

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**NOHUTTA (*Cicer arietinum* L.) HÜMİK ASİT VE FOSFOR UYGULAMASININ
VERİM VE VERİM ÖĞELERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Bilal ELKATMIŞ
DANIŞMAN: Doç. Dr. Necat TOĞAY

VAN-2013

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**NOHUTTA (*Cicer arietinum* L.) HÜMİK ASİT VE FOSFOR UYGULAMASININ
VERİM VE VERİM ÖĞELERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Bilal ELKATMIŞ

VAN-2013

Bu çalışma **YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı** tarafından **2011-FBE-YL017** no'lu proje olarak desteklenmiştir.

KABUL ve ONAY SAYFASI

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Doç. Dr. Necat TOĞAY danışmanlığında, Bilal ELKATMIŞ tarafından sunulan “ Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Hümk Asit ve Fosfor Uygulamasının Verim ve Verim Öğelerine Etkisi” isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 16/01/2013 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile başarılı bulunmuş ve yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Füsun GÜLSER

İmza:

Üye: Doç. Dr. Necat TOĞAY

İmza:

Üye: Yrd. Doç. Dr. Haluk KULAZ

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun / /2013 gün vesayılı kararı ile onaylanmıştır.

.....

Enstitü Müdürü

ÖZET

NOHUTTA (*Cicer arietinum* L.) HÜMİK ASİT VE FOSFOR UYGULAMASININ VERİM VE VERİM ÖĞELERİNE ETKİSİ

ELKATMIŞ, Bilal

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Necat TOĞAY

2013, 46 sayfa

Bu çalışma, hümkik asit ve farklı fosfor dozları uygulamalarının nohutta verim ve verim öğelerine etkisini belirlemek üzere 2011 yılında Bitlis'in Tatvan ilçesinde yürütülmüştür. Deneme tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede nohuta üç farklı fosfor (0, 4 ve 8 kg/da) ve üç farklı hümkik asit dozu (0, 30 ve 60 kg/da) uygulanarak verim ve bazı verim öğeleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, baklada tane sayısı, biyolojik verim, birim alandaki tane verimi, hasat indeksi, yüz tane ağırlığı, tanede protein oranı ve tanede fosfor içeriği incelenmiştir. Deneme sonucunda hümkik asit ve fosfor dozlarının verim ve verim öğelerinde önemli artışlar sağladığı belirlenmiştir. En yüksek tane verimi, 138.5 kg/da ile 8 kg fosfor /da + 60 kg hümkik asit/da uygulamasından elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Nohut, fosfor, hümkik asit, verim

ABSTRACT

THE EFFECT OF HUMIC ACID AND PHOSPHORUS APPLICATIONS ON THE YIELD AND YIELD COMPONENTS IN CHICKPEA (*Cicer arietinum* L.)

ELKATMIS, Bilal

Msc, Field Crops

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Necat TOGAY

2013, 46 pages

The study was conducted to determine effects of different levels of humic acid and phosphorus on the yield and some yield components in chickpea in 2011 in village of Tatvan of Bitlis. The experiment was laid out in a factorial randomised block design with three replications. The doses were used phosphorus (0, 4 and 8 kg/da) and humic acid (0, 30 ve 60 kg/da) in this study. In the study were investigated the plant height, first pod height, branch number per plant, pod, seed number and per plant, seed number per pod, biological yield, seed yield per unit, harvest index, 100-seed weight, protein ratio and phosphorus content in seed. The results of the study indicated that humic acid and phosphorus applications increased significantly the seed yield and yield components. The highest seed yield was obtained from 8 kg phosphorus /da + 60 kg humic acid /da application as 138.5 kg/da.

Key words: Chickpea, phosphorus, humic acid, yield.

ÖN SÖZ

Nohut, içerdği yüksek protein nedeniyle beslenme değeri yüksek bir baklagil bitkisidir. Bileşiminde çeşide, yetiştirme tekniklerine ve çevre koşullarına bağlı olarak % 18-31 oranında protein bulunmaktadır. Hayvansal gıdaların pahalı olduğu ya da yeterince üretilemediği ülkelerde proteince zengin bitkisel kaynaklı ürünlerin beslenmede önemli bir yeri vardır. Ayrıca saplarındaki yüksek oranda protein nedeniyle hayvan beslenmesinde de kullanılmaktadır.

Yürütölen bu çalışma ile Bitlis-Tatvan ekolojik koşullarında yazlık olarak yetiştirilebilen nohut bitkisinde en uygun hümkik asit ve fosfor dozunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun sonucunda bölgede yetiştiriciler daha yüksek bir kazanç sağlamış olacaktadırlar.

Tez konusunun belirlenmesinde, çalışmalarım esnasında ve her konuda iyi niyet ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Necat TOĞAY'a ve çalışma süresince katkılarından dolayı değerli hocalarım Doç. Dr. Yeşim TOĞAY'a ve Yrd. Doç. Dr. Yusuf DOĞAN'a teşekkür ederim. Bu çalışma YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından 2011-FBE-YL017 no' lu proje olarak desteklenmiş olup, desteklerinden dolayı Y.Y.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığına teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖN SÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM	9
3.1. Materyal	9
3.1.1. Araştırma yerinin konumu	9
3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri	9
3.1.3. Araştırma yerinin toprak özellikleri	10
3.2. Yöntem	11
3.2.1. Kültürel uygulamalar	11
3.2.2. İstatistiksel yöntemler	11
3.2.3. Verilerin elde edilmesi	12
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	14
4.1. Bitki boyu	14
4.2. İlk Bakla Yüksekliği	16
4.3. Bitkide Dal Sayısı	18
4.4. Bitkide Bakla Sayısı	21

4.5. Bitkide Tane Sayısı	22
4.6. Baklada Tane Sayısı	24
4.7. Biyolojik Verim	25
4.8. Birim Alan Tane Verimi	28
4.9. Hasat İndeksi	30
4.10. 100 Tane Ağırlığı	32
4.11. Tanedeki Fosfor İçeriği	34
4.12. Tanedeki Protein Oranı	36
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	39
KAYNAKLAR	40
ÖZ GEÇMİŞ	46

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 4.1. İlk bakla yüksekliğine ilişkin hümik asit x fosfor interaksyonu	18
Şekil 4.2. Bitkide dal sayısına ilişkin hümik asit x fosfor interaksyonu	20
Şekil 4.3. Biyolojik verime ilişkin hümik asit x fosfor interaksyonu	27
Şekil 4.4. Birim alan tane verimine ilişkin hümik asit x fosfor interaksyonu	30
Şekil 4.5. 100 tane ağırlığına ilişkin hümik asit x fosfor interaksyonu	34

ÇİZELGELER DİZİNİ

		Sayfa
Çizelge 3.1.	Denemenin yürütüldüğü 2011 yılına ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verilerine ilişkin değerler	10
Çizelge 3.2.	Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	10
Çizelge 4.1.	Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları	14
Çizelge 4.2.	Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının bitki boyu ortalamaları ve oluşan Duncan grupları	15
Çizelge 4.3.	Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının ilk bakla yüksekliğine ilişkin varyans analiz sonuçları	16
Çizelge 4.4.	Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının ilk bakla yüksekliği ortalamaları ve oluşan Duncan grupları	17
Çizelge 4.5.	Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının bitkide dal sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	19
Çizelge 4.6.	Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının bitkide dal sayısı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları	20
Çizelge 4.7.	Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının bitkide bakla sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	21
Çizelge 4.8.	Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının bitkide bakla sayısı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları	22
Çizelge 4.9.	Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının bitkide tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	23
Çizelge 4.10.	Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının bitkide tane sayısı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları	23
Çizelge 4.11.	Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının baklada tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	24

Çizelge 4.12.	Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının baklada tane sayısı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları	25
Çizelge 4.13.	Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının biyolojik verime ilişkin varyans analiz sonuçları	26
Çizelge 4.14.	Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının biyolojik verim ortalamaları ve oluşan Duncan grupları	26
Çizelge 4.15.	Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının birim alan tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları	28
Çizelge 4.16.	Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının birim alan tane verimi ortalamaları ve oluşan Duncan grupları	29
Çizelge 4.17.	Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları	31
Çizelge 4.18.	Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının hasat indeksi ortalamaları ve oluşan Duncan grupları	31
Çizelge 4.19.	Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının 100 tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları	32
Çizelge 4.20.	Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının 100 tane ağırlığı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları	33
Çizelge 4.21.	Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının tanedeki fosfor içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları	35
Çizelge 4.22.	Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının tanedeki fosfor içeriği ortalamaları ve oluşan Duncan grupları	35
Çizelge 4.23.	Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının tanedeki protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları	37
Çizelge 4.24.	Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının tanedeki protein oranı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları	38

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

$^{\circ}\text{C}$	Santigrad derece
cm	Santimetre
da	Dekar
ha	Hektar
g	Gram
kg	Kilogram
m^2	Metrekare
mm	Milimetre
%	Yüzde

Kısaltmalar

Ort.	Ortalama
U.Y.O	Uzun Yıllar Ortalaması

1. GİRİŞ

Dünyada 2010 yılı verilerine göre toplam 11.9 milyon ha alanda nohut yetiştiriciliği yapılarak ve 10.9 milyon ton ürün elde edilmiş ve dünya ortalama verimi 910 kg/ha olarak gerçekleşmiştir, ülkemizde ise aynı yıl 4555.00 ha alanda nohut ekimi yapılmış ve 530.000 ton ürün elde edilirken verim de 1190 kg/ha olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2010 a).

Son yıllarda yüksek verimli ve bölgeye iyi adapte olan çeşitlerin ıslah edilmesi ile nohut ekim alanlarını arttırabilir ve bölgede geleneksel buğday-nadas sisteminde nadas alanlarının yerini doldurabilir. Genel olarak, ülke tarımında olduğu gibi, Bitlis'te de nadas alanları tarım arazileri içerisinde önemli bir yer işgal etmektedir. Nadas alanlarını daraltma ve tarımsal üretimi arttırma ülkemiz tarımında önemli bir hedef olarak görülmektedir. Ülkemizde nadas alanlarının 4.2 milyon hektar (Anonim, 2010 b), Bitlis'te ise 34.053 ha olduğu düşünüldüğünde, bu alanlarda nohut yetiştirilmesinin ülke ve bölge ekonomisine ne denli katkı sağlayacağı açıktır. Ayrıca bir baklagil bitkisi olan nohut, köklerinde simbiyotik yaşayan *Rhizobium* bakterileri aracılığı ile havada bulunan serbest azotu toprağa fikseder. Nohutun bu yolla tespit ettiği azot miktarı bir yılda 80 kg/ha'dır (Sepetoğlu, 1996). Nohut beslenme açısından da oldukça değerli bir üründür. Tanelerinde % 18-31 oranında protein ve bol miktarda vitamin bulunan nohudun, ülkemizin beslenme sorununa ve protein açlığına çözüm olması açısından büyük katkı sağlayacağı şüphesizdir. Ülkemiz tarımında bu kadar önemli bir yeri bulunan nohut yetiştiriciliğinde verimi arttırmada en önemli faktörlerden birisi de besin maddesi ihtiyacının karşılanmasıdır. Yüksek verim için bitkiler makro ve mikro besin elementlerine ihtiyaç duyarlar. Fosforlu gübreler tane verimini yükselttikleri gibi tanenin kalitesinin yükselmesinde oldukça önemlidir. Bitki kök gelişimi üzerine de fosforun etkisi önem arz etmektedir. Fosfor uygulamasına bağlı olarak artan kök gelişimi ile kökün topraktaki değişim yüzeyi genişlemekte, böylece bitkilerin diğer besin maddelerinden yararlanma oranları artmaktadır (Marschner, 1995). Ülke topraklarında elverişli fosfor eksikliği ve buna bağlı olarak giderek sürekli aşırı fosfor gübrelemesi ile önemli bitki besleme ve gübreleme sorunları olarak ortaya çıkmaktadır. Türkiye topraklarının pH, kireç ve organik madde yönünden sahip olduğu özellikler topraklarımıza fosfor yarayışlılığını ciddi şekilde sınırlayacak şekildedir. Ülkemizin de içinde bulunduğu Akdeniz ve Batı Asya ülkelerinde bitkisel üretimi sınırlandıran temel beslenme sorunlarının başında topraklardaki fosforun

bitkilere yararlılığının düşüklüğü gösterilmektedir (Cooper ve ark., 1987; Matar ve ark., 1992). Türkiye topraklarının % 58'inde fosforun yetersiz düzeyde bulunduğu belirlenmiştir (Eyüpoğlu, 1999).

Topraktan NaOH ile ekstrakte edilip, kuvvetli asitlerle çöktürülebilen organik maddeler “Hümik asit” olarak tanımlanır. Hümik asitler suda güç çözünürler ve Ca, Mg, Fe ve Al gibi çok değerlikli iyonlarla güç çözünen bileşikler oluştururlar. Önemli bileşenleri hümik ve fulvik asitler olan leonardit (ham linyit) ve ekstraksiyon yoluyla elde edilmiş olan hümik fulvik asit bileşikler toprakların ıslah ve verimliliklerinin devamı için önemli olan organik materyallerdir (Stevenson, 1994). Lewandowski ve Zumwinkle (1999), verimli bir toprak denildiğinde toprakların organik madde ve biyolojik aktivitede yüksek düzeye, stabil agregatlara, bitki köklerinin kolaylıkla hareket edebildiği bir ortama, yüzeyde suyun kolaylıkla infiltre olabildiği bir toprak yapısına sahip olmasının akla geldiğini bildirmişlerdir. Hümik maddeler, bitkilerin çimlenmesini ve büyümesini uyarıcı olarak bilinirler. Özellikle bitki zarlarının içerisinde geçebilirler, iz elementlerinin bitki kökleri içerisinde taşınmasını kolaylaştırırlar. Hümik maddeler bitkilerde büyüme hormonlarına benzer davranışlar sergilerler. Son zamanlarda çözülebilir hümik maddeler, bitkilerin sulama suyuna karıştırılmış ve laboratuvar koşullarında bulunan verimli topraklarda kurak ve yarı kurak koşullar oluşturularak kullanılmıştır (Masciandaro ve ark., 2002).

Hümik maddelerin bitki gelişimini uyarıcı etkisinin, makro besin maddelerinin alımının artırılması ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Hümik maddeler geçiş metal katyonları ile kompleks oluşturabilir ve bu nedenle besin alımını artırabilir ya da tersine köklerle rekabete girerek azaltabilir. Hümik maddelerin düşük molekül ağırlıklı bileşenlerinin bitkiler tarafından alınabildiği, bu bileşenlerin hücre zarı geçirgenliğini arttırdığı ve hormon benzeri aktivite gösterdiği kabul edilmektedir. Hümik asidin bitki gelişimi üzerine olan etkisi, iyon değişimi yapıp bitkinin kullanımına sunması ile doğrudan olabileceği gibi mikrobiyal aktiviteyi artırarak bunların sonucunda oluşan hormonlarla dolaylı da olabilmektedir. Hümik asitin bitki gelişimini doğrudan veya dolaylı olarak etkilediği, doğrudan etkinin bitki bünyesinde besin dağılımını değiştirebilecek olan hümik madde bileşenlerinin bitki tarafından alınması şeklinde olabileceği, dolaylı etkinin ise, sentetik iyon değiştiricilerin yaptığı gibi bitki besin maddelerini sağlanması ve düzenlenmesi şeklinde olabileceği ileri sürülmektedir (Schnitzer, ve ark., 1972, Sözüdoğru, ve ark., 1996).

Bu alışma, nohut bitkisine uygulanan farklı dozlardaki fosfor ve hümik asidin bazı verim ve verim öğelerine etkisini araştırmak amacı ile yapılmıştır.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Senesi ve ark., (1990), toprağa veya besin çözeltilisine uygulanan humik asidin bezelyenin kuru ağırlığı, bitki besin elementlerinin alımı ve tohumların çimlenmesi üzerine olumlu etki yaptığını belirtmişlerdir.

Paturde ve Phirke (1990), Hindistan'da nohutta 1981-1984 yılları arasında yaptıkları çalışmada, 15 kg N/ha + 30 kg P₂O₅/ha, 25 kg N/ha + 50 kg P₂O₅/ha, 35 kg N/ha + 70 kg P₂O₅/ha olmak üzere 3 farklı dozda azot ve fosforun dane verimine etkilerini araştırmışlardır. En yüksek dane verimine (920 kg/ha) 35 kg N/ha + 75 kg P₂O₅/ha dozunda ulaştıklarını bildirmişlerdir.

Thakur ve Jadhav (1990), nohutta 3 farklı ekim sıklığı (300000, 450000, 600000 bitki/ha) ve 3 farklı azot ve fosfor (12.5 kg N/ha + 25 kg P₂O₅/ha, 25 kg N/ha + 50 kg P₂O₅/ha, 37.5 kg N/ha + 75 kg P₂O₅/ha) dozlarının verim üzerine etkilerinin araştırdıkları bir çalışmada; en yüksek dane veriminin, 450000 bitki/ha ekim sıklığında ve 37.5 kg N/ha + 75 kg P₂O₅/ha azot ve fosfor dozundan (3700 kg/ha) elde edildiğini bildirilmiştir.

Brar ve Lal (1991), aşılansmış fasulye'de fosfor ve molibdenin bitki başına düşen nodül sayısını arttırarak, toprağa fikse edilen azot miktarını arttırdığını bildirmektedirler.

Singh ve Ram (1992), Hindistan'da yaptıkları tarla denemelerinde nohuta 0, 30, 60, 90 kg P /ha ve 0, 40, 80, 120 kg S /ha uyguladıkları çalışmada hem fosfor hem kükürt dozlarında artış oldukça verimde ve tane deki fosfor içeriğinde düzenli artışlar olduğunu rapor etmişlerdir.

Dahiya ve ark., (1993), tarafından nohutta sulama ve 3 farklı dozda azot ve fosfor uygulamasının (18 kg N/ha+ 46 kg P₂O₅/ha, 22.5 kg N/ha+ 57.5 kg P₂O₅/ha, 27 kg N/ha+ 69 kg P₂O₅/ha) verime olan etkileri araştırılmıştır. En yüksek dane verimine; 27 kg N/ha+ 69 kg P₂O₅/ha gübre dozunda (2730 kg/ha) ve dallanma ile bakla bağlama döneminde yapılan sulama ile (2700 kg/ha) ulaşıldığını, buna ilave olarak azot ve fosfor uygulamasının bitki ağırlığı ve bitkide dal sayısında artışa da neden olduğunu bildirmişlerdir.

Kumpawat ve Manohar (1994), nohutta aşılama ve fosfor uygulamalarının tane verimini, nodül sayısı ve ağırlığını ve tohumların protein oranını arttırdığını, buna karşılık çinko, demir ve molibdenin etkili olmadığını belirlemişlerdir.

Singh ve Singh (1994), 7.4 ppm S ve 8.4 kg/ha alınabilir P içeren kumlu - tınlı toprakta bir tarla denemesi kurmuşlar ve mercimek çeşitlerine 45 ve 90 kg P₂O₅ ve 0 ve 90 kg S/ha gübreleri uygulamışlardır. En yüksek tohum verim 90 kg P₂O₅ ve 90 kg S/ha uygulamalarından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Akdağ ve ark., (1995), yaptıkları çalışmada fosfor ve azot dozlarının incelenen tüm özellikleri önemli etkilediğini, tane verimi açısından İspanyol çeşidinde 4 kg P₂O₅ /da ve Eser-87'de de 8 kg P₂O₅ /da dozlarının uygun bulunduğunu; her iki çeşitte de en fazla tane verimini 8 kg N/da uygulamasının verdiği bildirmişlerdir.

Mishra (1995), Hindistan'da 1986-1988 yıllarında 4 nohut çeşidinde (Yerli, JG-315, JG-74, C-235) ve 3 farklı dozda azotlu ve fosforlu gübre uygulamasının (10 kg N/ha + 25 kg P₂O₅/ha, 20 kg N/ha + 50 kg P₂O₅/ha, 30 kg N/ha + 75 kg P₂O₅/ha) verim üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada; en yüksek dane veriminin 20 kg N/ha + 50 kg P₂O₅/ha gübre dozunda ve C-235 çeşidinden (950 kg/ha) elde edildiğini bildirmiştir.

Mohapatra ve ark., (1995), Hindistan'da yaptıkları çalışmada nohut için en uygun sıra aralığı, azot ve fosfor dozlarını araştırmışlardır. En yüksek azot (40 kg/ha) ve fosfor (80 kg/ha) uygulamasının kontrole göre verim ve verim öğelerini artırdığını bildirmişlerdir.

Usta (1995), organik madde fraksiyonlarından olan humik asitin çeşitli mineral besin maddeleri ile birlikte uygulanması durumunda bitki biyokütlesini artırdığı ve bu olumlu etkinin kök gelişiminde daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Wang ve ark. (1995), buğday bitkisinde alkali topraklarda, fosforun dönüşümü üzerine humik asidin etkisini hem saksı ve hem de tarla denemelerinde araştırdıkları çalışmada toprağa fosforla birlikte humik asit ilavesinin suda çözünebilir fosfat miktarını önemli derecede artırdığını, fosfor alımını ve buğday verimini % 25 artırdığını bildirmişlerdir.

Sing ve Kumar (1996), Hindistan Uttar Pradesh'de 1990-93 tarihleri arasında kışlık olarak yürüttükleri mercimekte gübre çalışmasında, LH84-8 çeşidine 0-45 kg P₂O₅/ha ve 0-30 kg S/ha gübreleri uygulamışlar, kükürt ve fosfor uygulamalarının bitki yüksekliğini, nodül sayısını, bitkide bakla sayısını, 1000 tohum ağırlığını ve tohum verimini artırdığını bildirmişlerdir.

Sözüdoğru ve ark., (1996), fasulyede humik asidin kuru ağırlık üzerine etkisinin olmadığını, ancak bazı elementlerin alımını önemli oranda etkilediğini bildirmektedirler.

Lobartini ve ark., (1997), hümik asit ve mineral besin maddesi uygulamalarının bitki kuru ağırlığına, besin elementi içerik ve alınımı ile tohumun çimlenmesine olumlu etkide bulunduğunu bildirmişlerdir.

Mohan ve Rao (1997), soya fasulyesinde aşılınmış bitkilerde 30, 60 ve 90 kg fosfor ile birlikte hektara 0.25 ve 0.50 kg molibden uygulamalarının genel olarak bitki boyu, yaprak alanı indeksi, bitkide bakla sayısı, tane verimi, 100 dane ağırlığı ve azot fiksasyonunu arttırdığını bildirmektedirler.

Erdal ve ark., (2000), Van ilinde kireçli bir toprakta yetiştirilen mısır bitkisine farklı dozlarda hümik asit ve fosfor uygulamasının bitkinin Fe, Mn, Zn ve Cu içeriğine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri sera çalışmasında, hümik asit uygulamalarının bitki kuru ağırlığı üzerine etkisinin önemsiz olduğunu, P uygulamasının ise bitki kuru ağırlığını arttırdığını bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, hümik asit uygulamaları ile bitkinin Fe, Mn ve Zn konsantrasyonlarının arttığını fakat Cu konsantrasyonunun azaldığını; bitkinin Fe, Mn, Zn ve Cu konsantrasyonları üzerine fosfor uygulamalarının genelde olumlu etkisi olduğunu belirlemişlerdir.

Kaprekar ve ark., (2003), 1992-93 ve 1993-94 yılları arasındaki yağışlı dönem boyunca Hindistan'da yürütülen arazi denemesinde fosfor (0, 30 ve 60 kg P_2O_5 /ha), kükürt (0, 30 ve 60 kg/ha) ve aşıllı ve aşısız uygulamaların nohut (JG-315) çeşidi üzerine etkisini araştırmışlardır. Ekim boyunca fosfor DAP olarak, kükürt pyrit olarak uygulanmışlardır. En yüksek tohum verimi ortalaması 2260 kg/ha olarak elde etmişlerdir. Tane ve sap verimi, 1000 dane ağırlığı, ve besin alınımı aşılama ile arttığını bildirmişlerdir.

Bozoğlu ve ark., (2004), farklı sıra aralıklarında (20, 30, 40 cm) potasyum humat uygulamasının (kontrol, 200 ml/da), bezelye çeşitlerinde (Utrillo ve Sprinter) verim ve bazı çeşit özelliklerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda potasyum humat uygulamasının bitkide bakla sayısı ve bitki başına taze bakla verimine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca elek üstü tane oranı, bitki başına taze bakla verimi, taze tane verimi ve tanenin kuru madde miktarı bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak çok önemli fark bulunurken, baklada tane sayısı bakımından önemli fark tespit edilmiştir. Sprinter çeşidinde bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, tanelenme oranı ve dekara verim daha yüksek bulunurken, Utrillo çeşidinin bakla ve tanelerinin iri olması nedeniyle bitki başına taze bakla ve taze tane verimi daha yüksek bulunmuştur. Değişen sıra

arası mesafelerinin de bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, taze bakla verimi ve tanenin ham protein oranı üzerinde istatistiksel olarak etki ettiği tespit edilmiştir. En yüksek bitki taze bakla veriminin 40 cm sıra aralığında elde edildiği bildirilmiştir.

Delfine ve ark. (2004), makarnalık buğdaya yapraktan uygulanan hümik asidin bitki büyümesi, fotosentetik metabolizma ve dane kalitesi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada; yapraktan uygulanan humik asidin, kontrol ve azot uygulanmış parsellere göre bitki toplam kuru madde üretiminin değiştirdiğini, bu etkinin dane verimi, başak fertilitesi ve danenin protein içeriği üzerinde de görüldüğünü belirtmişlerdir. Rubisco aktivitesi ve yaprak protein içeriği kontrol ve azot uygulanmış parsellerde orta derecede tepki verirken hümik asitin fotosentezi ve stoma iletkenliğini etkilemediğini bildirmişlerdir.

Tamer ve Karaca (2004), leonarditin topraktaki mikrobiyal aktiviteyi çeşitli şekillerde etkilediğini saptamışlardır. Önemli bileşenleri hümik ve fulvik asitler olan leonardit (ham linyit) ve ekstraksiyon yoluyla elde edilmiş olan hümik ve fulvik asit bileşiklerin toprakların ıslah ve verimliliklerinin devamı için önemli olan organik materyaller olduğunu bildirmişlerdir.

Erdoğan (2005), Bu çalışmada fasulye (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Strike) fidelerinde nikel toksitesinin (0.5, 5, 10, 20 ve 40 mg l⁻¹) ve bu toksiteyi azaltılmak amacıyla humik asit (0, 5, 10, 20 ve 40 mg l⁻¹) uygulamalarının etkisi araştırılmıştır. Humik asit uygulamasının nikel toksitesinin azaltılmasında etkili olduğu belirlenmiştir. Humik asitin 10 ve 20 mg l⁻¹ dozları, yüksek nikelden (20 mg l⁻¹) kaynaklanan toksiteyi azaltmada etkili olmuştur. Ancak humik asit, nikelin çok yüksek dozlarındaki (40 mg l⁻¹) toksiteyi gidermede yetersiz bulunmuştur.

Ünsal (2007), yaptığı çalışmada, yetiştirme ortamına artan dozlarda humik asit ve çinko uygulamasının, iki farklı nohut bitkisinin gelişimine ve N, P, K içeriklerine etkisinin belirlenmesini amaçlamıştır. Temel gübreleme olarak 5 kg/da amonyum sülfat formunda azot ve 6 kg/da fosfor olacak şekilde TSP uygulamıştır. Humik asit (0, 40 kg/da) ve çinkonun üç farklı dozunu (0, 2, 4 kg/da) kullanmıştır. Çalışma sonucunda humik asit ve çinko uygulamalarında, biyolojik verim, tane verimi, bin tane ağırlığı, bitki boyu, bakla sayısı, bitkide tane verimi, tane sayısı değerleri sırasıyla 484.83 kg/da, 291.51 kg/da, 549.17 g, 33.1 cm, 11.12 adet, 5.19 g ve 9.27 adet ile humik asit ve 4 kg/da çinko uygulamasında elde

etmiştir. Uygulamalar sonucunda çeşitlerin tane ve gövdede N ve K içeriklerinde artış gözlerken, P içeriğinde azalan bir seyir izlemiştir.

Ünsal ve ark., (2008) yaptıkları çalışmada, yetiştirme ortamına artan dozlarda humik asit (0, 40 kg/da) ve çinko uygulamasının (0, 2, 4 kg/da), iki farklı nohut çeşidinin tane ve saplarında Zn, Fe, Cu ve Mn içeriklerine etkisini araştırmışlardır. Temel gübreleme olarak 5 kg/da azot olacak şekilde amonyumsülfat ve 6 kg P_2O_5 /da olacak şekilde TSP uygulamışlardır. Humik asit ve çinko uygulamalarında, tanede demir ve çinko ölçütlerinde en iyi sonuçların sırası ile 50.339 kg/da ve 46.596 kg/da, gövdede ise 68.186 kg/da ve 17.289 kg/da ile 4 kg/da çinko dozundan elde edildiği bildirilmiştir.

Rahim (2009), 0, 36, 61, 104 ve 142 kg P_2O_5 / ha dozlarının ve değişik uygulama şekillerinin etkilerini araştırdığı çalışmasında, buğdayda dekara verimin en yüksek değerinin 104 kg/ha fosfor dozunda elde edildiğini bildirmiştir.

Shaaban ve ark., (2009), 2006-08 yılları arasındaki iki yıllık tarla çalışmasında buğdaya ticari hümkik asit ve %10 N, P ve K içeren gübre uygulamışlar ve deneme sonunda kontrole göre hümkik asit uygulamalarının bitki boyu, başak boyu, verim ve biyolojik verimi yükselttiğini açıklamışlardır.

Korkmaz ve ark., (2010), tarla koşullarında Genç-99, Balatilla, Adana-99, Golia, ve Panda buğday çeşitlerine 0, 9, 17, 35 ve 70 kg P/ha uyguladıkları çalışmada, hem tanede ve yaprakta fosfor içeriğinin arttığını hem de birim alan tane veriminde önemli pozitif yönde artışlar olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmada Aziziye-94 nohut çeşidi kullanılmıştır. Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil edilen çeşit; yarı dik, antraknoza toleranslı, yüz tane ağırlığı 35 g civarında ve koçbaşı tipindedir. Hümik asit kaynağı olarak % 50 hümik asit içeren leonardit ve fosfor kaynağı olarak % 42'lik TSP kullanılmıştır.

3.1.1. Araştırma yerinin konumu

Bu çalışma, Bitlis ili Tatvan İlçesi Adabağ köyünde yazlık olarak 2011 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı tarla Tatvan İlçesi Adabağ köyünde yer alan 796 nolu parselde yapılmıştır. Bu tarla Doğu Anadolu Bölgesinde, Tatvan ilçesinin kuzey batısında bulunan Tatvan-Ahlat Karayoluna 300 m mesafede yarımada içerisinde bir havzada yer almaktadır. İlçenin denizden yüksekliği 1700 m olup, 38° 30' 08'' kuzey enlemi, 42° 16' 53'' doğu boylamında yer almaktadır.



3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri

Bitlis'te kış mevsimi soğuk ve karla örtülü, yazları ise serin ve kurak geçmektedir. Bitlis ilinde karasal iklim hüküm sürmektedir. İlin konumu itibarıyla Van Gölü'nün kıyısında yer almasından dolayı gölün olumlu etkisiyle iç kısımlara nazaran daha ılımandır. Denemenin yürütüldüğü dönemi kapsayan aylara ait iklim verileri ile uzun yıllar ortalaması Çizelge 3.1'de verilmiştir. Araştırmanın yapıldığı bölgenin, yetiştirme sezonundaki uzun yıllar ortalamasına ilişkin yıllık yağış miktarı 301.6 mm ve ortalama sıcaklık 16.9 °C, ortalama nispi nem % 56.6'dır. 2011 yılında düşen yağış miktarı 366.2 mm'dir. Ortalama sıcaklık 18.6 °C, ortalama nispi nem miktarı ise % 56.3'dür (Anonim, 2011).

Çizelge 3.1. Bitlis ili Tatvan ilçesi uzun yıllar ortalaması ve 2011 yılına ait bazı iklim verileri (Anonim 2011)

Aylar	Yağış (mm)		Ort. Sıc. (C ⁰)		Nispi nem (%)	
	2011	UYO	2011	UYO	2011	UYO
Nisan	144.3	165.7	8.9	7.8	70.3	68.5
Mayıs	150.1	99.9	13.7	13.1	66	62.7
Haziran	70.4	25.3	19.8	18.6	51.8	53.1
Temmuz	----	6.3	24	22.9	47.2	48.8
Ağustos	1.4	4.4	23.9	22.3	46.6	50.1
Toplam	366.2	301.6				
Ort.			18.6	16.9	56.3	56.6

3.1.3. Araştırma yerinin toprak özellikleri

Denemenin kurulduğu tarlanın toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analizleri Van Ziraat Odası Toprak Analizi Laboratuvarı'nda yapılarak analiz sonuçları Çizelge 3.2 verilmiştir.

Toprak analiz sonuçlarına göre, araştırma alanından alınan toprak örneklerinin kili-tınlı bünyeli, kuvvetli alkalin reaksiyonlu, organik madde içerikleri az, az kireçli, hafif tuzlu, potasyum içerikleri yeterli özellikler taşıdığı belirlenmiştir. Fosfor içeriği az olup yeterli seviyenin altında bulunmuştur (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (Van Ziraat Odası Toprak Analiz laboratuvarı sonuçları)

Derinlik	Kum	Silt	Kil	Tekstür	pH	Kireç	Fosfor	Potasyum	Organik	Toplam
(cm)	(%)	(%)	(%)	Sınıfı	(1:2.5 su)	(%)	(ppm)	(me/100 g)	Madde	Tuz
									(%)	(%)
0-20	27.8	3.4	38.2	killi-Tınlı	8.61	1.44	5.49	4.04	1.76	0.03

3.2. Yöntem

Deneme, 2011 yılında Bitlis'in Tatvan ilçesinde Adabağ mevkinde, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede toplam 27 parsel bulunmakta ve her parsel 5 sıradan oluşmaktadır. Parsellerde sıra arası mesafe 30 cm, parsel alanı; 5 m x 1.5 m =7.5 m² olacak şekilde planlanmıştır. Denemede bloklar ve parseller arasında 2 m mesafe bırakılmıştır. m²'ye 60 tohum gelecek şekilde parsele atılacak tohumluk miktarı belirlenmiştir. Denemede ekimle birlikte 4 kg/da saf azot olarak amonyum sülfat gübresi uygulanmıştır (Sepetoğlu, 1996). Denemede 3 fosfor dozu (0, 4 ve 8

kg/da TSP) ve 3 hümik asit dozu (0, 30 ve 60 kg/da) kullanılmıştır. Parseli oluşturan 5 sıradan her iki yandaki birer sıra ve sıra başlarından 50 cm'nin içerisinde bulunan bitkiler kenar tesiri olarak gözlem dışı bırakılarak bütün işlemler 0.9 m x 4 m= 3.6 m²'lik alanlar üzerinden yapılmıştır.

3.2.1. Kültürel uygulamalar

2010 yılı sonbaharında deneme alanı derin bir şekilde sürülmüş, ekim öncesi ikinci bir yüzlek sürüm ve ardından diskaro çekilerek ikileme yapılmış ve tohum yatağı ekime hazır hale getirilmiştir. Ekim işlemi 17.04.2011 tarihinde markörle çiziler açmak sureti ile elle yapılmıştır. Deneme alanında yabancı ot mücadelesi çiçeklenme öncesi ve sonrası olmak üzere 2 defa çapa ile yapılmıştır. Deneme 08.08.2011 tarihinde hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkilerin ölçüm, sayım ve harmanlama işlemleri yapıp ortalama değerleri alınmıştır. Parsel verimleri ise, bitkiler demetler halinde kurutulduktan sonra dövülmek sureti ile harman yapılarak hesaplanmıştır.

Bu deneme, bölgenin kuru tarım alanlarında hümik asit ve fosfor gübrelerinin nohudun verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini araştırmak amacına yönelik olduğu için sulama yapılmamıştır.

3.2.2. İstatistiksel yöntemler

Araştırmada denenen nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozlarının verim ve verim komponentleri açısından aralarındaki farklılığın belirlenmesinde tesadüf bloklarında faktöriyel deneme deseni varyans analizi metodundan, farklı grupların belirlenmesinde ise Duncan (% 5) Çoklu Karşılaştırma Testi'nden (Düzgüneş ve ark., 1987) ve Costat paket programlarından yararlanılmıştır.

3.2.3. Verilerin elde edilmesi

Denemede incelenen tüm karakterler, Akdağ ve Şehirli, (1994) ve Sepetoğlu, (1988) esas alınarak belirlenmiştir.

1) Bitki boyu (cm): Her parselden tesadüf olarak seçilen 10 örnek bitkide, toprak seviyesi ile bitkinin en uç noktası arasındaki uzaklık cm olarak ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

2) İlk bakla yüksekliği (cm): Her parselden tesadüf olarak seçilen 10 örnek bitkide, oluşan ilk baklaların toprak yüzeyinden olan uzaklığı cm olarak ölçülmüş ve ilk bakla yüksekliği ortalama değerleri bulunmuştur.

3) Bitkide dal sayısı (adet/bitki): Örnek bitkilerin ana gövdesi üzerinde oluşan dalları sayılarak bitkide ortalama dal sayıları bulunmuştur.

4) Bitkide bakla sayısı (adet/bitki): Seçilen 10 örnek bitkilerin dolu baklaları sayılarak ortalamaları alınmıştır.

5) Bitkide tane sayısı (adet/bitki): Örnek bitkilerdeki taneler sayılarak ortalamaları alınmıştır.

6) Baklada tane sayısı (adet/bakla): Seçilen örnek bitkinin dolu baklalarında bulunan taneler sayılarak bakla sayısına bölünmüş ve ortalama değerleri hesaplanmıştır.

7) Biyolojik verim (kg/da) : Her deneme parselinden kenar tesirleri atıldıktan sonra geriye kalan alan hasat edilmiş ve hasat edilen bitkiler tartılmıştır. Elde edilen verimler dekara çevrilerek biyolojik verimleri saptanmıştır.

8) Birim alan tane verimi (kg/da): Her deneme parselinden kenar tesirleri atıldıktan sonra geriye kalan alan hasat edilmiş ve daha sonra harmanlanarak elde edilen taneler tartılmıştır. Elde edilen parsel verimleri dekara çevrilerek birim alan tane verimleri saptanmıştır.

9) Hasat indeksi (%): Kenar sıra tesirleri atıldıktan sonra, kuru tane ağırlığının toplam bitki ağırlığına (tane+kuru ot) oranının %'si olarak hesaplanmıştır.

10) Bin tane ağırlığı (g): Elde edilen taneler rastgele 100'er adetlik 4 grup oluşturularak sayılmış ve 0.01 g duyarlı terazide tartılmıştır. Ortalamaları alınıp bin tane ağırlıkları hesaplanmıştır.

11) Tanedeki protein oranı (%): Kjeldahl yöntemi uygulanarak % azot miktarı bulunmuş ve elde edilen değerler 6.25 ile çarpılarak tanedeki ham protein oranları saptanmıştır (Kacar, 1984).

12) Tanedeki fosfor içeriği (%): Kacar (1984)' ın belirttiği esaslara göre vanado molibdo fosforik asit sarı renk yöntemiyle yapılacaktır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmada elde edilen değerler varyans analizine tabi tutulmuştur. İncelenen karakterler bakımından faktör seviyeleri ortalamaları Duncan (%5) Testine göre karşılaştırılmıştır. Önemli görülen interaksiyonlar grafiklerle gösterilmiştir.

4.1. Bitki Boyu

Farklı fosfor ve hümkik asit dozu uygulamalarının nohutta bitki boyuna etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de, bitki boyuna ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4. 1. Nohutta farklı fosfor ve hümkik asit dozu uygulamalarının bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	0.499	1.047
Hümkik asit	2	43.567	91.381**
Fosfor	2	54.182	113.647 **
Hümkik asit X Fosfor	4	0.538	1.128
Hata	16	0.576	
Genel	26		

** P<0.01 düzeyinde önemli.

Yapılan varyans analizi sonuçları incelendiğinde, farklı dozlardaki fosfor ve hümik asit uygulamalarının bitki boyuna etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunurken, hümik asit x fosfor interaksiyonunun bitki boyuna etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.2. Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının bitki boyu ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (cm)*

		Hümik asit Dozları			
		0 kg/da	30 kg/da	60 kg/da	Ort.
Fosfor Dozları	0 kg/da	30.4	32.8	34.3	32.5 c
	4 kg/da	32.1	34.3	36.3	34.2 b
	8 kg/da	34.5	38.1	39.4	37.4 a
	Ort.	32.3 c	35.1 b	36.7 a	

* Aynı harf grubuna ait değerler Duncan % 5'e göre farklı değildir.

Farklı fosfor dozu uygulamalarının nohutta bitki boyu ortalamaları, 32.5-37.4 cm arasında değişmiştir. En yüksek bitki boyu 37.4 cm ile 8 kg/da fosfor uygulamasından, en düşük bitki boyu ise 32.5 cm ile 0 kg/da (kontrol) fosfor uygulamasından elde edilmiştir. Sharma ve ark. (1989); Rathore ve Patel (1991)'e göre azot ve fosfor dozlarının bitki boyunda artışa neden olduğunu bildirmişlerdir. Deneme sonucunda elde edilen bulgular, araştırmacıların tespitlerini doğrular niteliktedir.

Hümik asit dozları açısından nohutta bitki boyu incelendiğinde, en yüksek bitki boyu 36.7 cm ile 60 kg/da uygulamasından elde edilmiş, en düşük bitki boyu ise 0 kg/da hümik

asit uygulamasından (32.3 cm) elde edilmiştir (Çizelge 4.2.). Chain ve Avid, (1990), toprak organik maddesinin toprağın fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine etkisinin olduğunu, ayrıca hümik maddelerin bitki gelişimini doğrudan etkilediğini gözlemlemişlerdir. Araştırmacıların bulguları ile bu çalışmada elde edilen bulgular paralellik göstermektedir.

4.2. İlk Bakla Yüksekliği

Farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının nohutta ilk bakla yüksekliğine etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'te, ilk bakla yüksekliğine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.4'de ve ilk bakla yüksekliğine ilişkin hümik asit x fosfor interaksyonu Şekil 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının ilk bakla yüksekliğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	0.943	4.274
Hümik asit	2	20.703	93.772 **
Fosfor	2	65.227	295.425 **
Hümik asit X Fosfor	4	1.923	8.710 **
Hata	16	0.220	
Genel	26		

** P<0.01 düzeyinde önemli.

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde, farklı dozlardaki fosfor, hümik asit ve hümik asit x fosfor interaksyonu uygulamalarının ilk bakla yüksekliğine etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.4’de izlendiği gibi, Duncan Çoklu Karşılaştırma sonuçlarına ilk bakla yüksekliği yönünden fosfor ve hümik asit dozları arasında üç farklı grup oluşmuştur. İlk bakla yüksekliğinde fosfor dozları yönünden en yüksek değer 22.5 cm ile 8 kg/da fosfor uygulamasından alınmış olup, fosfor dozları uygulamalarında en düşük değer 17.3 cm ile 0 kg/da’dan elde edilmiştir. Genellikle uzun boylu ve vejetatif aksamı büyük olan bitkilerin ilk bakla yüksekliği değerleri de büyük olmaktadır. İlk bakla yüksekliği genetik yapıdan birinci derecede etkilenen bir özellik olsa da çevre şartları da ilk bakla yüksekliğini önemli derecede etkilemektedir. Fosfor dozları arttıkça ilk bakla yüksekliği değerleri de kontrole göre artmıştır. Fakat dozlar arasında çok da büyük farklar oluşmamıştır. Ankara koşullarında Eser ve ark. (1989) tarafından farklı nohut çeşitleri üzerine yaptıkları çalışmada ilk bakla yüksekliğinin 13.0-33.6 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

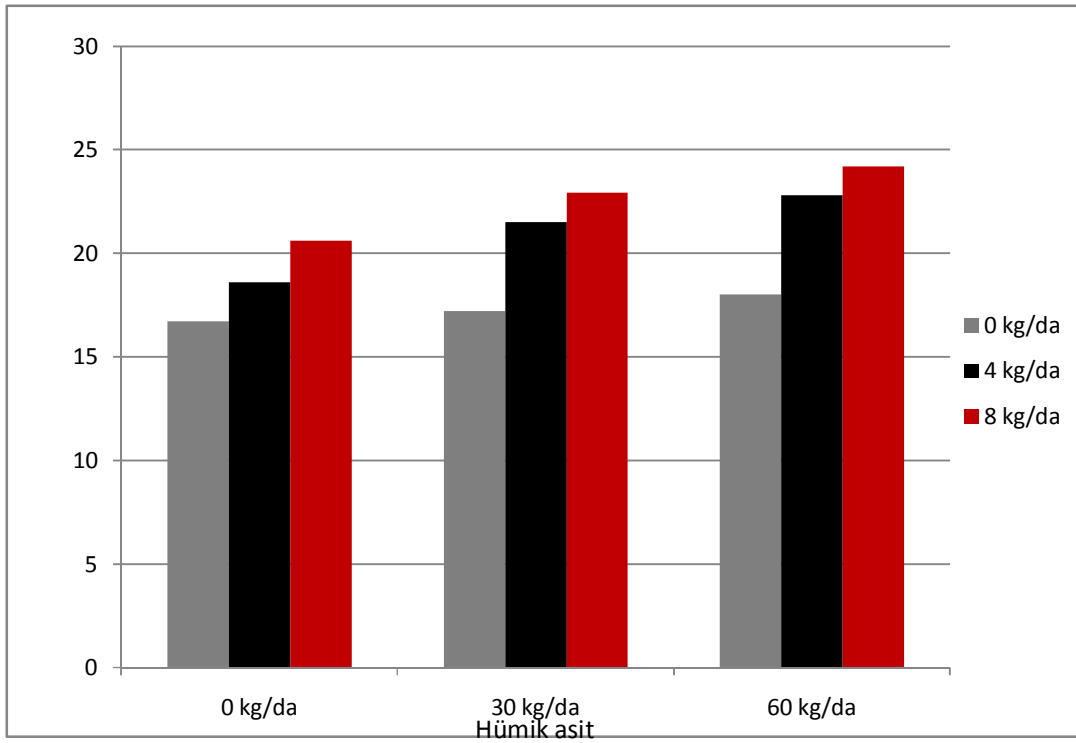
Çizelge 4.4. Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının ilk bakla yüksekliği ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (cm)*

		Hümik asit Dozları			
		0 kg/da	30 kg/da	60 kg/da	Ort.
Fosfor Dozları	0 kg/da	16.7 g	17.2 fg	18.0 ef	17.3 c
	4 kg/da	18.6 e	21.5 c	22.8 b	20.9 b
	8 kg/da	20.6 d	22.9 b	24.2 a	22.5 a
	Ort.	18.6 c	20.5 b	21.7 a	

* Aynı harf grubuna ait değerler Duncan % 5’e göre farklı değildir.

Hümik asit dozları bakımından en yüksek değer 21.7 cm ile 60 kg/da'dan ve en düşük değer 18.6 cm ile 0 kg/da'dan elde edilmiştir.

Hümik asit x fosfor interaksyonu ilk bakla yüksekliği açısından istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek değer 8 kg/da fosfor dozu ve 60 kg/da hümik asit dozunda 24.2 cm olarak tespit edilmiştir. İlk bakla yüksekliği bakımından en düşük değer kontrol parselinde 16.7 cm olarak bulunmakla beraber 0 ve 30 kg/da hümik asit uygulamaları arasında fark önemsiz çıkmıştır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. İlk bakla yüksekliğine ilişkin hümik asit x fosfor interaksyonu

4.3. Bitkide Dal Sayısı

Farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının nohutta bitkide dal sayısına etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'te, bitkide dal sayısına ilişkin ortalama

değerler, oluşan gruplar Çizelge 4.6’da ve bitkide dal sayısına ilişkin hümkik asit x fosfor interaksyonu Şekil 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.5’ de varyans analizi sonuçları incelendiğinde, farklı dozlardaki fosfor ve hümkik asit uygulamalarının ve hümkik asit x fosfor interaksyonunun bitkide dal sayısına etkisinin istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4. 5. Nohutta farklı fosfor ve hümkik asit dozu uygulamalarının bitkide dal sayısına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	0.001	0.070
Hümkik asit	2	0.369	17.529 **
Fosfor	2	0.904	42.953 **
Hümkik asit X Fosfor	4	0.103	4.923 **
Hata	16	0.021	
Genel	26		

** P<0.01 düzeyinde önemli.

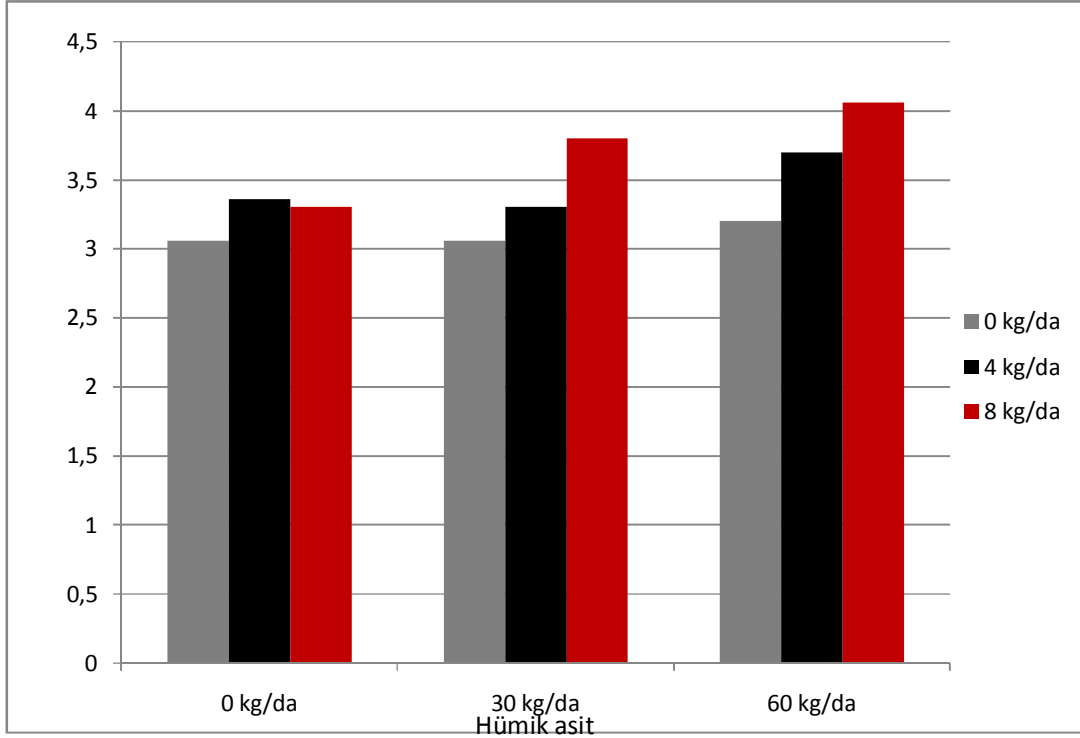
Fosfor dozlarının bitkide dal sayısına etkisine bakıldığında en yüksek değer 3.74 adet/bakla ile 8 kg/da uygulamasında bulunmuş olup, en düşük değer 3.11 adet ile 0 kg/da fosfor dozundan elde edilmiştir. Vadavia ve ark. (1991), nohuta uygulanan azot ve fosforun bitkinin dallanmasını arttırdığını bildirmektedirler. Dahiya ve ark. (1993)’nın. azot ve fosfor uygulamasının bitki ağırlığı ve bitkide dal sayısında artışa da neden olduğunu bildirdikleri çalışmaları ile de uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Hümik asit dozlarının bitkide dal sayısına etkisi incelendiğinde ise en yüksek değer 3.65 adet ile 60 kg/da hümik asit dozundan, en düşük değer 3.25 adet ile 0 kg/da kontrol parselinde tespit edilmiş olup 30 kg/da hümik asit uygulaması ile aynı gruba girmiştir. Farklı ekim zamanlarında uygulanan hümik asidin etkisini araştırdığı çalışmasında baklada dal sayısı ile hümik asit arasında pozitif olumlu ilişkiler olduğunu, hümik asit uygulamasının bitkide dal sayısını artırdığını bildirmiştir (Ulukan 2008).

Çizelge 4.6. Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının bitkide dal sayısı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (adet)*

		Hümik asit Dozları			
		0 kg/da	30 kg/da	60 kg/da	Ort.
Fosfor Dozları	0 kg/da	3.06 d	3.06 d	3.20 cd	3.11 c
	4 kg/da	3.36 c	3.30 cd	3.70 b	3.45 b
	8 kg/da	3.30 cd	3.80 ab	4.06 a	3.74 a
	Ort.	3.25 b	3.40 b	3.65 a	

* Aynı harf grubuna ait değerler Duncan % 5'e göre farklı değildir.



Şekil 4.2. Bitkide dal sayısına ilişkin hümik asit x fosfor interaksiyonu

Hümik asit x fosfor interaksiyonu bitkide dal sayısı açısından istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek değer 8 kg/da fosfor dozu ve 60 kg/da hümik asit dozunda 4.06 adet olarak tespit edilmiş ve 30 kg/da hümik asit uygulaması ile aynı grupta yer almıştır. Bitkide dal sayısı bakımından en düşük değer kontrol parsellerinde 3.06 adet olarak bulunurken, 0 kg/da hümik asit ile 8 kg/da fosfor dozu, 0 kg/da ve 30 kg/da hümik ile 0 kg/da fosfor 30 kg/da ve 60 kg/da hümik asit dozlarıyla aynı gruba girmiştir.

4.4. Bitkide Bakla Sayısı

Farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının nohutta bitkide bakla sayısına etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de, bitkide bakla sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Yapılan varyans analizi sonuçları incelendiğinde, farklı dozlardaki fosfor ve hümik asit uygulamalarının bitkide bakla sayısına etkisi istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Çizelge 4. 7. Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının bitkide bakla sayısına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	0.55	4.744
Hümik asit	2	13.201	112.663 **
Fosfor	2	25.535	217.928 **
Hümik asit X Fosfor	4	0.221	1.890
Hata	16	0.117	
Genel	26		

** P<0.01 düzeyinde önemli.

Çizelge 4.8. Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının bitkide bakla sayısı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (adet/bitki)*

		Hümik asit Dozları			
		0 kg/da	30 kg/da	60 kg/da	Ort.
Fosfor Dozları	0 kg/da	10.33	11.20	12.46	11.33 c
	4 kg/da	12.06	13.06	14.23	13.12 b
	8 kg/da	13.13	14.86	16.10	14.7 a
	Ort.	11.84 c	13.04 b	14.26 a	

* Aynı harf grubuna ait değerler Duncan % 5'e göre farklı değildir.

Nohutta fosfor dozlarının bitkide bakla sayısına etkisine bakıldığında en yüksek 14.7 adet ile 8 kg/da fosfor dozundan, en az bitkide bakla sayısı 11.33 adet ile 0 kg/da fosfor dozu uygulamalarından alınmıştır. Rathore ve Patel (1991) ve Sarawgi ve Singh (1989) azotlu ve fosforlu gübrelemenin toplam bakla sayısını artırdığını bildirmektedirler. Araştırmacıların elde etmiş oldukları sonuçlarla yapılan çalışmadaki sonuçlar benzerlik göstermektedir.

Hümik asit dozlarının bitkide bakla sayısına etkisi incelendiğinde en fazla bitkide bakla sayısı 14.26 adet ile 60 kg/da hümik asit dozunda ve en düşük bitkide bakla sayısına 11.84 adet olarak kontrol parselinde elde edilmiştir. Ünsal (2007), nohutta hümik asit uygulamasının bakla sayısını artırdığını bildirmektedirler.

4.5. Bitkide Tane Sayısı

Farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının nohutta bitkide tane sayısına etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da, bitkide tane sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Yapılan varyans analizi sonuçları incelendiğinde, hem farklı dozlardaki fosfor hem de hümik asit uygulamalarının bitkide tane sayısına etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9).

Çizelge 4. 9. Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu bitkide tane sayısına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	0.918	4.265
Hümik asit	2	15.743	73.147 **
Fosfor	2	33.431	153.420 **
Hümik asit X Fosfor	4	0.290	1.349
Hata	16	0.215	
Genel	26		

** P<0.01 düzeyinde önemli.

Çizelge 4.10. Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının bitkide tane sayısı ve oluşan Duncan grupları (adet/bitki)*

		Hümik asit Dozları			
		0 kg/da	30 kg/da	60 kg/da	Ort.
Fosfor Dozları	0 kg/da	10.53	11.53	13.06	11.71 c
	4 kg/da	12.56	13.46	14.76	13.60 b
	8 kg/da	13.86	15.76	17.06	15.56 a
	Ort.	12.32 c	13.58 b	14.96 a	

* Aynı harf grubuna ait değerler Duncan % 5'e göre farklı değildir.

Fosfor dozlarının nohutta bitkide tane sayısına etkisi incelendiğinde, en yüksek değer 15.56 adet/bitki ile 8 kg/da fosfor dozunda, en düşük bitkide tane sayısı ise 11.71 adet/bitki ile 0 kg/da fosfor uygulamasında bulunmuştur (Çizelge 4.10.). Bitkide tane sayısı; başta çeşit özelliği olmak üzere, ekim şekli, ekim sıklığı, kullanılan gübre çeşidi, kullanılan gübrenin uygulama zamanı gibi faktörlerden etkilenmektedir. Vadavia ve ark. (1991) ve Sarawgi ve Singh(1989) da azotlu ve fosforlu gübrelemenin bitkide tane sayısını artırdığını belirtmektedirler. Çalışma sonuçları, söz konusu araştırmacıların yaptıkları ölçümlerle birbirini doğrulamaktadır.

Hümik asit dozlarının bitkide tane sayısına etkisi incelendiğinde en yüksek değer 14.96 adet/bitki ile 60 kg/da hümik asit dozu uygulanan parselde bulunurken, en düşük bitkide tane sayısına ise 12.32 adet/bitki ile hümik asit uygulanmayan (0 kg/da) parselden elde edilmiştir. Çeşit ve hümik asit seviyelerine uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları incelendiğinde, tane sayısı üzerine anılan parametreler arasında anlamlı bir fark gözlenmediği, ancak Akçin 91 nohut çeşidinin daha yüksek bir değerle 1. grupta yer aldığı bildirmiştir (Ünsal, 2008).

4.6. Bakkada Tane Sayısı

Farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının nohutta bakkada tane sayısına etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de, bakkada tane sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4. 11. Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının bakkada tane sayısına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	1.44	0.241
Hümik asit	2	2.111	0.352
Fosfor	2	0.001	2.802
Hümik asit X Fosfor	4	2.888	0.482
Hata	16	5.986	
Genel	26		

*P<0.05 düzeyinde önemli ** P<0.01 düzeyinde önemli.

Çizelge 4.11.’de varyans analizi sonuçları incelendiğinde, farklı dozlardaki fosfor ve hümik asit uygulamalarının bakkada tane sayısına etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

İncelenen bakkada tane sayısına özelliğı yönünden, fosfor dozları açısından en yüksek değer 1.05 adet ile 8 kg/da fosfor dozundan, en düşük değer ise kontrolden elde edilmiştir (Çizelge 4.12.). Bakkada tane sayısı çeşitlerin genotipine bağılı bir özelliktir. Nohutta bakkada tane sayısı çevre koşullarından çok az etkilenmektedir (Sepetoğlu, 1992). Bakkagillerde bakkada tane sayısının kalıtım derecesi yüksek olduğundan ekolojik çevreden daha az

etkilenmektedir (Çiftçi ve Şehirali, 1984). Bu nedenle uygulamalar arasındaki farklar genelde önemsiz bulunmuştur. Hümik asit dozları açısından ise tüm değerlerin istatistiksel olarak aynı grupta yer aldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.12. Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının baklada tane sayısı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (adet)*

		Hümik asit Dozları			
		0 kg/da	30 kg/da	60 kg/da	Ort.
Fosfor Dozları	0 kg/da	1.02	1.03	1.05	1.03
	4 kg/da	1.04	1.03	1.03	1.03
	8 kg/da	1.05	1.06	1.06	1.05
	Ort.	1.04	1.04	1.04	

* Aynı harf grubuna ait değerler Duncan % 5'e göre farklı değildir.

4.7. Biyolojik Verim

Farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının nohutta biyolojik verime etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'de, biyolojik verime ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.14'de ve biyolojik verime ilişkin hümik asit x fosfor interaksyonu Şekil 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4. 13. Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının biyolojik verime etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	100.342	1.454
Hümik asit	2	3209.200	46.508 **
Fosfor	2	4597.729	66.630 **
Hümik asit X Fosfor	4	253.467	3.673 **
Hata	16	69.003	
Genel	26		

** P<0.01 düzeyinde önemli.

Yapılan varyans analizi sonuçları incelendiğinde, farklı dozlardaki fosfor, hümik asit uygulamalarının ve hümik asit x fosfor interaksyonunun biyolojik verime etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13).

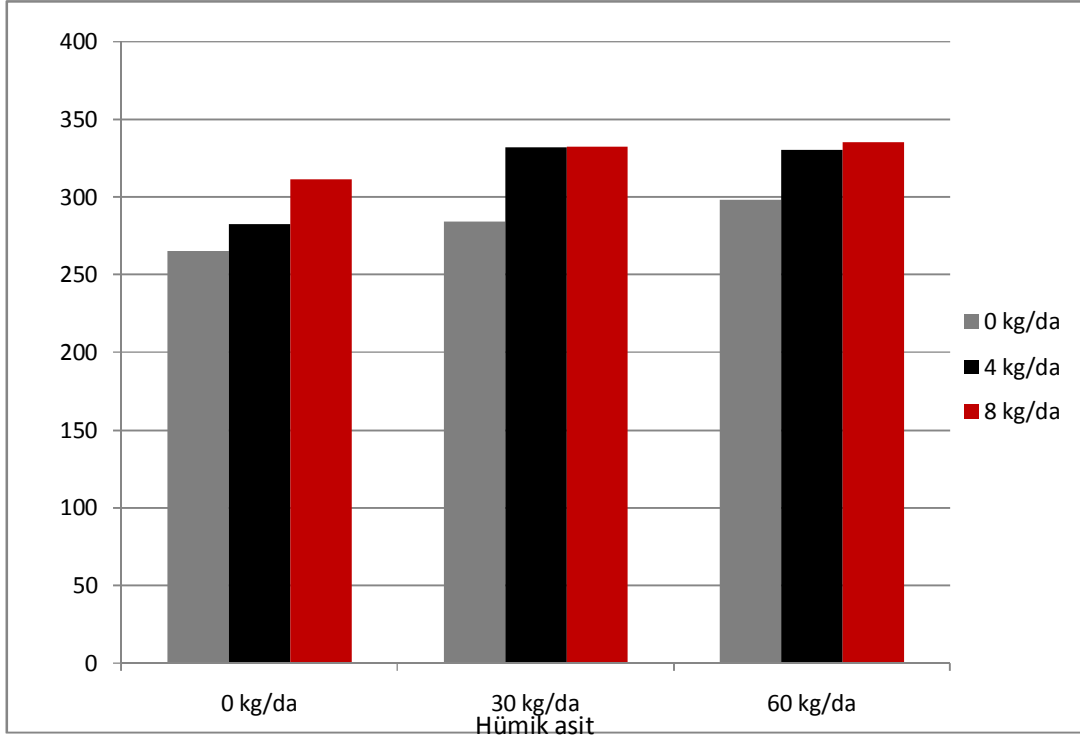
Çizelge 4.14. Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının biyolojik verim ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (kg/da)*

Hümik asit Dozları					
		0 kg/da	30 kg/da	60 kg/da	Ort.
Fosfor Dozları	0 kg/da	265.2 d	284.4 cd	298.0 b-d	282.6 c
	4 kg/da	282.3 cd	332.0 ab	330.2 cd	314.8 b
	8 kg/da	311.4a-c	332.2 ab	335.2 a	326.3 a
	Ort.	286.3 b	316.2 a	321.3 a	

* Aynı harf grubuna ait değerler Duncan % 5'e göre farklı değildir.

Fosfor dozlarının biyolojik verimine etkisi incelendiğinde en yüksek biyolojik verimi 326.3 kg/da ile 8 kg/da fosfor dozu uygulamasından, en düşük biyolojik verimi ise 282.6 kg/da ile 0 kg/da fosfor dozu uygulamasından elde edilmiştir. Bitki kök gelişimi üzerine de fosforun etkisi önem arz etmektedir. Fosfor uygulamasına bağlı olarak artan kök gelişimi ile kökün topraktaki değinim yüzeyi genişlemekte, böylece bitkilerin diğer besin maddelerinden yararlanma oranları arttığı için biyolojik verimi yükselttiği düşünülmektedir. Mahajan ve ark. (1985) artan fosfor dozlarında biyolojik verimde artışlar elde edildiğini, Khan ve ark. (1992)'da azotlu ve fosforlu gübrelemenin nohutta biyolojik verimi artırdığını bildirmişlerdir.

Hümik asit bakımından en yüksek biyolojik verim 60 kg/da hümik asit uygulamasından 321.3 kg/da ile elde edilirken 30 kg/da hümik asit uygulaması ile aynı gruba girmiştir. En düşük değer ise 0 kg/da fosfor dozundan 286.3 kg/da ile elde edilmiştir. Casenave de Sanfilippo ve ark., (1990), hümik asitlerin bitki gelişimine olumlu etkisinin bulunduğunu rapor etmişlerdir.



Şekil 4.3. Biyolojik verime ilişkin hümik asit x fosfor interaksyonu

Çizelge 4.14 ve Şekil 4.5. incelendiğinde hümik asit x fosfor interaksyonunun biyolojik verim açısından istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. En yüksek değer 60 kg/da hümik dozu ile 8 kg/da fosfor uygulaması sonucu 335.2 kg/da olarak tespit edilmiş olup, 30 kg/da hümik asit uygulaması ile 8 ve 4 kg/da fosfor dozuyula uygulanan sonuçlar aynı gruba girmiştir. En düşük değer 0 kg/da hümik asit uygulaması ile 0 kg/da fosfor uygulaması sonucu 265.2 kg/da bulunmuş, 4 kg/da fosfor, 0 ve 60 kg/da hümik asit uygulaması ile 4 kg/da fosfor aynı gruba girmiştir.

4.8. Birim Alan Tane Verimi

Farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının nohutta birim alan tane verimine etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15’de birim alan tane verimine ilişkin

ortalama değerler ve oluşan gruplar izelge 4.16’da ve birim alan tane verimine ilişkin hümik asit x fosfor interaksiyonu şekil 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4. 15. Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının birim alan tane verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	24.084	2.463
Hümik asit	2	1046.158	106.993 **
Fosfor	2	1658.828	169.653 **
Hümik asit X Fosfor	4	37.582	3.843 *
Hata	16	9.777	
Genel	26		

*P<0.05 düzeyinde önemli ** P<0.01 düzeyinde önemli.

Çizelge 4.15’de varyans analizi sonuçları incelendiğinde, farklı dozlardaki hümik asit ve fosfor uygulamalarının birim alan tane verimine etkisi istatistiksel olarak % 1 seviyesinde, hümik asit x fosfor interaksiyonunun birim alan tane verimine etkisi % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.16.’da izlendiği gibi farklı fosfor uygulamalarının birim alan tane verimi ortalamalarında en yüksek değer 130.8 kg/da ile 8 kg/da fosfor uygulamasında bulunurken, en düşük değer ise 104.1 kg/da ile 0 kg/da fosfor uygulamasından elde edilmiştir. Thakur ve

Jadhav (1990), Akdağ ve ark. (1995) ve Mishra (1995) azotlu ve fosforlu gübrelemenin birim alan tane verimini arttırdığını bildirmişlerdir.

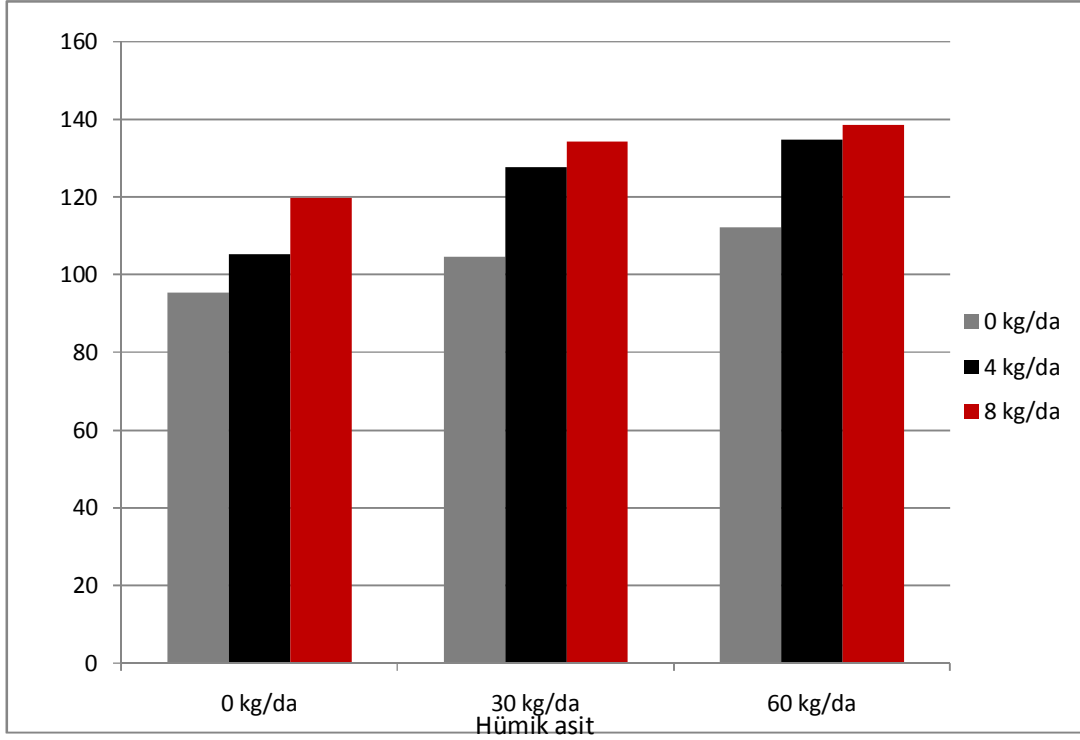
Çizelge 4.16. Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının birim alan tane verimi ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (kg/da)*

		Hümik asit Dozları			
		0 kg/da	30 kg/da	60 kg/da	Ort.
Fosfor Dozları	0 kg/da	95.4 g	104.6 f	112.2 e	104.1 c
	4 kg/da	105.1 f	127.6 c	134.8 bc	121.5 b
	8 kg/da	119.7 d	134.3 ab	138.5 a	130.8 a
	Ort.	106.7 c	122.1b	127.5 a	

* Aynı harf grubuna ait değerler Duncan % 5'e göre farklı değildir.

Farklı hümik dozları uygulamalarının birim alan tane verimine etkisi incelendiğinde en yüksek değer 127.5 kg/da ile 60 kg/da hümik asit dozundan elde edilirken, en düşük değer ise 106.7 kg/da ile 0 kg/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Ünsal, 2007' de yaptığı çalışmada çeşit ve hümik asit seviyelerinin tane verimi üzerine çeşit ve hümik asit faktörlerinin %1 seviyesinde etkili olduğu, hümik asit uygulamasının kontrol parsellere göre daha yüksek tane verim ortalamasına sahip olduğu, Akçin 91'e ait tane verim ortalamasının (174.83 kg da-1) da Aziziye çeşit ortalamasından daha yüksek bir seyir izlediğini bildirmiştir.

Çizelge 4.16. ve Şekil 4.6.'da görüldüğü gibi hümik asit x fosfor interaksiyonuna ait birim alan tane verimi değerleri 95.4 – 138.5 kg/da olarak bulunmuştur. En yüksek birim alan tane verimi 8 kg/da fosfor ve 60 kg/da hümik asit uygulamasından 138.5 kg/da olarak elde edilmiştir. En düşük değer ise 0 kg/da fosfor ve 0 kg/da hümik asit (Kontrol) uygulamasından 95.4 kg/da ile elde edilmiştir.



Şekil 4.4. Birim alan tane verimine ilişkin hümkik asit x fosfor interaksyonu

4.9. Hasat İndeksi

Farklı fosfor ve hümkik asit dozu uygulamalarının nohutta hasat indeksine etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17’de, hasat indeksine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Yapılan varyans analizi sonuçları incelendiğinde, farklı dozlardaki fosfor ve hümkik asit uygulamalarının hasat indeksine etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunurken, hümkik asit x fosfor interaksyonunun hasat indeksine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.17).

Çizelge 4. 17. Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının hasat indeksine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	0.113	0.452
Hümik asit	2	13.138	52.300 **
Fosfor	2	24.207	96.36 **
Hümik asit X Fosfor	4	0.481	1.916
Hata	16	0.251	
Genel	26		

** P<0.01 düzeyinde önemli.

Çizelge 4.18. Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının hasat indeksi ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (%)*

		Hümik asit Dozları			
		0 kg/da	30 kg/da	60 kg/da	Ort.
Fosfor Dozları	0 kg/da	35.9	36.8	37.6	36.7 c
	4 kg/da	37.2	38.4	39.9	38.5 b
	8 kg/da	38.4	40.4	41.3	40.1 a
	Ort.	37.2 c	38.5 b	39.6 a	

* Aynı harf grubuna ait değerler Duncan % 5'e göre farklı değildir.

Çizelge 4.18’den de izlendiği gibi uygulanan farklı fosfor dozlarında en yüksek hasat indeksi ortalaması % 40.1 ile 8 kg/da fosfor uygulamasından, en düşük hasat indeksi ortalaması ise % 36.7 ile 0 kg/da fosfor uygulamasında elde edilmiştir. Dane ürünü için yetiştirilen nohut birim alandan olabildiğince fazla tane ve olabildiğince az sap saman elde edilmesi; “hasat indeksi” denilen dane/sap oranının yüksek olması istenir (Kün, 1988). Özdemir ve Engin (1991) nohutta gübre dozlarını araştırdıkları çalışmalarında kontrol dozuna nazaran yüksek azot ve fosfor dozlarının hasat indeksinin yükselttiğini bildirmişleridir.

Farklı hümitik asit dozlarının hasat indeksi yönünden en yüksek değeri 60 kg/da hümitik asit dozu uygulamasından % 39.6 ile elde edilirken, en düşük değeri % 37.2 ile 0 kg/da hümitik asit uygulamasından elde edilmiştir.

4.10. 100 Tane Ağırlığı

Farklı fosfor ve hümitik asit dozu uygulamalarının nohutta 100 tane ağırlığına etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19’da, 100 tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler oluşan gruplar Çizelge 4.20’de ve yüz tane ağırlığına ilişkin hümitik asit x fosfor interaksyonu Şekil 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4. 19. Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının 100 tane ağırlığına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	0.250	0.566
Hümik asit	2	3.704	8.389 **
Fosfor	2	0.260	0.589
Hümik asit X Fosfor	4	2.271	6.275 **
Hata	16	0.441	
Genel	26		

** P<0.01 düzeyinde önemli.

Yapılan varyans analizi sonuçları incelendiğinde, farklı dozlardaki hümik asit uygulamaları ile hümik asit x fosfor interaksiyonunun yüz tane ağırlığına etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunurken, fosfor uygulamalarının 100tane ağırlığına etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.20. Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının 100 tane ağırlığı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (g)*

		Hümik asit Dozları			
		0 kg/da	30 kg/da	60 kg/da	Ort.
Fosfor Dozları	0 kg/da	35.6 bc	35.9 bc	36.3 bc	35.5
	4 kg/da	36.7 b	35.6 bc	36.3 bc	36.2
	8 kg/da	35.0 c	35.6 bc	38.1 a	36.3
	Ort.	35.7 b	35.7 b	36.8 a	

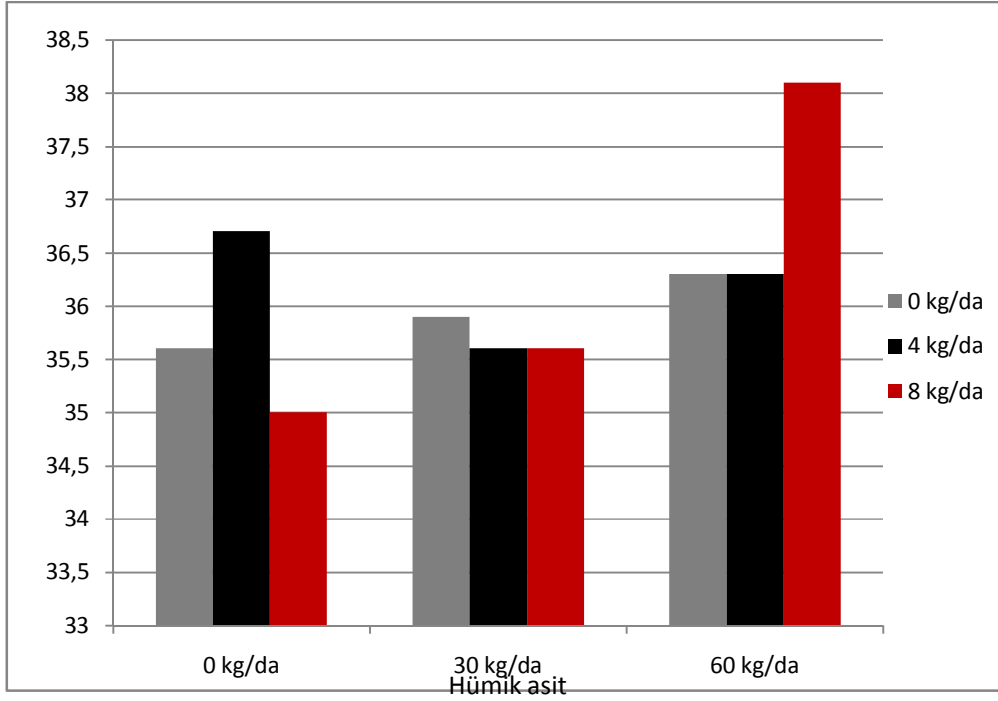
* Aynı harf grubuna ait değerler Duncan % 5'e göre farklı değildir.

Çizelge 4.20'de görüldüğü gibi, farklı fosfor dozlarından elde edilen 100 tane ağırlığı ortalamaları 35.5-36.3 g arasında değişmiştir. En yüksek 100 tane ağırlığına 8 kg/da fosfor uygulamasından elde edilirken 4 kg/da fosfor uygulaması ile aynı gruba girmiştir. En düşük 100 tane ağırlığı ise 0 kg/da fosfor uygulamasından elde edilmiştir. Akçin ve Işık (1995) gübre uygulamalarının bin tane ağırlığı üzerine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Farklı hümik asit dozlarının 100tane ağırlığı ortalamaları 36.8–35.7 g arasında değişmiştir. (Çizelge 4.20). En yüksek 100 tane ağırlığına 36.8 g ile 60 kg/da hümik asit uygulamasında bulunurken, en düşük değer 35.7 g ile aynı gruba giren 30 kg/da hümik asit ve 0 kg/da hümik asit uygulamalarında bulunmuştur.

Çizelge 4.20 ve Şekil 4.5. incelendiğinde hümik asit x fosfor interaksyonu 100 tane ağırlığı açısından istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. En yüksek değer 8 kg/da fosfor dozu ve 60 kg/da hümik asit dozunda 38.1 g olarak tespit edilmiştir. 100tane ağırlığı bakımından en düşük değer ise 0 kg/da hümik ve 8kg/da fosfor dozu uygulaması sonucu 35.0 g elde edilmiş olup, 0, 30 ve 60 kg/da hümik asit uygulaması ile 0 kg/da fosfor,30 ve 60 kg/da

hümik asit ile 4 kg/da fosfor, 30 kg/da hümik asit ile 8 kg/da fosfor uygulanan parsellerle aynı gruba girmiştir.



Şekil 4.5. 100 tane ağırlığına ilişkin hümik asit x fosfor interaksyonu

4.11. Tanedeki Fosfor İçeriği

Farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının tanedeki fosfor içeriğine etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de, tanedeki fosfor içeriğine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.21’de varyans analizi sonuçları incelendiğinde, farklı dozlardaki fosfor ve hümik asit uygulamalarının tanedeki fosfor içeriğine etkisi % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4. 21. Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu tanedeki fosfor içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	3.033	0.704
Hümik asit	2	2.05	4.776 *
Fosfor	2	8.937	20.745 *
Hümik asit X Fosfor	4	4.588	1.065
Hata	16	4.308	
Genel	26		

* $P < 0.01$ düzeyinde önemli.

Çizelge 4.22. Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının tanedeki fosfor içeriği ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (%)*

		Hümik asit Dozları			
		0 kg/da	30 kg/da	60 kg/da	Ort.
Fosfor Dozları	0 kg/da	0.290	0.290	0.295	0.291 b
	4 kg/da	0.295	0.298	0.300	0.298 b
	8 kg/da	0.302	0.311	0.320	0.311 a
	Ort.	0.295 b	0.300 ab	0.305 a	

* Aynı harf grubuna ait değerler Duncan % 5'e göre farklı değildir.

Çizelge 4.22’de görüldüğü gibi, farklı fosfor dozlarından elde edilen tanedeki fosfor içeriği ortalamaları % 0.291-0.311 arasında değişmiştir. En yüksek tanedeki fosfor içeriği 8 kg/da fosfor uygulamasından % 0.311 ile elde edilirken, en düşük tanedeki fosfor içeriği ise aynı gruba giren 0 kg/da fosfor ve 30 kg/da fosfor uygulamalarında sırasıyla % 0.291 ve % 0.298 ile saptanmıştır. Singh ve Ram (1992), Hindistan’da yaptıkları tarla denemelerinde nohuda fosfor uyguladıkları çalışmada hem fosfor hem kükürt dozlarında artış oldukça tane deki fosfor içeriğinde düzenli artışlar olduğunu rapor etmişlerdir.

Farklı hümkik asit dozlarının tanedeki fosfor içeriği ortalamaları % 0.295 – 0.305 arasında değişmiştir. En yüksek tanedeki fosfor içeriği 60 kg/da hümkik asit uygulamasından elde edilirken 30 kg/da hümkik asit uygulaması ile arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. En düşük tanedeki fosfor içeriği ise 0 kg/da hümkik asit uygulamasından elde edilmiştir.

4.12. Tanedeki Protein Oranı

Farklı fosfor ve hümkik asit dozu uygulamalarının nohutta tanedeki protein oranına etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23’de, tanedeki protein oranına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.24’de verilmiştir.

Yapılan varyans analizi sonuçları incelendiğinde, farklı dozlardaki fosfor ve hümkik asit uygulamalarının tanedeki protein oranına etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.23).

Çizelge 4. 23. Nohutta farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının tanedeki protein oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	0.482	0.997
Hümik asit	2	2.727	5.636 **
Fosfor	2	5.967	12.332 **
Hümik asit X Fosfor	4	0.549	1.135
Hata	16	0.483	
Genel	26		

** P<0.01 düzeyinde önemli.

Duncan Çoklu Karşılaştırma sonuçlarına göre tanedeki protein oranı bakımından fosfor dozları arasında farklı grupların olduğu saptanmıştır. Farklı fosfor dozlarından elde edilen tanedeki protein oranına ortalamaları % 23.28 – 24.90 arasında değişmiştir. En yüksek tanedeki protein oranı 8 kg/da fosfor uygulamasından % 24.90 ile bulunmuştur. En düşük tanedeki protein oranına ise 0 kg/da fosfor uygulamasından % 23.28 ile elde edilmiştir (Çizelge 24.). Eser ve ark. (1989), nohut gen materyalinin zenginleştirilmesi ve değerlendirilmesi amacıyla 160 nohut hattı ile yaptıkları çalışmada tanede protein oranının % 21.1-26.2 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Farklı hümik asit dozlarının tanedeki protein oranı ortalamaları % 23.42 – 24.50 arasında değişmiştir. En yüksek tanedeki protein oranı 60 kg/da hümik asit ile 8 kg/da fosfor uygulamasında 24.50 kg/da olup, en düşük tanedeki protein oranı ise 0 kg/da hümik asit uygulamasından 23.42 kg/da elde edilmiştir.

Çizelge 4.24. Nohutta farklı fosfor ve hümit asit dozu uygulamalarının tanedeki protein oranı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (%)*

		Hümit asit Dozları			
		0 kg/da	30 kg/da	60 kg/da	Ort.
Fosfor Dozları	0 kg/da	22.53	23.50	23.43	23.28 b
	4 kg/da	23.36	24.16	24.13	23.88 b
	8 kg/da	23.96	24.80	25.93	24.90 a
	Ort.	23.42 b	24.15 a	24.50 a	

* Aynı harf grubuna ait değerler Duncan % 5'e göre farklı değildir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırma, Bitlis-Tatvan ekolojik koşullarında farklı fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının nohutta verim ve verim öğeleri üzerine etkilerinin tespit edilmesi amacıyla yürütülmüştür.

Bu çalışmada, fosfor ve hümik asit dozu uygulamalarının etkisini belirlemek üzere bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, baklada tane sayısı, biyolojik verim, birim alandaki tane verimi, hasat indeksi, yüz tane ağırlığı, tanede protein oranı ve tanede fosfor içeriği incelenmiştir.

En yüksek birim alan tane verimi, 138.5 kg/da ile 8 kg/da fosfor + 60 kg hümik asit/da uygulamasından elde edilmiştir. Birim alan tane verimi bakımından en düşük değer kontrol parselinde 95.4 kg/da olarak bulunmuştur.

Bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, biyolojik verim, birim alandaki tane verimi, hasat indeksi, tanede protein oranı ve tanede fosfor içeriği gibi büyüme karakterleri fosfor ve hümik asit dozlarından farklı şekillerde etkilenmişler ve özellikle artan fosfor ve hümik asit dozları bu karakterler üzerine olumlu etki yapmıştır. Bununla birlikte yine tanede fosfor içeriği, tanede protein oranı ve hasat indeksi gibi karakterler de fosfor ve hümik asit dozlarından olumlu şekilde etkilenmişlerdir.

Çalışma sonucunda yıllık yağış miktarının düşük ve aylara dağılışının düzensiz olduğu bölgede, fosforlu ve hümik asitli gübre uygulamalarının nohutta verim ve verim ile yakın ilişkili karakterlerde önemli artışlar sağladığı belirlenmiştir. Sonuç olarak Bitlis ve çevresinde nohutta 8 kg/da ile fosfor + 60 kg hümik asit/da dozu uygulaması önerilebilir. Hem fosfor hem de hümik asit dozu uygulamalarında, en yüksek verimler en yüksek dozlarda elde edildiğinden, artan dozlarda çalışmanın devam ettirilmesi faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Akçin, A., Işık, Y. 1995. Konya ekolojik koşullarında azotlu gübre uygulaması ve bakteri ile aşılanmanın nohut çeşitlerinin dane verimi, danenin kimyasal kompozisyonu ve morfolojik karakterleri üzerine etkileri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **6** (8), 146-159 Konya.
- Akdağ, C., Şehirali, S., 1994. Bakteri (*Rhizobium ciceri*) bulaştırma, azot dozları ve ekim sıklığının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un bazı bitkisel ve kalite özelliklerine etkileri. *Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **11**: 87-100.
- Akdağ, C., Ütebey, H., Düzdemir, O., 1995. Ekim zamanı, azot ve fosfor dozlarının nohut (*C. arietinum* L.)'ta verim ve diğer özelliklere etkileri üzerine bir araştırma. *Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, **12** 110-121. Tokat.
- Anonim, 2010 a. [http// www.fao.org](http://www.fao.org).
- Anonim, 2010 b. [http// www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr).
- Anonim, 2011. Van Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları.
- Brar, J. S., Lal, P. B., 1991. Effect of Rhizobium İnoculation, Phosphorus and Molybdenum on Yield and its Components in Mungbean. *Indian Agriculturist*. **35** (1): 67-69.
- Bozoğlu, H., Peşken, E., Gülümser, A., 2004. Sıra aralığı ve potasyum humat uygulamasının bezelyenin verim ve bazı özelliklerine etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*. **10** (1) 53-58. Ankara.
- Casenave de Sanfilippo, E., J.A. Argüello, G.Abdala, G. A. Orioli, 1990. Content of auxin; inhibitör and gibberilin-like substances in humic asids. *Boil. Plant*; **32**; 346-351.
- Chain, Y., Avid, T., 1990. Effect of Humic Substances on Plant Growth. in: Humic Substances in Soil and Crop Science; Selected Readings, *American Society of Agronomy and Soil Science Society of America*. Madison, PP. 161-186.
- Cooper, P. J. M., Gregory, P.J., Tully, D., ve Harris, H. C., 1987. Improving Water Use Efficiency of Annual Crops in the Rainfed Farming Systems of West Asia and Africa. *Experimental Agriculture* **23**: 113-158.

- Çiftçi, C. Y. ve S. Şehirali. 1984. Fasulye çeşitlerinde değişik özelliklerin fenotipik ve genotipik farklılıklarının saptanması. *A. Ü. Fen Bilimleri Enst. Yayınları* No:TB.4, Ankara 175.
- Dahiya, S. Singh, M., Mehar Singh 1993. Relative Growth Performance of Chickpea Genotypes to Irrigation and Fertilizers Application. *Haryana Journal of Agronomy*, **9:2**, 172-175.
- Delfine, S., Tognetti, R., Desiderio E and Alvino A., 2004. Effect of foliar application of N and humic acids on growth and yield of durum wheat. *Agron. Sustain. Dev.* **25** 183-191.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Koyuncu, O., Gürbüz. F., 1987. *Araştırma ve Deneme Metotları. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları: 1021 Ders Kitabı: 295. Sf.381.*
- Erdal, İ., Bozkurt, M.A., Çimrin, M., 2000. Humik asit ve fosfor uygulamalarının mısır bitkisini (*Zea mays* L.) Fe, Zn, Mn ve Cu içeriği üzerine etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*. **6 (3)**, 91-96.
- Erdoğan, O., 2005. Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Fidelerinde Nikel Toksikitesinin Humik Asit İle Azaltılması Üzerine Bir Araştırma. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.*
- Eser, D., Geçit, H. H., Emeklier, H.Y., Kavuncu, O. 1989. Nohut gen materyalinin zenginleştirilmesi ve değerlendirilmesi. *Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, **13:2**.
- Eyüboğlu, F., 1999. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu . T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları . *Genel Yayın No:220*. Teknik Yayın No: T-67.
- Kacar, B., 1984. Plant Nutrition Practice Guide. Ankara Univ. *Agricultural Fac. Pub.: 899* Practice Guide:250.
- Khan, H., Haqqani, A.M., Khan, M.A, Malik, B.A., 1992. Biological and chemical fertilizer studies in Chickpea grown under arid conditions of Thal [Pakistan]. *Sarhad- Journal-of-Agriculture (Pakistan)*. (Jun). V. 8(3) P. 321-327.

- Kaprekar, N., Sasode, D. S., Patil, A. 2003. Yield, nutrient uptake and economics of gram (*Cicer arietinum*) as influenced by P and S levels and PSB inoculation under irrigated conditions. ***Legume Research*** **26 (2)** 125-127.
- Korkmaz, K., H. Ibrikci, E. Karnez, G. Buyu, J. Ryan, H. Oğuz and A. C. Ulger, 2010. Responses of wheat genotypes to phosphorus fertilization under rainfed conditions in the Mediterranean region of Turkey. ***Scientific Research and Essays Vol. 5(16)***, pp. 2304-2311.
- Kumpawat, B. S., Manohar, S. S., 1994. Response of Gram to Bacterial Inoculation, Phosphorus and Micronutrients. ***Madras Agricultural Journal***. **81:7**, 397-398.
- Kün, E., 1988. ***Serin İklim Tahulları***. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1032
- Lewandowski, A., and Zumwinkle, M., 1999. Assessing the Soil System. ***A Review of Soil Quality Literature***. Minnesota Department of Agriculture Energy and Sustainable Agriculture Program. pp. 1-63.
- Lobartini, J. C., Orioli, G. A., Tan, K. H., 1997. Characteristics of Soil Humic Acid Fractions Separated by Ultrafiltration. ***Soil Sci. Plant Anal.***, **28(9 & 10)**: 787-796.
- Mahajan, J.P., Bisen, D.C., Rathore, G.S., 1985. Studies on uptake and utilization of soil and fertilizer phosphorus by gram (*Cicer arietinum*) as influenced by P levels and fertility status of soil in a vertisol. ***Dept. of Soil Science and Agricultural Chemistry Journal-of- Nuclear-Agriculture-and-Biology*** India. Jun 1985, **14 (2)**: 57-58.
- Marschner, H., 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd. Edition. ***Academic Press, Inc. London, G.B.***, p. 446.
- Masciandaro, G., Cecatti, B., Ronchi, V., Benedicto, S., Howard, L., 2002. Humic substances to reduce salt effect on plant germination and growth. ***Commun. Soil Sci. Plant Anal.***, **33(3&4)**: 365-378.
- Matar, A., Tarrent, J., Ryan, J., 1992. Soil and Fertilizer Phosphorus and Crop Responses in the Dryland Mediterranean Zone. ***Advances in Soil Sci.*** **18**: 81-146.
- Mishra, C. M., 1995. Response of Chickpea varieties to Fertilizer Application on Farmers Field Under Rainfed Conditions. ***Madras Agricultural Journal***. **82:4**, 328, India

- Mohapatra, A.K., Paikaray,R.K., Misra, R.C., Mohapatra, A.K.P.,1995. Response of chickpea to row spacing, nitrogen and phosphorus in acid red soil. *ICPN Vol (2)* 25-27.
- Mohan,K.K.,Rao,L.M.,1997.Effect of Phosphorus and Molybdenum on Growth, Nitrogen Fixation and Yield of Soybean. *Journal of Research ANGRAU. 25 (4):* 77-80.
- Özdemir, S., Engin M., 1991. Azot, fosfor ve potasyum uygulamasının nohut bitkisinde verim ve verimle ilgili bazı morfolojik ve fizyolojik karakterlere etkisi. *Fen ve Mühendislik Dergisi. Cilt:5 (2)*, 1991.
- Paturde, J. I., Phirke, P. S., 1990. Effect of fertilization and harvesting time on post harvest charecteristics of *Cicer arietinum* L. *Legume Research, 13 2*, 53-58, India.
- Rahim, A., 2009. Phosphorus Fertilization Management to Improve Phosphorus Use Efficiency And Wheat Yield on Calcareous Soils. *PhD Thesis, University of Agriculture, Faisalabad*.
- Rathore, A.L., Patel, S.L., 1991. Response of late sown chickpea to method of sowing, seed rate and fertilizer. *Indian J. of Agron., 36(2):* 180-183, India.
- Sarawgi, S. K., Singh, N.P., 1989. Response of chickpeavarieties to plant population and diammoniumphosphate under late sown condition. *Indian J. of Agron, 34(1):* 61-63, India.
- Senesi, N., Loffredo, E., Padonava, G.. 1990. Effects of humic acid. herbicide interactions on the growth of *Pisum sativum* in nutrient solution. *Plant and Soil, 127:* 41–47.
- Sepetoğlu, H., 1988. Mercimekte çeşit ve bitki sıklığının büyüme ve verim üzerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19 (2): 71-76.
- Sepetoğlu, H., 1992. *Yemeklik Dane Baklagiller*. E. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Notları:24, E. Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Bornova, İzmir.
- Sepetoğlu, H., 1996. *Yemeklik Dane Baklagiller*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notları : 24/3, Bornova/İzmir.
- Schnitzer, M. and Khan, S. U. 1972. Humic substances in the environment. *Marcel Dekker*. New York.

- Shaaban, S.H.A., F.M. Manal and M.H.M. Afifi, 2009. Humic acid foliar application to minimize soil applied fertilization of surface-irrigation wheat. *World Journal of Agricultural Sciences*, **5** (2), 207-210.
- Sharma, A.K., Haribendra, S., Sushil, S., Singh, H., Singh, S., 1989. Response of Cicer arietinum L. to hizobial and N fertilization. *Indian J. of Agron.*, **34**(3):381-383. India.
- Singh, P. N., Ram, P. N., 1992. Effect of phosphorus and sulphur on concertracion nd uptake of micronutrients in chickpea. *Journal of Indian Society of Soil Science* **40**:2, 307-312.
- Singh, M., Singh, V., 1994. Response of lentil to phosphorus and sulphur. I. effect of phosphorus and sulphur on growth and yield of lentil. *Legume Research*. **17**:2, 119-123. 5 ref.
- Singh, B., Kumar, V., 1996. Effect of phosphorus and sulphur on lentil under rainfed condition. *Indian Journal of Agronomy*. **41**:3, 420-423. 4 ref.
- Sözüdoğru, S., Kütük, A. C., Yalçın, R. ve Usta, S. 1996. Hümik asidin fasulye bitkisinin gelişimi ve besin maddeleri alımı üzerine etkisi. *Ankara Üni. Zir. Fak. Yayın No: 1452*.
- Stevenson, F.J., 1994. *Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reaction*. Wiley/Interscience, NewYork.
- Tamer, N. ve A. Karaca. 2004. Gidya'nın Toprakta Enzim Aktiviteleri ile Kadmiyum Kapsamı Üzerine Etkisi. *A.Ü. Fen Bilimleri Enst. Toprak Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi*, Ankara.
- Thakur, R.N., Jadhav, A.S., 1990. Effects of fertilizer and planth densities on the yield of Gram (Cicer arietinum). *Journal of Mharashtra Agric. Univ.*, **15**:2 238-239, India.
- Ulukan,H., 2008. Effect of soil applied humic acid at different sowing times on some yield components in wheat (*Triticum spp.*) Hybrids. *International Journal of Botany* **4** (2): 164-175.
- Usta, S., *Toprak Kimyası*. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 1387. Ders Kitabı: 401, 1995.

- Ünsal, H., 2007. Alkalın Topraklarda Humik asit ve çinko uygulamalarının iki farklı nohut (Cicer arietinum L.) çeşidinde verim ve N, P, K içeriğine etkisi. (Yüksek lisans tezi, basılmamış) *Yüzüncü Yıl Üniversitesi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Ünsal, H., Tüfenkçi, Ş., Kılıç Ö. G., 2008. Alkalın topraklarda humik asit ve çinko uygulamalarının iki farklı nohut (Cicer arietinum L.) çeşidinin tane ve gövdesindeki bazı besin element içeriklerine etkisi. **4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi**. 8-10 Ekim 2008 Konya. S: 465-475.
- Vadavia, A.T., Kalaria, K.K., Patel, J.C., Baldha, N.M., 1991. Influence of organic, inorganic and biofertilizers on growth yield on nodulation of chickpea. *Indian Journal of Agronomy*, **36(2)**: 263-264.
- Wang X. J., Wang, Z., Li, S. G., 1995. The effect of humic acids on the availability of phosphorus fertilizers in alkaline soils. *Soil Use and Management*, **11**: 99-102.

ÖZ GEÇMİŞ

1978’de Bitlis’in Tatvan İlçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Tatvan’da tamamladı. 1997 yılında Tatvan SSK Hastanesinde göreve başladı. 1998 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tatvan MYO Bilgisayar Programcılığını bitirdi. 2005 yılında Kurumlar arası nakil yoluyla Tatvan Devlet Hastanesinde çalışmaya başladı. 2006 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünü bitirdi. 2007 yılında Tatvan İlçe Tarım Müdürlüğünde göreve başladı. 2008 yılında vatani görevini tamamladı 27.09.2010’da Hasköy ilçe Tarım Müdürlüğüne İlçe Müdürü olarak atandı. Halen Hasköy İlçe Tarım Müdürlüğünde İlçe Müdürü olarak görev yapmakta ve Yüzüncü Yıl Üniversitesi’nde Yüksek lisans programına devam etmektedir. Evli ve 2 çocuk babasıdır.