

67242

NOHUT BİTKİSİNİN BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİNE
GÜBRELEMENİN (N,P) ve AŞILAMANIN ETKİSİ

Cahit ERDOĞAN

M.K.Ü.
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTAKYA
OCAK 1997

M.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Bu çalışma jürimiz tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalında YÜKSEK
LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Yrd. Doç. Dr. Saim ÖZDEMİR

Üye : Prof. Dr. Erol GÜNEL

Üye : Doç. Dr. Mehmet KILINÇ

Kod No : 006

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Mustafa KAPLANKIRAN

Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÇİZELGE LİSTESİ	III
ŞEKİL LİSTESİ.....	V
ÖZ	VI
ABSTRACT	VII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
3.1. Materyal	13
3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı	13
3.1.2. İklim Koşulları.....	13
3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri	16
3.2. Yöntem	16
3.2.1. Ekim ve Bakım İşleri	17
3.2.2. Gözlemler ve Ölçümler.....	17
3.2.3. İstatistiki Analiz Yöntemi.....	20
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	21
4.1. Çıkış süresi	21
4.2. Çiçeklenme süresi	21
4.3. Nodül Dağılımı	24
4.4. Bitkide Nodül Sayısı	26
4.5. Kuru Nodül Ağırlığı.....	29
4.6. İlk Bakla Yüksekliği	30
4.7. Bitki Boyu	30
4.8. Anadal Sayısı	33
4.9. Bitkide Bakla Sayısı	34

4.10.Bitkide Tohum Sayısı.....	36
4.11. Bitki Ağırlığı.....	38
4.12. Hasat İndeksi.....	38
4.13. 100 Tohum Ağırlığı.....	43
4.14. Dane Verimi.....	43
4.15. Sap Protein Oranı.....	46
4.16. Dane Protein Oranı.....	48
4.17. Dane Protein Verimi.....	50
4.18. Sap Protein Verimi.....	53
4.19.Toplam Protein Verimi.....	53
4.20. Karakterler Arası İlişkiler.....	56
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	58
ÖZET.....	60
SUMMARY.....	63
KAYNAKLAR.....	66
TEŞEKKÜR.....	71
ÖZGEÇMİŞ.....	72

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge-1. Eylül-Haziran Ayları Arasında Max. Sıcaklık, Min. Sıcaklık, Yağış Oransal Nem Değerleri.....	14
Çizelge-2. Deneme yeri Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	14
Çizelge-3. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Çıkış Süresi'ne İlişkin Ortalama Değerler (gün) ve Varyans Analiz Sonuçları.....	22
Çizelge-4. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Çiçeklenme Süresi'ne İlişkin Ortalama Değerler (gün) ve Varyans Analiz Sonuçları	23
Çizelge-5. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Nodül Dağılımı'na İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları.....	25
Çizelge-6. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Küçük, Orta ve İri nodül Sayısına İlişkin Ortalama Değerler (adet/bitki) ve Varyans Analiz Sonuçları.....	27
Çizelge-7. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Kuru Nodül Ağırlığı'na İlişkin Ortalama Değerler (mg/bitki) ve Varyans Analiz Sonuçları	28
Çizelge-8. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında İlk Bakla Yüksekliği'ne İlişkin Ortalama Değerler (cm) ve Varyans Analiz Sonuçları	31
Çizelge-9. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Bitki Boyu'na İlişkin Ortalama Değerler (cm) ve Varyans Analiz Sonuçları	32
Çizelge-10. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Anadal Sayısı'na İlişkin Ortalama Değerler (adet/bitki) ve Varyans Analiz Sonuçları.....	35
Çizelge-11. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Bitkide Bakla Sayısı'na İlişkin Ortalama Değerler (adet/bitki) ve Varyans Analiz Sonuçları....	37
Çizelge-12. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Bitkide Tohum Sayısı'na İlişkin Ortalama Değerler (adet/bitki) ve Varyans Analiz Sonuçları ..	40
Çizelge-13. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Bitki Ağırlığına	

İlişkin Ortalama Değerler (g) ve Varyans Analiz Sonuçları	41
Çizelge-14. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Hasat İndeksi'ne	
İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları.....	42
Çizelge-15. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında 100 Tohum	
Ağırlığı'na İlişkin Ortalama Değerler (g) ve Varyans Analiz Sonuçları	44
Çizelge-16. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Dane	
Verimine İlişkin Ortalama Değerler (kg/da) ve Varyans Analiz Sonuçları	45
Çizelge-17. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Sap Protein	
Oranına İlişkin Ortalama Değerler (%) ve Varyans Analiz Sonuçları.....	47
Çizelge-18. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Dane Protein	
Oranına İlişkin Ortalama Değerler (%) ve Varyans Analiz Sonuçları.....	49
Çizelge-19. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Dane Protein	
Verimine İlişkin Ortalama Değerler (kg/da) ve Varyans Analiz Sonuçları	52
Çizelge-20. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Sap Protein	
Verimine İlişkin Ortalama Değerler(kg/da) ve Varyans Analiz Sonuçları	54
Çizelge-21. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Toplam Protein	
Verimine İlişkin Ortalama Değerler (kg/da) ve Varyans Analiz Sonuçları	55
Çizelge-22. Azot, Fosfor ve Aşılama Uygulamalarından Elde Edilen Karakterler Arası	
İlişki Katsayıları (r)	57

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil-1. Eylül-Haziran Ayları Arasında Max., Min., ve Ort. Sıcaklık Değerleri	15
Şekil-2. Eylül-Haziran Ayları Arasında Yağış Değerleri.....	15
Şekil-3. Eylül-Haziran Ayları Arasında Nisbi Nem Değerleri.....	15
Şekil-4. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Nodül Dağılımı.....	25
Şekil-5. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Bitkide Nodül Sayısı (Küçük, Orta, ve İri).....	27
Şekil-6. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Kuru Nodül Ağırlıklarının Dağılımı (mg/bitki).....	28
Şekil-7. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında İlk Bakla Yüksekliği Değerleri (cm).....	31
Şekil-8. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Bitki Boyu Değerleri (cm).....	32
Şekil-9. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Bitki Başına Anadal Sayısı Değerleri (adet/bitki)	35
Şekil-10. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Bitki Başına Bakla Sayısı (adet/bitki)	37
Şekil-11. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Bitki Başına Tohum Sayısı Değerleri (adet/bitki).....	40
Şekil-12. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Bitki Ağırlığı (g)....	41
Şekil-13. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Hasat İndeksi.....	42
Şekil-14. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında 100 Tohum Ağırlığı Değerleri (g).....	4
Şekil-15. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Dane Verimi (kg/da)	
Şekil-16. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Sap ve Tohum Protein Oranı (%)	
Şekil-17. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Tohum, Sap ve Toplam Protein Verimi (kg/da)	

ÖZ

Hatay ekolojik koşullarında nohut bitkisinin bakteri aşılması ve gübreleme (N,P)'ye olan tepkisini ve böylece topraktaki yerel Rhizobium sayı ve etkinliğinin anlaşılabilmesi/tahmin edilebilmesi amacıyla 1995-96 yetiştirme döneminde FLIP 90-3C nohut çeşidi ile yapılan bu araştırmada, uygulamalar sadece küçük nodül sayısı, dane verimi, dane protein verimi, sap protein verimi ve toplam protein verimini önemli derecede etkilemiştir.

Tek başına aşılama uygulaması ile azot+aşılama, fosfor+aşılama, azot+fosfor+aşılama uygulamaları arasında dane verimine etkileri yönünden fark bulunmamıştır. Aşılama uygulamasının dane verimini kontrol uygulamasına göre önemli derecede artırması nedeniyle nohutun aşılansarak ekilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Kuru nodül ağırlığının, kontrol ve fosfor+aşılama uygulamasının her ikisinde de eşit olması ve diğer uygulamalardan daha yüksek değer elde edilmesi; kontrol uygulamasının görsel nodül dağılımı, orta ve iri nodül sayısı bakımından diğer uygulamalardan fark göstermemesi, deneme bölgesi toprağının sayıca yeterli fakat etkinliği düşük Rhizobium bakterisi içerdiğini göstermektedir.

Aşılama uygulamalarında dane ve protein verimi, aşılama yapılmayan uygulamalardan daha yüksek gerçekleşmiştir.

ABSTRACT

This research which was carried out to observe the response of chickpea 'FLIP 90-3C' to seed inoculation and fertilizer (N,P), and in this way to understand/estimate the number and the effectiveness of native Rhizobium under Hatay ecological condition in 1995-96 growing season showed that number of small nodule, grain yield, grain protein yield, stem protein yield and total protein yield were affected significantly by the applications.

It was also observed that there was not significant differences among 'only inoculation', 'nitrogen + inoculation', 'phosphorus + inoculation' and 'nitrogen + phosphorus + inoculation' treatments. Inoculation treatments increased seed and protein yield compared to no inoculation treatment.

The fact that dry nodule weight is similar to other treatment by both control and phosphorus + inoculation and is greater than other treatments; that control is not different from other treatments by visual nodule rating, medium and large nodule number indicate that soil at the experimental area is quite likely to include adequate Rhizobium number which is not effective enough.

1. GİRİŞ

Günümüz tarımsal araştırmalarının başlıca stratejisi, daha az girdiyle daha fazla üretim düzeyine ulaşmak ve bu arada doğal kaynakları korumaktır. Baklagil bitkilerinin daha iyi gelişmesini sağlayan ve havanın serbest azotunu organik azot formuna dönüştüren *Rhizobium* bakterilerinin - ki, yeryüzünde en önemli biyokimyasal işlev olarak fotosentezden sonra ikinci sırada yer almaktadır (SYLVAN, 1977) - kullanımı bu strateji içerisinde önemli bir yer tutmaktadır.

Bitki kitlesinin %1-6'sını oluşturan azot (AYANABA ve ark., 1977) sudan sonra tarımsal üretimi en fazla kısıtlayan faktördür. Çevre, başlıca azotlu gübre uygulanması ile biyolojik ve biyolojik olmayan azot fiksasyonu sayesinde azot bakımından zenginleştirilebilir (OBATON, 1983). Ve baklagil bitkisinin toprak azot içeriği üzerindeki etkisi, azot girdisi ve azot çıktısı arasındaki denge şeklinde olacaktır. Sistemdeki başlıca azot girdisi N_2 fiksasyonu ile, azot çıktısı ise toprak üstü bitki kısmının kaldırılması ile gerçekleşmektedir. Bu açıdan nohut bitkisinin toprağı azot bakımından zenginleştirebilmesi için fikse ettiği azot miktarının, tarladan kaldırılan toplam azot miktarının üzerinde olması gerekmektedir. Kışlık nohut ekimi gibi bazı kültürel uygulamalar fiksasyondan alınan azot oranını arttırmakta (BECK ve ark., 1991) ve buna bağlı olarak topraktaki azot dengesini pozitif yöne doğru değiştirmektedir. Bu nedenle N_2 fiksasyonunun ve, dane ve sap ile kaldırılan azot miktarının belirlenmesi, uzun süreli yüksek düzeyde nohut üretimini sağlayacak potansiyelini ortaya çıkarmak için gerekli olmaktadır.

Nohut bitkisi genel olarak yılda 0 ile 17.6 kg/da azot bağlamakta (BECK, 1992) ve ayrıca biyolojik azot fiksasyonu, ıslah çalışmaları yanında, uygulanan gübreleme ve diğer tarımsal işlemlerin de sağlanmasıyla artırılabilir (AYANABA, 1977).

Nohutta gübreler ile yapılan çalışmalarda, genellikle azotun nodülasyon ve bağlanan azot miktarını düşürdüğü (VEENA ve ark. 1984; DREVON ve ark. 1988 ; JESSOP ve ark., 1984) değişik araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Bununla birlikte

ekimle birlikte düşük dozda azot verilmesi önerilmektedir (NIJHOFF ve JUNK, 1984; LALITA ve RAO, 1985; SHARMA ve ark., 1989; SOMASEGARAN ve ark., 1988)

Yetersiz fosfor ise baklagillerde düşük azot fiksasyonunun başlıca nedenlerinden birisi olarak değerlendirilir (JESSOP ve ark., 1989). Simbiyotik azot fiksasyonu konukçu bitkiden daha fazla fosfora ihtiyaç duymakta ve fosfor eksikliğinde bitki başına nodül kütlesi ile nodül sayısı azalmaktadır (ISRAEL, 1987). Fosfor uygulaması, verimliliği düşük topraklarda faydalıdır ayrıca, azotlu ve fosforlu gübrelerin belirli bir oran dahilinde uygulanması, bitki başına dal sayısını, bakla sayısını, tohum sayısını ve tohum ağırlığı gibi verim özelliklerini iyileştirerek (VADAVIA ve ark., 1991) her iki gübrenin tek başına uygulanmalarına göre verimi arttırmaktadır (RATHORE ve PATEL, 1991). Nohut bitkisine fosfor uygulandığında sap ve daneye ait azot oranı değişmezken, dane azot içeriği, bitki başına bakla ağırlığı, bitki başına bakla sayısı, bakla başına dane sayısı ve bindane ağırlığının (SINGH ve SINGH, 1989; SARRAWGI ve SINGH, 1989; IDRIS ve ark., 1989) arttığı, ve fosforla birlikte Rhizobium bakterisinin de bulunmasıyla bitki başına nodül kütlesinin arttığı (BATRO ve RAO, 1985) bilinmektedir.

Ülkemizde, 500 m'nin üzerindeki 105 farklı nohut yetiştirilen alanlarda, nohut bitkisinde etkili Rhizobium bakteri popülasyonunun yeterliliğinin ve etkinliğinin araştırıldığı bir çalışmada, bakteri sayısının genelde orta ve yeterli düzeyde olduğu fakat, bütün bölgelerde etkinliğin düşük olduğu saptanmış ve nohutta verimliliği yükseltmek için etkin bakterilerle aşılama yapılması önerilmiştir (KEATINGE ve ark., 1995a). Nitekim bakteri aşılmasıyla dane verimini ve dekardan alınan azot miktarının arttığı Ankara (GÜRBÜZER, 1980) ve Tokat'ta (AKDAĞ ve ŞEHİRALI, 1994) yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur.

Bilindiği gibi ülkemizde nohut ekim alanları sürekli artmaktadır (FAO, 1994). Yeni ekim alanlarında, son yıllarda ıslah edilmiş nohut çeşitlerinin payı, özellikle, nohutun kışlık olarak ekildiği bölgelerde artmaktadır. Nohut bitkisi maksimum azot fiksasyonu için özel bakteri hattı istemektedir. Yeni üretime alınan çeşitlerde de bu kendini

göstermektedir(BECK, 1992). Nitekim uygun bakteriler ile aşılama yapıldığında belirgin verim artışı sağlanmaktadır (RENNIE ve DUBETZ,1986).

Ülkemizde nohut genel olarak ilkbaharda ekilmekte ve kış yağışlarından faydalanarak büyümektedir. Fakat son yıllarda, özellikle Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu gibi kışı çok fazla sert geçmeyen bölgelerimizde yapılan kışlık ekim çalışmaları, kışlık ekilen bitkilerin yazlık ekilenlere göre daha fazla verim potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir (ÖZDEMİR ve ark., 1992 ; ENGIN, 1989b,c; GÜNER, 1994). Ayrıca nohut kışlık ekildiğinde ihtiyacı olan azotun %80'nini biyolojik azot fiksasyonu ile kendisi karşılayabilirken, yazlık ekilenlerde bu oran %26 civarındadır (BECK ve ark., 1991).

Bu araştırma nohutun kışlık olarak yetiştirilebileceği Hatay Bölgesinde azotlu ve fosforlu gübrelemeye, ve/veya inokulasyona ihtiyacı olup olmadığını saptamak ve uygun azot - fosfor kombinasyonu ile inokulant veya diğer kombinasyonların neler olduğuna karar verebilmek amacıyla yapılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

GÜRBÜZER (1980), İlk olarak 96 adet bakteri kültürü kullanarak gerçekleştirdiği üç ayrı sera denemesinde, 70 ppm azot verilen bitkilerin, aşılama kullanılan kültürlerden daha fazla kuru ağırlığa sahip olduğunu; aşılama kullanılan suş'lardan 4 adetinin azotlu kontrol bitkileriyle aynı seviyede toplam azot verdiğini; toplam azot miktarı yönünden 4 suş'un azotlu kontrol bitkilerin aynı seviyede değerler verdiğini; daha sonra ise sera şartlarında etkili olarak seçilen 14 suş'un 1975/78 yılları arasında kurulan 4 ayrı tarla denemesine dayanarak, Konya-Karapınar ve Ankara-Haymana'da kurulan tarla denemelerinde tohum aşılama miktarının alınan dane ürün miktarı ile dekardan kaldırılan toplam azot miktarını arttırdığını; Niğde-Aksaray tarla denemesinde aşılama ve dekara verilen 4 kg azotun sadece danelerdeki toplam azot kapsamını arttırdığını; Ankara-Kazan'da kurulan denemede ise aşılama ve dekara 4 kg azot uygulamasının hiçbir konuda etkili olmadığını bildirmiştir.

ERSİN (1984), beş yıl süren araştırmasında ilk olarak, Ege Bölgesinin değişik bölgelerinde yetiştirilen nohut nodüllerinden 22 adet nohut bakteri suş'unu izole etmiş; bu suş'lardan nodül oluşturma, azot tesbit etme ve kuru madde miktarına etkilerine göre 9 adetini tarlaya uygulanabilecek suş'lar olarak belirlemiştir. Kontrol bitkilerinin azot kapsamı (N) %2.046 iken bakteri suş'ları ile aşılama bitkilerin azot kapsamı %2.070 ile % 3.469 arasında değişmiş, 70 ppm azot verilen bitkilerde ise bu oran %3.533 değeriyle, tüm suş'lara göre önemli derecede artmıştır. İkinci olarak tarla koşullarına uyum sağlayabilen üstün nitelikli suş'ları seçmek amacıyla 4 ayrı yerde kurduğu tarla denemelerinde verim artışı bakımından tüm suş'ların etkili olduğunu fakat dane azot içeriği yönünden azot uygulamasının bakterilerden daha fazla etkili olduğunu; azot tesbiti, verim artışı ve bitki ile kaldırılan toplam azot bakımından 67, 25 ve 95 no'lu suş'ların tohum aşılama miktarında kullanılması ve üreticiye verilmesini önermiştir.

JESSOP ve ark., (1984), 5 nitrat düzeyi (0, 0.75, 1.5, 3.0 ve 6.0 mM NO₃), 2 aşılama uygulaması ve 2 hasat zamanı (ekimden itibaren 56. ve 90. günler) ile büyüme

kabininde yaptıkları saksı denemesinde, birinci hasat zamanında nitrat azotunun aşılı ve aşısızdakilerine benzer olarak toprak üstü kuru madde ağırlığını arttırdığını; ikinci hasat zamanında aynı azot seviyesinde toprak üstü kısmın aşılı bitkilerde daha fazla olduğunu ortaya koymuşlar ve nodül üretim ve sayısı ile ilgili olarak ilk hasat'da 6mM NO₃ 'ın aşılı uygulamada nodülasyon üzerinde engelleyici etkisinin olduğunu fakat bu etkinin ikinci hasat'da görülmediğini; aşısız bitkilerin aşılı bitkilere göre daha az nodüle sahip olduğunu; nodül ağırlığının 3 mM NO₃ uygulamasıyla maksimum olduğunu; ortalama nodül büyüklüğünün 90. günde artan NO₃ düzeyi ile birlikte azalma eğiliminde olduğunu; aşılanmanın her iki hasat döneminde toplam azot birikimini arttırdığını; ikinci hasat'da artan toprak nitrat oranının tüm bitkide nitrat konsantrasyonunu arttırdığını bildirmişlerdir.

SHAKTAWAT ve SHARMA (1984), Hindistanda nohut çeşitlerinin ekim oranına, fosfor uygulamasının tepkisini araştırmak amacıyla 1980/81 kış sezonu boyunca üç çeşit, üç ekim oranı ve dört fosfor düzeyi (0, 25, 50 ve 75 kg P₂O₅/ha) ile yaptıkları çalışmada 25, 50 ve 75 kg P₂O₅/ha uygulamalarının dane verimini sırasıyla yaklaşık 9, 21 ve 29 kg/da (yüzde olarak %10.2, %23.7 ve %32.7) arttırdığını belirtmişlerdir.

BATRA ve RAO (1985), Organik karbon ve toplam azot bakımından düşük ve alkali olan toprakta kurdukları denemede, nohuta ekimle birlikte 40 kg P₂O₅/ha vererek tohumları aşılayarak ekmişlerdir. Beş değişik formdaki inokulantlar içerisinde HAU, IARI ve CSAUAT inokulantları dane verimini sırasıyla %48.2, %24.5, ve %23.6 arttırmış; nodül/bitki, nodül ağırlığı/bitki, saman verimi olumlu ve önemli derecede etkilemiş, ve nodülasyon durumunu iyileştirmiştir.

SINGH ve YADAV (1985), Nohut için uygun çeşit, optimum ekim oranı ve fosfor düzeyini araştırmak amacıyla 1981/82 ve 1982/83 kış sezonlarında üç çeşit, üç ekim oranı ve üç fosfor düzeyi (0, 40 ve 80 kg P₂O₅/ha) kullanarak gerçekleştirdikleri deneme sonuçlarına göre hektara 80 kg P₂O₅ 'e kadar artan fosfor düzeyinin 100 tohum

ağırlığını, bitki başına bakla sayısı, dane ve saman verimini önemli derecede arttırdığını bildirmişlerdir.

RENNIE ve DUBETZ (1986), Kanada'da, sulanan nohut, mercimek, bakla ve bezelyenin ^{15}N metodu ile N_2 fiksasyon tahminini yapmak amacıyla 1983 yılında 6.89 g/g, 1984 yılında 12.80g/g (60 cm derinlikte) değişebilir $\text{NO}_3 + \text{NH}_4$ içeren toprakta yaptıkları denemede, nohutta aşılınmayan uygulamanın nodül oluşturmadığını; aşılamanın azot veriminde artışa ve fiksasyondan alınan azot yüzdesinde artışa neden olduğunu; ortalama hektara 84 kg azot fikse ettiğini ve, verim ve protein içeriğini yükselttiğini bildirmişlerdir.

KUMPAWAT ve ark (1988), Üç müteakip kış sezonunda 4 çeşit ve 4 P_2O_5 (0, 20, 40 ve 60 kg/ha) düzeyini kullanarak, organik karbonca düşük, fosforca orta, pH'ı 7.8 olan toprakta kurdukları denemede dekara 6, 4 ve 2 kg P_2O_5 fosfor uygulamalarının dane verimini kontrole göre önemli derecede artırdığını (sırasıyla 89.8, 76.8 ve 65.4 kg/da) ortaya koymuşlardır..

SARAWGI ve SINGH (1989), 1984/85 ve 1985/86 kış sezonunda Hindistan'da organik karbonca zengin ve fosforca orta, nötral reaksiyona sahip toprakta gerçekleştirdikleri deneme sonuçlarına göre bitkide bakla sayısı ve dane sayısının, hektara dane veriminin ve 1000 dane ağırlığının sadece 2. yetiştirme yılında , hektara 100 kg DAP uygulamasıyla önemli derecede arttığını tesbit etmişlerdir.

SOMASEGARAN ve ark (1988), 3 Rhizobium ırkı ile desi ve kabuli tüpü nohutlar üzerinde yaptıkları deneme'de, kabuli tip çeşitlerin desi tiplerden daha fazla azot fiksasyon kapasitesine sahip olduğunu; kabuli tip nohutta aşılınmış bitkilerin aşılınmayanlara göre bitki başına sap azotu, sap kuru ağırlığı, nodül kuru ağırlığı ve nodül sayısı değerlerinin önemli ölçüde fazla olduğunu bildirmişlerdir.

ICARDA (1989), Suriye'de iki sezon (1987/88 ve 1988/89) azot fiksasyonundaki varyasyonu, seçilmiş Rhizobium ırklarıyla aşılınmış nohutun verimini belirlemek amacıyla 60 kg/ha ekim öncesi serpilme suretiyle, 60 kg/ha orta çiçeklenme döneminde banda verilmek suretiyle toplam 120 kg/ha azot uygulayarak yürütülen

denemede %50 çiçeklenme döneminde aşılama ile sap azotunun ve kuru maddesinin arttığını; 1987/88 sezonunda ırk 39'un aşılanmayan uygulamaya göre bitki ağırlığı %15 veya 840 kg/ha ve dane verimini %13 veya 250 kg/ha arttırdığını; azot gübrelemesine tepkinin, 1987/88 sezonunda dane verimi için ve her iki sezon bitki ağırlığı için elde edildiğini; her bir çeşidin farklı ırklara farklı şekilde tepki gösterdiğini; 1987/88 sezonunda ırk 39 ile aşılandıklarında ILC 482 ve 3279 çeşitlerinin dane veriminde sırasıyla 909 kg/ha (%47) ve 1248 kg/ha (%73) artış kaydedildiğini ve aşılandığında ILC 482 çeşidinin Rhizobiumlarla etkin bir simbiyozla girdiğini (Azotun %80'den fazlası fiksasyondan alınmaktaydı) bildirmiştir.

IDRİS ve ark. (1989), Faisalabad'da 1985-86 kış sezonunda CM-88 nohut çeşidiyle pH'ı 8.3, %0.02 azot ve 6 ppm değişebilir fosfor içeren toprakta denediği 40, 60, 80 ve 100 kg P₂O₅/ha uygulamalarının bitkide nodül sayı ve ağırlığını önemli ölçüde artırdığını - bitkide nodül sayısının 60 kg P₂O₅/ha uygulamasında ve nodül kuru ağırlığının 100kg P₂O₅/ha uygulamasında sırasıyla 31 adet ve 85 mg değerleriyle maksimuma çıktığını bildirmektedir. Dane verimini fosfor dozlarında sırasıyla %18, %59, %40 ve %14, ve biyokütle verimi %32, %32, %53 ve %14 artmış, bu nedenle 60 kg P₂O₅/ha uygulamasının maksimum dane ve biyokütle verimi için optimum olduğunu açıklamıştır. Aynı zamanda fosfor uygulaması, tohum ve sap azot yüzdesini etkilememiş fakat, hektardan sap ve tohum ile kaldırılan azot miktarını önemli derecede yükseltmiştir.

JAVIYA ve ark (1989), 1982/83 kış sezonunda %0.71 organik karbon, 1,54 kg/da kullanılabılır fosfor içeren ve pH değeri 8.05 olan toprakta kurdukları denemede iki azot dozu (kontrol ve 2 kgN/da), üç fosfor düzeyi (kontrol, 2,5 ve 50kg P₂O₅/da) ve üç sulama rejimi uygulamışlardır. Deneme sonucunda azotlu gübrelemenin, bakla/bitki ve 100 tohum ağırlığını artırdığını; 2,5 kg P₂O₅ /da uygulamasının 214 kg/da ve 5kg P₂O₅/da uygulamasının 228 kg/da dane verimi ile, 199 kg/da verime sahip kontrole göre, verimi önemli ölçüde artırdığını; fosfor'un tersine, dane protein içeriğini artırdığını bildirmişlerdir.

JESSOP ve ark (1989), Lüpen ve nohutun fosforlu gübrelemeye tepkisini buğday ile karşılaştırmak için 5 fosfor uygulaması (0, 10, 20, 40 ve 80 kg P₂O₅ /ha) yaparak sera'da kurdukları deneme sonucunda P₀ ve P₁₀ dozlarında nohutun fosfor eksikliğı gösterdiğini; 50. günde hasat edilen bitkilere göre 100. günde hasat edilen bitkilerde, artan fosfor oranıyla birlikte bitkinin fosfor içeriğinin önemli derecede arttığını; yine artan fosfor oranıyla beraber nodül sayısının da önemli derecede arttığını bildirmişlerdir.

SHARMA ve ark (1989), Bölgeye iyi adapte olan JG-315  eřidi üzerinde azotlu gübreleme ve Rhizobium kültürünün karşılaştırmalı etkisini araştırmak için 1982/83 ve 1983/84 rabi sezonu boyunca alınabilir azot ve fosforca düşük, potasyumca yüksek ve pH'ı 7.2 olan toprakta kurduğu deneme sonuçlarından yola çıkararak, dane aşılamasının verim ve verim özelliklerine olumlu yansdığını, genel olarak verimin 290 kg/ha arttığını; 18 kg/ha'a kadar azot uygulamasının bitki başına dal sayısını ve bitki boyunu önemli derecede arttırdığını fakat 27 kg/ha'a kadar azot artışıının belirtilen karakterler üzerinde etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

SINGH ve SINGH (1989), Nohut üzerinde sıra aralığının ve fosfor gübrelemesinin (0, 25, 50, 75 kg P₂O₅/ha) etkisini incelemek amacıyla 1987/88 kış sezonu boyunca sırasıyla 296.75, 8.68 ve 228 kg/ha kullanılabilir N, P ve K içeren toprakta gerçekleştirdikleri denemeye göre, fosfor uygulamasının büyüme, verim ve verim özelliklerini olumlu etkilediğini; bitkide bakla ağırlığı, dane sayısı ve ağırlığını önemli düzeyde etkilediğini, ve bindane ağırlığının 50 kg P₂O₅/ha uygulamasında en yüksek olmasına karşılık maksimum bakla sayısı/bitki değerinin 75 kg P₂O₅/ha ile ortaya çıktığı sonucuna varmışlardır.

BELL ve ark (1990), 22 litre besin  z ltisi içeren saksılarda, gün uzunluğunu minimum 12.5 saat şeklinde ve, maksimum ve minimum sıcaklıkları sırasıyla 39 ve 19 C'ye ayarladıkları, azot kaynağı olarak NH₄NO₃, aşılama uygulamalarında R. leguminosarum CC 1142 suş'unu kullandıkları sera denemesinden elde ettikleri sonuçlara göre, düşük (20  M) ve yeterli (500  M) azot miktarıyla birlikte aşılama

yapılmadığında Tyson nohut çeşidinde nodül oluşmamışken, düşük ve yeterli azotla birlikte aşılama yapıldığında nodül sayısında önemli derecede artış kaydedilmiştir. Yine aynı şekilde düşük ve yeterli azot ortamında aşılama yapılmadığında, nodül oluşmadığı için nodül kuru ağırlığı söz konusu olmamış, aşılama ile birlikte nodül kuru ağırlığında önemli derecede artış belirlenmiş; fosfor uygulama düzeyinin düşük veya yüksek olması ve aşılama yapıp yapılmaması bitkinin fosfor içeriğini etkilememiştir.

BECK ve ark.,(1991), Suriyede 1986/87 - 1987/88 olmak üzere iki dönem ve Fransada sadece 1986/87 yetiştirme yılında nohut bitkisinin (ILC 482) azot fiksasyonundan aldığı toplam azot oranını ¹⁵N yöntemiyle belirlemek amacıyla kışlık ve yazlık yaptıkları denemede; 1.1 gr/kg organik madde ve 30 cm derinlikte 560 mg/kg toplam toprak azotu içeren Suriyedeki deneme alanında yüksek azot fiksasyon kapasiteli CP61 suşuyla aşılama yapılarak kışlık ekilen bitkilerin geleneksel yazlık ekilenlere göre verimi önemli ölçüde arttırdığını; N₂ fiksasyon etkinliğinde kışlık ve yazlık ekime göre çok farklılıklar bulunduğunu; özellikle 1987/88 yılında kışlık ekilenlerde fiksasyondan alınan azot oranının %80 iken yazlık ekilenlerde sadece %8 olduğunu; azot verimlerinin de kışlık ve yazlık ekimlerde sırasıyla 89 ve 3 kg/ha olduğunu; organik madde ve 30 cm derinlikteki toplam toprak azotunun sırasıyla 2.6 g/kg ve 998 mg/kg olan Fransadaki deneme alanında yazlık ekimin Suriye'ye nispeten daha uygun olması nedeniyle kışlık ekimin etkisinin daha az olduğunu; azot fiksasyonundan alınan azot oranının kışlık ekimde %55 ve yazlık ekimde %44 olduğunu; Fransada N₂ fiksasyonunun zayıf olma sebebinin Fransa topraklarının yüksek azot içermesinden ve etkinliği az Rhizobium popülasyonuna sahip olmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir.

RATHORE ve PATEL (1991), Bölgesel Tarımsal Araştırma İstasyonunda 1986/87 ve 1988/89 yılları kış sezonunda yürüttükleri nohut denemesinde üç gübreleme oranı (kontrol, 9kgN/ha +23kgP₂O₅/ha, 18 kgN/ha+46 kgP₂O₅/ha) uygulamışlar; her iki uygulamanın bitki boyunu, bitkide anadal sayısını, bakla sayısını, dane sayısını, kuru madde miktarını, ve 100 tohum ağırlığını; her iki yılda 18kgN + 46kgP₂O₅/ha gübreleme

uygulamasının kontrole göre (67.3kg/da) dane verimini 86.6 kg/da'a, sap verimini sırasıyla 127.3'den 216 kg/da'a önemli ölçüde arttırdığını ortaya koymuşlardır.

VADAVIA ve ark (1991), 1986/87 kış yetiştirme yılında, sırasıyla 315, 25 ve 347 kg/ha N, P ve K'ya sahip topraklarda çiftlik gübresi, ticari gübre ve Rhizobium aşılması şeklinde uygulamalar yapılarak, Rhizobium ile aşlanmış veya aşlanmamış uygulamaları ile birlikte 20 kgN+40 kgP₂O₅/ha uygulamasının bitki başına dal sayısı, bakla sayısı, dane sayısı ve dane ağırlığı gibi verim özellikleri daha iyi geliştirmesinden dolayı diğer uygulamalara göre bitki başına dane verimini (5.14 gr) kontrole göre (3.18 gr) belirgin olarak yükselttiğini; bitki boyunu ve nodül kuru ağırlığını etkilemediğini; bitki başına nodül sayısının kontrole göre (5.2 nodül/bitki) çiftlik gübresi+aşılama uygulamasıyla en yüksek değerine (12.4 nodül/bitki) ulaştığını bildirmişlerdir.

BECK (1992), ICARDA Tel Hadya'da ilk olarak iki ayrı bakteri suş uygulaması (CP 31 ve CP 39) ve bir karışım suş uygulamasının (CP 31, CP 36 ve CP 39 suşları) 8 nohut çeşidiyle simbiyotik etkinlik için test edilmesi amacıyla petrilere çimlendirilen çim bitkileri saksılara alındıktan hemen sonra aşılandılar ve 18, 30 ve 40 gün sonra üç eşit dozda KNO₃ çözeltisi şeklinde saksı başına 70 ve 100 mg NO₃ olmak üzere iki azot kontrol uygulaması yapıldı. Gerçekleştirilen bu sera denemesi sonucunda 100 mg N/saksı uygulamasının tek başına CP 39 suş uygulamasından (27.1 mgN/saksı) daha yüksek sap azotu (31.1 mgN/bitki) na neden olduğunu; ikinci olarak 1987/88 ve 1988/89 kış sezonunda pH'ı 7.8, 0 ve 60 cm derinlikteki alınabilir azot (NO₃ + NH₄) düzeyleri sırasıyla 9 ve 23 mg kg⁻¹ olan ve ekim öncesi 26 kg P/ha TSP verilen toprakta azot uygulanmış, aşlanmış ve aşlanmamış şeklinde uygulamalar denenmiş; uygulamalar sonucunda 120 kg N/ha uygulamasının, denemedeki aşılama uygulamalarıyla eşit bitki kuru madde ürettiğini, aşılama uygulamasının aşlanmayan uygulamaya göre nodülasyonu önemli derecede arttırdığını; CP39 ırkının toplam bitki azotunu %52'den %72'ye yükselttiğini; CP31 ırkının 1987/88 yılında dane verimini %12 ve toprak üstü kuru ağırlığı %9 arttırdığını; 120 kg N/ha uygulamasının toprak üstü kuru madde

ağırlığını, tohum ağırlığını ve azot verimini, aşılamanın uygulamaya göre arttırdığını bildirmiştir.

ICARDA (1992), Soğuğa toleranslı, uzun boylu, antraknoza dayanıklı ve büyük tohumlu sekiz çeşit, orta-düşük Rhizobium ($9.1 \cdot 10^1$ - $4.2 \cdot 10^3$ Rhizobium /g toprak) içeren toprakta bir, iki ve üç ırklı inokulantlar tohum başına 10^6 Rhizobium düşecek şekilde sıvı aşılama yöntemiyle tohumlara uygulayarak gerçekleştirilen denemede, aşılamanın düşük yağışta bitki kuru madde verimi üzerinde genel olarak etkisinin olmadığı; halbuki 340 mm yağışta çeşitlerin aşılama ile verimlerinin 0'dan (ILC 3279, 5396, 5414), 750 kg/ha (ILC 6327) 'a kadar değiştiği; yüksek nem koşulları altında (504 mm), aşılamanın çeşitlerin aşılamanın göre yaklaşık 800 kg/ha daha fazla kuru madde verdiği; test edilen çeşitlerin çoğunda aşılamanın üretilen birim kuru madde başına bitki azot miktarını artırmadığı fakat, fiksasyondan alınan azot yüzdesinin arttığı bildirilmiştir.

İŞİK (1992), Konya-Yaylalarında, pH'ı 7.8-8.1, organik maddesi 0.8-1.69 , kullanılabilir fosforu 9.02-0.57 kg/da olan toprakta Seydişehir, Eser-87 ve ILC-195/2 nohut çeşitlerini kullanarak "nohut çeşitleri bakteri-azot denemesi" ve "nohut çeşitleri fosfor denemesi" olmak üzere üç yıl süreyle gerçekleştirdiği iki ayrı deneme sonucunda, her üç çeşit için bakteri-azot denemesinde, bakteri aşılmasına ilave olarak 2 ve 4 kg/da azot uygulamalarının tek başına bakteri ve azot uygulamalarına göre dane verimini önemli düzeyde arttırdığını; fosfor denemesinde ise 6 ve 9 kg P_2O_5 /da dozlarının 200 kg/da verime neden olan kontrole göre verimi sırasıyla 233 kg/da ve 232.2 kg/da olarak önemli derecede arttırdığını; uygulanan fosforlu gübre dozları dane verimleri arasındaki ilişkilere göre en yüksek dane verimi elde etmek için dekara 7 kg P_2O_5 uygulamasının yapılması gerektiğini; azotlu ve fosforlu gübre uygulamaları ve bakteri aşılmasının nohutta bitki boyuna ve bitki başına meyve sayısında önemli artışlara neden olduğunu, ilk meyve yüksekliği ve bindane ağırlığı üzerinde etkili olmadığını, ve ayrıca azotlu gübre uygulaması ve bakteri aşılmasının dane ham protein oranını önemli derecede arttırdığını, ham selüloz oranında ise düşmeye sebep olduğunu bildirmiştir.

AKDAĞ ve ŞEHİRALİ (1994), 1987 ve 1988 yıllarında Tokat'da bakteri aşılması, dört azot dozu (0, 2.5, 5.0 ve 7.5 kgN/da) ve üç sıra arası açıklığı (20, 30 ve 40 cm)'ın yerel ispanyol çeşidinin bazı bitkisel ve kalite özelliklerine etkilerini araştırmak için yürüttükleri deneme sonuçlarında, bakteri aşılmasının protein verimini her iki yılda, bitkide yaprak sayısını 1988 yılında önemli düzeyde olumlu etkilediğini; azot dozlarının protein verimini her iki yılda, bitkide anadal sayısını 1987 yılında önemli ve olumlu etkilediğini ve farklı uygulamaların bindane ağırlığını etkilemediğini ortaya koymuşlardır.

KEATINGE ve ark (1995), Türkiye'de 500-2200 m yüksekliğindeki 105 farklı nohut yetiştirilen alanlarda, nohut bitkisinde etkili yerel *Rhizobium* bakteri popülasyonunun yeterliliğinin ve etkinliği araştırdıkları bir çalışmada, bakteri sayısının genelde orta ve yeterli düzeyde olduğunu fakat, bütün bölgelerde etkinliğin düşük olduğunu saptamışlar ve nohutta verimliliği yükseltmek için etkin bakterilerle aşılama yapılması gerektiğini önermişlerdir.

PEKŞEN ve GÜLÜMSER (1996), Samsun'da üç farklı *Rhizobium* suşuyla aşılamanın ILC 482 nohut çeşidinin dane verimine ve danenin protein oranına etkisini belirlemek amacıyla "12 kg/da N + 8 kg/da P₂O₅ + 6 kg/da K₂O", "8 kg/da P₂O₅ + 6 kg/da K₂O", gübre uygulamaları ve 31, 19 ve 44 numaralı suş'ların kombinasyonlarını kullanarak 1989 yılında yürüttükleri deneme sonucunda, nodül kuru ağırlığının en fazla "8 kg/da P₂O₅ + 6 kg/da K₂O + 31 numaralı suş" uygulamasıyla (56 mg/bitki) olmasına karşın diğer uygulamalar ile önemli derecede farklı olmadığını; yapılan tüm uygulamaların bitki boyu, anadal sayısı, bakla sayısı, 100 tohum ağırlığı, sap verimi, bitki ağırlığı ve hasat indeksini etkilemediğini; tohumların aşılmasında kullanılan *Rhizobium* bakteri suşları ile toprakta doğal olarak bulunan bakteri suşlarının dane verimi ve danenin protein oranına etkileri bakımından önemli bir farklılık göstermediklerini; dekara "12 kg/da N + 8 kg/da P₂O₅ + 6 kg/da K₂O" uygulamasının dane ve protein verimini aşılama işlemine göre önemli derecede arttırdığını belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Deneme’de bitkisel materyal olarak ICARDA orjinli FLIP 90-3C nohut çeşidi, aşı materyali olarak da Ankara Toprak Gübre Araştırma Enstitüsünden sağlanan nohut inokulanı kullanılmıştır.

3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı

Konu ile ilgili deneme, 1995/96 yetiştirme sezonunda M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünün Soğuksu-Kırkhan’da uzun yıllar nohut ekilmemiş deneme alanında kurulmuştur.

3.1.2. İklim Koşulları

Kırkhan ilçesinin sıcaklık, yağış ve nem oranı gibi iklim özellikleri, ekim ve hasat işlemlerini içeren dönem içerisinde incelenmiş ve sonuçlar, Çizelge-1’de verilmiştir. Ayrıca ilgili iklim verilerinin aylara göre nasıl bir trend gösterdiğinin kolayca takip edilebilmesi için Şekil-1, Şekil-2 ve Şekil-3 verilmiştir.

Şekil-1’de izlendiği üzere maksimum, minumum ve ortalama sıcaklıklar Eylül ayından ekimin yapıldığı Aralık ayına kadar hızlı bir şekilde düşüş göstermekte, daha sonra hasadın yapıldığı Haziran ayına kadar yükseliş kaydetmektedir.

Şekil-2’de izlendiği üzere yağış miktarı aylara göre oldukça değişkenlik göstermektedir. En yüksek yağış miktarı Mart ayında, en düşük yağış ise hasadın yapıldığı Haziran ayında kaydedilmiştir.

Şekil-3’de izlendiği üzere nisbi nem Mart ayında en yüksek değerine ulaşmakta ve Haziran ayına kadar hızlı bir düşüş göstermektedir.

Çizelge-1. Eylül-Haziran Ayları Arasında Max. Sıcaklık, Min. Sıcaklık, Yağış ve Oransal Nem Değerleri

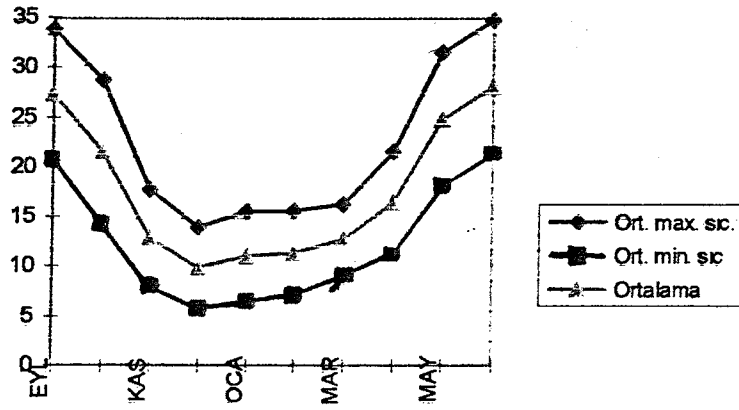
AYLAR	Ort. max. sic. (°C)	Ort. min. sic (°C)	Nisbi nem (%)	Yağış (kg/m ²)
EYLÜL	33,8	20,80	44,8	35,00
EKİM	28,7	14,33	8,91	6,200
KASIM	17,7	8,000	61,8	1320
ARALIK	13,9	5,800	65,7	62,20
OCAK	15,5	6,500	67,7	1440
ŞUBAT	15,6	7,100	65,0	55,70
MART	16,2	9,100	68,2	179,4
NISAN	21,5	11,20	59,2	49,60
MAYIS	31,5	18,00	44,5	12,90
HAZİRAN	34,7	21,30	34,2	1,700

Kaynak: Kırıkhan Devlet Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü

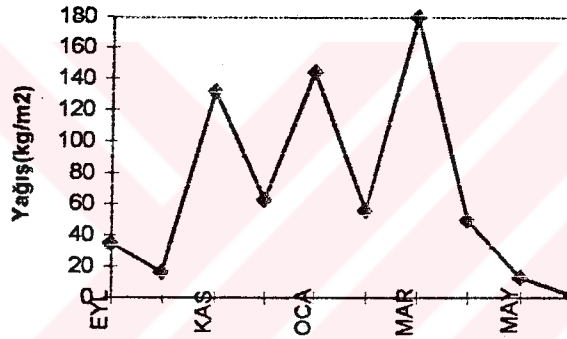
Çizelge-2. Deneme yeri Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Derinlik	pH	Toplam Tuz(%)	Tekstür	Organik Madde (%)	Toplam* Azot(%)	Fosfor (kg/da)	Potasyum* (ppm)
0-40	7.22	0.049	Tın	2.29	0.114	1.6	253
	(Hafif alkali)	(tuzsuz)		(Orta)		(Çok az)	

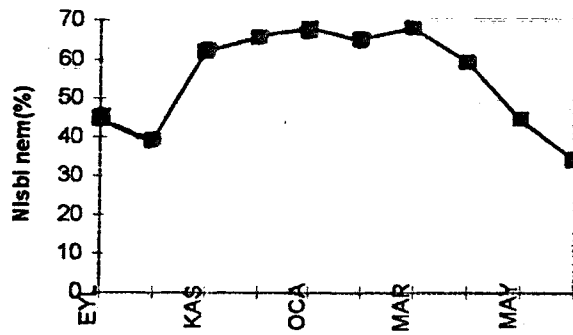
Kaynak: * işaretli olan özellikler A.Ü. Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü Laboratuvarında; diğer özellikler Antakya Köy Hizmetleri Müdürlüğü Laboratuvarında yapılmıştır.



Şekil-1. Eylül-Haziran Ayları Arasında Max., Min., ve Ort. Sıcaklık Değerleri



Şekil-2. Eylül-Haziran Ayları Arasında Yağış Değerleri



Şekil-3. Eylül-Haziran Ayları Arasında Nisbi Nem Değerleri

3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme yeri topraklarının bazı özellikleri Çizelge-2'de verilmiştir. Çizelge-2'de görüldüğü gibi deneme yerinin toprakları hafif alkali tepkimeli, tuzsuz, fosforca zayıf olup, tekstürü tınlıdır. Ayrıca toplam azot oranı %0.114 ve potasyum oranı 253 ppm olarak saptanmıştır.

3.2. Yöntem

M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Deneme Alanında 2.12.1995 - 1.6.1996 tarihleri arasında yürütülen bu deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parseller 5 m'lik 9 sıradan oluşmuş; sıra arası mesafesi 30 cm, sıra üzeri mesafesi ise 10 cm olarak ayarlanmıştır. Nodül örnekleri baştan ikinci sıranın bitkilerinden; tohum olgunluk zamanında değerlendirilen diğer özellikler parselin geri kalan iç kısmındaki bitkilerden alınmıştır. Parselin ilk sıraları ise kenar etkisi olarak değerlendirmeye alınmamıştır. Hasad, parselin nodül örnekleri alınan tarafından 3 , diğer taraftan 1 sıranın kenar tesiri olarak çıkarılması ve parsel başlarında 50 cm² lik kısmın çıkarılmasından sonra parselin iç kısmında kalan merkezi 4 m'lik 5 sıradan oluşan 6 m² alan içerisinde yapılmıştır. Denemede yapılan 6 uygulama şu şekildedir;

- a- 0-0 kg N-P₂O₅ / da (kontrol;K)
- b- 3-0 kg N-P₂O₅ / da + inokulant (A+I)
- c- 0-5 kg N-P₂O₅ / da + inokulant (F+I)
- d- 3-5 kg N-P₂O₅ / da (A+F)
- e- 3-5 kg N-P₂O₅ / da + inokulant (A+F+I)
- f- Sadece aşılama (I)

3.2.1. Ekim ve Bakım İşleri

Ekim 2.12.1995 tarihinde elle yapılmıştır.

Parsel başına atılacak üre gübresinin yarısı ve TSP gübresinin (Triple Süper Fosfat) tamamı ilgili parsellere ekim zamanında toprağa karıştırılarak verilmiştir. sonra çiziler açıldı. Meydana gelebilecek bir bulaşmayı önleyebilmek için ilk önce aşılama uygulamasında yer almayan tohumlar açılan çizilere elle ekilmiştir. Daha sonra önceden her parsel için bakteri aşılanaarak hazırlanan tohumlar ilgili parsellere yine elle ekilmiştir. Üre gübresinin kalan yarısı çiçeklenme döneminden hemen önce sıra aralarına uygulanmıştır. Yetiştirme sezonu boyunca gerekli görüldükçe çapalama ile yabancı ot mücadelesi yapılmıştır.

3.2.2. Gözlemler ve Ölçümler

2.12.1995 tarihinde yapılan ekimden itibaren yapılan gözlem ve değerlendirme yöntemleri aşağıda verilmiştir.

Daha önce de belirtildiği gibi nodül örnekleri baştan itibaren ikinci veya üçüncü sıradan rastgele seçilen 5 bitkiden; diğer özellikler parselin geri kalan iç kısmından yine rastgele seçilen 10 bitkiden alınmıştır. Hasad, parselin iç kısmındaki merkezi 4 m'lik 5 sıradan oluşan (6 m²) alan içerisinde yapılmıştır.

-Çıkış süresi(gün):Ekimden sonra her parselde çıkış tamamlanıncaya kadar geçen süre gün olarak alınmıştır.

-Çiçeklenme süresi(gün): Tam çıkıştan itibaren her parseldeki bitkilerin %50'nin ilk çiçeklerini verdiği süre gün olarak alınmıştır.

-Nodül dağılımı: %50 çiçeklenme döneminde rastgele seçilen tek bitkiler bir bel yardımıyla topraktan çekilmiş, laboratuvarında su ile itinalı şekilde kökleri yıkanmış, nodül dağılımı RUPELA (1990)'ya göre 5 skalası üzerinden görsel olarak puan verilmiştir.

-Küçük nodül sayısı(adet/bitki): Laboratuvara getirilen örnek bitkilerin kökleri su ile itinalı şekilde yıkanmış, 1 veya 2 lob'lu nodüller köklerden dikkatlice koparılarak ortalamaları alınmış ve 'adet/bitki' olarak kaydedilmiştir.

-Orta nodül sayısı(adet/bitki): Laboratuvara getirilen örnek bitkilerin kökleri su ile itinalı şekilde yıkanmış, 3 veya 4 lob'lu nodüller köklerden dikkatlice koparılarak ortalamaları alınmış ve 'adet/bitki' olarak kaydedilmiştir.

-İri nodül sayısı(adet/bitki): Laboratuvara getirilen örnek bitkilerin kökleri su ile itinalı şekilde yıkanmış, 4 ve daha fazla lob'lu nodüller köklerden dikkatlice koparılarak ortalamaları alınmış ve 'adet/bitki' olarak kaydedilmiştir.

-Kuru nodül ağırlığı(mg/bitki): Laboratuvara getirilen örnek bitkilerin kökleri su ile itinalı şekilde yıkanmış, nodüller köklerden dikkatlice koparılarak kurutma dolabında 70°C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar bekletilmiş ve sonra 0.001 g hassasiyetindeki bir teraziyle tartılıp 'mg/bitki' olarak kaydedilmiştir.

-İlk bakla yüksekliği(cm): Çiçeklenme döneminden hemen sonra toprak yüzeyinden ilk baklanın olduğu yere kadar olan uzunluk 'cm' olarak ölçülüp, bu verilerin ortalaması alınmıştır.

-Bitki boyu (cm): Çiçeklenme döneminden hemen sonra toprak yüzeyinden bitki tacı'nın en üst noktasına kadar olan uzunluk 'cm' olarak ölçülüp, bu verilerin ortalamaları alınmıştır.

-Bitkide anadal sayısı(adet/bitki): Çiçeklenme döneminden hemen sonra tesadüfen seçilen tek bitkilerin anadal sayıları 'adet/bitki' olarak kaydedilmiş ve ortalamaları alınmıştır.

-Bitki başına bakla sayısı(adet/bitki): Bakla bağlama döneminde rastgele seçilen 10 bitkinin bakla sayıları 'adet/bitki' olarak kaydedilmiş ve ortalamaları alınmıştır.

-Bitki başına tohum sayısı (adet/bitki): Hasad döneminde tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin tohumları 'adet/bitki' olarak ayrı ayrı sayılıp ortalamaları alınmıştır.

-Bitki ağırlığı(g/bitki): Rastgele seçilen 10 bitki hasad edildikten sonra toprak üstü kısımları 'g/bitki' cinsinden 0.01 g hassasiyetli bir terazide tartılmış ve ortalamaları alınmıştır.

-Bitki başına tohum ağırlığı(g/bitki): Hasad döneminde rastgele seçilen tek bitkilerin tohumları ayrı ayrı tartılıp 'g/bitki' cinsinden ortalamaları alınmıştır.

-Hasad indeksi(%): Rastgele seçilen 10 bitki hasad edildikten sonra dane ağırlıkları tesbit edilmiş ve elde edilen bu değer bitki ağırlığına oranlanmış ve % olarak ifade edilmiştir.

-100 tohum ağırlığı(g): Her bir parseli temsil eden örnek bitkilere ait tohumlar laboratuvarında 4 kez tekrarlamak suretiyle 100 adet tohum 0.01 g hassasiyetindeki bir teraziyle tartılıp 'g' cinsinden ortalamaları alınmıştır.

-Dane Verimi(kg/da): Hasad döneminde parselin iç kısmındaki merkezi 4 m'lik 5 sıradan oluşan (6 m²) alan elle hasad edilmiş; harmanı yapıldıktan sonra tartılıp elde edilen değer kg/da'a çevrilmiştir.

-Sap protein oranı(%): Her bir parselden yeteri kadar sap 0.78 mm'lik elekli değirmende öğütülmüş ve örnekler Kjeldal cihazıyla KAÇAR (1972)'a göre analiz edilerek % azot oranları bulunmuş, 6.25 katsayı ile de çarpılmak suretiyle % olarak sap protein oranı bulunmuştur.

-Dane protein oranı(%): Her bir parselden yeteri kadar dane 0.78 mm'lik elekli değirmende öğütülmüş ve örnekler Kjeldal cihazıyla KAÇAR (1972)'a göre analiz edilerek % azot oranları bulunmuş, 6.25 katsayı ile de çarpılmak suretiyle % olarak dane protein oranı bulunmuştur.

- Sap protein verimi(kg/da): Sap protein oranından ve sap veriminden(kg/da) faydalanılarak 'kg/da' olarak hesaplanmıştır.

-Dane protein verimi(kg/da): Dane protein oranından ve dane veriminden (kg/da) faydalanılarak 'kg/da' olarak hesaplanmıştır.

-Toplam protein verimi(kg/da): Dekardan dane ve sap ile kaldırılan protein miktarı toplanıp 'kg/da' olarak hesaplanmıştır.

3.2.3. İstatistikî Analiz Yöntemi

Araştırma sonuçlarının verildiği varyans analizi Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre, çoklu karşılaştırmalar Duncan Testine göre ve karakterler arası ilişkiler Korelasyon Analizi'ne göre, PC bilgisayarlar için geliştirilmiş MSTATC paket programı kullanılarak yapılmıştır.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Çıkış süresi

Hatay ekolojik koşullarında 1995-96 yetiştirme yılında FLIP 90-3C nohut çeşidinin azot, fosfor gübrelemesi ve aşılama uygulamalarından elde edilen çıkış süresine ilişkin ortalama değerler ve varyans analiz sonuçları Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge-3’ün incelenmesinde de görülebileceği üzere farklı uygulamalar çıkış süresini istatistiki olarak etkilememiştir. Bununla beraber en uzun (19.33 gün) çıkış süresi kontrol uygulamasından elde edilirken, en kısa çıkış süresi A+F uygulamasından elde edilmiştir.

Parsellerden elde edilen verilere göre çıkış süresi ile diğer özellikler arasında hesaplanan korelasyon katsayıları incelendiğinde (Çizelge-24) çıkış süresi, incelenen diğer özellikler ile arasında olumlu veya olumsuz bir ilişkinin söz konusu olmadığı görülmektedir.

4.2. Çiçeklenme süresi

Hatay ekolojik koşullarında 1995-96 yetiştirme yılında FLIP 90-3C nohut çeşidinin azot, fosfor gübrelemesi ve aşılama uygulamalarından elde edilen çiçeklenme süresine ilişkin ortalama değerler ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge-3. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Çıkış Süresi'ne İlişkin

Ortalama Değerler (gün) ve Varyans Analiz Sonuçları

<u>Uygulamalar</u>	<u>Ortalamalar</u>
A+F	17.67
A+F+I	18.00
A+I	17.33
F+I	18.00
K	19.33
I	17.67

EGF (%5) : 2.203

VARYANS ANALİZ TABLOSU

Varyasyon	Serbestlik	Kareler	
<u>Kaynağı</u>	<u>Derecesi</u>	<u>Ortalaması</u>	<u>F Değeri</u>
Tekerrür	2	1.167	0.4795
Uygulama	5	1.467	0.6027
Hata	10	2.433	
D.K.(%)		8.67	

* %5'e göre; ** %1'e göre önemli

Çizelge-4. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Çiçeklenme Süresi'ne İlişkin Ortalama Değerler (gün) ve Varyans Analiz Sonuçları

<u>Uygulamalar</u>	<u>Ortalamalar</u>
A+F	108.7
A+F+I	113.0
A+I	110.7
F+I	111.3
K	107.3
I	108.3

EGF (%5) : 6.731

VARYANS ANALİZ TABLOSU

<u>Varyasyon</u>	<u>Serbestlik</u>	<u>Kareler</u>	
<u>Kaynağı</u>	<u>Derecesi</u>	<u>Ortalaması</u>	<u>F Değeri</u>
Tekerrür	2	11.556	0.9455
Uygulama	5	13.689	1.1200
Hata	10	12.222	
D.K.(%)		3.18	

* %5'e göre; ** %1'e göre önemli

Çizelge-4'ün incelenmesinde de görülebileceği üzere ortalamalar uygulamaların istatistiki bakımdan çiçeklenme süresi üzerinde etkisi olmamıştır. Bununla beraber en uzun (113 gün) çiçeklenme süresi A+F+I uygulamasından elde edilirken en kısa çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı (107.3 gün) kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Parsellerden elde edilen verilere göre çiçeklenme süresi ile diğer özellikler arasında hesaplanan korelasyon katsayıları incelendiğinde (Çizelge-24) çiçeklenme süresinin, incelenen diğer özellikler ile arasında olumlu veya olumsuz bir ilişkinin söz konusu olmadığı görülmektedir.

4.3. Nodül Dağılımı

Hatay ekolojik koşullarında 1995-96 yetiştirme yılında FLIP 90-3C nohut çeşidinin azot, fosfor gübrelemesi ve aşılama uygulamalarından elde edilen nodül dağılımı'na ilişkin ortalama değerler ve varyans analiz sonuçları Çizelge-5'de, ilgili grafik ise Şekil-4'de verilmiştir.

Çizelge-5 ve Şekil-4'ün incelenmesinde de görülebileceği üzere istatistiki bakımdan uygulamaların nodül dağılımı üzerinde önemli derecede etkisi olmamıştır. İstatistiksel olarak nodül dağılımları arasında farklılık bulunmamasıyla birlikte en yoğun nodül oluşumu (4.0) A+F uygulamasından, en zayıf nodül dağılımı (2.9) ise A+I uygulamasından elde edilmiştir. Nodül büyüklüğünün yanında nodül pozisyonu (dağılımı) da Rhizobium bakterilerinin etkinliği, sayısı ve varlığı için bir gösterge olabilir. Başarılı bir nodülasyon primer kök etrafında ve kök'ün üst bölgesinde gerçekleşir. Uygulamanın birbirinden farklı olmaması, iyi bir nodülasyon kabul edilen 5 skalası üzerinden genel olarak iyi denilebilecek nodülasyonun meydana gelmesi (yaklaşık olarak 3,5 diğer bir ifadeyle%70) deneme bölgesindeki toprağın yerel Rhizobium sayısı bakımından en azından fakir olmadığını göstermektedir. Bu konuyla ilgili olarak RENNIE ve DUBETZ (1986), Kanada'da gerçekleştirdikleri denemede aşılınmayan nohutların nodül oluşturmadığını bildirmişlerdir. Fakat bu sonuç Kanada toprakları için geçerli olduğu söylenebilir. Çünkü Çizelge-16'da izlenebileceği gibi Hatay bölgesinde gerçekleştirdiğimiz bu denemede aşılınmayan uygulamaların da nodül oluşturması toprağın belirli ölçüde etkin Rhizobium bakterisi içerdiğini göstermektedir.

Çizelge-5. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Nodül Dağılımı'na İlişkin Ortalama Değerler (puan) ve Varyans Analiz Sonuçları

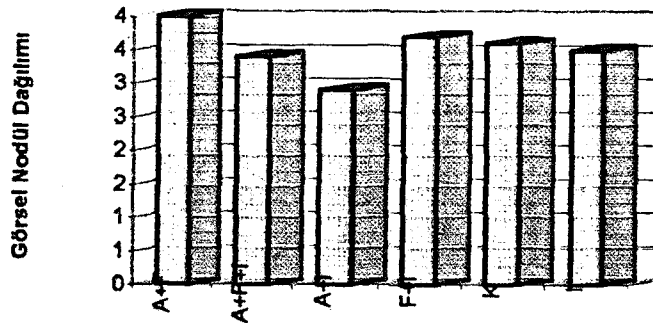
<u>Uygulamalar</u>	<u>Ortalamalar</u>
A+F	4.0
A+F+I	3.4
A+I	2.9
F+I	3.7
K	3.6
I	3.5

EGF(%5):1.377

VARYANS ANALİZ TABLOSU

<u>Varyasyon</u>	<u>Serbestlik</u>	<u>Kareler</u>	
<u>Kaynağı</u>	<u>Derecesi</u>	<u>Ortalaması</u>	<u>F Değeri</u>
Tekerrür	2	0.549	1.9403
Uygulama	5	0.399	1.4112
Hata	10	0.283	
D.K.(%)		15.03	

* %5'e göre, ** %1'e göre önemli



Şekil-4. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Nodül Dağılımı

Parsellerden elde edilen verilere göre nodül dağılımı ile diğer özellikler arasında hesaplanan korelasyon katsayıları incelendiğinde (Çizelge-24), nodül dağılımının çıkış süresi ($r=0,50^*$) ile olumlu yönde ve önemli derecede ilişkili; diğer özelliklerle arasında olumlu veya olumsuz bir ilişkinin söz konusu olmadığı görülmektedir.

4.4. Bitkide Nodül Sayısı

Nodülasyon etkinliğini ortaya koymak açısından nodüller küçük, orta ve iri grup olarak ayrı ayrı değerlendirilmiş, azot, fosfor gübrelemesi ve aşılama uygulamalarından elde edilen küçük, orta ve iri nodül sayısına ilişkin ortalama değerler ve varyans analiz sonuçları Çizelge-6'de, ilgili grafik ise Şekil-5'de verilmiştir.

Çizelge-6'dan görüldüğü gibi bitkide farklı büyüklükteki nodül sayılarından sadece küçük olanlar uygulamalardan istatistiki olarak önemli düzeyde etkilenmiştir. Uygulamaların orta ve büyük nodül sayılarına etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge-6 ve Şekil-5'den izlenebileceği gibi bitkide farklı büyüklükteki nodül sayısı ortalamalarından sadece küçük olanların ortalama sayıları farklı uygulamalarla birbirinden farklı bulunmuştur. En yüksek küçük nodül sayısı 32.20 adet/bitki ile fosfor + aşılama uygulamasında tesbit edilmiş bunun yanında kontrol, azot + fosfor + aşılama ile istatistiki olarak benzerlik göstermiştir. Geri kalan azot + fosfor, azot + aşılama, ve sadece aşılama uygulamalarında daha düşük küçük nodül sayısı gerçekleşmiş ve bu uygulamalar aynı grup içerisinde yer almıştır.

Nodülasyon etkinliğinin belirlenmesinde orta ve iri nodül sayısına bakılır (RENNIE ve DUBETZ, 1986; RUPELA, 1990). Bu çalışmada orta ve iri nodül sayısına farklı uygulamalarının etkisi istatistiki olarak saptanamamıştır. Aşılama yapılmayan parseller de bile aşılama parsellerdeki kadar nodül oluşması noktasında etkili yerel Rhizobium bakteri popülasyonunun yeterli ve nodül oluşturabildiğini göstermektedir. Nitekim Anadolu'nun değişik bölgelerinde yapılan çalışmalarda da yerel bakteri popülasyonunun orta ve yeterli olduğunu bildirilmektedir (ÖZDEMİR, 1989; AKDAĞ ve ŞEHİRALİ, 1994; KEATINGE ve ark., 1995; PEKŞEN ve GÜLÜMSER, 1996).

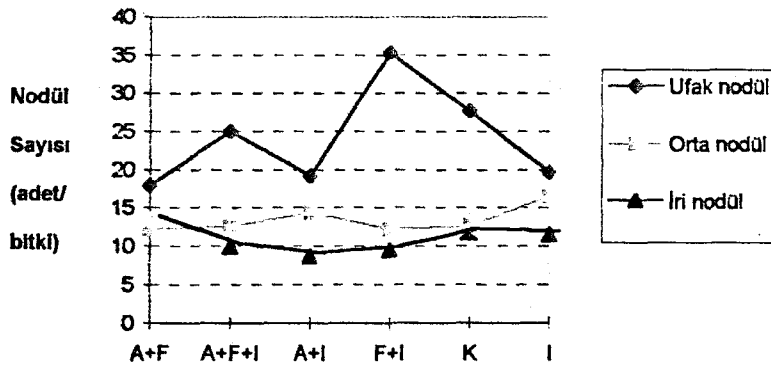
Çizelge-6. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Küçük,Orta ve İri nodül Sayısına İlişkin Ortalama Değerler (adet/bitki) ve Varyans Analiz Sonuçları

Uygulamalar	Küçük nodül sayısı	Orta nodül sayısı	İri nodül sayısı
A+F	17.93 b	12.17	13.40
A+F+I	25.00 ab	12.47	9.867
A+I	19.20 b	14.37	8.633
F+I	35.20 a	12.13	9.400
K	27.63 ab	12.57	11.73
I	19.67 b	16.50	11.40
EGF(%5)	10.75	6.168	5.507

VARYANS ANALİZ TABLOSU

Varyasyon	Serbestlik	K a r e l e r O r t a l a m a s ı		
		Küçük nodül	Orta nodül	İri nodül
Kaynağı	Derecesi	sayısı	sayısı	sayısı
Tekerrür	2	9.607	10.022	5.804
Uygulama	5	130.918**	9.137	9.297
Hata	10	17.269	5.681	4.529
D.K.(%)		17.24	17.83	19.82

* %5'e göre, ** %1'e göre önemli



Şekil-5. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Bitkide Nodül Sayısı (Küçük, Orta, ve İri)

Çizelge-7. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Kuru Nodül Ağırlığı'na İlişkin Ortalama Değerler (mg/bitki) ve Varyans Analiz Sonuçları

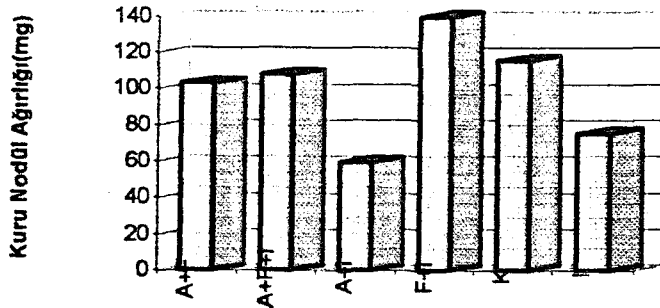
Uygulamalar	Ortalamalar
A+F	103.3 ab
A+F+I	108.3 ab
A+I	59.67 c
F+I	140.0 a
K	115.7 a
I	75.67 bc

EGF(%5):51.09

VARYANS ANALİZ TABLOSU

Varyasyon	Serbestlik	Kareler	
<u>Kaynağı</u>	<u>Derecesi</u>	<u>Ortalaması</u>	<u>F Değeri</u>
Tekerrür	2	1714.389	4.3975
Uygulama	5	2486.222	6.3773 **
Hata	10	389.856	
D.K.(%)		19.66	

* %5'e göre, ** %1'e göre önemli



Şekil-6. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Kuru Nodül Ağırlıklarının Dağılımı (mg/bitki)

4.5. Kuru Nodül Ağırlığı

Hatay ekolojik koşullarında 1995-96 yetiştirme yılında FLIP 90-3C nohut çeşidinin azot, fosfor gübrelemesi ve aşılama uygulamalarından elde edilen kuru nodül ağırlığı'na ilişkin ortalama değerler ve varyans analiz sonuçları Çizelge 7'de, ilgili grafik ise Şekil-6'da verilmiştir.

Çizelge-7 ve Şekil-6'ın incelenmesinde de görülebileceği üzere istatistiki bakımdan uygulamaların kuru nodül ağırlığı üzerinde %1 düzeyinde etkili olmuştur. En fazla kuru nodül ağırlığı F+I (140 mg) uygulamasından, en az kuru nodül ağırlığı ise (59.67mg) A+I uygulamasından elde edilmiştir. Aynı çizelgeden fosfor uygulamasının yer aldığı kombinasyonlarda nodül kuru ağırlığının kontrol hariç diğer kombinasyonlardan yüksek olduğu, aşılamanın nodül kuru ağırlığını önemli derecede etkilemediği, aşılama ile birlikte azot uygulamasının ise nodül kuru ağırlığını düşürdüğü dikkat çekmektedir. Bu konuyla ilgili olarak İDRIS ve ark. (1989) değişik dozdaki fosfor uygulamalarının bitki başına nodül ağırlığını; BATRA ve RAO (1985), 4 kg P₂O₅/da ve aşılama uygulamasının nodül ağırlığını önemli düzeyde arttırdığını bildirmişlerdir.

Parsellerden elde edilen verilere göre kuru nodül ağırlığı ile diğer özellikler arasında hesaplanan korelasyon katsayıları incelendiğinde (Çizelge-24), kuru nodül ağırlığının biyolojik verim ($r = -0,549^{**}$) ile olumsuz ve önemli derecede bir ilişkinin olduğu görülmektedir.

4.6. İlk Bakla Yüksekliği

Hatay ekolojik koşullarında 1995-96 yetiştirme yılında FLIP 90-3C nohut çeşidinin azot, fosfor gübrelemesi ve aşılama uygulamalarından elde edilen ilk bakla yüksekliğine ilişkin ortalama değerler ve varyans analiz sonuçları Çizelge-8'de, ilgili grafik ise Şekil-7'de verilmiştir.

Çizelge-8 ve Şekil-7'nin incelenmesinde de görülebileceği üzere ilk bakla yüksekliği uygulamalardan etkilenmemiştir. Bununla beraber ilk bakla yüksekliğinin sadece aşılama uygulamasında en fazla (46.47 cm), A+F+I uygulamasıyla en az (31.63cm) değeri aldığı görülmektedir. Nitekim IŞIK (1992) ve GÜRBÜZER (1980) benzer sonuçları bildirmişlerdir.

Parsellerden elde edilen verilere göre ilk bakla yüksekliği ile diğer özellikler arasında hesaplanan korelasyon katsayıları incelendiğinde (Çizelge-22) ilk bakla yüksekliğinin bitki boyu ile önemli derecede ($r=0,654^{**}$) ilişkili; diğer özelliklerle ilişkisiz olduğu görülmektedir.

4.7. Bitki Boyu

Hatay ekolojik koşullarında 1995-96 yetiştirme yılında FLIP 90-3C nohut çeşidinin azot, fosfor gübrelemesi ve aşılama uygulamalarından elde edilen bitki boyu'na ilişkin ortalama değerler ve varyans analiz sonuçları Çizelge-9'da, ilgili grafik ise Şekil-8'da verilmiştir.

Çizelge-9 ve Şekil-8'in incelenmesinde de görülebileceği üzere istatistiki bakımdan uygulamaların bitki boyu üzerinde önemli etkisi olmamıştır. Bununla beraber en yüksek değer (68.53cm) sadece aşılama uygulamasında, en düşük değer (58.93cm) A+F uygulamasından elde edilmiştir. AKDAĞ ve ŞEHİRALİ (1994), bakteri aşılmasının ve değişik dozlardaki azotun bitki boyunu etkilemediğini ; VADAVIA ve ark. (1991), Rhizobium ile aşılanmış veya aşılanmamış uygulamalarla birlikte 2 kgN + 4

Çizelge-8. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında İlk Bakla Yüksekliği'ne İlişkin Ortalama Değerler (cm) ve Varyans Analiz Sonuçları.....

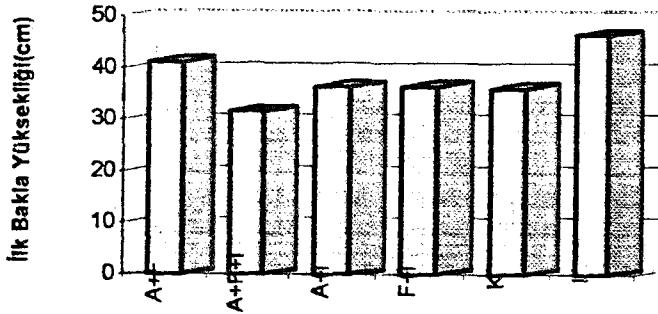
<u>Uygulamalar</u>	<u>Ortalamalar</u>
A+F	41.10
A+F+I	31.63
A+I	36.47
F+I	36.47
K	36.03
I	46.47

EGF (%5) : 14.65

VARYANS ANALİZ TABLOSU

<u>Varyasyon</u>	<u>Serbestlik</u>	<u>Kareler</u>	
<u>Kaynağı</u>	<u>Derecesi</u>	<u>Ortalaması</u>	<u>F Değeri</u>
Tekerrür	2	43.796	1.3668
Uygulama	5	78.237	2.4417
Hata	10	32.042	
D.K.(%)		14.89	

* %5'e göre; ** %1'e göre önemli



Şekil-7. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında İlk Bakla Yüksekliği Değerleri (cm)

Çizelge-9. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Bitki Boyu'na İlişkin Ortalama Değerler (cm) ve Varyans Analiz Sonuçları

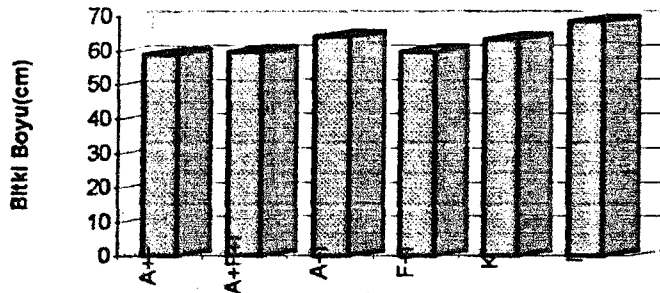
<u>Uygulamalar</u>	<u>Ortalamalar</u>
A+F	58.93
A+F+I	59.60
A+I	64.17
F+I	59.77
K	63.37
I	68.53

EGF (%5) : 23.45

VARYANS ANALİZ TABLOSU

<u>Varyasyon</u>	<u>Serbestlik</u>	<u>Kareler</u>	
<u>Kaynağı</u>	<u>Derecesi</u>	<u>Ortalaması</u>	<u>F Değeri</u>
Tekerrür	2	110.944	1.3508
Uygulama	5	41.079	0.5002
Hata	10	82.133	
D.K.(%)		14.52	

* %5'e göre; ** %1'e göre önemli



Şekil-8. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Bitki Boyu Değerleri (cm)

kgP2O5/da uygulamasının bitki boyunu önemli derecede etkilemediğini ; SHARMA ve ark. (1989), 2.7 kgN/da uygulamasının bitki boyunu etkilemediğini bildirmişlerdir. Bu bulgular bu araştırmada elde edilen sonuçları destekler niteliktedir.

Parsellerden elde edilen verilere göre bitki boyu ile diğer özellikler arasında hesaplanan korelasyon katsayıları incelendiğinde (Çizelge-22), bitki boyunun hasat indeksi ile olumsuz yönde ve önemli derecede ilişkili ($r = -0,75^{**}$) olduğu; ilk bakla boyu ($r = 0,654^{**}$) ile olumlu ve önemli derecede ilişkili olduğu; diğer özellikler ile arasında bir ilişkinin söz konusu olmadığı görülmektedir.

4.8. Anadal Sayısı

Hatay ekolojik koşullarında 1995-96 yetiştirme yılında FLIP 90-3C nohut çeşidinin azot, fosfor gübrelemesi ve aşılama uygulamalarından elde edilen anadal sayısı'na ilişkin ortalama değerler ve varyans analiz sonuçları Çizelge 10'da, ilgili grafik ise Şekil-9'da verilmiştir.

Çizelge-10 ve Şekil-9'un incelenmesinde de görülebileceği üzere istatistikî bakımdan uygulamaların anadal sayısı üzerinde önemli derecede etkisi olmamıştır. En yüksek değer (3.133 adet) A+F+I uygulamasından, en düşük değer ise (2.600 adet) A+I uygulamasından elde edilmiştir. AKDAĞ ve ŞEHİRALI (1994), 1988 yılında gerçekleştirdikleri deneme sonucunda değişik azot dozları ve bakteri aşılmasının bitkide anadal sayısını etkilemediğini; SHARMA ve ark. (1989), dekara verilen 1.8 kg azotun nohutun dal sayısını arttırdığını fakat 2.7 kg azotun dal sayısını etkilemediğini; RATHORE ve PATEL (1991), dekara verilen 0.9:2.3 ve 1.8:4.6 kg N ve P₂O₅ uygulamalarının bitkide anadal sayısını arttırdığını bildirmişlerdir. RATHORE ve PATEL (1991)'in bulgularının bizim bulgularımıza uymaması uygulanan azot ve fosfor dozlarının ve toprak ile iklim koşullarının farklı olmasından kaynaklanabilir.

Parsellerden elde edilen verilere göre anadal sayısı ile diğer özellikler arasında hesaplanan korelasyon katsayıları incelendiğinde (Çizelge-22), anadal sayısı ile diğer özellikler arasında bir ilişkinin söz konusu olmadığı görülmektedir.

4.9. Bitkide Bakla Sayısı

Hatay ekolojik koşullarında 1995-96 yetiştirme yılında FLIP 90-3C nohut çeşidinin azot, fosfor gübrelemesi ve aşılama uygulamalarından elde edilen bitkide bakla sayısı'na ilişkin ortalama değerler ve varyans analiz sonuçları Çizelge 11'de, ilgili grafik ise Şekil-10'da verilmiştir.

Çizelge-11 ve Şekil-10'un incelenmesinde de görülebileceği üzere istatistiki bakımdan uygulamaları bitkide bakla sayısı üzerinde %5 düzeyinde etkili olmuştur. En yüksek değer (22.00 adet/bitki) A+F+I uygulamasından, en düşük değer (12.47 adet/bitki) kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Diğer uygulamalar ise bu iki değer arasında sıralanmışlar ve istatistiki olarak birbirinden farklı olmamışlardır. Bu sonuçlar IŞIK (1992) ve VADAVIA ve ark. (1991)'nin bulgularıyla uyum içerisindedir. Aynı zamanda SINGH ve SINGH (1989) 2.5, 5 ve 7.5 kg P_2O_5 /da fosfor uygulamasının kontrole göre bitkide bakla sayısını önemli ölçüde arttırdığını; SARAWGI VE SINGH (1988), dekara verilen 10 kg diamonyum fosfatın bitkide bakla sayısını önemli derecede artırdığını; SINGH ve YADAV (1985) dekara 8 kg P_2O_5 'a kadar artan fosfor düzeylerinin bitki başına bakla sayısını belirgin olarak arttırdığını; JAVIYA ve ark. (1989), azotlu gübrelemenin bitkide bakla sayısını önemli derecede artırdığını; RATHORE ve PATEL (1991), azot ve fosfor uygulamasının bitkide bakla sayısını önemli ölçüde arttırdığını belirtmişlerdir.

Çizelge-10. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Anadal Sayısı'na

İlişkin Ortalama Değerler (adet/bitki) ve Varyans Analiz Sonuçları

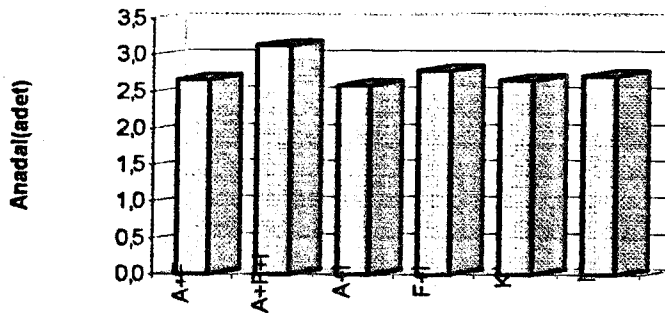
<u>Uygulamalar</u>	<u>Ortalamalar</u>
A+F	2.607
A+F+I	3.133
A+I	2.600
F+I	2.800
K	2.667
I	2.733

EGF (%5):0.9921

VARYANS ANALİZ TABLOSU

Varyasyon	Serbestlik	Kareler	
<u>Kaynağı</u>	<u>Derecesi</u>	<u>Ortalaması</u>	<u>F Değeri</u>
Tekerrür	2	0.240	1.6364
Uygulama	5	0.111	0.7545
Hata	10	0.147	
D.K.(%)		13.84	

* %5'e göre; ** %1'e göre önemli



Şekil-9. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Bitki Başına Anadal Sayısı Değerleri (adet/bitki)

Parsellerden elde edilen verilere göre bitki başına bakla sayısı ile diğer özellikler arasında hesaplanan korelasyon katsayıları incelendiğinde (Çizelge-22), bitki başına bakla sayısının hasat indeksi ($r = 0,490^*$), dane verimi ($r = 0,512^*$) ile olumlu yönde ve önemli derecede ilişkili; sap protein verimi ($r = -0,626^{**}$) ile olumsuz yönde ve önemli derecede ilişkili olduğu, ve diğer özellikler ile bir ilişkinin söz konusu olmadığı görülmektedir.

4.10.Bitkide Tohum Sayısı

Hatay ekolojik koşullarında 1995-96 yetiştirme yılında FLIP 90-3C nohut çeşidinin azot, fosfor gübrelemesi ve aşılama uygulamalarından elde edilen bitkide tohum sayısı'na ilişkin ortalama değerler ve varyans analiz sonuçları Çizelge-12'de, ilgili grafik ise Şekil-11'de verilmiştir.

Çizelge-12 ve Şekil-11'in incelenmesinde de görülebileceği gibi bitkide tohum sayısına farklı uygulamaların etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır. Bununla beraber en yüksek değer (18.16 adet/bitki) A+I uygulamasından, en az değer A+F uygulamasından (13.67 adet/bitki) elde edilmiştir.

Parsellerden elde edilen verilere göre bitkide tohum sayısı ile diğer özellikler arasında hesaplanan korelasyon katsayıları incelendiğinde (Çizelge-22), bitkide tohum sayısının bitki ağırlığı ile ($r = 0,587^{**}$) ve dane verimi ($r = 0,749^{**}$) ile olumlu yönde ve önemli derecede ilişkili; diğer özelliklerle bir ilişkinin söz konusu olmadığı görülmektedir.

Çizelge-11. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Bitkide Bakla Sayısı'na İlişkin Ortalama Değerler (adet/bitki) ve Varyans Analiz Sonuçları...

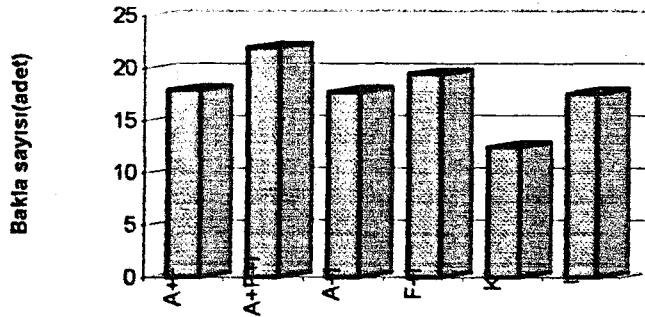
Uygulamalar	Ortalamalar
A+F	17.93 ab
A+F+I	22.00 a
A+I	17.17 ab
F+I	19.47 ab
K	12.47 b
I	18.27 ab

EGF (%5): 7.070

VARYANS ANALİZ TABLOSU

Varyasyon	Serbestlik	Kareler	
<u>Kaynağı</u>	<u>Derecesi</u>	<u>Ortalaması</u>	<u>F Değeri</u>
Tekerrür	2	11.912	1.5957
Uygulama	5	29.338	3.9301 *
Hata	10	7.465	
D.K.(%)		15.19	

* %5'e göre; ** %1'e göre önemli



Şekil-10. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Bitki Başına Bakla Sayısı (adet/bitki)

4.11. Bitki Ağırlığı

Hatay ekolojik koşullarında 1995-96 yetiştirme yılında FLIP 90-3C nohut çeşidinin azot, fosfor gübrelemesi ve aşılama uygulamalarından elde edilen bitki ağırlığına ilişkin ortalama değerler ve varyans analiz sonuçları Çizelge 13’de, ilgili grafik ise Şekil-12’de verilmiştir.

Çizelge-13 ve Şekil-12’nin incelenmesinde de görülebileceği üzere uygulamaların istatistiki bakımdan bitki ağırlığı üzerinde önemli derecede etkisi olmamıştır. En yüksek değer (18.85 g) A+I uygulamasından elde edilirken, en düşük değer (14.38 g) kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Bu sonuçlar PEKŞEN ve GÜLÜMSER (1996)’in bulgularıyla uyum içerisindedir.

Parsellerden elde edilen verilere göre bitki ağırlığı ile diğer özellikler arasında hesaplanan korelasyon katsayıları incelendiğinde (Çizelge-22), bitki ağırlığının dane verimi ($r= 0,574^*$), bitkide tohum sayısı ($r= 0,587^{**}$) ile olumlu yönde ve önemli derecede ilişkili; kuru nodül ağırlığı ($r= -0,549^{**}$) ile olumsuz yönde ve önemli derecede ilişkili; diğer özelliklerle bir ilişkinin söz konusu olmadığı görülmektedir.

4.12. Hasat İndeksi

Hatay ekolojik koşullarında 1995-96 yetiştirme yılında FLIP 90-3C nohut çeşidinin azot, fosfor gübrelemesi ve aşılama uygulamalarından elde edilen hasat indeksi’ne ilişkin ortalama değerler ve varyans analiz sonuçları Çizelge-14’da, ilgili grafik ise Şekil-13’de verilmiştir.

Çizelge-14 ve Şekil-13’ün incelenmesinde de görülebileceği üzere istatistiki bakımdan uygulamaların hasad indeksi üzerinde önemli derecede etkisi olmamıştır. En yüksek değer (0.42) A+F uygulamasından, en düşük değer ise (0.35) sadece aşılama yapılan uygulamadan elde edilmiştir. Bu sonuçlar aşılamanın hasad inndeksini

etkilemediğini belirten PEKŞEN ve GÜLÜMSER (1996)'in bulgularıyla uyum içerisindedir.

Parsellerden elde edilen verilere göre hasat indeksi ile diğer özellikler arasında hesaplanan korelasyon katsayıları incelendiğinde (Çizelge-22) hasat indeksinin bitki başına bakla sayısı ($r=0,490^*$) ile olumlu yönde ve önemli derecede ilişkili; bitki boyu ($r=-0,750^{**}$) ile olumsuz ve önemli derecede ilişkili olduğu görülmektedir.

Çizelge-12. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Bitkide Tohum Sayısı'na İlişkin Ortalama Değerler (adet/bitki) ve Varyans Analiz Sonuçları

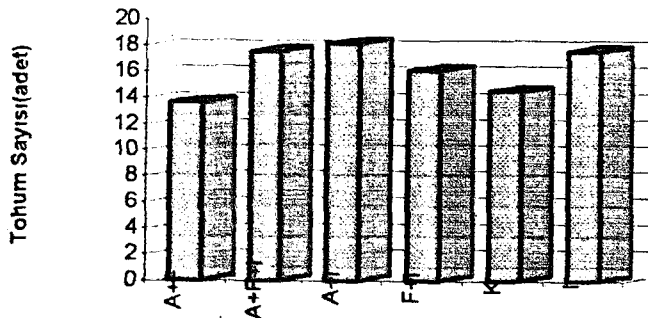
Uygulamalar	Ortalamalar
A+F	13.67
A+F+I	17.52
A+I	18.16
F+I	16.11
K	14.52
I	17.58

EGF (%5) :5.636

VARYANS ANALİZ TABLOSU

Varyasyon	Serbestlik	Kareler	
Kaynağı	Derecesi	Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2.502	0.5275
Uygulama	5	10.028	2.11336
Hata	10	4.744	
D.K.(%)		13.40	

* %5'e göre; ** %1'e göre önemli



Şekil-11. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Bitki Başına Tohum Sayısı Değerleri (adet/bitki)

Çizelge-13. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Bitki Ağırlığına

İlişkin Ortalama Değerler (g) ve Varyans Analiz Sonuçları

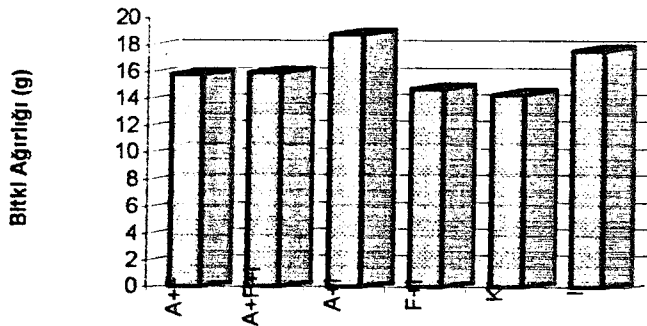
Uygulamalar	Ortalamalar
A+F	15.83
A+F+I	16.00
A+I	18.85
F+I	14.80
K	14.38
I	17.63

EGF(%5): 5.323

VARYANS ANALİZ TABLOSU

Varyasyon	Serbestlik	Kareler	F Değeri
Kaynağı	Derecesi	Ortalaması	
Tekerrür	2	4.900	1.1581
Uygulama	5	8.704	2.0572
Hata	10	4.231	
D.K.(%)		12.66	

* %5'e göre, ** %1'e göre önemli



Şekil-12. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Bitki Ağırlığı (g)

Çizelge-14. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Hasat İndeksi'ne

İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

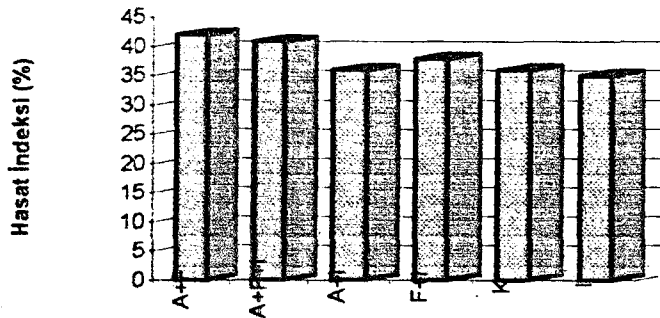
Uygulamalar	Ortalamalar
A+F	0.42
A+F+I	0.41
A+I	0.36
F+I	0.38
K	0.36
I	0.35

EGF(%5):0.1417

VARYANS ANALİZ TABLOSU

Varyasyon	Serbestlik	Kareler	
Kaynağı	Derecesi	Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.001	0.4976
Uygulama	5	0.003	0.9467
Hata	10	0.003	
D.K.(%)		13.90	

%5'e göre, ** %1'e göre önemli



Şekil-13. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Hasat İndeksi

4.13. 100 Tohum Ağırlığı

Hatay ekolojik koşullarında 1995-96 yetiştirme yılında FLIP 90-3C nohut çeşidinin azot, fosfor gübrelemesi ve aşılama uygulamalarından elde edilen 100 tohum ağırlığı'na ilişkin ortalama değerler ve varyans analiz sonuçları Çizelge-15'de, ilgili grafik ise Şekil-14'da verilmiştir.

Çizelge-15 ve Şekil-14'ün incelenmesinde de görülebileceği üzere istatistiki bakımdan uygulamaların 100 tohum ağırlığı üzerinde önemli derecede etkisi olmamıştır. En yüksek değer (37.90 g) A+I uygulamasından, en düşük değer ise (35.69 g) kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Tohum büyüklüğünün kalıtım derecesi nin %81 olması ve çevre tarafından fazla etkilenmemesi nedeniyle (MUEHLBAUER, F.J. 1987) farklı uygulamaların 100 tohum üzerinde etkili olmadığı söylenebilir. Bu sonuçlar IŞIK (1992)'in bulgularıyla uyum içerisindedir. SARAWGI ve SINGH (1989), 1984-85 yetiştirme yılında yürüttükleri denemede dekara verilen 7, 5, 10 ve 15 kg diamonyum fosfatın 100 tohum ağırlığı etkilemediğini bildirmişlerdir.

Parsellerden elde edilen verilere göre 100 tohum ağırlığı ile diğer özellikler arasında hesaplanan korelasyon katsayıları incelendiğinde (Çizelge-22), 100 tohum ağırlığının, diğer özellikler ile arasında, olumlu veya olumsuz bir ilişkinin söz konusu olmadığı görülmektedir.

4.14. Dane Verimi

Hatay ekolojik koşullarında 1995-96 yetiştirme yılında FLIP 90-3C nohut çeşidinin azot, fosfor gübrelemesi ve aşılama uygulamalarından elde edilen dane verime ilişkin ortalama değerler ve varyans analiz sonuçları Çizelge 16'de, ilgili grafik ise Şekil-15'de verilmiştir.

Çizelge-16 ve Şekil-15'in incelenmesinde de görülebileceği üzere uygulamalar dane verimi üzerinde %1 düzeyde etkili olmuştur. En fazla verim (234.3 kg) A+I uygulamasından, en az verim ise (117.0 kg) kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge-15. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında 100 Tohum

Ağırlığı'na İlişkin Ortalama Değerler (g) ve Varyans Analiz Sonuçları

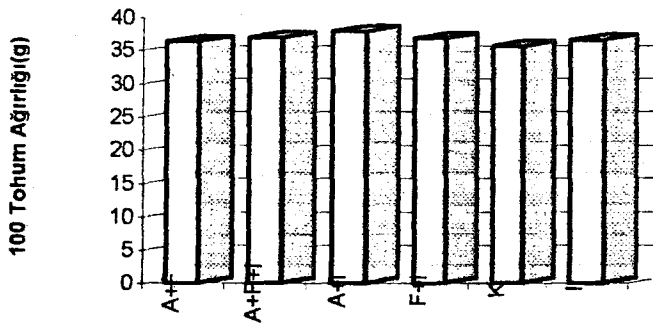
Uygulamalar	Ortalamalar
A+F	36.34
A+F+I	36.98
A+I	37.90
F+I	36.84
K	35.69
I	36.63

EGF(%5): 2.629

VARYANS ANALİZ TABLOSU

Varyasyon	Serbestlik	Kareler	
Kaynağı	Derecesi	Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2.848	2.7607
Uygulama	5	1.614	1.5644
Hata	10	1.032	
D.K.(%)		2.77	

* %5'e göre. ** %1'e göre önemli



Şekil-14. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında 100 Tohum Ağırlığı Değerleri (g)

Çizelge-16. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Dane Verimine

İlişkin Ortalama Değerler (kg/da) ve Varyans Analiz Sonuçları

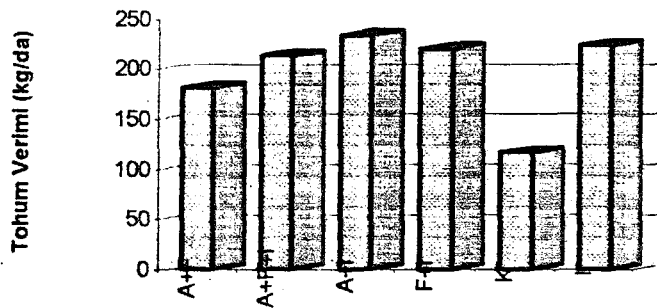
<u>Uygulamalar</u>	<u>Ortalamalar</u>
A+F	181.3 b
A+F+I	213.7 a
A+I	234.3 a
F+I	220.3 a
K	117.0 b
I	224.0 a

EGF(%5): 31.21

VARYANS ANALİZ TABLOSU

Varyasyon	Serbestlik	Kareler	
<u>Kaynağı</u>	<u>Derecesi</u>	<u>Ortalaması</u>	<u>F Değeri</u>
Tekerrür	2	652.389	2.2161
Uygulama	5	1682.756	5.7161 **
Hata	10	294.389	
D.K.(%)		8.23	

* %5'e göre, ** %1'e göre önemli



Şekil-15. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Tohum Verimi (kg/da)

Dikkat edileceği gibi aşılamının yer aldığı uygulamalarda, aşılanmayanlara göre dane verimi önemli derecede arttırmıştır. Bunun sebebi, yerel bakteri popülasyonu yeterli bile olsa, etkinliğinin çok fazla olmamasından kaynaklanabilir. Nitekim KEATINGE ve ark. (1995a,b) Anadolu'da 105 farklı bölgede yaptıkları araştırma sonucunda, bakteri sayısının genellikle yeterli ve orta düzeyde, fakat etkinliğin tüm bölgelerde düşük olduğunu bildirmekte ve düşük verimi yükseltmek için etkin bakterilerle aşılama önermektedir. Bu çalışmadaki bahsedilen bilgileri doğrular niteliktedir.

Aşılamının nohut verimini arttırdığı yönündeki bu bulgular BECK ve ark. (1991), BECK (1992), GÜRBÜZER (1980), BATRA ve RAO (1985), ve SHARMA ve ark., (1989)'un bulguları ile uyum içerisindedir. Yine bakteri aşılamasına ilave olarak 2 ve 4 kg/da azot uygulamasının, tek başına bakteri uygulamasına göre tane verimini artırdığı bildiren IŞIK (1992)'nin sonuçları bu çalışmadaki bulgularla aynı doğrultudadır.

Parsellerden elde edilen verilere göre dane verimi ile diğer özellikler arasında hesaplanan korelasyon katsayıları incelendiğinde (Çizelge-22), dane veriminin bitkide tohum sayısı ($r= 0,749^{**}$), bitki başına bakla sayısı ($r= 0,512^{**}$) ve bitki ağırlığı ($r= 0,574^{**}$) ile olumlu yönde ve önemli derecede ilişkili; diğer özellikler ile arasında önemli derecede bir ilişkinin olmadığı görülmektedir.

4.15. Sap Protein Oranı

Hatay ekolojik koşullarında 1995-96 yetiştirme yılında FLIP 90-3C nohut çeşidinin azot, fosfor gübrelemesi ve aşılama uygulamalarından elde edilen sap protein oranına ilişkin ortalama değerler ve varyans analiz sonuçları Çizelge -17'de, ilgili grafik ise Şekil-16'da verilmiştir.

Çizelge-17. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Sap Protein

Oranına İlişkin Ortalama Değerler (%) ve Varyans Analiz Sonuçları

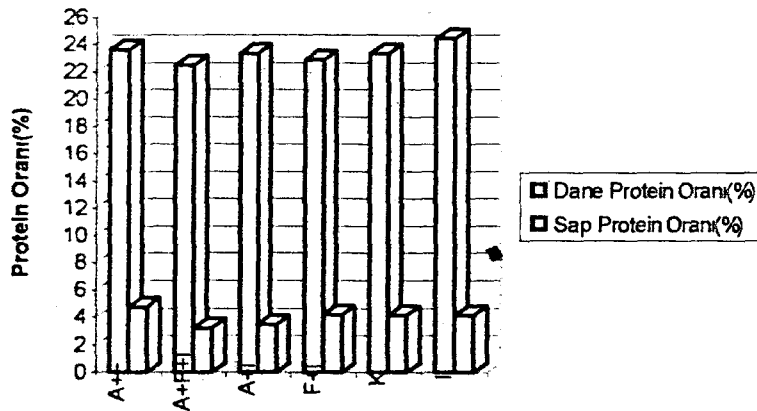
Uygulamalar	Ortalamalar
A+F	4.72
A+F+I	3.19
A+I	3.47
F+I	4.23
K	4.13
I	4.16

EGF(%5):1.114

VARYANS ANALİZ TABLOSU

Varyasyon	Serbestlik	Kareler	
Kaynağı	Derecesi	Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.506	1.3506
Uygulama	5	0.930	2.4815
Hata	10	0.375	
D.K.(%)		15.37	

* %5'e göre, ** %1'e göre önemli



Şekil-16. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Sap ve Tohum Protein Oranı (%)

Çizelge-17 ve Şekil-16'nın incelenmesinde de görülebileceği üzere uygulamalar sap protein oranı üzerinde etkili olmamıştır. Bununla birlikte en yüksek değer A+F (%4.72) uygulamasından elde edilirken en düşük değer A+F+I (%3.19) uygulamasından elde edilmiştir. İDRIS ve ark. (1989)'da fosfor uygulamasının sap azot oranını etkilemediğini belirtmişlerdir. GÜRBÜZER (1980) ise Ankara-Kazan'da gerçekleştirdiği denemede sonucunda aşlamaya ilave olarak 4 kgN/da uygulamasının hiçbir konuda etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Parsellerden elde edilen verilere göre sap protein oranı ile diğer özellikler arasında hesaplanan korelasyon katsayıları incelendiğinde (Çizelge-22), sap protein oranı ile, diğer özelliklerle arasında olumlu veya olumsuz bir ilişkinin olmadığı görülmektedir.

4.16. Dane Protein Oranı

Hatay ekolojik koşullarında 1995-96 yetiştirme yılında FLIP 90-3C nohut çeşidinin azot, fosfor gübrelemesi ve aşılama uygulamalarından elde edilen dane protein oranına ilişkin ortalama değerler ve varyans analiz sonuçları Çizelge -18'de, ilgili grafik ise Şekil-16'da verilmiştir.

Çizelge-18 ve Şekil-16'nın incelenmesinde de görülebileceği üzere uygulamalar dane protein oranı üzerinde etkili olmamıştır. Bununla birlikte en yüksek oran aşılama (%24.4) uygulamasından, en düşük oran ise A+F+I (%22.52) uygulamasından elde edilmiştir. İDRIS ve ark. (1989)'nın fosforun, dane azot oranını etkilemediği yönündeki sonuçlarıyla bizim bulgularımız uyum içerisindedir. IŞIK (1992), 4kgN+aşılama uygulamasının tek başına azot ve aşılama uygulamasına göre dane ham protein oranını arttırdığını bildirmiştir. Bizim bulgularımızla bu araştırmacının sonuçlarının uyumsuzluğu, Konya'da bu denemenin kurulduğu toprakların azot içeriğinin ve topraktaki Rhizobium etkinliğinin farklı olmasından kaynaklanabilir.

Çizelge-18. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Dane Protein Oranına İlişkin Ortalama Değerler (%) ve Varyans Analiz Sonuçları

<u>Uygulamalar</u>	<u>Ortalamalar</u>
A+F	23.61
A+F+I	22.52
A+I	23.33
F+I	22.85
K	23.32
I	24.41

EGF(%5):2.381

VARYANS ANALİZ TABLOSU

<u>Varyasyon</u>	<u>Serbestlik</u>	<u>Kareler</u>	
<u>Kaynağı</u>	<u>Derecesi</u>	<u>Ortalaması</u>	<u>F Değeri</u>
Tekerrür	2	6.467	3.7756
Uygulama	5	1.276	0.7451
Hata	10	1.713	
D.K.(%)		5.61	

* %5'e göre, ** %1'e göre önemli

Parsellerden elde edilen verilere göre dane protein oranı ile diğer özellikler arasında hesaplanan korelasyon katsayıları incelendiğinde (Çizelge-22), dane protein oranının, toplam protein verimi ($r=0,604^{**}$) ile olumlu ve önemli derecede ilişkili olduğu; diğer özellikler ile arasında bir ilişkinin olmadığı görülmektedir.

4.17. Dane Protein Verimi

Hatay ekolojik koşullarında 1995-96 yetiştirme yılında FLIP 90-3C nohut çeşidinin azot, fosfor gübrelmesi ve aşılama uygulamalarından elde edilen dane protein verime ilişkin ortalama değerler ve varyans analiz sonuçları Çizelge 19'da, ilgili grafik ise Şekil-17'de verilmiştir.

Çizelge-19 ve Şekil-17'nin incelenmesinde de görülebileceği üzere uygulamalar dane protein verimi üzerinde %1 düzeyinde etkili olmuştur. Çizelge ve Şekil'den görülebileceği gibi en yüksek protein verimi aşılama uygulamaların yer aldığı azot + aşılama (54.70 kg/da), sadece aşılama (52.33 kg/da) azot + fosfor + aşılama (52.20 kg/da) ve fosfor + aşılama (52.03 kg/da),nın yapıldığı parsellerden alınmıştır. Kontrol uygulaması (39.43 kg/da) ise en düşük değerde kalmış. aşılama yapılmayan diğer bir uygulama olan azot + fosfor (41.07 kg/da) uygulamasında kontrolden yüksek olmakla birlikte aşılama yapılan uygulamalardan düşük değerde kalmıştır.

Bu bulgular her ne kadar bütün uygulamalarda dane protein oranları birbirine benzer çıksada birim alandan kaldırılan protein miktarı yönünden aşılamanın yapılmasının gerektiğini göstermesi bakımından dikkat çekicidir. Aşılama uygulamalarında protein miktarının yüksek çıkması, kullanılabilir azot miktarının yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Bu çalışmada tesbit edilen bulgular aşılamanın birim alanda bağlanan azot miktarını artırdığı RENNIE ve DUBETZ (1986); BECK (1991,1992) ve birim alandan alınan protein miktarını artırdığını bildiren IDRIS ve ark.. (1989), AKDAĞ ve ŞEHİRALI (1994)'nin bulgularıyla aynı doğruldadır.

Parsellerden elde edilen verilere göre dane protein verimi ile diğer özellikler arasında hesaplanan korelasyon katsayıları incelendiğinde (Çizelge-22), dane protein verimi ile incelenen diğer özellikler arasında olumlu veya olumsuz bir ilişkinin söz konusu olmadığı görülmektedir.



Çizelge-19. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Dane Protein Verimine İlişkin Ortalama Değerler (kg/da) ve Varyans Analiz Sonuçları

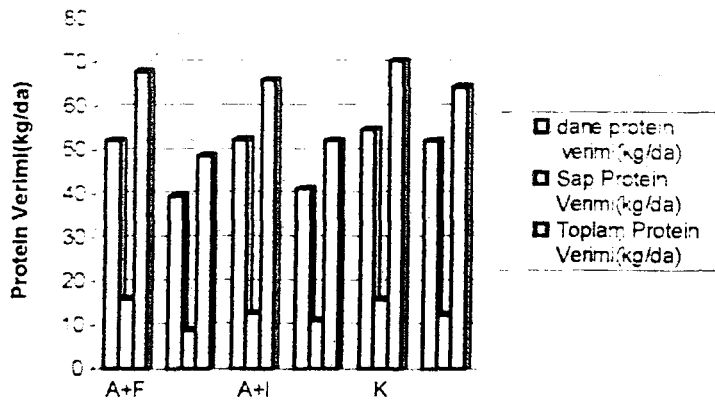
<u>Uygulamalar</u>	<u>Ortalamalar</u>
A+F	41.07 bc
A+F+I	52.20 ab
A+I	54.70 a
F+I	52.03 abc
K	39.43 c
I	52.33 ab

EGF(%5): 8.086

VARYANS ANALİZ TABLOSU

<u>Varyasyon</u>	<u>Serbestlik</u>	<u>Kareler</u>	
<u>Kaynağı</u>	<u>Derecesi</u>	<u>Ortalaması</u>	<u>F Değeri</u>
Tekerrür	2	96.221	4.8703
Uygulama	5	130.002	6.5802**
Hata	10	19.757	
D.K.(%)		9.14	

* %5'e göre, ** %1'e göre önemli



Şekil-17. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Tohum Sap ve Toplam Protein Verimi (kg/da)

4.18. Sap Protein Verimi

Hatay ekolojik koşullarında 1995-96 yetiştirme yılında FLIP 90-3C nohut çeşidinin azot, fosfor gübrelemesi ve aşılama uygulamalarından elde edilen sap protein verime ilişkin ortalama değerler ve varyans analiz sonuçları Çizelge -20'de, ilgili grafik ise Şekil-17'da verilmiştir.

Çizelge-20 ve Şekil-17'nin incelenmesinde de görülebileceği gibi farklı uygulamalar sap protein verimini önemli derecede etkilememiştir. Bununla birlikte en yüksek sap protein verimi fosfor + aşılama (20.73) uygulamasından elde edilirken en düşük sap protein oranı azot + fosfor (12.60) uygulamasından elde edilmiştir. SAMOSEGARAN ve ark. (1989) ve ICARDA (1989)'un bulguları bu sonuçları destekler niteliktedir.

Parsellerden elde edilen verilere göre sap protein verimi ile diğer özellikler arasında hesaplanan korelasyon katsayıları incelendiğinde (Çizelge-22), sap protein veriminin bitki başına bakla sayısı ($r = -0.626^{**}$) ile olumsuz ve önemli derecede ilişkili olduğu; diğer özelliklerle arasında bir ilişkinin olmadığı görülmektedir.

4.19. Toplam Protein Verimi

Hatay ekolojik koşullarında 1995-96 yetiştirme yılında FLIP 90-3C nohut çeşidinin azot, fosfor gübrelemesi ve aşılama uygulamalarından elde edilen toplam protein verime ilişkin ortalama değerler ve varyans analiz sonuçları Çizelge-21'de, ilgili grafik ise Şekil-17'de verilmiştir.

Çizelge-20. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Sap Protein Verimine İlişkin Ortalama Değerler(kg/da) ve Varyans Analiz Sonuçları

<u>Uygulamalar</u>	<u>Ortalamalar</u>
A+F	12.60
A+F+I	15.63
A+I	13.15
F+I	18.73
K	13.03
I	12.65

EGF(%5): 7.051

VARYANS ANALİZ TABLOSU

<u>Varyasyon</u>	<u>Serbestlik</u>	<u>Kareler</u>	
<u>Kaynağı</u>	<u>Derecesi</u>	<u>Ortalaması</u>	<u>F Değeri</u>
Tekerrür	2	33.626	2.2384
Uygulama	5	34.976	2.3283
Hata	10	15.022	
D.K.(%)		16.99	

* %5'e göre, ** %1'e göre önemli

Çizelge-21. Azot, Fosfor Gübrelemesi ve Aşılama Uygulamalarında Toplam Protein Verimine İlişkin Ortalama Değerler (kg/da) ve Varyans Analiz Sonuçları

<u>Uygulamalar</u>	<u>Ortalamalar</u>
A+F	53.79 b
A+F+I	67.89 a
A+I	66.91 a
F+I	71.18 a
K	53.02 b
I	64.53 a

EGF(%5): 9.630

VARYANS ANALİZ TABLOSU

Varyasyon	Serbestlik	Kareler	
<u>Kaynağı</u>	<u>Derecesi</u>	<u>Ortalaması</u>	<u>F Değeri</u>
Tekerrür	2	121.745	4.3453
Uygulama	5	175.681	6.2704 **
Hata	10	28.018	
D.K.(%)		8.42	

* %5'e göre, ** %1'e göre önemli

Çizelge-21 ve Şekil-17'nin incelenmesinde de görülebileceği üzere uygulamalar toplam protein verimi üzerinde %1 düzeyinde etkili olmuştur. En fazla protein verimi aşılamının yer aldığı uygulamalarından (F+I, A+F+I, A+I ve sadece aşılama) en düşük değer ise aşılamının olmadığı kontrol (53.02 kg/da) ve A+F (53.79 kg/da) uygulamalarından elde edilmiştir.

Bu bulgular her ne kadar bütün uygulamalarda dane ve sap protein oranları birbirine benzer çıksa da, birim alandan kaldırılan protein miktarı yönünden aşılamının yapılmasının gerektiğini göstermesi bakımından dikkat çekicidir. Aşılama uygulamalarında protein miktarının yüksek çıkması kullanılabilir azot miktarının yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Bu konuyla ilgili olarak BECK (1992) ve JESSOP ve ark. (1984) da aşılamının nohut bitkisinde toplam azot birikimini arttırdığını bildirmişlerdir.

Parsellerden elde edilen verilere göre toplam protein verimi ile diğer özellikler arasında hesaplanan korelasyon katsayıları incelendiğinde (Çizelge-22), toplam protein veriminin, dane protein oranı ($r=0.604^{**}$) ile olumlu ve önemli derecede ilişkili olduğu; diğer özelliklerle arasında bir ilişkinin olmadığı görülmektedir.

4.20. Karakterler Arası İlişkiler

İncelenen karakterler arasındaki korelasyonlar Çizelge-24'de verilmiştir. Bu korelasyonlar, karakterlerin ayrıntılı incelenmesi sırasında açıklandığı için burada tekrar edilmemiştir.

[illegible]

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Hatay ekolojik koşullarında nohut bitkisinin bakteri aşılması ile azotlu ve fosforlu ve gübrelemeye olan tepkisini ve toprakta nohutta etkili yerel *Rhizobium* bakterilerinin durumunun araştırılması için yapılan bu çalışmada FLIP 90-3C çeşidi 2.12.1995 tarihinde ekilmiştir.

Araştırmada çıkış süresi, çiçeklenme süresi, ilk bakla yüksekliği, bitki boyu, bitkide tohum sayısı, bitkide bakla sayısı, bitki ağırlığı, hasat indeksi, nodül dağılımı, 100 tohum ağırlığı, orta nodül sayısı, iri nodül sayısı, sap protein oranı ve dane protein oranını uygulamalara göre istatistiki olarak önemli derecede etkilemezken; küçük nodül sayısı, dane verimi, dane protein verimi, ve toplam protein verimi önemli derecede etkilenmiştir.

Genel olarak tohum verimi ve protein verimi aşılama uygulamalarında, kontrol ve sadece gübre uygulamalarına göre daha yüksek gerçekleşmiştir. Orta ve iri nodül sayıları, nodül dağılımı, kuru nodül ağırlığı, ve dane ve sap protein oranları bütün uygulamalarda istatistiki olarak birbirine benzer bulunmuştur.

Bu bulgular bölge topraklarının nohutta etkili *Rhizobium* bakterisi popülasyonunun sayıca yeterli olduğunu gösterse de, birim alandan yüksek verim ve yüksek protein sağlanması için nohutun etkin bakterilerle aşılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Bundan önceki çalışmalarda nohutun yüksek azot fiksasyonu için özel bakteri istediği (BECK, 1992), özellikle yeni ıslah edilen çeşitlerin bir bölgede yetiştirilmesine karar verilirken bu çeşide özgü etkin *Rhizobium* bakterilerinde belirlenmesi ve bunlarla aşılması önerilmektedir. Nitekim hem Türkiye hem de yurt dışında yapılan çalışmalarda yerel bakterilerinin yeterli olabileceği, fakat bunların genellikle etkinliklerinin yetersiz olduğu değişik araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur (BECK ve ark., 1991; KEATINGE ve ark., 1995; ERSİN, 1984).

Hatay bölgesinde ilk kez yapılan böyle bir çalışmada nohutun aşıl原因 olarak ekilmesi gerektiğini ortaya koyulmakla birlikte bundan sonraki çalışmalarda bölgeye yeni girecek çeşitlerde de böyle bir çalışmanın yapılması ve daha detaylı bilgilerin elde edilebilmesi laboratuvar çalışmaları ile desteklenmesi gerekmektedir.



ÖZET

Bu araştırma, Hatay ekolojik koşullarında nohut bitkisinin bakteri aşılması ve gübreleme (N,P)'ye olan tepkisini ve böylece topraktaki yerel Rhizobium sayı ve etkinliğinin anlaşılabilmesi/tahmin edilebilmesi amacıyla FLIP 90-3C çeşidini kullanarak 1995-96 yetiştirme döneminde M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne ait Kırıkhan- Soğuksu deneme alanında yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilen denemede 6 farklı uygulama (Kontrol, 3kgN/da+aşılama, 3kgN/da+5kgP₂O₅ , 3kgN/da+5kgP₂O₅+ aşılama, 5kgP₂O₅+ aşılama ve aşılama) yer almıştır. Araştırma sonuçları aşağıda özetlenmiştir:

-Çıkış süresi uygulamalara bağlı olarak 17.33 gün (azot – fosfor) ile 19.33 gün (kontrol) arasında değişmekle birlikte uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır.

- Çiçeklenme süresi uygulamalara bağlı olarak 107.3 gün (kontrol) ile 113 gün (azot – fosfor + aşılama) arasında değişmekle birlikte uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır.

-Nodül dağılımı, uygulamalara bağlı olarak 2.9 (azot + aşılama) ile 4 (azot + fosfor) arasında değişmekle birlikte uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır.

-Küçük nodul sayısı, fosfor + aşılama uygulamasında (35.2 adet/bitki) kontrol uygulamasına (27.63 adet/bitki) göre önemli düzeyde artarken diğer uygulamalarda düşmüştür.

-Orta büyüklükteki nodul sayısı, uygulamalara bağlı olarak 12.13 adet/bitki (fosfor – aşılama) ile 16.50 adet/bitki (aşılama) arasında değişmekle birlikte uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır.

-İri nodül sayısı, uygulamalara bağlı olarak 8.63 adet/bitki (azot + aşılama) ile 13.4 adet/bitki (azot + fosfor) arasında değişmekle birlikte uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır.

-Kuru nodül ağırlığı açısından uygulamalar arasında önemli düzeyde fark gözlenirken fosfor + aşılama(140 mg/bitki) ve kontrol (115.7 mg/bitki) uygulamaları aynı grupta yer almış, diğer uygulamalar kuru nodül ağırlığını düşürmüştür.

-İlk bakla yüksekliği uygulamalara bağlı olarak 31.63 cm (azot + fosfor + aşılama) ile 46.47 cm (aşılama) arasında değişmekle birlikte uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır.

-Bitki boyu, uygulamalara bağlı olarak 58.93 cm (azot + fosfor) ile 68.53 cm (aşılama) arasında değişmekle birlikte uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır.

-Bitki başına anadal sayısı, uygulamalara bağlı olarak 2.6 adet (azot + aşılama) ile 3.133 counts (azot + fosfor + aşılama) arasında değişmekle birlikte uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır.

-Bitki başına bakla sayısı, uygulamalara bağlı olarak 12.47 adet (Kontrol) ile 22 adet (azot + fosfor + aşılama) arasında değişmekle birlikte uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır.

-Bitki başına tohum sayısı, uygulamalara bağlı olarak 13.67 adet (azot + fosfor) ile 18.16 adet (azot + aşılama) arasında değişmekle birlikte uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır.

-Bitki ağırlığı, uygulamalara bağlı olarak 14.38 g/bitki (Kontrol) ile 18.85 g/bitki (azot + aşılama) arasında değişmekle birlikte uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır.

-Hasat indeksi, uygulamalara bağlı olarak 0.35 (aşılama) ile 0.42 (azot + fosfor) arasında değişmekle birlikte uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır.

-100 tohum ağırlığı, uygulamalara bağlı olarak 35.69 g (kontrol) ile 37.90 g (azot + aşılama) arasında değişmekle birlikte uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır.

- Dane verimi yönünden uygulamalar arasında önemli düzeyde fark gözlenirken azot + aşılama(234.3 kg/da), aşılama(224 kg/da), fosfor + aşılama(220.3 kg/da), azot + fosfor + aşılama(213.7 kg/da) uygulamaları aynı grupta yer almış ve kontrole göre dane verimini önemli derecede artırmış; azot + fosfor uygulaması (181.3 kg/da) ise kontrol (170 kg/da) ile aynı dane verime sahip olmuştur.

- Sap protein oranı uygulamalara bağlı olarak %3.19 (azot + fosfor + aşılama) ile %4.72 (azot + fosfor) arasında değişmekle birlikte uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır.

- Dane protein oranı uygulamalara bağlı olarak %22 (azot + fosfor + aşılama) ile %24.41 (aşılama) arasında değişmekle birlikte uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır.

- Sap protein verimi 12.60 kg/da (azot + fosfor) ile 18.73 kg da (fosfor + aşılama) arasında değişmekle birlikte uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır.

- Dane protein verimi yönünden kontrol (39.43 kg/da) uygulaması en düşük değerde kalmış, buna karşılık en yüksek değerler aşılama yapılan uygulamalarından elde edilmiştir.

- Toplam protein verimi bakımından, fosfor + aşılama (71.18 kg/da), azot + fosfor + aşılama (67.89 kg/da), aşılama(64.53 kg/da), ve azot + aşılama (66.91 kg/da) uygulaması, kontrol uygulaması (53.02 kg/da) ile aynı grupta yer alırken, fosfor + aşılama (71.18 kg da) ve kontrol uygulamasına göre toplam protein verimini verimini önemli derecede düşürmüştür.

SUMMARY

This investigation was carried out to observe the response of chickpea 'FLIP90-3C' to seed inoculation and fertilizer (N,P), and thus to understand/estimate the number and the effectiveness of indigenous Rhizobium under Hatay ecological condition, in the growing season of 1995-96. The experiment established in Kırıkhan-Soğuksu experiment station belonging to Field Crop Department of M.K.Ü. Agricultural Faculty. Experimental design was a randomized complete block, consisting of 6 treatments (control, 3kgN/da+inoculation, 3kgN/da+5kgP₂O₅, 3kgN/da + 5kgP₂O₅ + inoculation, 5kgP₂O₅ + inoculation and inoculation) with 3 replication.

The results of this experiment can be summarized as follows:

- Days to emergence ranged from 17.33 days (nitrogen + phosphorus) to 19.33 days (control), depending on the treatment. However, no significant differences were observed.
- Days to flowering ranged from 107.3 days (control) to 113 days (nitrogen + phosphorus + inoculation), depending on the treatment. However, no significant differences were observed.
- Nodule rating score ranged from 2.9 (nitrogen + inoculation) to 4 (nitrogen - phosphorus), depending on the treatment. However, no significant differences were observed.
- Small nodule number increased significantly under 'phosphorus - inoculation 35.2 counts/plant' treatment compared to control (27.63 counts/plant) but decreased under other treatments.
- Medium nodule number ranged from 12.13 counts/plant (phosphorus - inoculation) to 16.50 counts/plant (inoculation), depending on the treatment. However, no significant differences were observed.
- Large nodule number ranged from 8.63 counts/plant (nitrogen + inoculation) to 13.4 counts/plant (nitrogen + phosphorus), depending on the treatment. However, no significant differences were observed.

- Nodule dry matter increased significantly under 'phosphorus + inoculation (140 mg/plant)' treatment compared to control (115.7 mg/plant) but decreased under other treatments.
- First pod height ranged from 31.63 cm (nitrogen + phosphorus + inoculation) to 46.47 cm (inoculation), depending on the treatment. However, no significant differences was observed.
- Plant height ranged from 58.93cm (nitrogen + phosphorus) to 68.53 cm (inoculation), depending on the treatment. However, no significant differences was observed.
- Primary stem number per plant ranged from 2.6 counts (nitrogen + inoculation) to 3.133 counts (nitrogen + phosphorus - inoculation), depending on the treatment. However, no significant differences was observed.
- Pod number per plant ranged from 12.47 counts (control) to 22 counts (nitrogen + phosphorus + inoculation). depending on the treatment. However, no significant differences was observed.
- Seed number per plant ranged from 13.67 cm (nitrogen - phosphorus) to 18.16 cm (nitrogen - inoculation), depending on the treatment. However, no significant differences was observed.
- Plant weight ranged from 14.38 counts plant (control) to 18.85 counts/plant (nitrogen - inoculation), depending on the treatment. However, no significant differences was observed.
- Harvest index ranged from 0.35 (inoculation) to 0.42 (nitrogen + phosphorus), depending on the treatment. However, no significant differences was observed.
- 100 seed weight ranged from 35.69 g (control) to 37.90 g (nitrogen + inoculation), depending on the treatment. However, no significant differences was observed.
- Grain yield from control (170 kg/da) was found to be similar to 'nitrogen + phosphorus (181.3 kg/da)' but to be lower significantly than the group consisting of 'nitrogen + inoculation', 'inoculation', 'phosphorus + inoculation' and 'nitrogen + phosphorus + inoculation' treatment.

- Stem protein ratio ranged from %3.19 (nitrogen + phosphorus + inoculation) to %4.77 (nitrogen + phosphorus), depending on the treatment. However, no significant differences was observed
- Grain protein ratio ranged from %22.52 (nitrogen + phosphorus + inoculation) to %24.41 (inoculation), depending on the treatment. However, no significant differences was observed
- Whereas grain protein yield from control (54.72 kg/da) was found to belong to the same group consisting of 'nitrogen + phosphorus (52.08 kg/da)', 'nitrogen + inoculation (52.41 kg/da) and 'inoculation (55.25 kg da)' treatments, 'nitrogen + phosphorus + inoculation (39.49 kg/da)' and 'phosphorus + inoculation (41.14 kg/da)' treatments decreased grain protein yield significantly as compared with control.
- Whereas stem protein yield from control (15.68 kg da) was found to be similar to 'nitrogen + phosphorus (16.03 kg/da)', other treatments decreased stem protein yield significantly as compared with control.
- Whereas total protein yield from control (70.41 kg da) was found to belong to the same group consisting of 'inoculation (64.51 kg da)', 'nitrogen + inoculation (66.01 kg da) and 'nitrogen + phosphorus (68.11 kg da)' treatments. 'phosphorus + inoculation (52.15 kg da)' and 'nitrogen + phosphorus + inoculation (48.68 kg/da)' treatments decreased total protein yield significantly as compared with control.

KAYNAKLAR

- AKDAĞ, C., ŞEHİRALI, S., 1994. Bakteri (*Rhizobium ciceri*) Bulaştırma, Azot Dozları ve Ekim Sıklığının Nohut (*Cicer arietinum* L.)'un Bazı Bitkisel ve Kalite Özelliklerine Etkileri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 11(2):87-100
- AYANABA, A., 1977. Biological Nitrogen Fixation in Farming System. Ibadan-Nigeria.
- BATRA, L., RAO, D.L.N., 1985. Response of Chickpea to Inoculant in Alkali Soil. *Indian Journal of Agronomy*, 30(3):377-378
- BECK, D.P., 1992. Yield and Nitrogen Fixation of Chickpea Cultivars in response to Inoculation with Selected *Rhizobium* Strains. *Agronomy Journal*. 84:510-516
- BECK, D.P., WERY, J., SAXENA, M.C., AYADI, A., 1991. Dinitrogen Fixation and Nitrogen Balance in Cool-Season Food Legumes. *Agronomy Journal*. 83(2): 334-341
- BECK, D.P., MATERON, L.A., AFANDI, F. 1993. Practical *Rhizobium*-Legume Technology Manual. Technical Manual. No:19. ICARDA.
- BELL, R.W., EDWARDS, P.G., ASHER, C.G., 1990. Growth and nodulation of tropical food legumes in dilute solution culture. *Plant and Soil*. 122:249-258
- DEVLET İSTATİSTİK ENSTİTÜSÜ, 1994. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları. Yayın No:1873. DİE Matbaası. Ankara. 633s.
- DREVON, J.J., HECKMANN, M.O., SOUSSANA, J.F., SALSAC, L., 1988. Inhibition of nitrogen fixation by nitrate assimilation in legume-*Rhizobium* symbiosis. *Plant Physiology and Biochemistry*. 26(2):197-203
- ENGİN, M., 1989a. Biyolojik Azot Fiksasyonunun Doğadaki Önemi, Azotlu Gübre Kullanımının Çevre Ve İnsan Sağlığı Açısından Olumsuz Etkileri. Çevre (Environment) 89 Kongresi. 4-5 Haziran 1989. Adana.

- , 1989b. Çukurova koşullarında Yüksek Verimli Nohut Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(6):93-103
- , 1989c. Çukurova koşullarında Yüksek Verimli Ve Makinalı Hasata Uygun Kışlık Nohut Çeşitlerinin (Cicer arietinum L.) Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(6): 75-83
- ERSİN, B., 1984. Ege Yöresinde Nodozite Bakteri Kültürü ile Aşılamanın Sera ve Tarla Koşullarında Nohut Verimine ve Azot Kapsamına Etkisi. Bölge Toprak-Su Araştırma Enstitü Müdürlüğü Yayınları. Genel Yayın No: 108.
- FAO/WHO, 1994. Production Year Book., Rome- Italy
- GÜNER, Ü., Sepetoğlu, H., 1994. Nohut (Cicer arietinum L.)'da Yazlık Ve Kışlık Ekim İle Bitki Sıklığının Bitki Besin Maddesi Alımı, Büyüme Ve Verime Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi. 25-29 Nisan 1994 Bornova- İzmir. 1:105-108
- GÜRBÜZER, E., 1980. Orta Anadolu Koşullarında en fazla Azot Tesbit Etme Özelliği Gösteren Mercimek ve Nohut Nodozite Bakterilerinin Seçilmesi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, 112-115. Genel yayın no:112
- ICARDA, 1989. Food Legume Improvement Program. Annual Report. 97-105. Aleppo-Syria.
- ICARDA, 1992. Food Legume Improvement Program. Annual Report. 112-119. Aleppo- Syria
- IDRIS, M., MAHMOOD, T., MALIK, K.A., 1989. Response of field-grown chickpea (Cicer arietinum L.) to phosphorus fertilization for yield and nitrogen fixation Plant and Soil, 114(1):135-138
- ISRAEL, D.W. 1987. Investigation of The Role of Phosphorus in Symbiotic Dinitrogen Fixation. Plant Physiology, 84:835-840
- IŞIK, Y., 1992. Konya Ekolojik Şartlarında Azotlu-Fosforlu Gübre Uygulamaları ve Bakteri ile Aşılamanın, Nohut Çeşitlerinin (Cicer arietinum L.) Dane Verimi Danenin Kimyasal Kompozisyonu ve Morfolojik Özellikler Üzerine Etkileri

Konusunda Bir Araştırma. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Genel yayın No:150. 161s. Konya.

- JAVIYA, J.J., Ahlawat, R.P.S., Patel, J.C., Kaneria, B.B., Tank, D.A., 1989. Response of Gram to Irrigation under Varying Levels of Nitrogen and Phosphorus. Indian Journal of Agronomy, 34(4):439-441
- JESSOP, R.S., Hetherington, S.J., Hoult, E.H., 1984. The effect of soil nitrate on the growth, nodulation and nitrogen fixation of chickpea (*Cicer arietinum*). Plant and Soil, 82:205-214
- JESSOP, R.S., Sparke, M.C., Sale, P.W.G., 1989. Phosphorus fertilizer response in an arrow-leafed lupin (*Lupinus angustifolius* L.) and chickpea (*Cicer arietinum*) compared to wheat (*Triticum aestivum*) in early growth. Fertilizer Research, 19(1):1-6
- KAÇAR, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II Bitki Analizleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 453. 646 s. Ankara.
- KEATINGE, J.D.H., Beck, D.P., Materon, L.A., Yurtsever, N., Karuc, K., Altuntaş, S., 1995a. The Role of Rhizobial Biodiversity in Legume Crop Productivity in The West Asian Highlands. IV. *Rhizobium ciceri*. Experimental Agriculture, 31: 501-507
- KEATINGE, J.D.H., Materon, L.A., Beck, D.P., Yurtsever, N., Karuc, K., Altuntaş, S., 1995b. The Role of Rhizobial Biodiversity in Legume Crop Productivity in The West Asian Highlands. I. Rationale Methods and Overview. Experimental Agriculture, 31: 473-383
- KUMPAVAT, B.S., SINGH, R.P., RATHORE, S.S., 1990. Response of Chickpea Varieties to Phosphorus. Indian Journal of Agronomy, 35(4):416-417
- LALITA, B., RAO, D.L.N., 1985. Response of chickpea to inoculants in alkali soil. Indian Journal of Agronomy, 30(3):377-378
- MUEHBAUER, F.J., 1987. Genetics of Chickpea. M.C., Saxena, K.B., Singh, The Chickpea. Wallingford, England: CAB International. s:99-125

- NIJHOFF, M., JUNK, W., 1984. The effect of soil nitrate on the growth, nodulation and nitrogen fixation of chickpea (*Cicer arietinum*). Plant and Soil, 82:205-214
- OBATON, M., 1983. Legumes and Nitrogen Cycle. Technical Handbook On Nitrogen Fixation, I BIOL 1:1-3. FAO, Rome.
- ÖZDEMİR, S., 1989. Çukurova Bölgesinde Azot, Fosfor ve Potasyum Uygulamasının Nohut Bitkisinde Verim ve Verimle İlgili Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Karakterlere Etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Adana.
- ÖZDEMİR, S.; ENGİN, M.; BAYRAK, A., 1992. Çukurova Koşullarında Kışlık Ekime Uygun İri Taneli Nohut Çeşitlerinin Tesbiti. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, (3): 71-78
- PEKŞEN, E., GÜLÜMSER, A., 1996. Üç Farklı Rhizobium Suşu ile Aşılanmanın ILC 482 Nohut Çeşidinin Tane Verimi ve Protein Oranına Etkileri. O.M.Ü.Z.F. Dergisi, 11(2):69-77
- RATHORE, A.L., PATEL, S.L., 1991. Response of Late Sown Chickpea to Method of Sowing, Seed Rate and Fertilizer. Indian Journal of Agronomy, 36(2):180-183
- RENNIE, R.J., DUBETZ, S., 1986. Nitrogen-15- Determined Nitrogen Fixation in Field-Grown Chickpea, Lentil, Fababean, and Field Pea. Agronomy Journal, 78:656-660
- RUPELA, O.P., SAXENA, M.C., 1987. Nodulation and Nitrogen Fixation in Chickpea. M.C., SAXENA, K.B., SINGH, The Chickpea. Wallingford, England: CAB International. s:191-206
- RUPELA, O.P., 1990. A Visual Rating System for Nodulation of Chickpea. International Chickpea Newsletter, ICN2:22-25
- SARAWGI, S.K., SINGH, N.P., 1989. Response of chickpea varieties to plant population and diammonium phosphate under late sown condition. Indian Journal of Agronomy, 34(1):61-63
- SHAKTAWAT, M.S., SHARMA, R.K., 1984. Response of chickpea varieties to seed rate and phosphorus. Indian Journal of Agronomy, 30(3):389-390

- SHARMA, A.K., SINGH, H., SINGH, S., SINGH, R., NAMDEO, K.N., 1989. Response of gram (*Cicer arietinum* L.) to Rhizobial and nitrogen fertilization. Indian Journal of Agronomy, 34(3):381-383
- SINGH, D.P., SINGH, T.P., 1989. Response of gram to row spacing and phosphate fertilization. Indian Journal of Agronomy, 33(1): 107-109
- SINGH, S.C., YADAV, D.S., 1985. Response of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Varieties to Phosphorus Levels and Seeding Rates. Indian Journal of Agronomy. 30(4):414-416
- SOMASEGARAN, P., HOBEN, H.J., GÜRGÜN, V., 1988. Effects of inoculation rate, Rhizobial strain competition, and nitrogen fixation in chickpea. Agronomy Journal, 80:68-73
- SYLVAN, H.W., 1977. Agricultural Productivity and Biological Nitrogen Fixation - An International View. A. Hollaender, Genetic Engineering for Nitrogen Fixation. Basic Life Science. New York. s: 15-17
- VADAVIA, A.T., KALARIA, K.K., PATEL, J.C., BALDHA, N.M., 1991. Influence of organic, inorganic biofertilizer on growth, yield and nodulation of chickpea. Indian Journal of Agronomy. 36(2):263-264
- VEENA, S.A., SINGH, R., 1984. Effect of Applied Nitrate on Growth and N_2 Fixation in *Cicer arietinum* L. Plant and Soil. 86: 233-240

TEŞEKKÜR

Bana bu güzel konu hakkında tez hazırlama fikrini veren ve denemenin her döneminde yardımını esirgemeyen değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Saim ÖZDEMİR'e, deneme verilerinin bilgisayar yardımıyla değerlendirilmesi ve tezin hazırlanmasında yardımcı olan Doç. Dr. Mehmet KILINÇ'a ve protein analizlerinin gerçekleştirilmesinde büyük emeği geçen Arş. Gör. Hüseyin GÖZÜBENLİ'ye ayrı ayrı teşekkür ederim.



ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında K.Maraş ilinin Afşin ilçesinde doğdum. İlk, Orta ve Lise öğrenimimi Hatay ilinin Dört Yol ilçesinde tamamladıktan sonra 1993 yılında Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nü başarıyla bitirdim. 1994 yılında M. K. Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne Arş. Gör. olarak girdim. Aynı yıl içerisinde M. K. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans öğrenimime başladım. Halen aynı bölümde Arş. Gör. olarak çalışmaktayım.

