İlk bakla yüksekliği (cm) | aa ₀ | 16,9 | 17,66 | 17,5 | 17,6 | 16,73 | 17,28 |
| | aa ₁ | 18,6 | 17,73 | 17,46 | 19,2 | 18,2 | 18,24 |
| | aa ₂ | 16,66 | 18,3 | 17,63 | 16,6 | 16,1 | 17,06 |
| | aa ₃ | 18,2 | 17,63 | 17,23 | 17,2 | 18,8 | 17,82 |
| | Ortalama | 17,59 | 17,83 | 17,45 | 17,68 | 17,45 | |
| Dal sayısı (adet/bitki) | aa ₀ | 8,43 | 7,26 | 6,93 | 7,3 | 8,3 | 7,64 |
| | aa ₁ | 8,66 | 7,9 | 8,4 | 7,76 | 9,56 | 8,46 |
| | aa ₂ | 6,4 | 7,7 | 6,56 | 8,4 | 8,26 | 7,46 |
| | aa ₃ | 8,23 | 8,06 | 8,3 | 7,6 | 9,46 | 8,33 |
| | Ortalama | 7,93 | 7,73 | 7,55 | 7,76 | 8,9 | |

Tane verimi bakımından Çinko ve aminoasit uygulamaları ile ‘çinko x aminoasit’ interaksiyonu değerlerine ait varyans analizi sonuçları istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Ancak aminoasit uygulamalarının ortalamasında en yüksek tane verimi 261,75 kg/da ile Zn₄ uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Aynı şekilde çinko dozlarının ortalaması olarak en yüksek tane verimi 264,46 kg/da ile en yüksek aminoasit dozundan aa₃ elde edilmiştir. Bu değerlere bakıldığında ise en yüksek tane verimi 261,75 kg/da ile Zn₄ veaa₃ uygulanan parsellerden elde edilmiştir (Tablo 4).

Ham protein oranı bakımından çinko ve aminoasit uygulamaları ile ‘çinko x aminoasit’ interaksiyonu değerlerine ait varyans analizi sonuçları istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. En yüksek ham protein oranı %21,41Zn₂ uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Aynı şekilde çinko dozlarının ortalaması olarak en yüksek ham protein oranı %21,44 ile en yüksek aminoasit dozundan aa₀ elde edilmiştir. Çinko x aminoasit interaksiyonuna ait değerlere bakıldığında ise en yüksek ham protein oranı %21,41 ile Zn₂ veaa₀ uygulanan parsellerden elde edilmiştir (Tablo 4).

Ham protein verimi bakımından çinko ve aminoasit uygulamaları ile ‘çinko x aminoasit’ interaksiyonu değerlerine ait varyans analizi sonuçları istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. En yüksek ham protein verimi 56,03(kg/da) Zn₁ uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Aynı şekilde çinko dozlarının ortalaması olarak en yüksek ham protein verimi ile 56,14 (kg/da) en yüksek aa₀aminoasit dozundan elde edilmiştir. Çinko x aminoasit interaksiyonuna ait değerlere bakıldığında ise en yüksek ham protein verimi 56,03 (kg/da) ile Zn₁ veaa₀ uygulanan parsellerden elde edilmiştir (Tablo 4).

Yüz tane ağırlığı bakımından çinko ve aminoasit uygulamaları ile ‘çinko x aminoasit’ interaksiyonu değerlerine ait varyans analizi sonuçları istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. En yüksek yüz tane ağırlığı 44,78 (g) Zn₃ uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Aynı şekilde çinko dozlarının ortalaması olarak en yüksek yüz tane ağırlığı 44,36 ile en yüksek aminoasit dozundan aa₀ elde edilmiştir. Çinko x aminoasit interaksiyonuna ait değerlere bakıldığında ise en yüksek yüz tane ağırlığı 44,78 (g) ile Zn₃ veaa₀ uygulanan parsellerden elde edilmiştir (Tablo 4).

Bitki boyu bakımından çinko ve aminoasit uygulamaları ile ‘çinko x aminoasit’ interaksiyonu değerlerine ait varyans analizi sonuçları istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Fakat en uzun bitki boyu 42,11 (cm) Zn₃ uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Aynı şekilde çinko dozlarının ortalaması olarak en uzun bitki boyu 41,48 ile en yüksek

aminoasit dozundan aa₀ elde edilmiştir. Çinko x aminoasit interaksiyonuna ait değerlere bakıldığında ise en uzun bitki boyu 42,11 (cm) ile Zn₃ veaa₀ uygulanan parsellerden elde edilmiştir (Tablo 4).

Bakla sayısı bakımından çinko ve aminoasit uygulamaları ile ‘çinko x aminoasit’ interaksiyonu değerlerine ait varyans analizi sonuçları istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Aminoasit uygulamalarının ortalaması olarak bitkide bakla sayısı 37,65 (adet/bitki) Zn₂ uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Aynı şekilde çinko dozlarının ortalaması olarak en fazla bakla sayısı 41,98 ile en yüksek aminoasit dozundan aa₃ elde edilmiştir. Çinko x aminoasit interaksiyonuna ait değerlere bakıldığında ise en fazla bakla sayısı 37,65 (adet/bitki) ile Zn₂ veaa₃ uygulanan parsellerden elde edilmiştir (Tablo 4).

İlk bakla yüksekliği bakımından çinko ve aminoasit uygulamaları ile ‘çinko x aminoasit’ interaksiyonu değerlerine ait varyans analizi sonuçları istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Fakat aminoasit uygulamalarının ortalaması olarak bitkide ilk bakla yüksekliği 17,83 (cm) Zn₁ uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Aynı şekilde çinko dozlarının ortalaması olarak bitkide ilk bakla yüksekliği en fazla 18,24 ile en yüksek aminoasit dozundan aa₁ elde edilmiştir. Çinko x aminoasit interaksiyonuna ait değerlere bakıldığında ise bitkide ilk bakla yüksekliği en fazla 17,83 (cm) ile Zn₁ veaa₁ uygulanan parsellerden elde edilmiştir (Tablo 4).

Bitkide dal sayısı bakımından çinko ve aminoasit uygulamaları ile ‘çinko x aminoasit’ interaksiyonu değerlerine ait varyans analizi sonuçları istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Her ne kadar istatistiki olarak önemli çıkmasa da; aminoasit uygulamalarının ortalaması olarak bitkide dal sayısı 8,90 (adet/bitki) Zn₄ uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Aynı şekilde çinko dozlarının ortalaması olarak bitkide dal sayısı en fazla 8,46 ile en yüksek aminoasit dozundan aa₁ elde edilmiştir. Çinko x aminoasit interaksiyonuna ait değerlere bakıldığında ise bitkide dal sayısı en fazla 8,90 (adet/bitki) ile Zn₄ veaa₁ uygulanan parsellerden elde edilmiştir (Tablo 4).

4.TARTIŞMA

Ekiz ve diğerleri (1997), Konya ekolojik ve toprak şartlarında mikroelementlerdençinkolu gübrenin tane verimini artırdığını, ancak çinko eksiklik etkisinin çeşitli faktörlere (toprak yapısı, sulu ve kuru tarıma ve bitki çeşidine) göre değişiklik gösterdiği rapor edilmiştir. Mut (1999) çalışmasında artan dozlarda uygulanan

çinkonun bitki boyunda, istatistiki olarak önemli bir artış olmasa dahi, genel bir artışın olduğunu rapor etmiştir. Sunder (2001), çalışmasında Hindistanın Bikaner şehri şartlarındaki çinko uygulamasının fasulyenin bakla ve tane sayısı ile tane veriminin yanında biyolojik verimi de artırdığı rapor edilmiştir. Akay ve Önder (2004) yaptığı çalışmada farklı dozlardaki çinkolu gübrelerin nohut boyunun önemli ölçüde arttığını rapor etmişlerdir. Hafız (2004), nohut yapraklarına uygulanan 400 ppm çinkonun tanenin protein yoğunluğunu önemli ölçüde etkilediğini rapor etmiştir. Bank (2007), çinkolu gübrenin soya bitkisinin verimi ile bakla sayısı, tane sayısı ve yüz tane ağırlığında artışlar görülmüştür. Arif vd.(2007); Harris vd.(2008) Tohuma çinko uygulanmasının nohut tanesinde çinko içeriğinin artırdığını, (Johnson vd.,2005) ise verim üzerine etki etmediğine dair bulgular rapor etmiştir. Pandey ve Gautam (2009), mercimek bitkisinde 25 ppm Zn uygulamasına bağlı olarak kuru madde miktarı ile bakla sayısında artış görülürken, 10 ppm Zn uygulamasının ise bakla ağırlığının arttığı rapor edilmiştir. Barut (2012) yaptığı çalışmada topraktan (Zn ve N) ve yapraktan verilen çinkonun buğdayın tane veriminde önemli oranda artışlara neden olduğunu tespit etmiştir. Gulve diğerleri (2011) yılında yapraktan azot, potasyum ve çinko uygulama çalışmasında buğday yapraklarına %0,5'lik (azot, potasyum, çinko) çözeltilerinin iki kez püskürtüldüğünde bitki büyüme performansının yüksek olduğu rapor edilmiştir. Valenciano ve diğerleri (2011) çalışmasında, nohuta uygulanan çinkolu ve molibdenli gübrelerin toplam kuru madde miktarını ve tane veriminin arttığını belirtmişlerdir. Akay (2011b), farklı nohut çeşitlerinde uygulanan farklı dozlardaki çinkolu gübrelerin tane veriminde önemli istatistiki artış olmadığını rapor etmişlerdir. Biçer (2014) yaptığı çalışmasında farklı azot ve fosfor dozlarının nohut bitkisinin (boy, dal, bakla ve tane sayısı) verimini ve verim öğelerini artırdığını bildirmiştir.

Yapılan çok sayıda araştırma sonucu ile bu araştırmanın sonuçları genel anlamda uyum içerisindedir. Bazı özelliklere ait verilenlerin farklı olması ise ekolojik faktörler ve genetik yapıdan kaynaklandığı kanaatindeyiz.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Nohut, ülkemizde tarımı yapılan yemeklik tane baklagiller içerisinde kuru fasulye ve mercimekten sonra en fazla yetiştirilen bir bitkidir. Mercimekten sonra kuraklığa ve sıcaklığa en çok dayanan bitki olması, nohudu yarı-kurak ve kurak alanların en önemli

bitkilerinden birisi yapmıştır. Bu nedenle, ülkemizin doğu, güneydoğu ve orta Anadolu bölgelerinin tarımsal deseninde kendine yer bulmuştur. Dolayısıyla üreticilerimiz için mümkün olduğunca çok araştırma yapılarak doğru tercihlere yönlendirilmesi büyük önem arz etmektedir. İhtiyaç duyulan baklagilleri sürdürülebilir tarıma entegre ederek, yetiştiriciliğini yapacağımız baklagillerden en yüksek verim alınması için üreticiye alternatif sunulmalıdır. Tane veriminin artması ile baklagil ithalatı en aza indirgenebilir.

6. KAYNAKLAR

- Akay, A. (2011a). Effect of zinc fertilizer applications on yield and element contents of some registered chickpea varieties. *African Journal of Biotechnology*, 10(61), 13090-13096.
- Akay, A. (2011b). Effect of zinc fertilizer applications on yield and element concentrations of some registered chickpea cultivars. *African Journal of Biotechnology*, 10, 12890-12896.
- Akay, A. ve Önder, M. (2004). Nohut çeşitlerinde çinkolu gübre uygulamasının verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. *3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım, Sanayi, Çevre*, 11-13 Ekim 2004, 573-580, Tokat.
- Arif, M., Waqas, M., Nawab, K., & Shahid, M. (2007). Effect of seed priming in Zn solutions on chickpea and wheat. In *African crop science conference proceedings*, 8, 237-240.
- Bank, L.W. (2007). Effect of timing of foliar zinc fertilizer on yield components of soybean. *Australian J. Expt. Agric. and Animal Husbandary*, 22(116), 226-231.
- Barut, H. (2012). *Farklı doz ve zamanlarda uygulanan çinko ve azotun buğdayda tane çinko konsantrasyonu üzerine etkisi*. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Biçer, B.T. (2014). Nohut (*Cicer arietinum* L.) ve mercimek (*Lens culinaris* Medik)'te bazı agronomik çalışmalar. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 1(1): 42-51.
- Bilen, İ. (2017). *Tarla koşullarında yetişen mısır bitkisinin gelişmesine çinko ile beslenmesine ve tane verimine yapraklardan uygulanan çinko ve çinko ile birlikte üretilen gübrelemenin etkisi*. Yüksek lisans tezi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Brehler B, Wedepohl KH (1978). Zincin (ed), handbook of geochemistry vol. II/3. Ed. Wedepohl, K.H. Springer. 125, Verlag, Berlin.
- Bukvić G, Antunović M, Popović S, Rastija M (2003). Effect of P and Zn fertilization on biomass yield and N uptake by maize lines (*Zea mays* L.). *Plant Soil Environ.*, 49(11): 505-510.

- Çakmak, İ. (1998). Selection and characterization of crealgeno types with high zincefficiency and evaluation of bioavailability of zinc in wheatforthe*Central AnatolianRegion*, 171. Adana.
- Çakmak, İ. (2008). Enrichment of cerealgrainswithzinc. *AgronomicorGeneticBiofortification, PlantSoil*, 302, 1-17.
- Ekiz, H.L., Öztürk, S., Bağcı, A., Gültekin, L., Yılmaz, A. ve Çakmak, İ. (1997). Çinko noksanlığının buğdayın kuraklık toleransı üzerine etkileri. *I. Ulusal Çinko Kongresi*, 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir.
- Eyüpoğlu F, Kurucu N, Talaz S (1995). Thesuitablemicro element statusforplant of Turkeysoils. *SoilandFertilizerResearchInstitute Final Report*. Project Number:620/A-002, Ankara.
- Ghasemian, V., Ghalavand, A., Zadeh, A. S., & Pirzad, A. (2010). The effect of iron, zinc and manganese on quality and quantity of soybean seed.J. Phytol., 2(11), 73-79.<http://journal-phytology.com/article/download/5066/2565>.
- Gitelson, A. A., Gritz, Y., & Merzlyak, M. N. (2003). Relationships between leaf chlorophyll content and spectral reflectance and algorithms for non-destructive chlorophyll assessment in higher plant leaves. *Journal of plant physiology*, 160(3), 271-282.
- Gul H, Said A, Saeed B, Mohammad F, Ahmad I (2011). Effect of foliar Application of Nitrogen, PotassiumandZinc on WheatGrowth. *ARPN Journal of AgriculturalandBiologicalScience*. Vol. 6, NO. 4.
- Gülmezoğlu N, Aytaç Z (2016). Farklı Çinko Uygulamalarının Aspir Bitkisinin Verimi ve Çinko Alımı Üzerine Etkisi. *Toprak Su Dergisi*, 5 (2): (11-17)
- Gülümser A (2016). Dünyada ve Türkiye’de yemeklik tane baklagillerin durumu. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (Özel sayı-1):292-298.
- Hafız, S. I. (2004). Response of chickpea crop to biofertilization and foliar spraying with zinc under different levels of N and P fertilization in newly reclaimed sandy soils. *Annals of AgriculturalScience*, 42(3), 933-948.
- Harris D, Rashid A, Miraj G, Arif, M, Yunas M (2008). On-farmseedprimingwithzinc in chickpeaandwheat in Pakistan. *PlantSoil*, 306, 3-10.

- Heidarian, A. R., Kord, H., Mostafavi, K., Lak, A. P., & Mashhadi, F. A. (2011). Investigating Fe and Zn foliar application on yield and its components of soybean (*Glycine max* (L) Merr.) at different growth stages. *Journal of Agricultural Biotechnology and Sustainable Development*, 3(9), 189-197.
- Johnson, E., Lauren, G., Welch, R., & Duxbury, J. (2005). A comparison of the effects of micronutrient seed priming and soil fertilization on the mineral nutrition of chickpea (*Cicer arietinum* L.), lentil (*Lens culinaris* Medic.), rice (*Oryza sativa* L.) and wheat (*Triticum aestivum*) in Nepal. *Expl. Agric.*, 41, 427-448.
- Karaağaç, H.A, Baran, M.F., Mart, D., Bolat, A. ve Eren, Ö. (2019). Nohut üretiminde enerji kullanım etkinliği ve sera gazı (GHG) emisyonunun belirlenmesi (Adana ili örneği). *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 16, 41-50.
- Khan HR, McDonald GK, Rengel Z (2000). Response of chickpea genotype to zinc fertilization under field conditions in South Australia and Pakistan. *J Plant Nutr.* 23(10): 1517-1531.
- Khan HR, McDonald GK, Rengel Z (2003). Zn fertilization improves water use efficiency, grain yield and seed Zn content in chickpea. *Plant and Soil*, 249: 389-400.
- Kobraee, S., Shamsi, K., & Rasekhi, B. (2011). Effect of micronutrients application on yield and yield components of soybean. *Annals of Biological research*, 2(2), 476-482.
- Kulaz, H, Çiftçi V (1999). Van koşullarında bitki sıklığının nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta verim ve verim öğelerine etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23(Ek sayı 3): 599-601.
- Kün, E., Çiftçi, G.Y., Birsin, M., Ülger, A.C., Karahan, S., Zencici, N., Öktem, A., Güler, M., Yılmaz, N., Atak, M. (2005). Tahıl ve yemelik tane baklagil üretimi: yemelik tane baklagiller. *Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi*, 3-7 Ocak 2005, Ankara, S: 396-407.
- Marschner, H. (1993). Zinc uptake from soils. In Robson, A.D. (Ed.), *Zinc in Soils and Plants* (pp. 59-77).
- Meyveci, K., Eyüpoğlu, H., Karagüllü, E., Zencirci, N. ve Aydın, N. (1997). Çinkolu gübre uygulamasının bazı nohut çeşitleri, ileri verim kademesindeki hatlar ve gen kaynakları materyalinde verime etkisi. I. Ulusal Çinko Kongresi (Tarım, Gıda ve Sağlık) 12- 16/Mayıs, 1997. Eskişehir.

- Mut, Z. (1999). *Damla-89 nohut çeşidinde bakteri aşılması ile birlikte çinko ve molibden uygulamasının verim ve kaliteye etkilerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma*. Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Pandey, N., Pathak, G.C., Sharma, C.P. (2009). Impairment in reproductive development is a major factor limiting seed yield of black gram under zinc deficiency. *Biol. Plant*, 53, 723-727.
- Rahman, M. M., Adan, M. J., Chowdhury, M. S. N., Ali, M. S., & Mahabub, T. S. (2015). Effects of Phosphorus and Zinc on the Growth and Yield of Mungbean (BARI mug 6). *International Journal of Scientific and Research Publications*, 5(2), 1-4.
- Salwa, A. I. E., Taha, M. B., & Abdalla, M. A. M. (2011). Amendment of soil fertility and augmentation of the quantity and quality of soybean crop by using phosphorus and micronutrients. *Int. J. Acad. Res*, 3(2), 10-127.
- Sawan, Z. M., Mahmoud, M. H., & El-Guibali, A. H. (2008). Influence of potassium fertilization and foliar application of zinc and phosphorus on growth, yield components, yield and fiber properties of Egyptian cotton (*Gossypium barbadense* L.). *Journal of Plant Ecology*, 1(4), 259-270.
- Sharma, S., Sharma, P., Datta, S. P., & Gupta, V. (2009). Morphological and biochemical response of cicer arietinum var.-pusa-256 towards an excess zinc concentration. *Afr. J. Basic Appl. Sci*, 1(5-6), 105-109.
- Sunder, S. (2001). Effect of phosphorus and zinc on growth, yield and quality of clusterbean in North Western Rajasthan. M. Sc. (Ag.) Thesis, *Rajasthan Agricultural University*, Bikaner.
- Şehirali, S. (1988). *Yemelik tane baklagiller*. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Uçar, Ö. (2020). *Farklı sıra arası mesafeleri, tavuk gübresi dozları ve tohum ön uygulamalarının nohut (Cicer arietinum L.)'un verim, verim öğeleri ve nodülasyonu üzerine etkileri*. Doktora tezi, Siirt Üniversitesi, Siirt.
- Valenciano, J. B., Boto, J. A., & Marcelo, V. (2011). Chickpea (*Cicer arietinum* L.) response to zinc, boron and molybdenum application under field conditions. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 39(4), 217-229.

Zeidan, M. S., Mohamed, M. F., & Hamouda, H. A. (2010). Effect of foliar fertilization of Fe, Mn and Zn on wheat yield and quality in low sandy soils fertility. *World J. Agric. Sci*, 6(6), 696-699.