

7443

**ÇUKUROVA BÖLGESİNDE AZOT, FOSFOR VE POTASYUM
UYGULAMASININ NOHUT BİTKİSİNDE VERİM VE VERİMLE
İLGİLİ BAZI MORFOLOJİK VE FİZYOLOJİK
KARAKTERLERE ETKİSİ**

SAİM ÖZDEMİR

**Ç. Ü.
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

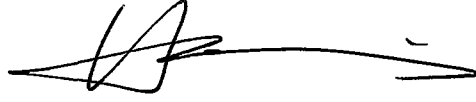
**T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ADANA
EKİM - 1989**

ukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Mdrlgne,

Bu alışma, jürimiz tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.



Jüri Bařkanı : Prof.Dr. Hasan GÜLCAN



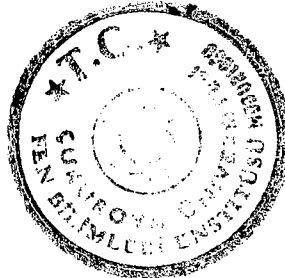
Jüri yesi : Prof.Dr. Zülküf KAYA




Jüri yesi : Doç. Dr. Müjde KOÇ

Kod No : 359

Yukarıdaki imzaların adı geçen ğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.




Prof.Dr. Ural DiN
Enstitü Müdürü

İ Ç İ N D E K İ L E R

	Sayfa No
ÇİZELGE LİSTESİ	1
ÖZ	111
ABSTRACT	IV
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL VE METOD	10
3.1. Materyal	10
3.2. Deneme Yerinin Özellikleri	10
3.2.1. iklim özellikleri	10
3.2.2. Toprak özellikleri	11
3.3. Metod	12
3.3.1. Deneme Metodu	12
3.3.2. incelenen özellikler ve Metodlar	12
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	14
4.1. Bitki Boyu	15
4.2. ilk Meyve Yüksekliği	16
4.3. Ana Dal Sayısı	17
4.4. Yan Dal Sayısı	18
4.5. Bitkide Meyve Sayısı	19
4.6. Bitkide Tohum Sayısı	20
4.7. Olgunlaşmada Bitki Ağırlığı	22
4.8. Bitkide Tohum Ağırlığı	23
4.9. Hasad indeksi	24
4.10. 100 Tohum Ağırlığı	25
4.11. Tohum Verimi	26
4.12. Nodul Sayısı	27
4.13. Nodul Yaş Ağırlığı	28
4.14. Nodul Kuru Ağırlığı	29
4.15. Çiçeklenme Döneminde Bitki Kuru Madde Ağırlığı	31
4.16. özellikler Arası ilişkiler	32
5. SONUÇ	34
ÖZET	36
SUMMARY	37
KAYNAKLAR	38

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa No
Çizelge 1. Nohutun ülkemizde Ekim Alanı, Üretimi ve Verimi	2
Çizelge 2. Ülkemizde Son Yılların Gübre Üretimi ve Tüketimi	3
Çizelge 3. Adana ili 1988-89 Yılları, Kasım-Haziran Ayları ve Uzun Yıllar (40 yıl) iklim Değerleri	10
Çizelge 4. Deneme Alanı 0-20cm Toprak Profiline Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	11
Çizelge 5. Denemede incelenen Bazı Morfolojik özelliklere ilişkin Ortalama Değerler	14
Çizelge 6. Bitki Boyuna ilişkin Varyans Analiz Sonuçları	15
Çizelge 7. Bitki Boyu Ortalamalarına göre Gruplandırmalar	15
Çizelge 8. İlk Meyve Yüksekliğine Ait Değerlerin Varyans Analiz Sonuçları	16
Çizelge 9. İlk Meyve Yüksekliği Ortalamaları ve Oluşan Gruplar	16
Çizelge 10. Ana dal Sayısına Ait Değerlerin Varyans Analiz Sonuçları	17
Çizelge 11. Ana Dal Sayısı Ortalamaları ve Oluşan Gruplar	18
Çizelge 12. Yan Dal Sayısına Ait Değerlerin Varyans Analiz Sonuçları	18
Çizelge 13. Yan dal Sayısı Ortalamaları ve Oluşan Gruplar	19
Çizelge 14. Meyve Sayısına Ait Verilerin Varyans Analiz Sonuçları	19
Çizelge 15. Bitkide Meyve Sayısı Ortalamaları ve Oluşan Gruplar	20
Çizelge 16. Tohum Sayısına Ait Verilerin Varyans Analiz Sonuçları	20
Çizelge 17. Bitkide Tohum Sayısı Ortalamaları ve Oluşan Gruplar	21
Çizelge 18. Bitki Ağırlığına Ait Verilerin Varyans Analiz Sonuçları	22
Çizelge 19. Bitki Ağırlığı Ortalamaları ve Oluşan Gruplar	22
Çizelge 20. Bitkide Tohum Verimine Ait verilerin Varyans Analiz Sonuçları	23
Çizelge 21. Bitkide Tohum Ağırlığı Ortalamaları ve Oluşan Gruplar	23
Çizelge 22. Hasad indeksine Ait Verilerin Varyans Analiz Sonuçları	24
Çizelge 23. Hasad indeksi Ortalamaları ve Oluşan Gruplar	24
Çizelge 24. 100 Tohum Ağırlığına Ait Verilerin Varyans Analiz Sonuçları	25
Çizelge 25. 100 Tohum Ağırlığı Ortalamaları ve Oluşan Gruplar	25
Çizelge 26. Tohum Verimine Ait Verilerin Varyans Analiz Sonuçları	26

ÇİZELGE LİSTESİ (DEVAMI)

	Sayfa No
Çizelge 27. Tohum Verimi Ortalamaları ve Oluşan Gruplar	26
Çizelge 28. Bitkide Nodul Sayısına Ait Verilerin Varyans Analiz Sonuçları	27
Çizelge 29. Nodul Sayısı Ortalamaları ve Oluşan Gruplar	27
Çizelge 30. Nodul Yaş Ağırlığına Ait Verilerin Varyans Analiz Sonuçları	28
Çizelge 31. Nodul Yaş Ağırlığı Ortalamaları ve Oluşan Gruplar	29
Çizelge 32. Nodul Kuru Ağırlığına Ait Verilerin Varyans Analiz Sonuçları	29
Çizelge 33. Nodul Kuru Ağırlığı Ortalamaları ve Oluşan Gruplar	30
Çizelge 34. Bitkide Kuru Madde Verilerinin Varyans Analiz Sonuçları	31
Çizelge 35. Kuru Madde Ortalamaları ve Oluşan Gruplar	31
Çizelge 36. incelenen özellikler Arası ilişkiler	32

ÖZ

FLIP 85-16C nohut çeşidinde, dekara 10 kg N (üre), 10 kg N+8 kg P(P₂O₅) +6 kg K (K₂O), 8 kg P (P₂O₅) +6 kg K (K₂O) ve sıfır gübre uygulamalarının verim ve verimle ilgili tarımsal ve fizyolojik karakterlere etkilerinin incelendiği çalışmada, en yüksek tane verimi NPK uygulamasında 287.26 kg/da, bunu takiben N uygulamasında 278.96 kg/da olarak gerçekleşmiş, PK uygulamasında 219.45 kg/da, gübresiz uygulamada ise 192.83 kg/da verim alınmıştır. PK uygulaması nodul sayısı ve nodul kuru maddesini artırıcı etkide bulunmuştur. En yüksek nodul sayısı (19.45/bitki) ve nodul kuru maddesi ağırlığı (0.1935 gr/bitki) PK, en düşük nodul sayısı (9.60/bitki) ve nodul kuru maddesi ağırlığı (0.0760 gr/bitki) N uygulamasında tespit edilmiştir.

ABSTRACT

The field trial was conducted to determine the effects of N,P,K fertilizers on yield and yield component of chickpea Cv. FLIP 85-16C. The highest grain yield 287.26 kg/da was obtained from 10 kg N (urea)+8 kg P (P_2O_5) +6 kg K (K_2O)/da application, on the other hand application of 10 kg N (urea)/da and 8 kg P (P_2O_5) +6 kg K (K_2O) produced 278.96 kg/da and 219.45 kg/da respectively. Meanwhile the non-fertilized treatment yielded 192.83 kg/da. The P+K application increased nodul number and nodul dry weight. The highest nodul number (19.45/plant) and nodul dry weight (0.1935 gr/plant) were produced by PK fertilization while the lowest nodul number (9.69/plant) and nodul dry weight (0.0760 gr/plant) were obtained from N treatment.

1. GİRİŞ

Yemelik tane baklagiller dünyada ve ülkemizde çok uzun yıllardan beri insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan önemli ürün çeşitleridir. Yemelik tane baklagillerden biri olan nohutun kuru tanelerinde % 18-31 oranında esansiyel aminoasitlerce zengin protein bulunmaktadır. Özellikle içeriğinde çocukların beslenmesinde önemli rolü olan aminoasitlerden histidine'nin ana sütünden daha fazla olması nohuta ayrı bir önem kazandırmaktadır. İçerdiği proteinin sindirilebilirlik derecesi de yemelik tane baklagiller içinde mercimekten (% 92.6) sonra ikinci gelmektedir (% 90.5). Ayrıca nohut kemik gelişimi ve sağlığı için kalsiyum, kan yapıcı demir, sinir sisteminin çalışmasında etkin olan B vitamini yönünden de zengindir (BAYSAL ve BAŞOĞLU, 1988). Bu özellikleri ile mükemmel bir gıda maddesi olan nohutun, toprak verimliliğinin artırılmasında da önemli rolü vardır. Nohut ve tüm baklagiller halen en düşük maliyet ve en yüksek kalitede protein içeren ve insan beslenmesi için gerek duyulan en gerçekçi ve ümit verici protein kaynağıdır.

Ülkemiz nohutun ana vatanı sınırları içine girmekte, tarımı ve tüketimi çok uzun yıllardan beri bilinmekte ve insan gıdası olarak fazla miktarda tüketilmektedir. Son yılların istatistiklerine bakıldığında (Çizelge 1) nohutun ülkemizdeki ekim alanı ve üretiminin yıldan yıla hızla arttığı görülmektedir. 1980 yılında 240.000 hektar olan ekim alanı, 1986 yılında iki kattan daha fazla artarak 534.000 hektara ulaşmış, aynı şekilde üretim 1980'de 270.000 ton iken 1986'da 630.000 ton'a çıkmıştır (ANONYMOUS, 1987).

Çizelge 1. Nohutun ülkemizde Ekim Alanı, Üretimi ve Verimi

Yıllar	Ekim alanı 1000 ha.	Üretim 1000 ton	Verim kg/ha
1980	240	275	1140
1981	200	235	1175
1982	245	280	1143
1983	335	290	867
1984	345	335	971
1985	399	400	1003
1986	534	630	1181

Kaynak: Türkiye İstatistik Yıllığı 1987

Dünya nohut üretiminin % 73'ünü Hindistan (5788.000 ton), % 8'ini Türkiye (630.000 ton), % 7'sini Pakistan (586.000 ton) karşılamaktadır (ANONYMOUS,1988). Hindistan ve Pakistan üretiminin tamamını iç tüketimde kullanmakta, bazı yıllar bir miktarda ithal etmektedirler. Nohut ihracatı açısından Türkiye rakipsiz durumda bulunmaktadır. Türkiyenin kuru baklagil ihracatı içinde nohut önemli bir paya sahip olup, mercimekten sonra ikinci sırada gelmektedir. Ülkemizde nohut ihracatı 1981 yılında 172.083, 1983 yılında 163.803, 1984 yılında 159.280 ve 1985 yılında 189.085 ton seviyesine ulaşmıştır (ERCAN,1986).

Nohut, buğday-nadas üretim sisteminin hakim olduğu geniş nadas alalarının değerlendirilmesinde kullanılacak önemli bir bitkidir. Ayrıca Akdeniz kıyı şeridinde kışlık olarak yetiştirilebilme potansiyeline sahiptir.

Bir baklagil bitkisi olan nohut köklerinde simbiyotik olarak yaşayan Rhizobium bakterileri vasıtasıyla toprağa 1-11 kg/da N bağlayarak (RUPELA ve SAXENA,1987) yetiştigi topraklara azotça zenginleştirir. Böylece topraktaki azot ve organik madde düzeyini artırarak, ekim nöbetinde kendisini izleyen bitkinin verimini artırmaktadır.

intensif ziraat koşullarında ortandan sürekli organik bitki materyalinin alınması ve tekrar geriye döndürülmemesi ile azot bitkisel üretimi sınırlayın temel faktör durumuna gelmiştir. Bir zamanlar azot kaynağı olarak en ucuz ve en uygun olan azot fiksasyonunun yerine intensif ziraat sisteminde tarımsal ve ekonomik önemi olan bir çok bitki azot gübresine sıkıca bağımlı duruma gelmiştir. Seksenli yıllarda dünyada 40.000.000 ton azotlu gübre kullanılırken 2000 yılında bu rakamın 4 katı gübre kullanımı tahmin edilmektedir (SHUBERT,1982). Ülkemizde de bu durum aynı yöndedir, Çizelge 2 incelendiğinde azotlu gübre üretimimiz ve tüketimimizde artan bir eğilim görülmektedir.

Çizelge 2. Ülkemizde Son Yılların Gübre Üretim ve Tüketimi

	82/83	83/84	84/85	85/85
Üretim (ton)	72304	783056	759498	783363
Tüketim (ton)	863402	1021440	954779	967972
ithalat (ton)	117853	256957	294035	186178
ihracat (ton)	2000	13540	---	38025

Kaynak: FAO 1986

Endüstriyel azot üretimi yoğun enerji kullanımı gerektiren bir işlemdir. Haber-Bosch prosesi ile azotlu gübre üretiminde yaklaşık 3×10^6 varil petrol eşdeğerinde doğal gaz kullanılmakta ve sürekli artan maliyetlerle birlikte fosil petrolün azalması gübreleme yoluyla verim artışının maliyetini yükseltmektedir. Aynı zamanda azot gübrelemesi çevre kirliliği sorununu da ortaya çıkarmaktadır. Fazla azotlu gübrelemenin taban suyu ve içme suyuna karışması sonucunda nitrat, nitrit gibi azotlu bileşikler insan sağlığını tehdit eder duruma gelmiştir.

Bu nedenlerle biyolojik azot fiksasyonunu artırma en öncelikli araştırma alanlarından biri olmuştur. Son tahminlere göre biyolojik azot fiksasyonu dünyada toplam azotun % 69'u (171×10^6 MT/yıl) sağlamakta,

endüstriyel olarak ise % 15 kadarı sağlanmaktadır. Bu oranlarda biyolojik azot fiksasyonunun önemini ortaya çıkarmaktadır.

Nohut bitkisi ihtiyacı olan azotun büyük çoğunluğunu biyolojik fiksasyonla karşılamaktadır. Bununla birlikte gelişmenin ilk devresinde topraktaki nitrattan da faydalanabilir. Topraktan sağlanan azot biyolojik fiksasyonun yetersiz olduğu, gelişmenin ilk devrelerinde bitkinin yeterli fotosentetik alan oluşturabilmesi açısından önemlidir. Genel olarak 20 kg/ha inorganik azot uygulaması bitkinin ilk devredeki gelişmesini desteklemesi yönünden yeterli olmaktadır (KHANNA-CHOPRA, SİNHA,1987). Bununla birlikte hangi azot dozunun nodulasyonu engellemeden vegetatif gelişmeyi desteklediği bilinmelidir.

Bu çalışmada, Çukurova koşullarında azotlu, fosforlu ve potasyumlu gübrelerin nohutda verim ve verimle ilgili bazı morfolojik ve fizyolojik karakterlere etkileri incelenmiştir, ve ayrıca etkili yerel Rhizobium bakteri popülasyonunun yeterliliği ve inokülasyonun gerekli olup olmadığını araştırılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

ISLAM, (1981). Suriyede kışlık ve ilkbaharda yetiştirilen nohutların *Rhizobium* inokulasyonuna gösterdiği tepkileri incelemiş, kabulî nohut çeşidi ILC 1929 ile yaptığı denemede kışlık ekim ve ilkbahar ekimlerinin her ikisinde 8 *Rhizobium* hattı ile inokulasyonu olumlu cevap verdiklerini saptamıştır. Kışlık ekimde nodulasyonun ve olumlu etkilerin daha fazla olduğunu gözlemiştir. Toplam kuru ağırlık ve tohum verimleri kışlık ekimde, ilkbahar ekiminden daha yüksek bulmuş ve inokulasyon ya da N uygulamasının verim artışına etkili olduğunu saptamıştır.

VEENA ve Ark. (1984). Bir hafta arayla, nodulasyon ve meyve dolumu zamanında nitrat uygulamasının nodul üretimi ve dolayısıyla N_2 fiksasyon oranını düşürdüğünü saptamıştır. Bununla birlikte nitrojenaz üzerine olan etki daha az bulunmuştur. Nitrat uygulaması nitrat redüktaz aktivitesini nodullerdeki kadar yapraklarda da artırmıştır. Nitrat başlangıçta, nitrat uygulanan bitkilerdeki kuru madde üretimini sadece biyolojik fiksasyonla N ihtiyaçlarını sağlayan bitkilere göre artırmış, son evrede bitkilerin yaşlanmasını artırmış ve bitkideki tohum sayısını ve bitkide tohum ağırlığının düşmesine neden olmuştur.

CHANDRA ve Ark. (1985). 1977-80 yıllarında C214 çeşidi ile Hindistanda yaptıkları tarla denemelerinde, Kasım ayının sonunda ekilen nohuta 0, 10 ve 20 kg N + 0, 20 ve 40 kg P_2O_5 + 0, 20 kg K_2O / ha uygulamalarının etkilerini araştırmışlar, tohum veriminin 20 kg N/ha uygulamasında (0.2 t/ha), 40 kg P_2O_5 /ha uygulamasında (0.45 t/ha) ve 20 K_2O uygulamasında (0.07 t/ha) verim artışı sağladığını tespit etmişler ve Haryanada' susuz koşullarda nohutta 20 kg N ve 40 kg P_2O_5 /ha uygulamasını maksimum verim için önermişlerdir.

LAKSHMANARAO ve SINGH, (1985). 1978-80 yıllarında T3 nohut çeşidi ile yaptıkları kışlık tarla denemelerinde, 0, 20, 40 ve 60 kg P/ha gibi değişik dozlardaki fosforlu gübrenin etkilerinin araştırmışlardır. Ayrıca tohumların *Rhizobium* veya *Pseudomonas striata* ile inokule ederek veya inokule edilmeden ekildikleri durumda etkilerini araştırmışlardır. Sonuçta nodul yaş ağırlığının artan P oranıyla ve ortamda *Rhizobium*'un

bulunmasıyla arttığı saptanmış, leghemoglobin içeriği N fiksasyonu ile direkt olarak ilgili bulunmuş ve Rhizobium inokulasyonu ile artırılabilirliği saptanmıştır. Pseudomonas striata'nın önemli etkisi saptanmamıştır.

GILLER ve Ark. (1986). K-8500 ve G-130 nohut çeşitleri ile yüksek oranda Rhizobium bakterisi içeren vertisol topraklarda, inefektif Rhizobium hattı IC2094 ile inokulasyonlu ve inokulasyonsuz olarak yaptıkları denemede, IC2094 hattının K-850 çeşidinde G-130 çeşidine göre iki kat daha fazla nodul oluşturduğu gözlenmiş, nodul maddesi ve asetilen indirgenme aktivitesinin inokule edilmiş K-850 çeşidinde G-130 çeşidine göre daha fazla olduğu saptanmıştır. inefektif IC2094 Rhizobium hattı ile inokulasyon K-850 çeşidinde nodul maddesini ve asetilen indirgeme aktivitesini büyük ölçüde düşürmüştür. Daha düşük oranlarda düşüş G-130 çeşidinde de saptanmıştır. izotop yöntemine göre azot fiksasyonu tahmininde K-850 çeşidinin daha fazla azot tespit ettiği fakat azot alımı yönünden her iki çeşidinde benzer olduğu bulunmuştur. Azot akümüülasyonu inokulasyonsuz uygulamada daha fazla bulunmuştur.

KEATINGE ve Ark. (1986). Bakla ,mercimek ve nohutda 1981-82 yıllarında Kuzey Suriyede 8 farklı lokasyonda, biyolojik azot fiksasyonunu araştırdıkları denemelerinde, tüm uygulamalara 100 kg/ha triplesüperfosfat ve 10 kg/ha N (¹⁵N amonyum sülfat) vermişler ve nohutu uygun bakteri ile inokule etmişler ve sonuçta biyolojik azot fiksasyonunun lokasyonlara ve yıllara göre büyük farklılıklar gösterdiğini belirlemişlerdir. Üç bitkinin de kullandıkları azotun % 50-80'ini simbiyotik azot fiksasyonu ile sağladıkları tespit edilmiş, fiksasyonun nemli ve kuru bölgelere göre büyük farklılıklar gösterdiği , en büyük farklılığın ise kışlık ve yazlık ekimlerde görüldüğü,yazlık ekilen nohutların fiksasyonda zayıf oldukları ve azot gereksinimlerinin % 50'sini simbiyotik olmayan yollardan sağladığını saptamışlardır.

MAHAJAN ve Ark. (1986). Etiketlenmiş ³²P -süperfosfat gübresi ile farklı toprak verimliliği ve farklı P düzeyindeki topraklarda, gübre ve toprak fosforunun alımı ve kullanımı ile yaptıkları çalışmada, tohum, sap, kuru madde veriminin ve P alımının artan toprak verimliliği ve 0 dan 90 kg /ha'a artan P₂O₅ oranı ile doğru orantılı olarak

saptamışlardır. Gübreden alınan P artan P düzeyi ile yükselmiş fakat artan toprak verimliliği ile düşüş göstermiştir. Gübre fosforunun kullanım oranı, artan P düzeyi ve toprağın verimliliğine bağlı olarak düşmüştür.

NAZIR ve Ark. (1986). Nohut'da bitki boyu, bitkide dal sayısı, bitkide bakla sayısı, tohum verimi ve hasad indeksi Pakistanda yaptıkları denemede, (a) 75 kg N/ha, (b) 125 kg P₂O₅/ha ve (c) 75 kg N/ha - 125 kg P₂O₅/ha uygulamalarından (a) uygulamasının diğer uygulamalara göre daha fazla bitki boyu ve bitkide dal sayısı verdiğini saptamışlar, bakla sayısı ve tohum veriminin sırasıyla (c) (b) (a) kontrol uygulamalarından elde ettiklerini belirtmişlerdir.

PAL, (1986). Yeterli yağış olan koşullarda nohut ile yürüttüğü denemede, tohumda inokulasyon, 30-60 kg P₂O₅ ve 1.5-3 kg sodyum molybdat (SM)/ha uygulamalarının verimi önemli derecede artırdığını, SM'in çok etkili olduğunu, 60 kg P₂O₅ +1.5 SM kombinasyonunun en yüksek verimi verdiğini, artan P oranının meyvede tohum sayısını artırdığını saptamıştır.

RAJU ve VARMA, (1986). inokule edilmiş ve 3 t/ha ahır gübresi verilmiş kumlu killi topraklarda üç nohut çeşidinde 40 ve 60 kg P₂O₅/ha uygulamalarında ikinci yılda verim 20 kg P₂O₅/ha ile kıyaslandığında sırasıyla % 15.9 ve % 22.1 oranında artış göstermiştir. Optimum ekonomik oran 44.5 kg P₂O₅/ha bulunmuş ve verimin ahır gübresi ve inokulasyondan etkilenmediği saptanmıştır.

SHAKTAWAT ve Ark. (1986). 24, 50 ve 75 kg P₂O₅/ha uygulamalarında nohutta verim artış oranının sırasıyla % 10.2, % 23.7, % 32.7 olduğunu ve verimin BG 209 çeşidinde 1.12, RSG2 çeşidinde 1.10, GNG 16 çeşidinde 0.78 t/ha olduğunu saptamışlardır.

SINGH ve Ark. (1986). 1980-2 yıllarında üç nohut çeşidi ile yaptıkları çalışmada, Pant G114 çeşidinin BG209 ve C235 çeşitlerinden verim komponentleri, tohum verimi, sap verimi ve P alımı bakımından üstün olduğu, verimin 75 kg/ha ekim sıklığında 50 ve 100 kg/ha ekim sıklıklarına göre daha yüksek olduğu ve 17 kg P uygulamasının verimi

önemli derecede artırdığı, optimum P oranının 26 kg/ha olduğunu belirtmişlerdir.

SINGH, ve Ark.(1986). 44 desi ve 16 kabuli nohut çeşidi ile yaptıkları denemede tohum büyüklüğü, bitkide meyve sayısı ve bitkide ana dal sayısının en önemli verim komponenti olduğunu ve path analizi sonuçlarına göre, bitkide meyve sayısı, meyvede tohum sayısı, bitkide sekonder dal sayısının verime önemli derecede etkide bulunduğunu, bitkide tohum veriminin ise tohum verimine en az etkide bulunduğunu belirtmektedirler. Bu sonuçlara göre seleksiyonda, bitkide meyve sayısı, meyvede tohum sayısı ve bitkide dal sayısının göz önünde bulundurulmasını önermektedirler.

ARVOİDA ve PATEL (1987a). Nohuta 25 kg N/ha uygulamasının kontrol uygulamasına göre protein oranını artırdığını, 25 kg P₂O₅ uygulamasının tohum ve protein verimini artırdığı fakat protein içeriğini artırmadığını saptamışlardır.

ARVOİDA ve PATEL (1987b). Üç farklı zamanda ekim ve 0-25 kg N /ha, 0-50 kg P₂O₅/ha uygulanan nohutun, en yüksek verimi (1.37 t/ha) ve en yüksek 1000 tane ağırlığını (141.2 gr) 21 Kasım tarihinde ekildiğinde ve 25 kg N + 25 kg P₂O₅/ha verildiğinde sağladığını belirtmektedirler.

MANE ve SHİNDE (1987). Yaptıkları çalışmalarda ekimden önce 7 nohut çeşidinin tohumları Rhizobium bakterisi ile inokule edilmiş veya inokule edilmeden ekilmiş. sonuçta inokule edilmiş bitkilerdeki nodul oluşumunun, inokule edilmemişlere göre daha fazla olduğu, Vishwas çeşidinin her iki uygulamada da diğer çeşitlerden daha fazla nodul ve nodul kurumadde ağırlığına sahip olduğu, tohum veriminin inokulasyonla tüm çeşitlerde arttığı, Phule G14 çeşidinin en yüksek verim verdiği, inokulasyon uygulamasında en büyük tohum verimi artışının Vikas çeşidinde (% 13.5) olduğu saptanmıştır.

MİNHOS ve Ark. (1987). Nohutda değişik kombinasyonlarda gübre uygulamasında (5-20 kg N/ha, 20-60 kg P₂O₅ /ha, 5-15 kg K₂O /ha) en yüksek verimin (1.66 t/ha) 20 kg N+ 60 kg P₂O₅+ 15 kg K₂O /ha uygulamasından sağladığını bildirmektedirler.

SHAMIM ve Ark. (1987). 10 kg N/ha + 75 kg P₂O₅/ha gübre uygulamasının nohutta verimi inokulasyonsuz uygulamada 583 kg/ha'dan 878 kg/ha'a, inokule edilmiş uygulamada 792 kg/ha'dan 977 kg/ha'a çıkardığını, gübre ve inokulasyon uygulamasının çimlenme üzerinde olumsuz etkide bulunmadığını, yüksek dozda gübre uygulaması ve inokulasyonun bitkide meyve sayısını, 1000 tane ağırlığını ve sap verimini artırdığını belirtmektedirler.

TOMAR ve Ark. (1987). Hindistanda, nohut, mercimek ve bezelyede gübrelemenin etkinliğini araştırdıkları ve ekonomik analizi yaptıkları denemelerinde, fosfor uygulamasının verimliliği düşük topraklarda faydalı olduğunu, N.P gübrelerinin dengeli uygulanması her iki gübrenin tek tek uygulanmasına göre verimi ve net geliri artırdığını ve P kaynağı olarak süperfosfatın amonyumfosfattan daha iyi olduğunu saptamışlardır. Ayrıca P₂O₅ (0.01) uygulamasının yapraklardan veya tohumun tohumun 3-5 cm altına banda uygulamanın yüzey gübrelemesinden daha etkili olduğu belirtmişlerdir.

RASAL, (1988). Nohutta fosfor gübrelemesi ile köklerdeki nodulasyonun arttığını (353 plot/10 bitki), nodul kuru madde ağırlığı (2.43 gr/plot) ile bitki boyu ve dallanmanın buna bağlı olarak bitki kuru madde ağırlığının arttığı belirlenmiştir.

SANDHU ve Ark. (1988). 129 farklı nohut çeşidi ile yaptıkları çalışmada verimi en fazla etkileyen karakterlerin bitkide bakla sayısı, sekonder dal sayısı, ana dal sayısı, baklada tohum sayısı olduğunu ve seleksiyonun bu karakterler dikkate alınarak yapılmasını önermişlerdir.

SINGH ve Ark. (1988). Nohutun azot fiksasyonunu değerlendirmek için kumlu tınlı topraklarda etiketlenmiş amonyum sülfat gübresi kullanarak yaptıkları tarla denemelerinde; G 130 çeşidinde 100 kg N/ha uygulamasında nodulasyon ve azot fiksasyonunun 20 kg N/ha uygulamasına göre daha yüksek olduğunu saptamışlar. 100 kg P₂O₅/ha uygulamasının 80 kg P₂O₅/ha uygulamasından daha fazla azot fiksasyonu sağladığını tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Bu çalışmada materyal olarak ICARDA'dan sağlanan ve önceki yıllarda bölge için uygunluğu tespit edilen FLIP 85-16C nohut çeşidi kullanılmıştır.

3.2. Deneme Yerinin Özellikleri

3.2.1. İklim Özellikleri

Denemenin yapıldığı dönemde Kasım -Haziran ayları iklim değerleri ve aynı aylarda Adana ili uzun yıllar iklim değerleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Adana ili 1988-89 Yılları Kasım-Haziran Ayları ve Uzun Yıllar (40 yıl) iklim Değerleri (*).

Aylar	Max. °C	Min. °C	Ort. °C	Yağış mm	Nem %	0°C Gün Sayısı
Kasım	23.5	-0.6	12.6	114.8	62	1
	34.3	-4.3	15.7	66.8	63	0.1
Aralık	23.4	0.0	11.4	90.9	71	-
	26.7	-4.4	11.1	120.4	67	1.3
Ocak	18.5	-2.8	8.3	65.8	50	4
	26.5	-8.4	9.3	108.9	66	3
Şubat	24.2	-2.8	11.1	2.1	47	2
	26.2	-6.6	10.4	94.0	67	1.6
Mart	26.6	4.9	15.0	57.4	65	-
	30.7	-4.9	13.1	66.4	66	0.6
Nisan	36.8	9.3	21.0	---	57	-
	36.7	0.1	17.0	53.7	68	-
Mayıs	38.6	14.3	23.4	0.1	57	-
	41.3	7.1	21.4	47.5	67	-
Haziran	34.2	17.0	25.0	18.2	67	-
	42.8	9.2	25.2	19.6	66	-

* Üstteki değerler deneme yılına ait ortalamaları, alttaki değerler uzun yıllar ortalamasını göstermektedir.

Kaynak: Adana Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Aylık Meteoroloji Raporları (1988-89).

Çizelge 3'den görüldüğü gibi denemenin yapıldığı dönemde minimum sıcaklık -2.8°C ile Ocak ve Şubat aylarında, maksimum sıcaklık 38.6°C ile Mayıs ayında görülmüştür. Ortalama sıcaklık ise en düşük 8.3°C ile Ocak ayında ve en yüksek sıcaklık 25.0°C ile Haziran ayında gözlenmiştir. Denemenin yapıldığı aylara ilişkin yağış toplamı 349.3 mm 'dir. Nisan ve Mayıs aylarında hiç yağış olmamış, bundan dolayı deneme 17 Nisan 1989'da sulanmıştır.

Denemenin yapıldığı aylardaki iklim değerleri uzun yıllar ortalamaları ile karşılaştırıldığında, denemenin yürütüldüğü dönemde yağışın uzun yıllar ortalamasından (577.3 mm) oldukça az ve aylara dağılışında düzensiz olduğu görülmektedir. Donlu gün sayısı uzun yıllar ortalamasından daha fazla olarak gerçekleşmiştir. Kasım ayında başlayan yağışlar ekim tarihini geciktirmiş ve sıcaklığın düşük olması çıkış süresini uzatmıştır. Ortalama sıcaklıklar uzun yıllar ortalamaları ile fazla farklılık göstermemiştir.

3.2.2. Toprak Özellikleri

Deneme Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait taban arazide bulunan deneme tarlasında kurulmuştur. Deneme alanı üst toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Deneme Alanı Üst Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Ö Z E L L İ K L E R								Alınabilir	
Kum %	Silt %	Kil %	pH	CaCO ₃ %	Org.Mad. %	Top N %	P	K	
19.3	26.9	53.8	7.70	13.46	1.64	0.096	1.54	1.17	

Bünye (tekstür), Bouyocous hidrometre metodu, pH Beckman Zeromatik pH metresi, kireç Schibler Kalsimetresi, organik madde Walkley-Black metodu, alınabilir fosfor Olsen metodu, alınabilir potasyum Coleman Flame Photometresi ile bulunmuştur.

3.3. Metod

3.3.1. Deneme Metodu

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ekim 24.11.1988 tarihinde, sıra arası 30 cm, sıra üzeri 10 cm olacak şekilde elle yapılmıştır. Parsel boyutları ekimde $5 \times 2.7 = 13.5 \text{ m}^2$ ve her parsel 5m uzunluğunda 9 sıradan oluşmuştur. Vegetatif (19.4.1989) ve tam olgunlaşma döneminde (24.5.1989) yapılan bitkisel gözlemler, her parselin sol kenarında ikinci sırasında yapılmıştır. Hasad zamanında parsel verimi, parsel kenarlarında birer sıra bırakılarak 5 sıra üzerinden bulunmuştur.

Denemede;

- a- Kontrol, sıfır gübre uygulaması,
- b- 100 kg N/ha (yarısı ekimle birlikte, yarısı çiçeklenme başlangıcında),
- c- 80 kg P_2O_5 , 60 kg K_2O /ha,
- d- 100 kg N/ha (yarısı ekimle birlikte, yarısı çiçeklenme başlangıcında), 80 kg P_2O_5 , 60 kg K_2O /ha, uygulamaları yapılmıştır.

3.3.2. incelenen özellikler ve Metodlar

Her parselden rastgele seçilen 10 bitkide, vegetatif ve generatif dönemde aşağıdaki gözlemler yapılmış ve metodlar uygulanmıştır.

Nodul sayısı : Parselde bitkilerin % 50'si çiçeklendiğinde, her 10
(Nodul/Bitki) bitkide noduller sayılmış ve ortalaması alınmıştır

Nodul yaş Ağırlığı : 10 bitkiden alınan noduller 0.01 g duyarlıktaki
(g/Nodul/Bitki) terazide tartılıp ortalaması alınmıştır.

Nodul kuru ağırlığı : 10 bitkiden alınan noduller 72°C 'de 48 saat
(g/Nodul/Bitki) kurutulup 0.01 g duyarlıktaki terazide tartılarak ortalaması alınmıştır.

Bitki kuru ağırlığı : Yaş ağırlığı alınan bitkiler 72°C 'de 48 saat kuru-
(g/Bitki) tularak 0.1 g duyarlıklığı terazide tartılıp ortalaması alınmıştır.

- Bitki Boyu (cm) : Bitkinin en üst noktası ile toprak yüzeyi arasındaki mesafe cm olarak ölçülmüştür.
- ilk bakla yüksekliği: Bitkide ilk bakla ile toprak yüzeyi arasındaki (cm) mesafe cm olarak ölçülmüştür.
- Dal sayısı (adet) : Her bitkide ana dal ve yan dal sayıları ayrı ayrı saptanarak ortalaması alınmıştır.
- Bakla sayısı (adet) : Her bitkide bakla sayısı bulunup 10 bitki ortalaması hesaplanmıştır.
- Tohum sayısı (adet) : Her bitkide tohum sayısı bulunup 10 bitki ortalaması alınmıştır.
- Bitki ağırlığı (g) : Hasad kuru ağırlığındaki 10 bitki 0.01 gr duyarlıktaki terazide tartılarak bulunmuştur.
- Bitkide tohum verimi: Her bitkinin tohum ağırlığı 0.01 gr duyarlıktaki (g) terazide tartılarak 10 bitki ortalaması alınmıştır
- 100 tohum ağırlığı : Her parselden elde edilen tohumlardan 4 kez 100 (g) tane sayılıp 0.01 g duyarlıktaki terazide tartılarak ortalaması alınmıştır.
- Tohum verimi : 10.5 m²'lik alandan elde edilen tane veriminin (kg/da) toplam ağırlığı bulunup parsel verimi üzerinden kg/da olarak hesaplanmıştır.
- Hasad indeksi : Tohum veriminin toprak üstü aksamı verimine bölünmesi ile % olarak bulunmuştur.

Denemede istatistiksel hesap ve analizler, Ç.Ü., Ziraat Fakültesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgi İşlem Merkezi, Ege paket programında yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Farklı şekilde gübrelenen nohut bitkisinde incelenen bazı özelliklere ait ortalama değerler, Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. Denemede incelenen Bazı Morfolojik Özelliklere ilişkin Ortalama değerler.

Uygulamalar	Bitk,Boy, (cm)	Myv,Say, /Btk,	Toh,Say, /Btk,	Toh,Ağ, /Btk,(gr)	100,toh,Ağ, (gr)	Hasad In, Toh,Ver, (kg/da)	Nodul Say
Kontrol	64,45	31,80	36,15	14,18	38,37	0,403	192,83
N	60,95	39,50	44,75	17,28	40,08	0,440	278,76
P+K	61,80	26,55	31,65	13,17	38,76	0,403	219,45
N+P+K	58,45	40,40	46,35	17,24	40,60	0,441	287,26
LSD	5,62	8,58	10,23	3,104	2,62	0,0447	60,2

Nohutda büyük oranda çevre koşullarına bağlı olarak değişen bitki boyu, genel olarak 20-100 cm arasında değişmektedir. Araştırmada incelenen nohut çeşidinde bitki boyu 58.45cm ile 64.45cm arasında değişmiştir.

Bitkide ana dal sayısı, farklı uygulamalar arasında 2.25-2.55 arasında, yan dal sayısı 10.5-13.1 arasında değişmiştir.

Bitkide meyve sayısı 26.55 ile 40.40 arasında değişmiş azot uygulamaları bitkide bakla sayısına önemli katkıda bulunmuştur. Bitkide bakla sayısı ile yakın ilişkili olan tohum sayısı 31.65 ile 46.35 arasında değişmiştir. Fazla meyve içeren bitkilerin tohum sayıları da fazla olmuştur.

Dekara tohum verimini yakından ilgilendiren faktörlerden birisi olan bitkide tohum verimi 13.17 -17.28 gr arasında değişim göstermiş yine azot uygulaması bu değerlerin artmasına neden olmuştur.

Bitkide nodul sayısı 9.60 ile 19.45 arasında değişmiş ve nodulasyona yalnız başınafosfor ve potasyum olumlu etkide, azot olumsuz etkide bulunmuştur.

4.1. Bitki Boyu

Denemede elde edilen bitki boyuna ilişkin değerlerin varyans analizi sonuçları izelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Bitki Boyuna ilişkin Varyans Analiz sonuçları

Varyans kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F.değeri	Olasılık
Bloklar	3	20.37	6.79	0.488	0.701
Uygulamalar	3	73.47	24.49	1.762	0.224
Hata	9	125.08	13.90		
Genel	15	218.92			

%DK=6.07

Bitki boyuna denenen uygulamaların etkileri istatistikî olarak önemli bulunmamıřtır. Bitki boyu ortalamaları, oluřan farklı gruplar ve en dūřuk gūvenilir fark (LSD) deęerleri izelge 7'de verilmiřtir.

Çizelge 7. Bitki Boyu Ortalamalarına Göre Gruplandırılmalar.

Uygulamalar	Ortalama	Ort.ST.Hatası	Gruplar
Kontrol	64.45	1.187	
P+K	61.80	2.054	
N	60.95	1.866	
N+P+K	58.45	1.735	

LSD %5= 5.96

Çizelgeden görüldüğü gibi hiç gübre uygulanmayan bitkilerle, gübre uygulanan bitkilerin boyları arasında önemli bir fark görülmemektedir. Yapılan araştırmalarda (KHANNA-CHOPRA, SINHA,1987) genellikle kışlık ekimlerde bitki boyunun arttığı saptanmıştır. Ayrıca kışlık ekimde vegetasyon süresi uzamakta, nodul oluşumu ve azot fiksasyonu için uzun bir periyot sağlanmaktadır. Böylece mineral azota

bağımlı olmayan nohut bitkisi, azot uygulanan bitkiler gibi gelişimini sağlıklı olarak sürdürebilmektedir.

4.2. ilk Meyve Yüksekliği

Bitkinin toprak yüzeyinden ilk meyveye kadar olan yüksekliğine ilişkin değerlerin varyans analizi sonuçları çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8. ilk Meyve Yüksekliğine Ait Değerlerin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F.değeri	Olasılık
Bloklar	3	3.23	1.08	0.159	0.920
Uygulamalar	3	181.37	60.46	8.952**	0.005
Hata	9	60.78	6.75		
Genel	15	245.38			

** - $P < 0.01$ %DK=7.37

Araştırmada incelenen nohut çeşidinde, farklı gübre uygulamalarının ilk meyve yüksekliğine etkisi istatistiki olarak önemli olmuştur. ilk meyve yüksekliği ortalamaları, oluşan farklı gruplar ve LSD değerleri çizelge 9'da verilmiştir.

Çizelge 9. ilk Meyve Yüksekliği Ortalamaları ve Oluşan Gruplar

Uygulamalar	Ortalama	Ort.ST.Hatası	Gruplar
Kontrol	39.20	0.945	A
P+K	37.95	1.008	A
N	31.95	1.193	B
N+P+K	31.85	1.415	B

LSD %5= 4.15

Çizelgeden izlendiği gibi azot uygulanan parsellerde ilk meyve yüksekliği, uygulanmayanlara göre daha düşük bulunmuştur. Dekara 10 kg N uygulamasında 31.95cm, 10kg azotla birlikte 8kg P₂O₅ ve 6 kg K₂O/da uygulamasında 31.85cm ilk meyve yüksekliği saptanırken, sıfır gübre uygulamasında 39.20 ve 8kg P₂O₅ + 6 kg K₂O/da uygulamasında 37.95cm gibi daha yüksek değerler saptanmıştır. Bu durum azot uygulanan parsellerde istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte dallanmanın daha fazla olması ve özellikle daha fazla meyve bağlamalarından kaynaklanabilir.

4.3. Ana Dal Sayısı

Bitkide ana dal sayısına ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 10. Ana Dal Sayısına Ait Değerlerin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F.değeri	Olasılık
Bloklar	3	0.11	0.04	0.208	0.888
Uygulamalar	3	0.24	0.08	0.449	0.726
Hata	9	1.62	0.18		
Genel	15	1.97			

DK%= 17.61

incelenen nohut bitkisinde dört farklı gübre uygulamasının ana dal sayısına etkileri istatistiki olarak önemli olmamıştır. Ana dal sayısı ortalamaları oluşan farklı gruplar ve LSD değerleri Çizelge 11'da verilmiştir.

Çizelge 11. Ana Dal Sayısı Ortalamaları ve Oluşan Gruplar

Uygulamalar	Ortalama	Ort.ST.Hatası	Gruplar
N+P+K	2.55	0.189	1
P+K	2.50	0.208	2
Kontrol	2.32	0.221	3
N	2.25	0.126	4

LSD %5= 3.09

Bitkide ana dal sayıları 2.25 ile 2.55 arasında değişmiş ve istatistiki olarak önemli fark saptanmamıştır. En yüksek ana dal sayısı NPK uygulamasında 2.55, en düşük değer N uygulamasında 2.25 olarak saptanmakla beraber tüm uygulamalar aynı grupta yer almıştır.

4.4. Yan Dal Sayısı

Farklı uygulamalardan elde edilen, bitkide yan dal sayılarına ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 12'de verilmiştir.

Çizelge 12. Yan Dal Sayısına Ait Değerlerin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F.değeri	Olasılık
Bloklar	3	11.25	3.75	1.007	0.435
Uygulamalar	3	16.65	5.55	1.491	0.282
Hata	9	33.50	3.72		
Genel	15	61.40			

DK%= 16.94

Denemede incelenen dört farklı gübre uygulamasının yan dal sayısına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Yan dal sayısı ortalamaları, oluşan farklı gruplar LSD değerleri Çizelge 13'de verilmiştir.

Çizelge 13. Yan Dal Sayısı Ortalamaları ve Oluşan Gruplar

Uygulamalar	Ortalama	Ort.ST.Hatası	Gruplar
N+P+K	13.10	1.287	
N	11.20	0.898	
Kontrol	10.75	0.640	
P+K	10.50	0.926	

LSD %5= 3.09

Bitkide yan dal sayısı ortalamaları 10.50 ile 13.10 arasında değişim göstermekle birlikte istatistik olarak farklı bulunmamış ve tüm uygulamalar aynı grubu oluşturmuştur.

4.5. Bitkide Meyve Sayısı

Bitkide meyve sayısı yönünden tespit edilen verilere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 14'de verilmiştir.

Çizelge 14. Meyve Sayısına Ait Verilerin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F.değeri	Olasılık
Bloklar	3	123.41	41.14	1.430	0.297
Uygulamalar	3	521.15	173.72	6.039*	0.016
Hata	9	258.90	28.77		
Genel	15	903.46			

*- P < 0.05

DK%= 15.52

Bitkide meyve sayısına farklı gübre uygulamalarının etkileri istatistik olarak önemli olmuştur. Bitkide meyve sayısı ortalamaları, oluşan farklı gruplar ve LSD değerleri Çizelge 15'de verilmiştir.

Çizelge 15. Bitkide Meyve Sayısı Ortalamaları ve Oluşan Gruplar

Uygulamalar	Ortalama	Ort.ST.Hatası	Gruplar
N+P+K	40.00	3.940	A
N	39.50	1.758	AB
Kontrol	31.80	2.775	BC
P+K	26.55	2.323	C

LSD %5= 8.578

Farklı gübre uygulamaları bitkide meyve sayısını önemli derecede etkilemiştir. Bitkide en yüksek meyve sayısı NPK uygulamasında 40.40 olarak elde edilmiş bunu 39.50 meyve/bitki ile N uygulaması, 31.80 meyve/bitki ile kontrol, 26.55 meyve/bitki ile P+K uygulamaları takip etmiştir. Azot uygulamaları bitkide meyve sayısını artırıcı etken olmuştur. N+P₂O₅ uygulamasının bitkide meyve sayısını artırdığını SHAMIM ve ark. (1987), SINGH ve arkadaşları da (1986), bitkide meyve sayısının verimi artırıcı en önemli özellik olduğunu belirtmişlerdir.

4.6. Bitkide Tohum Sayısı

Bitkide tohum sayısına ilişkin değerlerin varyans analizi Çizelge 16'de verilmiştir.

Çizelge 16. Tohum Sayısına Ait Verilerin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F.degeri	Olasılık
Bloklar	3	250.61	83.54	2.040	0.178
Uygulamalar	3	558.51	196.17	4.792*	0.029
Hata	9	368.47	40.94		
Genel	15	1207.69			

*- P < 0.05

DK%= 16.11

Çizelge 16'dan görüldüğü gibi uygulanan farklı gübrelerin bitkide tohum sayısına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bitkide tohum sayısı ortalamaları, oluşan farklı gruplar ve LSD değerleri çizelge 17'de verilmiştir.

Çizelge 17. Bitkide Tohum Sayısı Ortalamaları ve Oluşan Gruplar

Uygulamalar	Ortalama	Ort.ST.Hatası	Gruplar
N+P+K	46.35	5.476	A
N	44.75	2.216	A
Kontrol	36.15	3.685	AB
P+K	31.65	1.763	B

LSD %5= 10.234

Çizelge 17'den izlendiği gibi bitkide tohum sayısı en fazla NPK uygulamasından (46.35), en az P+K uygulamasından (31.65) elde edilmiştir. Azot uygulanan parsellerden bitkide meyve sayısına paralel olarak yüksek tohum sayısı alınması, azotun bitkide tohum sayısına önemli etkide bulunduğunu göstermektedir. SINGH ve ark. (1986), SANDHU ve ark.(1988), belirttiği gibi bitkide tohum sayısı verimi etkileyen en önemli karakterlerden biri olarak bulunmuştur

4.7. Olgunlukta Bitki Ağırlığı

Hasad dönemindeki bitki kuru ağırlığına ait verilerin varyans analiz sonuçları Çizelge 18'de verilmiştir.

Çizelge 18. Bitki Ağırlığına Ait Verilerin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F.değeri	Olasılık
Bloklar	3	203.53	67.84	2.233	0.153
Uygulamalar	3	198.95	66.31	2.183	0.159
Hata	9	273.40	30.38		
Genel	15	675.87			

DK%= 15.16

Denemede kullanılan farklı gübre uygulamaları, bitki ağırlığı önemli derecede etkilenmemiştir. Çizelge 19'de bitki ağırlığına ait verilerin ortalamaları, oluşan farklı gruplar ve LSD değerleri verilmiştir.

Çizelge 19. Bitki Ağırlığı Ortalamaları ve Oluşan Gruplar

Uygulamalar	Ortalama	Ort.ST.Hatası	Gruplar
N	40.29	3.621	
N+P+K	30.40	4.063	
Kontrol	32.94	2.505	
P+K	32.71	1.962	

LSD %5= 8.815

Çizelge 19'dan izendiğinde bitki ağırlığı ortalamalarının, denemede kullanılan nohut çeşidinde farklı olmadığı tüm uygulamaların aynı gruba girdiği görülmektedir. En yüksek değer azot uygulamasında 40.29, en düşük değer P+K uygulamasında 32.71 olmakla birlikte uygulamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

4.8. Bitkide Tohum Ağırlığı

Bitkide tohum ağırlığına ilişkin verilerin vaaryans analizi sonuçları çizelge 20'de verilmiştir.

Çizelge 20. Bitkide Tohum Verimine Ait Verilerin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F.değeri	Olasılık
Bloklar	3	25.551	8.517	2.262	0.150
Uygulamalar	3	53.458	17.819	4.732*	0.030
Hata	9	53.889	3.765		
Genel	15	112.899			

*- $P < 0.05$ DK%= 15.16

Denemede incelenen nohut çeşidinde, uygulanan farklı gübrelerin etkisi bitkide tohum ağırlığına önemli etkide bulunmuştur. Çizelge 21'de bitki ağırlığı ortalamaları, oluşan farklı gruplar ve LSD değerleri verilmiştir.

Çizelge 21. Bitkide Tohum Ağırlığı Ortalamaları ve Oluşan Gruplar

Uygulamalar	Ortalama	Ort.ST.Hatası	Gruplar
N	17.28	1.094	A
N+P+K	17.24	1.356	AB
Kontrol	14.17	1.129	BC
P+K	13.17	0.814	C

LSD %5= 3.104

Çizelge 21'den görüldüğü gibi N uygulanan parsellerdeki bitkide tohum veriminin, N uygulanmayan parsellere göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Azot uygulanan parsellerle, azot uygulanmayan parseller farklı grupları oluşturmuştur.

4.9. Hasad indeksi

Hasad indeksine ilişkin verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 22'de verilmiştir.

Çizelge 22. Hasad indeksine Ait Verilerin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F.degeri	Olasılık
Bloklar	3	0.00556	0.00185	2.371	0.138
Uygulamalar	3	0.00559	0.00186	2.384	0.136
Hata	9	0.00703	0.00078		
Genel	15	0.01818			

DK%= 6.627

Çizelge 22'den izlendiği gibi farklı gübre uygulamalarının hasad indeksine etkileri istatistikî olarak önemli olmamıştır.

Hasad indeksi ortalamaları, oluşan farklı gruplar ve LSD değerleri Çizelge 23'de verilmiştir.

Çizelge 23. Hasad indeksi Ortalamaları ve Oluşan Gruplar

Uygulamalar	Ortalama	Ort.ST.Hatası	Gruplar
N+P+K	0.44	0.011	
N	0.44	0.019	
Kontrol	0.40	0.019	
P+K	0.40	0.014	

LSD %5= 0.0447

Çizelge 23'den görüldüğü gibi dört farklı gübre uygulamasından elde edilen hasad indeksi değerleri farklılık göstermeyip aynı grubu oluşturmuşlardır.

4.10. 100 Tohum Ağırlığı

100 tohum ağırlığına ait verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 24'de verilmiştir.

Çizelge 24. 100 Tohum Ağırlığına Ait Verilerin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F.değeri	Olasılık
Bloklar	3	2.95	0.98	0.366	0.781
Uygulamalar	3	13.44	4.48	0.242	0.242
Hata	9	24.17	2.68		
Genel	15	40.56			

DK%= 4.15

Denemede kullanılan nohut çeşidinde, kullanılan farklı uygulamaların 100 tohum ağırlığına etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. incelenen nohut çeşidinin 100 tohum ağırlığı ortalamaları, oluşan farklı gruplar ve LSD değerleri Çizelge 25'de verilmiştir.

Çizelge 25. 100 Tohum Ağırlığı Ortalamaları ve Oluşan Gruplar

Uygulamalar	Ortalama	Ort.ST.Hatası	Gruplar
N+P+K	40.60	0.839	
N	40.07	0.425	
P+K	38.76	0.818	
Kontrol	38.37	0.841	

LSD %5= 2.621

Çizelge 25'den görüldüğü gibi en yüksek 100 tohum ağırlığı 40.60gr ile NPK uygulamasından, en düşük değer 38.37gr ile kontrol uygulamasından elde edilmekle birlikte uygulamalar arasında bir fark olmayıp aynı grubu oluşturmuşlardır.

4.11. Tohum Verimi

Dekara tohum verimine ilişkin verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 26'de verilmiştir.

Çizelge 26. Tohum Verimine Ait Verilerin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F.değeri	Olasılık
Bloklar	3	4211.16	1403.72	0.992	0.559
Uygulamalar	3	25196.12	8398.71	5.938*	0.016
Hata	9	12730.10	1414.46		
Genel	15	42137.38			

*- $P < 0.05$

DK%= 15.37

Denemede uygulanan farklı gübreler, tane verimine istatistiki olarak önemli etkide bulunmuştur. Tohum verimi ortalamaları, oluşan farklı gruplar ve LSD değerleri Çizelge 27'da verilmiştir.

Çizelge 27. Tohum Verimi Ortalamaları ve Oluşan Gruplar

Uygulamalar	Ortalama	Ort.ST.Hatası	Gruplar
N+P+K	287.26	22.61	A
N	278.76	24.75	AB
P+K	219.45	13.57	BC
Kontrol	192.83	10.19	C

LSD %5= 60.15

Çizelge 27'da görüldüğü gibi en yüksek tane verimi 287.26 kg/da olarak NPK uygulamasından, en düşük verim 192.83 kg/da ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Bu ortalamalardan verimi en fazla etkileyen faktörün N olduğu görülmektedir. N'la birlikte P ve K uygulamalarının da verimdeki payları büyük olmuştur. Azotun ve fosforun birlikte uygulandığında verimin arttığı ARWODA ve ark.(1987), TOMAR ve

ark. (1986), tarafından da belirtilmiştir. SHAKTAVAT ve ark. (1986), artan P uygulamasının verimi doğru orantılı olarak artırdığını, ISLAM (1981), tane veriminin N uygulamasıyla arttığını belirtmişlerdir.

4.12. Nodul Sayısı

Bitkide nodul sayısına ilişkin değerlerin varyans analizi sonuçları Çizelge 28'de verilmiştir.

Çizelge 28. Bitkide Nodul Sayısına Ait Verilerin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynağı	S. D.	K. T.	K. O.	F. değeri	Olasılık
Bloklar	3	22.14	7.38	1.692	0.237
Uygulamalar	3	232.14	77.38	17.741**	0.0007
Hata	9	39.25	4.36		
enel	15	293.54			

** - $P < 0.01$ DK% = 14.97

Nodul sayısına, uygulanan farklı gübrelerin etkisi istatistik olarak çok önemli bulunmuştur. Uygulamalarda elde edilen nodul sayısı ortalamaları, oluşan farklı gruplar ve LSD değerleri çizelge 29'da verilmiştir.

Çizelge 29. Nodul Sayısı Ortalamaları ve Oluşan Gruplar

Uygulamalar	Ortalama	Ort. ST. Hatası	Gruplar
P+K	19.45	1.287	A
Kontrol	15.40	0.883	B
N+P+K	11.35	0.963	C
N	9.60	1.324	C

LSD %5 = 3.34

Çizelge 29'dan görüldüğü gibi dört farklı gübre uygulamasının bitkide nodul sayısına etkisi büyük olmuştur. Bitkide nodul sayıları 19.45 ile 9.60 arasında değişirken en yüksek değerler P ve K uygulanan parsellerde endüşük değerler N uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Bu ortalamalar P ve K'nın nodullasyona olumlu, N'un olumsuz etkide bulunduğunu göstermektedir. RASAL (1988), P uygulaması ile köklerdeki nodulasyonun arttığını, KEATING ve ark. (1986), kışlık ekimde yazlık ekimlere göre nodulasyon ve azot fiksasyonunun daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

4.13. Nodul Yaş Ağırlığı

Nodul yaş ağırlığına ilişkin verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 30 da verilmiştir.

Çizelge 30. Nodul Yaş Ağırlığına Ait Verilerin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F.değeri	Olasılık
Bloklar	3	0.0134	0.0045	1.728	0.230
Uygulamalar	3	0.3557	0.1186	45.691**	0.00007
Hata	9	0.0234	0.0026		
Genel	15	0.3925			

** - $P < 0.01$

DK% = 19.96

Nodul yaş ağırlığına gübre uygulamalarının etkileri istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur. Nodul yaş ağırlığı ortalamaları, oluşan farklı gruplar ve LSD değerleri Çizelge 31'de verilmiştir.

Çizelge 31. Nodul Yaş Ağırlığı Ortalamaları ve Oluşan Gruplar

Uygulamalar	Ortalama	Ort.ST.Hatası	Gruplar
P+K	0.4655	0.0486	A
Kontrol	0.3260	0.0239	B
N+P+K	0.1257	0.0100	C
N	0.1037	0.0065	C

LSD %5= 0.0815

Çizelge 31 den görüldüğü gibi en yüksek nodul yaş ağırlığı P+K uygulamasından elde edilmiştir. Bunu sıfır gübre uygulaması takip etmiştir. Aynı çizelgeden azot uygulamalarının nodul yaş ağırlığını düşürücü, P ve K'un nodul yaş ağırlığını artırıcı etkide bulunduğu görülmektedir.

4.14. Nodul Kuru Ağırlığı

Nodul kuru ağırlığına ilişkin verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 32'de verilmiştir.

Çizelge 32. Nodul Kuru Ağırlığına Ait Verilerin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F.değeri	Olasılık
Bloklar	3	0.0024	0.0008	1.564	0.264
Uygulamalar	3	0.0410	0.0136	26.708**	0.0002
Hata	9	0.0046	0.0005		
Genel	15	0.0480			

**- P < 0.01

DK%= 17.48

Farklı gübre uygulamalarının nodul kuru ağırlığına etkileri istatistikî olarak çok önemli olmuştur.

Nodul kuru ağırlığı ortalamaları, oluşan farklı gruplar ve LSD değerleri çizelge 33'de verilmiştir.

Çizelge 33. Nodul Kuru Ağırlığı Ortalamaları ve Oluşan Gruplar

Uygulamalar	Ortalama	Ort.ST.Hatası	Gruplar
P+K	0.1935	0.0159	A
Kontrol	0.1640	0.0150	A
N+P+K	0.0837	0.0069	B
N	0.0760	0.0075	B

LSD %5= 0.0362

Çizelge 33'den görüldüğü gibi azotlu uygulamalar ve azotsuz uygulamalar kendi aralarında farklı grupları oluşturmuşlardır. Azot uygulaması genel olarak tüm baklagillerde nodulasyonu azaltıcı etkide bulunmaktadır. Bu nohut bitkisi için de geçerlidir (RUPELA ve SAXENA, 1986). Ekimle birlikte verilen düşük azot dozları bitkinin ilk gelişme döneminde yeterli vegetatif aksam oluşturması bakımından faydalı olmakta, fakat yüksek N dozlarında bitki mineral azotu tercih ettiğinden dolayı nodulasyonu düşürmektedir. Azot fiksasyonu fazla miktarda ATP enerjisi kullanımı gerektiren bir süreç olduğu için P azot fiksasyonunu artırıcı ve nodulasyonu teşvik edici bir etki yapmaktadır (SPRENT, 1979). Bu çalışmadan elde edilen bulgular da aynı doğrultudadır. Sadece P+K uygulamasında nodul sayısı, nodul yaş ve kuru ağırlığı yükselmiştir. Aynı bulgular, RASAL (1988) tarafından da doğrulanmaktadır.

4.15. Çiçeklenme Döneminde Bitki Kuru Madde Ağırlığı

% 50 çiçeklenme döneminde bitki kuru madde ağırlığına ilişkin verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 34'de verilmiştir.

Çizelge 34. Bitkide Kuru Madde Verilerinin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F.değeri	Olasılık
Bloklar	3	34.085	11.362	2.312	0.144
Uygulamalar	3	33.887	11.296	2.298	0.146
Hata	9	44.235	4.915		
Genel	15	112.21			

** - $P < 0.01$ DK% = 12.47

Çizelge 34'den görüldüğü gibi farklı gübre uygulamaları, % 50 çiçeklenme döneminde bitki kuru madde ağırlığına önemli bir etkide bulunmamıştır. Bitkide kuru madde ağırlığı ortalamaları, oluşan farklı gruplar ve LSD değerleri Çizelge 35'de verilmiştir.

Çizelge 35. Kuru Madde Ağırlığı Ortalamaları ve Oluşan Gruplar

Uygulamalar	Ortalama	Ort.ST.Hatası	Gruplar
P+K	20.237	2.094	A
N	17.390	1.179	AB
Kontrol	16.940	0.838	AB
N+P+K	16.525	0.221	B

LSD %5 = 3.546

Bitki kuru madde ağırlığı ortalamaları, farklı gübre uygulamalarından etkilenmeyip aynı grubu oluşturmuştur.

4.16. Özellikler Arası ilişkiler

Danemada incelenen FLIP 85-16C çeşidinde karakterler arası ilişkiler Çizelge 36'da verilmiştir.

Çizelge 36. incelenen özellikler Arası ilişkiler

Özellikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.Bitki Boyu										
2. İlk MeyveYük.	0,796**									
3. Ana Dal Say.	0,095	0,199								
4. Yan Dal Say.	-0,112	-0,151	0,291							
5. Meyve Sayısı	0,005	-0,451	0,169	0,499*						
6. Tohum Sayısı	-0,053	-0,432	0,248	0,492	0,977**					
7. Bitki Ağırlığı	0,159	-0,233	0,411	0,513*	0,850**	0,837**				
8. Tohum Ağırlığı/Bitk	0,037	-0,398	0,258	0,467	0,919**	0,891**	0,952**			
9. 100 Tohum Ağırlığı	0,013	-0,301	-0,204	0,056	0,253	0,164	0,238	0,293		
10. Hasad İndeksi	-0,476	-0,593*	-0,198	0,011	0,313	0,344	0,027	0,221	-0,105	
11. Tohum Verimi	-0,179	-0,550*	0,345	0,448	0,774**	0,750**	0,866**	0,868**	0,380	0,207

0.05= 0.497

0.01= 0.623

Çizelge 36 incelendiğinde, bitki boyu ile, ilk meyve yüksekliği arasında ($r=0.796^{**}$) önemli ve olumlu ilişki görülmektedir.

ilk meyve yüksekliği ile bitki boyu arasında ($r=0.796^{**}$) istatistik olarak önemli ve olumlu, hasad indeksi ($r=-0.593^{*}$) ve tohum verimi ($r=-0.550^{*}$) arasında önemli ve olumsuz ilişkiler bulunmuştur.

Bitkide yan dal sayısı ile, bitkide meyve sayısı ($r=0.499^{*}$) bitki ağırlığı ($r=0.513^{*}$) arasında istatistik olarak önemli ve olumlu ilişki saptanmıştır.

Bitkide meyve sayısı ile, yan dal sayısı ($r=0.499^{*}$) bitkide tohum sayısı ($r=0.977^{**}$), bitki ağırlığı ($r=0.850^{**}$), bitkide tohum ağırlığı ($r=0.919^{**}$), tohum verimi ($r=0.774^{**}$) arasında istatistik olarak önemli ve olumlu ilişkiler bulunmuştur.

Bitkide tohum sayısı ile, bitkide meyve sayısı ($r=0.977^{**}$), bitki ağırlığı ($r=0.877^{**}$), bitkide tohum ağırlığı ($r=0.891^{**}$), dekara tohum verimi ($r=0.750^{**}$) arasında istatistikî olarak önemli ve olumlu ilişkiler bulunmuştur.

Bitki ağırlığı ile, yan dal sayısı ($r=0.513^*$), bitkide meyve sayısı ($r=0.850^{**}$), bitkide tohum sayısı ($r=0.837^{**}$), bitkide tohum ağırlığı ($r=0.952^{**}$), dekara tohum verimi ($r=0.866^{**}$) arasında önemli ve olumlu ilişkiler bulunmuştur.

Bitkide tohum ağırlığı ile, bitkide meyve sayısı ($r=0.919^{**}$), bitkide tohum sayısı ($r=0.891^{**}$), bitki ağırlığı ($r=0.952^{**}$) arasında önemli ve olumlu ilişkiler bulunmuştur.

Hasad indeksi ile, ilk meyve yüksekliği ($r=-0.593^*$) arasında istatistikî olarak önemli ve olumsuz ilişkiler bulunmuştur.

Dekara tohum verimi ile, bitkide meyve sayısı ($r=0.774^{**}$), bitkide tohum sayısı ($r=0.750^{**}$), bitki ağırlığı ($r=0.866^{**}$), bitkide tohum ağırlığı ($r=0.868^{**}$), arasında önemli ve olumlu ilişkiler bulunmuştur.

5. SONUÇ

Bu çalışmada Çukurova koşullarında, nohut bitkisinde farklı gübre uygulamalarının verim ve verimle ilgili bazı tarımsal ve fizyolojik karakterlere etkisi incelenmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri yapılmış ve önem kontrol testleri sonucu, aşağıdaki ilişkiler ve sonuçlar bulunmuştur.

Denemede kullanılan farklı gübre uygulamalarının, ilk meyve yüksekliği, bitkide meyve sayısı, bitkide tohum sayısı, bitkide tohum ağırlığı, bitkide nodul sayısı, nodul yaş ağırlığı, nodul kuru ağırlığı ve dekara tohum veriminin istatistiksel olarak önemli farklılıklara neden olurken; bitki boyu, ana dal sayısı, yan dal sayısı, bitki ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, % 50 çiçeklenmede bitki kuru madde ağırlığı ve hasad indeksi değerlerinde istatistiksel olarak önemli farklılıklara neden olmadığı saptanmıştır.

Birim alandan elde edilen tane verimini özellikle azotlu gübre uygulaması artırmıştır. En yüksek tane verim 10kg N+8 kg P₂O₅+6 kg K₂O/da uygulamasında 287.26 kg/da olarak elde edilmiş ve bunu 10 kg N/da uygulaması 278.96 kg/da ile izlemiştir. Hiç gübre uygulanmayan parsellerde verim 192.83 kg/da olarak gerçekleşerek gübrelemenin verimde istatistiksel olarak verim artışı sağladığı görülmüştür. Gübre uygulamaları etkisini, tohum verimini önemli derecede etkileyen bitki başına meyve sayısı, bitki başına tohum sayısı gibi verim bileşenlerine olumlu etkide bulunmak yoluyla göstermiştir.

Azotlu gübre uygulaması verimde artışa neden olurken nodulasyonu düşürmüştür. P₂O₅ ve K₂O uygulaması ise nodulasyona olumlu katkıda bulunmuştur. En yüksek nodul sayısı (19.45/bitki) ve nodul kuru ağırlığı (0.1935 gr/bitki) P+K uygulamasından elde edilirken, en düşük nodul sayısı (9.60/bitki) ve nodul kuru ağırlığı (0.0760 gr/bitki) N uygulamasında gözlemlenmiştir.

Dekara tohum verimi ile ana dal, yan dal, bitkide meyve sayısı, bitkide tohum sayısı, bitki ağırlığı, bitkide tohum ağırlığı ve 100 tohum ağırlığı arasında önemli ve olumlu ilişkiler bulunmuştur.

Uygulamalar arasında tohum veriminin en yüksek NPK uygulamasında ve bunu takiben sadece N uygulamasında gerçekleşmesi, nohutda yüksek verim için azot uygulamasının gerekli olduğunu göstermektedir. Sadece P+K uygulaması da nodulasyonu artırıcı etkide bulunmuştur. Elde edilen verilere göre Çukurova koşullarında, nohut'da etkili Rhizobium bakteri popülasyonunun yeterli olduğu ve etkinliğinin P_2O_5 ve K_2O uygulamasıyla artırılacağı söylenebilir. Bununla beraber hangi gübre dozlarının yüksek verim için optimum olduğu bu çalışmadan çıkarılamamaktadır. Bu çalışma optimum ve ekonomik gübre dozunu bulmak için, gübre doz denemelerinin yapılması gerektiğini ortaya çıkarmıştır.



ÖZET

Farklı gübre uygulamalarının nohut'da verim ve verimle ilgili bazı tarımsal ve fizyolojik karakterlere etkilerinin incelendiği bu çalışma, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma alanında, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede ICARDA'dan sağlanan ve önceki yıllarda bölgeye uygun olduğu saptanmış olan FLIP 85-16C çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. 24.11.1988 tarihinde ekimi, 19.4.1989 tarihinde vegetatif gelişme ile ilgili gözlemler, 24.5.1989 tarihinde tam olgunlaşma dönemindeki gözlemler yapılmıştır.

Araştırmada uygulanan gübreler incelenen özelliklerden, ilk meyve yüksekliği, bitkide meyve sayısı, bitkide tohum sayısı, bitkide tohum ağırlığı, bitkide nodul sayısı, nodul yaş ağırlığı, nodul kuru ağırlığı ve tohum verimine istatistik olarak önemli etkide bulunmuş, bitki boyu, ana dal sayısı, yan dal sayısı, bitki ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, hasad indeksi ve % 50 çiçeklenme dönemindeki bitki kuru madde ağırlığına ise önemli etkide bulunmamıştır.

Azot ve NPK uygulaması verim ve verimle ilgili karakterlere olumlu etkide, nodulasyona ise olumsuz etkide bulunmuştur. En yüksek verim NPK uygulamasında (287.26 kg/da) ve bunu takiben N uygulamasında (278.96 kg/da) elde edilirken en düşük verim hiç gübre uygulanmayan bitkilerden (192.83 kg/da) elde edilmiştir.

Fosfor ve potasyum uygulaması nodulasyona önemli ve olumlu etkide bulunmuştur. En yüksek nodul sayısı (19.45/bitki) ve nodul kuru ağırlığı (0.1935 gr/bitki) PK uygulamasından elde edilirken, en düşük nodul sayısı (9.60/bitki) ve nodul kuru madde ağırlığı (0.0760 gr/bitki) N uygulamasında elde edilmiştir.

Dekara tohum verimi ile, bitkide meyve sayısı ($r=0.774^{**}$), bitkide tohum sayısı ($r=0.750^{**}$), bitki ağırlığı ($r=0.866^{**}$), bitkide tohum ağırlığı ($r=0.868^{**}$) arasında istatistik olarak önemli ve olumlu ilişkiler bulunmuştur.

SUMMARY

This work was made to investigate the effects of nitrogen, phosphorus and potash fertilizers on yield and related agronomic and physiological characters on chickpea. *Cicer arietinum* cultivar FLIP 85-16C from the ICARDA, that selected before, from the yield trial was used as plant material. Field experiment was designed randomised block design with four replicates and carried on in the experimental field of Crop Science Department of Agricultural Faculty. Trial was planted at 24.11.1989, early sampling was made at 50% flowering at 19.4.1989 and other yield characters was evaluated at 24.5.1989.

The effect of fertilizers were significant for the first pod height, number of pod/plant, number of seed/plant, grain yield/plant, nodul number/plant, nodul fresh weight, nodul dry weight and grain yield/da, differences on plant height, number of primary branches/plant, number of secondary branches/plant, plant weight, 100 seed weight, harvest index and plant dry weight at 50% flowering were not significant.

Nitrogen application increased the grain yield while decreased the number of nodules/plant and nodul dry weight. Treatment effect on seed yield was related with yield component. The highest grain yield was obtained from NPK application with 287.26 kg/da. It was followed by N treatment with 278.96 kg/da and the lowest yield was obtained from control treatment with 192.83 kg/da.

Application of PK increased the number of nodules/plant and nodule dry weight. The highest nodul number (19.45/plant) and nodul dry weight (0.1935 gr/plant) were found from PK applied plot while the lowest number of nodul/plant (9.60/plant) and nodul dry weight (0.0760 gr/plant) were obtained from N application.

Grain yield was correlated with pod number/plant ($r=0.774^{**}$), seed number/plant ($r=0.750^{**}$), plant weight ($r=0.866^{**}$), seed yield/plant ($r=0.868^{**}$), positively.

6. KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1986. Fertilizer Year Book, FAO, Rome.
- ANONYMOUS, 1987. Türkiye İstatistik Yıllığı. Ankara.
- ANONYMOUS, 1988. T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Aylık Meteoroloji Bülteni Raporları.
- ANONYMOUS, 1988. Production Year Book. FAO. Rome.
- ARVOIDA, M. K., PATEL, Z. G., 1987a. Effects of Dates of Sowing and Fertilizer on Yield, Qualities and Economics of Gram. Field Crop Abstr. 38 (4) : 1964s.
- ARVOIDA, M. K., PATEL, Z. G., 1987b. Response of Gram to Dates of Sowing Under Different Fertility Levels. Field Crop Abstr. 40 (11): 831s.
- BAYSAL, A., BAŞOĞLU, S., 1988. Nohut ve Mercimeğin Beslenmede Önemi. Uluslararası Nohut ve Mercimek Simpozyumu. 14-15 Ocak 1988. Side-Antalya. 11-16s.
- CHANDRA, J., TOMAR, N. K., CHANAL, R. S., KALA, R., 1985. Response of Gram to NPK Application. Field Crop Abstr. 38 (4): 1965s.
- ERCAN, A. S., 1986. Nohut Dış Pazar Arastırması. İGEME, Ankara. No. 110, 18-20s.
- GILLER, K. B., SUDARSHANA, M. R., THOMPSON, J. A., RUPELA, O. P., 1986. Effect on Inoculation with on Ineffective Rhizobium on N₂ Fixation in Chickpea. Field Crop Abstr. 39 (8): 707.
- ISLAM, R., 1981. Response of Winter and Spring Planted Chickpea to Inoculation with Rhizobia in Syria. International Chickpea Newsletter. No 4, 24-25pp.
- KHANNA-CHOPRA, R., SINHA, S. K., 1987. Chickpea: Physiological Aspects of Growth and Yield. In "The Chickpea", Edits; M. C. Saxena, A. B. Singh 163-187pp. CAB International, Wallingford, UK.
- KEATINGE, J. D. H., SAXENA, M. C., COOPER, P. J. M., STEPHENS, J., 1986. Biological Nitrogen Fixation by Food Legumes in Dry Areas. The Scope for Increase by Improved Management. Field Crop Abstr. 39 (4): 331.
- LAKSHMANARAO, K., SINGH, K., 1985. Effect of Phosphorus and Biofertilizer on Leghemoglobin and Nitrogen Fixation of Chickpea. Field Crop Abstr. 38 (4): 196s.

- MAHAJAN, J. P., BISEN, D. C., ROTHONE, G. S., 1986. Studies on Uptake and Utilization of Soil and Fertilizer Phosphorus by Gram (*C. arietinum*) as Influenced by P Levels and Fertility Status of Soil in a Vertisol. *Field Crop Abstr.*, 39 (1): 48s.
- MANE, P. B., SHINDE, P. A., 1987. Nodulation Studies in New Promising Varieties Genotypes of Chickpea. *Field Crop Abstr.* 49 (11): 831s.
- MINHOS, R. S., JAGGI, R. C., SHARMA, P., 1987. Response of Gram to NPK Application in the Wet Temperature Zone of Himacha Pradesh. *Indian Journal of Agric Chemistry*. Vol 141, No 8, 148pp.
- NAZIR, M. S., AKHTAR, M. N., GHAZANFAR, A., 1986. Nutritional Studies on Chickpea. *Field Crop Abstr.*, 39 (10): 892s.
- PAL, A. K., 1986. Interaction of Rhizobium Inoculation with Phosphate and Molybdenum Application Chickpea (*C. arietinum* L.) at Rainfed Conditions. *Environment and Ecology*. 4 (4): 642-647.
- RAJU, M. S., VARMA, S. C., 1986. Response of Bengalgram (*C. arietinum* L.) Varieties to Phosphate Fertilization in Relation to FYM Application and Rhizobial Inoculation. *Field Crop Abstr.* 39 (3): 243s.
- RASAL, P. P., KALBHOR, H. B., PATIL, P. L., 1988. Effect of Cellolytic and Phosphate Solubilizing Fungi on Chickpea Growth. *Journal of the Indian Society of Soil Science*. 36 (1): 701-745.
- RUPELA, O. P., SAXENA, M. C., 1987. Nodulation and Nitrogen Fixation in Chickpea. In "The Chickpea", Edits; M. C. Saxena, K. B. Singh, 191-203pp. CAB International, Wallingford, UK.
- SANDHU, I. S., GUMBES, R. K., BHULLAR, B. S., 1988. Estimation of Some Genetic Parameters in Chickpea. *Plant Breed. Abstr.*, 59 (3): 268s.
- SHAKTAVAT, M. S., SHARMA, P. K., 1985. Response of Chickpea varieties to seed rate and Phosphorus. *Indian Journal of Agronomy*. 30 (3): 389-390.
- SHAMIM, M., NAIMAT, A., 1987. Effect of Seed Inoculation with Rhizobium and NP Fertilizer Levels on the Yield of Gram. *Pakistan Journal of Agric.* 8 (4): 383-386.
- SHUBERT, K. R., 1982. The Energetics of Biological Nitrogen Fixation. *American Society of Plant Physiology. Workshop Summeries-I.3-6s*

- SINGH, C. S., TILAK, K. U. B. R., RAO, N. S. S., 1986. Quantitative Evaluation of Nitrogen Fixation by Chickpea (*C. arietinum* L.) as affected by Nitrogenous and Phosphate Fertilization in Sandy Loam Soil. *Field Crop Abstr.* 41 (4): 2455.
- SINGH, K. P., SINGH, V. P., CHAUDHARY, B. D., 1986. Cause and Effects analysis of Yield Components in Chickpea. *Haryana Agric Uni. Journal of Research.* 16 (4): 371-375.
- SINGH, A., AHLAVAT, P. S., SARAF, C. S., 1988. Response of Chickpea (*C. arieinum*) Cultivars to Seedling Rates and Phosphate Levels. *Indian Journal of Agronomy.* 29 (31): 331-334.
- SPRENT, J. I., 1979. *The Biology of Nitrogen Fixing Organism.* Mc Grow Hill Book Comp. England.
- TOMAR, N. K., YADER, D. S., GUPTA, A. B., SHARMA, J. C., 1987. A Review on Fertilizer Management on Pulses. II Winter Pulses. *Field Crop Abstr.* 41 (9): 738.
- VEENA, S. A., SINGH, R., 1985. Effect of Applied Nitrate on Growth and N_2 Fixation in *Cicer arietinum* L. *Plant and Soil.* 86 : 233-240.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın kurulmasında ve sonuçlandırılmasında gösterdikleri ilgi ve yardımlarından dolayı sayın hocam Prof.Dr. Mijgan Engin'e teşekkürlerimi bir borç bilirim. Denemenin kurulup yürütülmesinde yardımlarını gördüğüm sayın Osman Atıcı, Halit Çürük ve tüm Bölüm personeline teşekkür ederim.



ÖZGEÇMİŞ

1964 Kaynarca, Sakarya doğumluyum, ilk öğrenimimi Kaynarcada orta öğrenimimi Adapazarında tamamladım. 1982 yılında girmiş olduğum Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümünden 1986 yılında mezun oldum. Halen C.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Master öğrenimimi sürdürmekteyim.



T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi