

24920

ONDOKUZ MAYIS UNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SAMSUN EKOLOJİK ŞARTLARINDA ÜÇ FARKLI Rhizobium SUŞU İLE
AŞILAMANIN ILC 482 NOHUT ÇEŞİTİNİN TANE VERİMİ VE TANENİN
PROTEİN ORANINA ETKİLERİ ÜZERİNE BİR ARASTIRMA

Erkut PEKŞEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Y.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Samsun
Eylül-1992

Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü

Bu çalışma jürimiz tarafından Tarla Bitkileri Ana Bilim
Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof.Dr. Fahrettin Tosun

Uye : Prof.Dr. Ali GULÜMSER

Uye : Prof.Dr. Enver ESENDAL

ONAY

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait
olduğunu onaylarım. 25.12.1992

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Veysel KARTAL

ÖZ

Bu çalışma, Samsun ekolojik şartlarında üç farklı Rhizobium suşu ile aşılanmanın ILC 482 nohut çeşitinin tane verimi ve tanenin ham protein oranı üzerine etkilerini incelemek amacıyla 1989 yılında yürütülmüştür.

Tohumların aşılanmasında kullanılan Rhizobium bakterisi suşları ile topraktaki doğal bakteri suşlarının tane verimi ve tanenin ham protein oranına etkileri bakımından önemli bir farklılık bulunmamıştır. Dekara 12 kg azot uygulaması aşılama işlemlerine göre tane verimini önemli derecede artırmıştır.

ABSTRACT

This one-year study was conducted to investigate effects of seed inoculation with three different Rhizobium strains on seed yield and protein content in ILC 482 chickpea cultivar under the ecological conditions of Samsun in 1989.

No considerable difference between three different Rhizobium strains used in seed inoculation and native soil Rhizobia for seed yield and seed protein content. Seed yield significantly increased by nitrogen application of 120 kg/ha compared with inoculation treatments.

TEŐEKKUR

Araştırma ve tez yazım sũresi boyunca yardımlarını esir-
gemeyen, beni her yœnden destekleyen ve yœnlendiren Sayın Ho-
cam Prof.Dr Ali GULUMSER 'e ve emeđi geœen bũtœn arkadařlara
teőekkũr ederim.

Erkut PEKŞEN



<u>İÇİNDEKİLER</u>	<u>Sayfa</u>
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	6
2.1. Bakteri Aşılması ile ilgili Çalışmalar	6
2.2. Tane Verimi ile Bazı Karakterler Arasındaki İlişkiler, Fenolojik Gözlemler ve Morfolojik Özelliklerle İlgili Çalışmalar	16
3. DENEME YERİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER	18
3.1. Toprak Özellikleri	18
3.2. İklim Özellikleri	18
4. MATERYAL VE METOD	21
4.1. Materyal	21
4.2. Metod	21
4.2.1. Arazi Çalışmaları	21
4.2.2. Verilerin Elde Edilmesi	23
4.2.2.1. Fenolojik Gözlemler	23
4.2.2.2. Morfolojik Özellikler	24
4.2.2.3. Tanenin Kabuk Oranı	25
4.2.2.4. Tanenin Su Alma Oranı	26
4.2.2.5. Tanenin Ham Protein Oranı	26
4.2.2.6. Verim	26
4.2.2.7. Verilerin Değerlendirilmesi	27
5. BULGULAR	28
5.1. Fenolojik Gözlemler	28
5.1.1. Çıkış Süresi	28
5.1.2. Çiçeklenmeye Başlama Süresi	29
5.1.3. Optimum Çiçeklenme Süresi	31

5.1.4. İlk Bakla Bağlama Süresi	32
5.1.5. Hasat Olgunluk Süresi	33
5.2. Morfolojik Özellikler	33
5.2.1. Bitki Başına Nodül Kuru Ağırlığı	34
5.2.2. Bitki Boyu	36
5.2.3. Bitkide Brinci Dal Sayısı	37
5.2.4. Bitkide Bakla Sayısı	39
5.2.5. Baklada Tane Sayısı	39
5.2.6. 1000-tane Ağırlığı	40
5.3. Tanenin Kabuk Oranı	42
5.4. Tanenin Su Alma Oranı	43
5.5. Tanenin Ham Protein Oranı	44
5.6. Verim	46
5.6.1. Tane Verimi	47
5.6.2. Sap Verimi	48
5.6.3. Biyolojik Verim	49
5.6.4. Hasat İndeksi	50
5.6.5. Ham Protein Verimi	51
5.7. Tane Verimi ile Bazı Karakterler Arasındaki İlişkiler	53
6. TARTIŞMA	55
6.1. Fenolojik Özellikler	55
6.1.1. Çıkış Süresi	55
6.1.2. Çiçeklenmeye Başlama Süresi	56
6.1.3. Optimum Çiçeklenme Süresi	57
6.1.4. İlk Bakla Bağlama Süresi	58
6.1.5. Hasat Olgunluk Süresi	58
6.2. Morfolojik Özellikler	59

6.2.1. Bitki Başına Nodül Kuru Ağırlığı	59
6.2.2. Bitki Boyu	60
6.2.3. Bitkide Brinci Dal Sayısı	60
6.2.4. Bitkide Bakla Sayısı	61
6.2.5. Baklada Tane Sayısı	61
6.2.6. 1000-tane Ağırlığı	62
6.3. Tanenin Kabuk Oranı	63
6.4. Tanenin Su Alma Oranı	63
6.5. Tanenin Ham Protein Oranı	64
6.6. Verim	64
6.6.1. Tane Verimi	64
6.6.2. Sap Verimi	66
6.6.3. Biyolojik Verim	66
6.6.4. Hasat İndeksi	67
6.6.5. Ham Protein Verimi	67
6.7. Tane Verimi ile Bazı Karakterler Arasındaki İlişkiler	68
7. SONUÇ VE ÖNERİLER	70
8. ÖZET	74
9. SUMMARY	76
10. LİTERATÜR LİSTESİ	78
11. ÖZGEÇMİŞ	84

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

ÇİZELGE

No	Adı	Sayfa
3.1.	Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	18
3.2.	1929-83 yılları ile 1989/90 yılında nohut yetiştirme dönemine ait bazı iklim değerleri	19
5.1.	Denemede uygulanan farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde bazı fenolojik gözlemlere ait ortalamalar	28
5.2.	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde çıkış sürelerine ait varyans analizi sonuçları	29
5.3.	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde çiçeklenmeye başlama sürelerine ait varyans analizi sonuçları	30
5.4	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde optimum çiçeklenme sürelerine ait varyans analizi sonuçları	31
5.5.	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde ilk bakla bağlama sürelerine ait varyans analizi sonuçları	32
5.6	Denemede uygulanan farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde bazı morfolojik özelliklere ait ortalamalar	34
5.7.	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde bitki başına ortalama nodül kuru ağırlıklarına ait varyans analizi sonuçları	35
5.8.	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları	36
5.9.	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde bitkide birinci dal sayısına ait varyans analizi sonuçları	37
5.10.	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde bitkide bakla sayısına ait varyans analizi sonuçları	38

ÇİZELGE (devam)

No	Adı	Sayfa
5.11.	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde baklada tane sayısına ait varyans analizi sonuçları	39
5.12.	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde 1000-tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları	41
5.13.	Denemede uygulanan farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tanenin kabuk oranına ait ortalamalar	42
5.14.	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tane kabuk oranına ait varyans analizi sonuçları	42
5.15.	Denemede uygulanan farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tanenin su alma oranına ait ortalamalar	43
5.16.	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tanenin su alma oranına ait varyans analizi sonuçları	44
5.17.	Denemede uygulanan farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tanenin ham protein oranına ait ortalamalar	45
5.18.	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tanenin ham protein oranına ait varyans analizi sonuçları	45
5.19.	Denemede uygulanan farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tane verim, sap verimi, biyolojik verim, hasat indeksi ve ham protein verimine ait ortalamalar	46
5.20.	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tane verimine ait varyans analizi sonuçları	47
5.21.	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde sap verimine ait varyans analizi sonuçları	48
5.22.	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde biyolojik verime ait varyans analizi sonuçları	50

ÇİZELGE (devam)

No	Adı	Sayfa
5.23.	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde hasat indeksine ait varyans analizi sonuçları	51
5.24.	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde ham protein verimine ait varyans analizi sonuçları	52
5.25.	ILC 482 nohut çeşitinde tane verimi ile bazı karakterler arasındaki korelasyonlar.	54

GRAFİKLERİN LİSTESİ

GRAFİK No	Adı	Sayfa
1	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde çıkış süreleri	29
2	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde çiçeklenmeye başlama süreleri	30
3	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde optimum çiçeklenme süreleri	31
4	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde ilk bakla bağlama süreleri	33
5	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde bitki başına nodül kuru ağırlıkları	35
6	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde bitki boyları	37
7	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde bitkide birinci dal sayıları	38
8	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde bitkide bakla sayıları	39
9	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde baklada tane sayıları	40
10	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde 1000-tane ağırlıkları	41
11	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tanenin kabuk oranları	43
12	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tanenin su alma oranları	44
13	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tanenin ham protein oranları	46
14	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tane verimleri	48
15	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde sap verimleri	49
16	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde biyolojik verimler	50

GRAFİK (devam)		
No	Adı	Sayfa
17	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde hasat indeksleri	51
18	Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde ham protein verimleri	52



1. GİRİŞ

Günümüzde toplumsal, siyasal ve ekonomik alanlarda, baş döndürücü bir hızla meydana gelen değişimlere bağlı olarak, dünya kamuoyunun yakından ilgilendiği konuların öncelik sıralarında da bazı değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Ancak bazı konular vardır ki; şartlar ne olursa olsun gündemdeki yerleri ve önemlerini asla yitirmezler. Bu konular arasında, beslenme ve sağlık sorunları ile son zamanlarda önemi iyice artmaya ve anlaşılmaya başlanan çevre sorunları başta gelmektedir. Hâlen, gelişmemiş ülkelerin pekçoğunda binlerce insan açlık yüzünden hayatlarını kaybederken, gelişmekte olan bazı ülkelerde de insanların yetersiz ve dengesiz beslendiği acı bir gerçek olarak karşımızda durmaktadır.

Proteinin insan beslenmesindeki önemi her geçen gün daha iyi bir şekilde anlaşılmaktadır. Dengeli bir beslenme için hayvansal kaynaklı proteinlerin yanında bitkisel kaynaklı proteinlerin de yeterli miktarda alınması gerekmektedir. 70 kg ağırlığındaki bir insanın, 40 g'ı bitkisel 30 g'ı da hayvansal kaynaklı olmak üzere, bir günde toplam 70 g proteine ihtiyacı vardır (Akçin, 1988).

İnsan beslenmesinde, hayvansal proteinlerin bitkisel proteinlere üstünlüğü tartışılmaz bir gerçektir. Genel olarak yemeklik baklagil taneleri protein ve çoğu amino asitler bakımından hayvansal gıdalarla kıyaslanabilir durumdadırlar. Bu nedenle, hayvansal gıdaların fiyatlarının yüksek ve üretimlerinin yetersiz olduğu ülkelerde, insanlar için başlıca protein kaynağı olmaları bakımından oldukça büyük önem taşı-

maktadırlar. Ayrıca, nohutun hazmolunabilir protein oranı % 76-78 arasında değişmekte olup biyolojik değeri de oldukça yüksektir (Akçin,1988). Eser (1976), Van Der Maisen (1972) ve Sandhu ve Sing (1974)'e atfen, nohut tanelerinde, çeşit özelliğine, çevre şartlarına ve uygulanan yetiştirme yöntemlerine göre değişmekle beraber, % 18-31 oranında ham protein bulunduğunu belirtmektedir. Bunlardan başka nohut, fasulye kadar olmasa bile Türk mutfağında önemli bir yere sahip olan yemeklik baklagil cinsidir.

1989 yılında Türkiye'de 818 bin ha alanda nohut tarımı yapılmış, karşılığında 683 bin ton ürün elde edilmiştir (Anon., 1991a). Aynı yıl dünya nohut ekim alanı ve üretim miktarları ise sırasıyla 9.9 milyon ha ve 7.4 milyon ton olarak gerçekleşmiş, dünya nohut üretiminin % 2.2'si gelişmiş ülkeler, % 97.8'i de gelişmekte olan ülkelere sağlanmıştır (Anon., 1990d).

Nohut, ülkemizin geçit ve iç bölgelerindeki tahıl alanlarında münavebeye giren, nadas alanlarının daraltılması çalışmalarında büyük öneme sahip olan bir yemeklik baklagil bitkisidir. Daha önceleri, ekim alanı ve üretim miktarı bakımından yemeklik baklagiller arasında ilk sırada yer alan nohut, son yıllarda Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yerini mercimeğe bırakarak ikinci sıraya düşmüştür. Nohut, Karadeniz Bölgesinde tütün alanları ile geçit bölgelerde yetiştirilebilme şansı olan bir bitkidir. Karadeniz Bölgesinde nisbi nemin oldukça yüksek ve sıcaklığın da nisbeten yüksek oluşu, antraknoz (*Ascohyta rabei*) hastalığının yayılmasına uygun ortam o-

luşturabilmektedir (Gülümser, 1988). Yürütülen bu çalışmada, bölgenin durumu dikkate alınarak antraknoz hastalığına ve kısa dayanıklı ILC 482 nohut çeşiti kullanılmıştır.

Azot, bitki besin maddeleri içerisinde, bitki gelişimini ve elde edilecek ürün miktarını sınırlayan en önemli elementtir. Bu nedenle, dünyada azotlu kimyasal gübre üretimi ve kullanımı diğer bütün kimyasal gübrelerden çok daha hızlı bir artış göstermektedir (Ersin,1984). Buna rağmen azotlu kimyasal gübre üretimi ihtiyacın tamamını karşılayamamaktadır.

Baklagil bitkilerini diğer bitkilerden ayıran en önemli özelliklerden biri de, bu bitkilerin, köklerinde bulundurdıkları ve ortaklaşa yaşam sürdürdükleri özel Rhizobium bakterileri vasıtası ile havanın serbest azotunu toprağa tespit etmeleri ve toprağı azotça zenginleştirmeleridir. 1989 yılında dünya ve Türkiye yemelik tane baklagil ekim alanlarınının 53 milyon ha ve 2 milyon ha olduğu dikkate alınır ve bu bitkiler vasıtası ile dekara ortalama olarak 10 kg azot bağlandığı kabul edilirse, dünyada ve türkiye'de biyolojik yolla toprağa kazandırılan azotun sırasıyla 5.3 milyon ton ve 200 bin ton olduğu kabaca hesaplanabilir. Bu miktardaki azot ise sırasıyla 25.26 milyon ton ve 952.4 bin ton % 21'lik amonyumsülfat gübresine karşılık gelmektedir. Ayrıca biyolojik yolla toprağa kazandırılan azotun, kimyasal gübrelerin insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerine benzer bir etkisi de söz konusu değildir.

Baklagil bitkileri ile atmosferden sağlanan azotun ekonomik bir değer taşıması, azot tespit etme yeteneği yüksek

ve o baklagil bitkisi için özel olan Rhizobium bakterilerinin toprakta yeterince bulunması ile mümkündür. Genellikle toprakta doğal olarak bulunan Rhizobium bakteri popülasyonunun yaklaşık olarak % 25'inin etkili olduğu kabul edilmektedir. Günümüzde, bu oranı artırmak amacıyla sera ve tarla koşullarında yapılan denemelerle seçilmiş bakteri suşları laboratuvarlarda çoğaltılarak tohum aşılamaında kullanılmaktadır. Bu nedenle, bakteri aşı kültürlerinin hazırlanmasında kullanılacak suşların azot tespit etme yeteneklerinin yüksek olması yanında, toprakta doğal olarak bulunan Rhizobium bakterileri ile rekabet yeteneklerinin de yüksek olması gereklidir (Gürbüz, 1980).

Tohumların aşılamaında kullanılan ve Rhizobium bakterileri ile hazırlanan nodozite bakteri kültürleri, son yıllarda ülkemizde de artan miktarlarda üretilmektedir. Daha önceleri ithalatta karşılanan ihtiyaç, artık özel ve kamu kuruluşları tarafından karşılanmaktadır. 1989 yılında 150 ton civarında Rhizobium bakteri kültürü üretilmiş olup, artan ihtiyaç oranında mevcut kapasitemiz bulunmaktadır (Altuntaş ve Cebel, 1990).

Bazı özellikleri ve insan beslenmesindeki önemi üzerinde kısaca durulan nohutun, havanın serbest azotundan etkin bir şekilde yararlanılabimesi için, bu bitkiye özel ve biyolojik azot tespitinde etkili Rhizobium bakteri suşları ile uygun nohut çeşitlerinin belirlenmesine ihtiyaç vardır.

Bu çalışma, biyolojik azot fiksasyonunda etkili oldukları belirtilen 31, 39 ve 44 nolu nohut Rhizobium suşlarının,

Samsun şartlarında ILC 482 nohut çeşitinin tane verimine ve tanenin protein içeriğine etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.



2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Nohut üzerinde bakteri aşılması ve değişik konularda yapılmış olan çalışmalardan bazıları iki alt başlık halinde aşağıda özetlenmiştir.

2.1 Nohutta Bakteri Aşılması ile İlgili Çalışmalar.

Sundura ve Sen (1969), nohutta bakteri aşılmasının tane verimi üzerine etkilerini tespit etmek ve etkili Rhizobium suşlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, aşılamanın tane verimini % 17-31 oranında artırdığını bildirmişlerdir.

Patil ve Medhane (1974), 10 tane Rhizobium suşu ile yaptıkları sera denemelerinde suşların tamamının, aynı suşlarla yapılan tarla denemelerinde ise yalnızca üç tanesinin etkili olduğunu görmüşlerdir. Araştırmacılar, bu konuya dikkat çekerek suşlarının etkinliğinin tarla denemeleri ile mutlaka kontrol edilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Dorosinski ve Kadyrov (1974), nohut bitkisi ile serada yaptıkları çalışmada, etkili suşlarla yapılan aşılamanın elde edilen bitki materyalini % 25-36 ve sapların protein içeriğini % 3.21-6.0 oranında artırdığını tespit etmişlerdir.

Subba Rao (1976), Hindistan'da nohut bitkisi ile 10 ayrı bölgede, bakteri aşılması konusunda yapmış olduğu tarla denemelerinden yalnızca 6 tanesinde tane veriminin kontrole göre önemli derecede artış gösterdiğini belirlemiştir. Araştırmacı, iyi sonuç alınamayan bölgelerde, yağışın az olmasını ve toprak yüzeyi sıcaklığının 38 °C 'ye kadar yükselmesini

buna gerekçe olarak ileri sürmüştür.

Islam (1979), 150 nohut hattı ile yaptığı bakteri aşılama çalışmasında, aşılammamış hatların sadece % 40'ının, aşılanan hatların ise tamamının nodül oluşturduğunu, bakteri aşılması ve çeşit ıslahı ile tane veriminin ve biyolojik azot tespitinin artırılabilceğini belirtmiştir.

Gürbüz (1980), serada 96 adet nohut Rhizobium suşu arasından seçtiği tesirli suşları 4 ayrı tarla denemesinde incelemiş, bunlar içerisinden 6 tanesinin aşılama materyali hazırlamada kullanılabilecek nitelikte olduğunu ve tohumları bakteri ile aşılamanın genel olarak dekara 4 kg azot uygulaması ile aynı etkiyi gösterdiğini tespit etmiştir.

Katti (1980), nohut ile yaptığı sera çalışmasında killi-tınlı ve kumlu-tınlı topraklarda dekara 2.25 kg N ve 4.48 kg P₂O₅ uygulamasının ve bakteri aşılmasının etkilerini incelemiştir. Birinci toprakta fosforlu gübre ile birlikte aşılama yapmanın, ikinci toprakta ise sadece azotlu gübre uygulamanın daha iyi sonuç verdiğini belirlemiştir.

Rawat ve Sanoria (1980), nohut tohumlarını *Beijerinckia indica*, *Azotobacter chroocum* ve iki nohut Rhizobium suşu ile tekli ve ikişerli olarak aşılammış, tarla şartlarında en iyi sonucu aşılama materyali olarak Rhizobium ve *Azotobacter*'in birlikte kullanılması durumunda elde etmişlerdir. Araştırmacılar, Rhizobium ve *Azotobacter*'in birlikte kullanılması halinde az sayıda fakat sağlıklı nodüllerin oluştuğunu bildirmişlerdir.

Kale ve ark. (1982), Rawat ve Sanoria (1980)'in çalışma-

larına benzer olarak, tarla şartlarında *Rhizobium* ve *Azotobacter* kültürü karışımı ile yaptıkları bakteri aşılmasının, nohutta nodülasyon ile sap, kök ve tanenin azot içeriğinde önemli artışlar sağladığını bildirmişlerdir.

Gajendragadkar ve Vaishya (1983), üç nohut çeşiti ve üç *Rhizobium* suşu ile yaptıkları çalışmada, suşlar arasında nodül oluşturma ve tane verimini artırma, çeşitler arasında ise sadece nodül sayısı bakımından farklılık görüldüğünü belirtmişlerdir. Araştırmacılar, *Rhizobium* suşları ile çeşitler arasında interaksiyon bulunmadığını, tane veriminde H-45 suşunun % 16.51 , H-355 ve C235 suşlarının ise % 10.11'lik bir artış sağladığını ifade etmişlerdir.

Hernandez ve Hill (1983), Yeni Zelanda (Canterbury)'da 1981 yılında yaptıkları tarla denemesinde, bitki sıklığında m² de 66 bitkiden 133 bitkiye kadar olan artışla birlikte tane veriminde linear bir azalma meydana geldiğini saptamışlardır. Araştırmacılar, CC1192 suşu ile yapılan aşılamanın bitkide dal ve bakla sayısını önemli derecede ve tane verimini de % 29 oranında artırdığını belirlemiş, tane iriliğinin ve protein oranının aşılama etkilenmediğini, ilk kez nohut yetiştirilecek alanlarda aşılamanın gerekli olduğunu ifade etmişlerdir.

Lakshmanarao ve Kalyan (1983), Hindistan (Varinisi)'da 1978-80 yılları arasında kışlık olarak yürüttükleri tarla denemelerinde, nohut tohumlarını H-45 *Rhizobium* suşu ve *Pseudomonas striata* (Phosphobacterin) ile aşılamanın etkilerini incelemişlerdir. Yapılan çalışmalar sonucunda, toplam azot fiksasyonunun nodül leghemoglobin içeriği ile pozitif

korelasyon gösterdiği ve bu durumun daha çok *Rhizobium* aşılması ile ortaya çıktığı sonucuna varılmıştır.

Sinha ve ark. (1983), börülce ve nohutun dekara 30 kg'a kadar azot biriktirmesine rağmen, tohum teşekkülünde bunun sadece % 21-29'unun kullanıldığını, verim düşüklüğünün azot tespitinin sınırlı derecede olmasından ziyade, biyolojik yolla tespit edilen azotun hareketliliğinin daha düşük olmasından kaynaklandığını ifade etmişlerdir.

Balwant ve ark. (1984), Hindistan'da nohut bitkisi ile yaptıkları saksı denemelerinde, tohumları *Rhizobium* bakterisi ile aşılamanın yanında, molibden ve çinko uygulamasının sap ve kuru madde verimini, bitkinin azot içeriğini ve azot alımını artırdığını saptamışlardır.

Hernandez ve Hill (1984), saksı denemelerinde, bakteri aşılması yapılarak ve yapılmaksızın uygulanan azotlu gübrenin etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar, CC1192 *Rhizobium* bakteri suşu ile aşılamanın nohut bitkilerinin iyi bir nodülasyon gösterdiğini ve kuru madde üretimlerinin arttığını, azot uygulamasının ise erken gelişme döneminde bitki köklerinde teşekkül eden nodül sayısını azalttığını belirlemişlerdir. Bitki başına 3.5 g ile en yüksek sap kuru madde verimi, ekimden sonra dekara 3 kg N verilen ve bakterilerle aşılamanın bitkilerden elde edilmiştir.

Konde ve ark. (1984), laboratuvar koşullarında yürüttükleri çalışmalarda, *Rhizobium* türlerinin, bitkilere zararlı etki gösteren ve plumula uzunluğu ile tohumların çimlenme oranlarında azalmaya neden olan bazı mikroorganizmaların

(*Aspergillus flavipes*, *Penicillium* ve *Bacillus* sp.) ve patojenlerin (*Fusarium oxysporum* f.sp.ciceri ve *Rhizoctonia solani*) gelişimini sırasıyla % 9-11 ve % 20-28 oranında gerilettiğini belirlemişlerdir. Aynı araştırmacılar, toprakta bu mikroorganizmaların bulunduğu durumda yapılan aşılamanın, tohumların çimlenme oranlarını ve plumula uzunluklarını, aşılamanın yapılmadığı duruma göre sırasıyla % 3.57-15.47 ve % 3.77-12.8 oranında artırdığını tespit etmişlerdir.

Prasad ve Sanoria (1984), Hindistan'da yaptıkları tarla denemelerinde, *Rhizobium* + *Azotobacter* ile aşılamanın ve dekara 5-15 kg P_2O_5 uygulamanın nohutun tane ve sap verimi ile bunların besin maddesi içeriklerine önemli bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, aşılama işleminin sapın magnezyum içeriğini, fosfor uygulama işleminin de saptaki fosfor miktarını önemli derecede artırdığını belirlemişlerdir.

Raju ve Varma (1984), üç nohut çeşitinde *Rhizobium* ile aşılama ve dekara 4 ve 6 kg P_2O_5 ile 3 ton çiftlik gübresi uygulamanın, tane verimini, dekara 2 kg P_2O_5 verildiği duruma göre ortalama olarak % 19 artırdığını, bu artışların aşılama veya çiftlik gübresi uygulamasından ziyade çeşit farklılıklarından ileri geldiğini tespit etmişlerdir.

Ram ve ark. (1984), JG 62-404 nohut çeşitinin tohumlarını değişik miktarda dithana M-45 ve *Rhizobium* kültürü ile yalnız başına ve bunların kombinasyonları ile muamele etmişlerdir. Bu denemede, tohumların *Rhizobium* bakterileriyle aşılandıktan sonra dithane ile muamele edildiği işlemde bitki boyu, nodül sayısı, nodül kuru ağırlığı ve tane veriminin da-

ha yüksek olduğunu sonucuna varılmıştır.

Sharma ve ark. (1984), Hindistan'da 1979/80 ve 1980/81 yıllarında yapmış oldukları kışlık denemelerde, her iki yılda da maksimum nodülasyonun ve tane veriminin, toprağın fungusit ve insektisitlerle muamele edilmesinden ziyade, tohumların özel Rhizobium bakterileri ile aşılmasından elde edildiğini belirlemişlerdir.

Batra ve Lao (1985), HAU, IARI ve CSAUAT nohut Rhizobium suşları ile tohumları aşılamanın tane verimini sırasıyla % 48.2 , % 24.5 ve % 23.6 oranında artırdığını tespit etmişlerdir.

Briner ve ark. (1985), Norris besin çözeltisi ihtiva eden vermikulitte yetiştirdikleri ve tam çiçeklenme döneminde hasat ettikleri bitkileri kök, yaprak, sap ve nodül kuru maddesi, nodül sayısı, nodül boyutları ve dağılımı ile azot içerikleri bakımından incelediklerini ve Rhizobium suşları ile yapılan 3 aşılama işlemini azotlu işlemlerden daha etkili bulduklarını belirtmişlerdir.

Pal (1986), Batı Bengal'da nohut ile yaptığı tarla deneğinde, tohumları nohut Rhizobium bakterileri ile aşılamanın ve dekara 3-6 kg P₂O₅ ile 150-300 g sodyum molibdat uygulamanın tane verimini önemli derecede artırdığını, en yüksek tane veriminin dekara 6 kg P₂O₅ + 150 g sodyum molibdat ile beraber tohum aşılması kombinasyonundan sağlandığını belirlemiştir.

Patel ve ark. (1986), Hindistan'da Rhizobium bakteri popülasyonunun yoğun olarak bulunduğu bir toprakta 4 nohut çe-

şiti ve 6 adet nohut *Rhizobium* suşu ile yaptıkları tarla demesinde, bitki başına nodül sayısı bakımından nohut çeşitleri ile bakteri suşları arasında bir ilişki bulunmasına rağmen, tane verimi bakımından aynı ilişkinin bulunmadığını tespit etmişlerdir.

Rennie ve ark. (1986), Kanada'da yaptıkları iki yıllık çalışmada, tesirli *Rhizobium* suşları ile aşılanan nohut bitkilerinin dekara ortalama olarak 17.6 kg azot tespit ettiğini, bitkilerin atmosferden sağladıkları azotun kullanılan toplam azot içerisindeki payının % 82 olduğunu ve aşılama yapılmayan bitkilerde nodül oluşumu ve azot tespitinin görülmediğini belirlemişlerdir.

Sepetoğlu (1987), uygun koşullarda biyolojik azot tespitinin bitkinin hemen hemen tüm azot ihtiyacını karşılayabilecek kapasitede olduğunu, bu gibi durumlarda bitkinin fazla miktardaki azot gübrelemesine cevap vermediğini belirtmektedir. Ancak azotça fakir olan topraklarda, nodülasyon olmadığı veya zayıf olduğu durumlarda bitki artan azot dozlarına tepki vermektedir. Böyle hallerde dekara verilecek olan 10-15 kg azotun yarısının ekim sırasında, diğer yarısının ise çiçeklenme döneminde verilmesinin uygun olacağı ifade edilmektedir.

Voss ve ark. (1987), Brezilya'da yürüttükleri denemelerde, *Rhizobium* aşılmasına ilave olarak dekara 3-6 kg N uygulamanın nohutun tane verimini ve bitki kuru maddesini artırdığını, aşılınmayan bitkilerin nodül meydana getirmediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, dekara 6 kg N uygulamasına ve bakteri aşılmasına ilave olarak dekara 144 kg kireç verilmesinin bitki kuru maddesini ve aşılanan bitkilerde nodül ağır-

lığını artırdığını tespit etmişlerdir.

Gupta ve ark. (1988), 4 nohut çeşiti ve 202 *Rhizobium* suşu ile Hindistan'da 1975-84 yılları arasında 9 yıl boyunca yaptıkları çalışmalar sonucunda, bu suşlardan 25 tanesinin tane verimini % 13-41 oranında artırdığını, tane verimindeki artış derecesinin lokasyona, yıla ve çeşite göre değişiklik gösterdiğini, aşılamanın tohumların ekiminde 12 saat veya daha uzun süreli gecikmelerin aşılamanın etkisini önemli derecede azalttığını tespit etmişlerdir.

Ram ve ark. (1988), Hindistan'da yaptıkları ön denemelerde, *Rhizobium* ve *Azotobacter* ile kombine aşılamanın, *Rhizobium*la tek başına aşılamaadan daha iyi sonuç verebileceğini ortaya koymuşlardır.

Rasal ve ark. (1988), Hindistan'da yürüttükleri saksı denemelerinde, *Rhizobium* ve VA-mycorrhizal sp. *Gigaspora* ile tohum aşılamanın ve fosfor uygulamanın nohutta nodül sayısını, nodül kuru ağırlığını, sap kuru ağırlığını, bitkilerin fosfor içeriklerini ve fosfor alımını artırdığını, en etkili işlemin *Rhizobium* + VA-mycorrhizal sp. *Gigaspora* ile tohum aşılması olduğunu belirlemişlerdir.

Şehirali (1988), normal ve killi topraklarda yapılan denemelerde, bakteriyel aşılamanın tane ürününde % 37-44, tane protein oranında % 5.4, yeşil bitki aksamının ve köklerin azot içeriklerinde de sırasıyla % 1.4-2 ve % 0.85-3.5 oranında artış sağladığını belirtmektedir.

Vaishya ve Dube (1988), üç nohut çeşitinde dört *Rhizobium* suşu ile tohumları aşılamanın nodülasyonu, nodül

kuru ağırlığını ve tane verimini artırdığını, aşılama yapıldığında dekara 197 kg olan tane veriminin aşılama yapıldığı durumda 218-225 kg olduğunu tespit etmişlerdir.

Welty ve ark. (1988), Amerika'da 1982-84 yılları arasında susuz şartlarda yaptıkları denemelerde, tohumları fungusla muamele etmenin ve *Rhizobium* bakterileri ile aşılamanın UC-5 nohut çeşitinde nodülasyon ve tane verimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, bakteri aşılamanın tane verimini 1982, 1983 ve 1984 yıllarında sırasıyla % 38, % 77 ve % 17 oranında artırdığını, bakteri kültürü tipinin ve aşılama zamanının tane verimini ve bitki başına ortalama nodül ağırlığını etkilemediğini tespit etmişlerdir.

Cebel ve Altuntaş (1989), tek ve çok suşla hazırlanan bakteri kültürlerinin, nohut ve soyanın tane verimine ve tanenin protein oranına etkilerini incelemek amacıyla Ankara (Sarayköy)'da yaptıkları tarla çalışmalarında, aşılama yapıldığı durumda dekara 2.5 kg N başlangıç gübresi vermenin biyolojik azot tespitinde gerilemeye yol açtığını ve aşılama konularının en az dekara 2.5 kg azot uygulanan işlemle aynı etkiyi gösterdiğini belirlemişlerdir.

Maurya ve ark.(1989), iki nohut *Rhizobium* suşu, iki *Azotobacter* suşu ve *Pseudomonas striata* ile aşılama ve dekara 5 kg P_2O_5 uygulama ile bunların kombinasyonlarının nohutta tane verimi ve tane kompozisyonu üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonunda, tüm işlemlerin nodülasyonu, nodüllerin azot içeriklerini artırdığını tespit etmişlerdir. Ayrıca tanenin ham protein oranının, fosfor ve kalsiyum içeriğinin ve tane veriminin de arttığı belirlenmiştir. En

yüksek tane verimi, BG₁ Rh. suşu + B₃ Azotobacter suşu + *Pseudomonas striata* kombinasyonu ile aşılama işleminden elde edilmiştir.

Namdeo ve ark. (1989), Hindistan (Madhya Pradesh)'da üç nohut çeşiti ve dört *Rhizobium* suşu ile yaptıkları bakteri aşılama denemesinde, kontrole nazaran, bitkide nodül sayısının, nodül kuru ağırlığının ve aynı zamanda tane veriminin % 22.4-37.8 oranında arttığını saptamışlardır.

Silbury (1989), Avustralya'da yaptığı çalışmada, CC1192 bakteri suşu ile tohum aşılmasının Dooen, Tyson, Opal ve Amethyst nohut çeşitlerinde azot tespiti bakımından aktif nodüllerin teşekkülüne imkan verdiğini bildirmiştir. Araştırmacı, biyolojik azot tespitinin tarla şartlarında düşük olmasının, tane doldurma döneminde nodül aktivitesinin azalmasına ve bitkideki azotun taneye taşınmasına veya topraktaki mineral azotun biyolojik yolla tespit edilen azota tercih edilmesine bağlanabileceğini ifade etmiştir.

Tillard ve Drevon (1989), INRA nohut çeşiti ile Fransa'nın Akdeniz'e yakın bölgelerinde 12 nohut *Rhizobium* suşu kullanarak yaptıkları 20 tarla denemesinde, nodülasyon durumu ve simbiyotik etkinlik bakımından belirgin farklılıklar olduğunu ve üç tarla denemesinde nodülasyon görülmediğini bildirmişlerdir. Bu durumun, doğal *Rhizobium* suşlarının toprakta yeterince bulunmamasına ve bazı toprak faktörlerinin (sıcaklık, O₂, nem vs.) olumsuz etkilerine bağlanabileceği ifade edilmiştir.

2.2. Tane Verimi ile Bazı Karakterler Arasındaki İlişkiler, Fenolojik Gözlemler ve Morfolojik Özelliklerle İlgili Çalışmalar.

Vırmani ve ark. (1973), Yeni Delhi'de nohut üzerinde yürüttükleri bir çalışmada, biyolojik verim ve hasat indeksi ile tane verimi arasında olumlu yönde ve önemli derecede ilişki bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Sandhu ve ark. (1974), nohut tanelerinin protein ve kükürt içeriklerinin kalıtımı üzerine yaptıkları çalışmada, tanelenin ham protein oranını % 14.5-28.9 arasında bulmuşlardır.

Jadhav ve Nerkar (1976), 80 nohut hattında tane ağırlığı ile protein oranı arasındaki ilişkiyi incelemek için Hindistan (Maharashtra)'da yürüttükleri denemede, tane ham protein oranını % 12.06-25.50 olarak bulmuşlardır.

Lal (1976), 10 melez ve 4 kontrol nohut çeşiti ile Hindistan'da yaptığı çalışmada, tane verimi ile biyolojik verim ve hasat indeksi arasında önemli derecede ilişki bulunduğunu tespit etmiştir.

Samal (1980), Hindistan'da 12 Desi tipi nohut çeşitinin yer aldığı denemede, çeşitlere göre bitkide bakla sayısının 35.3-101.5 adet ve 1000-tane ağırlığının da 97-277 g olduğunu belirlemiştir.

Dahiya ve ark. (1982), 20 nohut çeşiti ile 4 ayrı lokasyonda yapmış oldukları denemelerde, tane ham protein oranının çeşitlere göre % 18.3-23.2 olduğunu, protein oranı ile tane verimi ve tane boyutları arasında önemli bir ilişki bulunmadığını saptamışlardır.

Singh ve Tuwafe (1980), tarla şartlarında 3000 Kabuli nohut genotipi üzerinde çalışmış ve 1000-tane ağırlığını 82-655 g , baklada tane sayısını da 1-3 adet olarak bulmuşlardır.

Gupta ve Lal (1981), 59 nohut hattı kullanarak yürüttükleri çalışmada, tane veriminin bitkide bakla sayısı, biyolojik verim ve hasat indeksi ile önemli derecede ilişki gösterdiğini tespit etmişlerdir.

1981/82 yılında Suriye'de 7 lokasyonda 5 farklı baklagil cinsi (bakla, mercimek, bezelye, fiğ ve nohut) ile yapılan bir çalışmada, nohut bitkisinde bitki başına ortalama nodül kuru ağırlığı 38.9-145.2 mg bulunmuştur (Anon., 1983).

Sepetoğlu (1987), nohut tanelerinin protein oranı üzerine hem genotipin hem de çevre şartlarının etkili olduğunu, ortalama % 17 kabul edilen protein oranının % 15.8 - % 31.6 arasında değişebildiğini belirtmektedir.

Akçin (1988), Gençkan (1959)'e atfen yemeklik nohut türlerinin su emme kapasitesinin % 5.7-54.6 , kabuk oranının % 4.93-6.04 ve 1000-tane ağırlığının da 64-650 g olduğunu belirtmektedir.

Suriye'de 1986/87 yılında 15 ayrı lokasyonda yapılan deneylerde, nohutun, 1 g toprakta 500'den daha az sayıda Rhizobium bakterisi bulunan 8 lokasyonda azotlu gübrelemeye tepki verirken, etkili Rhizobium popülasyonunun yoğun olarak bulunduğu 7 lokasyonda tepki vermediği ve tüm çeşitlerde tane veriminin aşılama yapılan kontrole göre düştüğü tespit edilmiştir. Doğal Rhizobium popülasyonunun yoğun olarak bulunduğu Jindires ve Tel Hadya'da dekara 10 kg azot uygulamasına kar-

şı tepki alınamadığı halde, doğal bakterilerin yoğun olarak bulunmadığı Breda'da simbiyotik sistemin yetersizliğinin bir belirtisi olarak azotlu gübre uygulanasına karşı önemli derecede tepki alınmıştır (Anon., 1988a).

Gülümser (1988), Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen nohutların kışa ve antraknoza dayanıklılıklarını belirlemek amacıyla 1987 ve 1988 yıllarında yaptığı denemelerde, ILC 482 nohut çeşitine ait çıkış süresini yıllara göre sırasıyla 52 ve 31 gün, optimum çiçeklenme süresini de 165 ve 168 gün olarak bulmuştur.

Patra ve ark. (1988), üç Desi tipi nohut çeşitinde, bitki sıklığının ve gübre dozlarının etkilerini belirlemek için yürüttükleri çalışmada, bitkide bakla ve baklada tane sayısını sırasıyla 20.0-24.8 ve 1.2-1.3 adet, 1000-tane ağırlığını da 191.7-194.4 g bulmuşlardır.

Şehirali (1988)'e göre nohutun 1000-tane ağırlığı çeşitlere bağlı olarak 110-550 g arasında değişmekte olup, tane ağırlığının % 1.2'sini embriyo, % 84.2'sini kotiledonlar ve % 14.6'sını da tohum kabuğu oluşturmaktadır.

Diyarbakır'da 1987/88 yılında yapılan bir kışlık nohut çeşit verim denemesinde çeşitlere ait bitki boyları 29-38 cm arasında ölçülmüş ve farklılık göstermemiştir. Aynı denemede, ILC 482 nohut çeşitine ait bitki boyu ise 29 cm olarak bulunmuştur (Anon., 1990b).

1987/88 yılında Etiyopya (Denbi ve Ginchi), Mısır (Taiba) ve Adana'da 31,36 ve 39 nolu nohut Rhizobium suşları ile, 1988/89 yılında İspanya ve Etiyopya (Debre Zeit)'da ve 1989

yılında da Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde 31,39 ve 44 nolu nohut *Rhizobium* suşları kullanılarak yapılan bakteri aşılması denemelerinde, aşılama yapılan ve yapılmayan işlemler arasında tane verimleri ve parsel başına nodül kuru ağırlıkları bakımından fark bulunmamıştır (Anon., 1990b, 1991b ve 1990c).

Gülümser ve ark. (1990), Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilebilecek bazı nohut çeşitlerini ve başlıca özelliklerini tespit etmek amacıyla yürüttükleri denemede, çeşitlere göre çıkış süresini 49-63 gün, optimum çiçeklenme süresini 209-220 gün ve hasat olgunluk süresini de 265-280 gün olarak belirlemişlerdir.

Kahraman (1990), Samsun ekolojik şartlarında nohutta yabancı otlarla mücadele yöntemlerini belirlemek ve tane verimi üzerine etkilerini tespit etmek amacıyla yapmış olduğu denemede, işlemlere göre çıkış süresini 49-53 gün, ve optimum çiçeklenme süresini de 197-200 gün bulmuştur.

3. ARAŞTIRMA YERİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

3.1. Toprak Özellikleri

Deneme, Samsun-Bafra Karayolunun 17. km'si üzerinde bulunan Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesinin deneme alanlarında kurulmuştur.

Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini tespit etmek amacı ile ekimden önce alınan toprak örnekleri analiz edilmiş ve sonuçlar çizelge 3.1' de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.*

Özellikler	Analiz Değerleri	Derecesi
% Doygunluk	55.00	Killi-tın
pH	6.20	Hafif asit
% Kireç (CaCO ₃)	0.16	Kireçsiz
% Organik Madde	2.29	Orta
% Toplam Tuz	0.04	Tuzsuz
P ₂ O ₅ kg/da	1.52	Çok az
K ₂ O kg/da	55.72	Fazla

* Toprak analizi Samsun Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Toprak Analiz Laboratuvarında yapılmıştır.

Çizelge 3.1' de de görüleceği üzere deneme alanı toprakları killi-tınlı, hafif asit karakterli, kireçsiz, tuzsuz, potasyum bakımından zengin, fosfor bakımından fakir ve organik madde yönünden de orta durumdadır.

3.2. İklim Özellikleri

Samsun ili, iklim özellikleri itibarı ile Orta Karadeniz Bölgesinin ılıman iklim özelliklerini taşımaktadır. Uzun yıllar ortalamasına göre 723 mm olan yıllık yağışın büyük bir bölümü sonbahar ve kış aylarında düşerken, geriye kalan kısmı

da bitki gelişiminin hızlandığı ilkbahar ve yaz aylarında düşmektedir. Samsun ilinin, uzun yıllara (1929/83) ve denenin yapıldığı 1989/90 yılına ait bazı iklim değerleri, nohutun yetiştirme periyodu dikkate alınarak Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. 1929-83 yılları ile 1989/90 yılında nohut yetiştirme dönemine ait bazı iklim değerleri.*

Meteorolojik Elemanlar	YILLAR	AYLAR										Toplam	Ort
		XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII			
Aylık ortalama sıcaklık (°C)	1929-83	12.7	9.4	6.8	7.0	7.8	11.1	15.5	20.0	22.9	113.2	12.6	
	1989-90	12.0	2.1	5.3	7.2	7.6	11.8	13.9	20.0	23.4	103.3	11.5	
Aylık yağış toplamı (mm)	1929-83	84.9	82.3	74.0	62.9	68.1	58.6	42.8	41.1	33.5	548.2	60.9	
	1989-90	174.9	64.8	45.6	17.1	19.4	51.4	83.6	59.9	41.1	557.8	61.9	
Aylık nisbi nem ort. (%)	1929-83	74.0	69.0	68.0	70.0	75.0	77.5	79.0	74.0	72.0	658.5	73.2	
	1989-90	70.0	64.5	59.3	68.5	70.3	81.9	85.6	75.9	75.5	651.5	72.4	
10 cm lik toprak sıc. (°C)	1929-83	12.2	8.4	6.0	6.8	19.0	13.6	18.8	23.8	26.4	135.0	15.0	
	1989-90	12.2	7.0	5.0	7.1	10.1	14.4	17.2	23.7	27.7	124.4	13.8	
En düşük sıcaklık ort. (°C)	1929-83	9.6	6.4	3.9	3.8	4.5	7.7	12.1	15.8	16.7	82.5	9.2	
	1989-90	8.9	5.0	2.8	4.1	3.8	8.2	10.4	15.9	19.2	78.3	8.7	

* Samsun Meteoroloji Bölge Müdürlüğü rasatlarından alınmıştır.

Çizelge 3.2 incelendiğinde, 1989/90 yılında nohut yetiştirme dönemindeki sıcaklık ortalaması ile uzun yıllar ortalaması arasında paralellik görülmekte olup, bu değerler sırası ile 12.6 °C ve 12.2 °C dir.

1989/90 yılınının Nisan ayına ait aylık yağış toplamı ile uzun yıllar Nisan ayı aylık yağış toplamı arasında benzerlik görülmesine rağmen; Kasım, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarına ait yağış toplamları uzun yıllar ortalamasının üzerinde, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarına ait yağış toplamlarında uzun yıllar ortalamasının oldukça altında gerçekleşmiştir.

Aylık nisbi nem oranı uzun yıllar ortalaması olarak % 73.2 iken, denemenin yürütüldüğü dönemde bu oran % 72.4 olmuştur. Ancak, 1990 yılının Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarındaki nisbi nem oranının ortalaması uzun yıllar ortalamasının üzerinde gerçekleşmiştir. Toprak sıcaklığı ve en düşük sıcaklık ortalaması bakımından da uzun yıllar ortalaması ile deneme yılına ait değerler arasında büyük farklılıklar görülmemiştir.

4. MATERYAL VE METOD

4.1. Materyal

Denemede, tohumluk olarak ICARDA (The International Center For Agricultural Research In The Dry Areas) kökenli ILC 482 nohut çeşiti kullanılmıştır. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesinde 1987 ve 1988 yıllarında yapılan denemelerde, bu çeşitin antraknoz hastalığına dayanıklı, kışa mukavemetinin oldukça iyi ve veriminin de dekara 129.0-169.3 kg olduğu tespit edilmiştir (Gülümser, 1988).

Tohum aşılamaında kullanılan 31, 39 ve 44 nolu nohut *Rhizobium* suşlarına ait bakteri kültürleri de ICARDA'dan temin edilmiştir. Bir dizi sera ve tarla denemeleri sonucunda çok sayıda suş arasından seçilmiş olan bu suşların, biyolojik azot tespitinde etkili oldukları tespit edilmiştir. 31 ve 39 nolu suşlarla yapılan aşılamaaların, tane verimini, aşılamanın yapılmadığı kontrol işlemine göre sırasıyla % 23-37 ve % 15-17 (Anon., 1989), 44 nolu suşla yapılan aşılamanın da % 17-23 oranında artırdığı belirtilmektedir (Anon., 1990a).

Deneme parsellerine dekara 12 kg N, 8 kg P₂O₃ ve 6 kg K₂O olacak şekilde, amonyum sülfat, triple süper fosfat ve potasyum sülfat gübreleri uygulanmıştır.

4.2. Metot

4.2.1. Arazi Çalışmaları

Deneme, şansa bağlı bloklar deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. 21.2 m boyunda ve 5 m genişliğindeki bloklardan herbiri, 5'er adet parselden oluşturulmuştur. Bakteri bulaşmasını önlemek amacıyla parseller ara-

sında 1' er m mesafe bırakılmıştır.

Ekim, sonbahardaki toprak işleme takiben, ilk yıl 3 Kasım 1989, ikinci yıl ise 20 Kasım 1990 tarihlerinde ve kışlık olarak yapılmıştır. 1989/90 yılında üçüncü bloktaki iki parselde hasat döneminde yeterli sayıda bitki bulunmaması sebebiyle bu blok değerlendirme dışı bırakılarak varyans analizleri diğer üç blok üzerinden yapılmıştır. 1990/91 yılında ise ilkbahar aylarında ve özellikle yaz mevsimi başında meydana gelen aşırı yağışlar ve bunun sonucu olarak deneme alanından sel geçmesi nedeniyle denemeden bir netice alınamamıştır. 1989 yılının Kasım ayında başlatılan denemede yer alan ve parsellere şansa bağlı olarak dağıtılan işlemler sırası ile aşağıdaki gibidir.

T₁: 12 kg/da N, 8 kg/da P₂O₅ + 6 kg/da K₂O

T₂: 8 kg/da P₂O₅ + 6 kg/da K₂O

T₃: T₂ işlemi+ 31 nolu nohut **Rhizobium** suşuyla aşılama

T₄: T₂ işlemi+ 39 nolu nohut **Rhizobium** suşuyla aşılama

T₅: T₂ işlemi+ 44 nolu nohut **Rhizobium** suşuyla aşılama

Azotlu kontrol işlemi (T₁), bitki azot ihtiyacının tamamının gübreye karşılandığı durumda ILC 482 nohut çeşitinin tane verimini belirlemek gayesiyle deneme konularına dahil edilmiştir. Azotsuz kontrol işlemi (T₂) ise toprakta mevcut olması halinde, doğal **Rhizobium** bakterilerinin azotlu kontrol işlemine (T₁) ve aşılamanın yapıldığı işlemlere (T₃, T₄ ve T₅) göre nasıl bir etki göstereceğini tespit etmek amacı ile denemeye alınmıştır. Fosforlu ve potasyumlu gübre uygulamalarıyla da verimin yalnızca azota bağımlı kalması önlenmeye

çalışılmıştır.

Fosforlu ve potasyumlu gübrelerin tamamı ve azotlu gübrenin de yarısı ekim yapılmadan önce deneme planına göre parsellere uygulanmıştır. Azotlu gübrenin ikinci yarısı ise çiçeklenme döneminde bitkilerin sıra aralarına verilmiştir. Tohumlar, ekilmeden hemen önce şekerli su ile nemlendirilmiş ve bakteri kültürleri ile aşılanmıştır. Aşılama ve ekim işlemi akşam üstü saatlerinde gerçekleştirilmiştir. Ekim, parsellerde 30'ar cm aralıklarla açılan 9'ar sraya el ile yapılmıştır. Ekilen tohumların üzeri hemen kapatılmış ve bastırılmıştır. Parseller otlandıkça çapalanmış, sulama ve kimyasal mücadele yapılmamıştır. Her parselin en dışta kalan her iki sırası kenar tesiri olarak bırakılmış, tane verimi tespiti amacıyla 4'er sıra hasat edilmiştir. Geriye kalan üç sıra ise gerekli gözlem ve ölçümler için ayrılmıştır. 1989/90 yılında deneme parsellerinin tümü 24 Temmuz 1991 tarihinde hasat edilmiştir.

4.2.2. Verilerin Elde Edilmesi

Araştırmada incelenen özellikler ve bu özelliklere ilişkin değerlerin elde edilmesinde Tosun ve Eser (1975) ve Anon (1988b)'nin kullandığı metodlar esas alınmıştır.

4.2.2.1. Fenolojik Gözlemler

1.Çıkış Süresi : Ekim tarihinden itibaren parseldeki bitkilerin % 90'ının çıkış gösterdiği tarihe kadar geçen süre gün sayısı olarak ifade edilmiştir.

2.Çiçeklenmeye Başlama Süresi : Ekim tarihinden itiba-

ren parseldeki bitkilerde ilk çiçeklerin görülmeye başlandığı zamana kadar geçen süre gün sayısı olarak belirlenmiştir.

3. Optimum Çiçeklenme Süresi : Ekim yapıldığı tarihten itibaren parseldeki bitkilerin % 50'sinin çiçeklenme gösterdiği tarihe kadar geçen süre gün sayısı olarak belirlenmiştir.

4.ilk Bakla Bağlama Süresi : Ekim tarihinden itibaren parseldeki bitkilerde ilk baklaların görülmeye başlandığı tarihe kadar geçen süre gün sayısı olarak belirlenmiştir.

5.Hasat Olgunluk Süresi : Ekim tarihinden itibaren bitkilerde baklaların % 90 'ının kuruduğu, tanelerin sertleştiği tarihe kadar geçen süre gün sayısı olarak belirlenmiştir.

4.2.2.2. Morfolojik Özellikler

Bu özellikler, hasattan önceki dönemlerde, her parselden rastgele seçilen 10'ar bitkide belirlenmiş ve 10 bitkinin ortalaması olarak ifade edilmiştir.

1.Bitki Başına Nodül Kuru Ağırlığı : Her parselde gözlem ve ölçümlerde kullanmak üzere ayrılan sıralardan, optimum çiçeklenme döneminde 10'ar bitki rastgele seçilmiştir. Çapa yardımıyla ve kökleri zarar görmeyecek şekilde sökülen bitkiler içi su dolu kaptaki bir süre bekletilmiştir. Kökleri üzerindeki toprak yumuşadıktan sonra fazlaca hırpalanmadan bol su ile yıkanan 10 bitkinin nodülleri alınarak 60-70 °C sıcaklıkta 24 saat süre ile etüvde kurutulmuş ve 0.001 g hassasiyetteki terazide tartılmıştır. Tartımların ortalaması alınarak bitki başına ortalama nodül kuru ağırlıkları mg olarak

bulunmuştur.

2.Bitki Boyu : Bakla bağlama tamamlandıktan sonra, parsellerden tesadüfen seçilen 10 bitkide, toprak yüzeyi ile bitkinin en uç noktası arasındaki dikey mesafeler ölçülmüş ve ortalamaları alınıp cm olarak ifade edilmiştir.

3.Bitkide Birinci Dal Sayısı : Çiçeklenme devresinden sonra, rastgele seçilen 10 bitkide dal sayımları yapılmış ve ortalamaları alınarak bitkide adet olarak belirlenmiştir.

4.Bitkide Bakla Sayısı : Bitkilerde bakla bağlama tamamlandıktan sonra, parsellerden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkideki baklalar sayılarak ortalamaları alınmış ve bitki başına bakla sayısı adet olarak bulunmuştur.

5.Baklada Tane Sayısı : Morfolojik özelliklerin tespiti amacı ile rastgele seçilen 10 bitkide, baklaların içerisinde bulunan taneler sayılarak ortalamaları alınmış ve baklada adet olarak ifade edilmiştir.

6.1000-Tane Ağırlığı : Her tekrarlamanın her uygulamasında, hasat ve harmanı yapılan 4'er sıradan elde edilen tane ürünü içerisinden rastgele 4x100 adet tohum sayılarak ağırlıkları tartılmıştır. Daha sonra tartımların ortalaması 10 ile çarpılarak 1000-tane ağırlıkları g olarak bulunmuştur.

4.2.2.3. Tanenin Kabuk Oranı

Hasat ve harman yapıldıktan ve tane verimleri belirlendikten sonra parsellere ait tane ürünü içerisinden 10 adet tohum şansa bağlı olarak seçilmiş ve ağırlıkları tartılmıştır. Daha sonra tohumlar 15 dakika su banyosunda kaynatılarak kabukları bir pens yardımı ile ayrılmıştır.

Etüvde 60-70°C'de kurutulan kabuklara ait kuru ağırlıklar tanelerin başlangıç ağırlığına bölünerek tane kabuk oranı % olarak bulunmuştur.

4.2.2.4. Tanenin Su Alma Oranı

Kabuk oranının tespitinde olduğu gibi her parsel için tane ürünü içerisinde 10 adet tohum şansa bağlı olarak seçilmiş ve ağırlıkları tespit edilmiştir. Daha sonra bu tohumlar su içerisinde 24 saat süre ile bekletilip ağırlıkları yeniden tartılmıştır. İki tartım arasındaki fark ilk tartım değerine oranlanarak tanenin su alma oranı % olarak bulunmuştur.

4.2.2.5. Tanenin Ham Protein Oranı

Parsellere ait tane ürünü içerisinde rastgele alınan yaklaşık 50'şer gramlık tohum örnekleri laboratuvar değirmeninde öğütülmüş, öğütülen örneklerde Kjeldahl azot analiz metoduna göre Kjeltac azot tayini cihazı ile toplam azot miktarları saptanmıştır. Laboratuvar analizleri sonucunda bulunan toplam azot değerleri 6.25 katsayısı ile çarpılarak tanelerin içerdiği ham protein oranları % olarak bulunmuştur.

4.2.2.6. Verim

1.Tane Verimi : Her tekrarlamanın her uygulamasında, kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra hasadı ve harmanı yapılan 4'er sıradan elde edilen tane ürünü tartılarak parsel tane verimleri bulunmuştur. Daha sonra parsel verimleri dekara çevrilerek kg olarak tane verimleri hesap edilmiştir.

2.Sap Verimi : Hasattan sonra elde edilen sap+tane ağır-

lığından, harmandan sonra elde edilen tane ağırlığı çıkarılarak parsele sap verimi bulunmuştur. Parsele sap verimi de dekara çevrilerek kg olarak sap verimi hesaplanmıştır.

3.Biyolojik Verim : Parsellerde hasat için ayrılan sıralardan sökülen bitkiler, kök taçlarının hemen üzerinden kesilip tartılmak sureti ile parsele biyolojik verim değerleri g olarak bulunmuştur, Daha sonra söz konusu verim dekara çevrilerek dekara kg olarak biyolojik verim hesaplanmıştır.

4.Hasat indeksi : Dekara tane verimleri biyolojik verim değerlerine oranlanmış ve % olarak ifade edilmiştir.

5.Ham Protein Verimi : Tane verimi ile tane ham protein oranı çarpılmak suretiyle dekara kg olarak ham protein verimleri hesaplanmıştır.

4.2.2.7. Verilerin Değerlendirilmesi

1989/90 yılına ait deneme bulguları şansa bağlı bloklar deneme desenine göre analiz edilmiştir (Yurtsever, 1984 ve Düzgüneş ve ark., 1988). İşlem ortalamalarının karşılaştırılmasında da LSD testi kullanılmıştır. Her bir özellik için hesaplanan LSD değeri ilgili çizelgelerde verilmiştir.

5. BULGULAR

5.1. Fenolojik Gözlemler

Denemede uygulanan farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde bazı fenolojik gözlemlere ait ortalama değerler Çizelge 5.1'de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Denemede uygulanan farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde bazı fenolojik gözlemlere ait ortalamalar

İncelenen özellikler	İŞLEM ORTALAMALARI					x	F	LSD % 5	VK %
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅				
Çıkış süresi (gün)	54.0	54.7	52.0	53.0	55.0	53.74	1.02	3.98	3.93
Çiçeklenmeye başlama süresi (gün)	199.7	201.0	200.3	200.7	199.7	200.28	0.42	2.98	0.79
Optimum çiçeklenme süresi (gün)	210.7	211.3	211.0	211.3	210.7	205.64	0.11	0.33	0.84
İlk bakla bağlama süresi (gün)	213.7	213.7	213.0	213.7	213.7	213.56	3.13	1.36	0.34

5.1.1. Çıkış Süresi : Ekim tarihinden itibaren, parseldeki bitkilerin % 90'ının çıkış gösterdiği zamana kadar geçen sürenin işlemlere göre ortalamaları Çizelge 5.1'de ve bunlara ait varyans analizi sonuçları da Çizelge 5.2'de verilmiştir.

Çıkış süresi, denemede uygulanan işlemlere göre 52 ile 55 gün arasında değişmiştir. En erken çıkış T₃ ve en geç çıkış da T₅ işlemine ait parsellerde görülmüştür (Çizelge 5.1 ve Grafik 1).

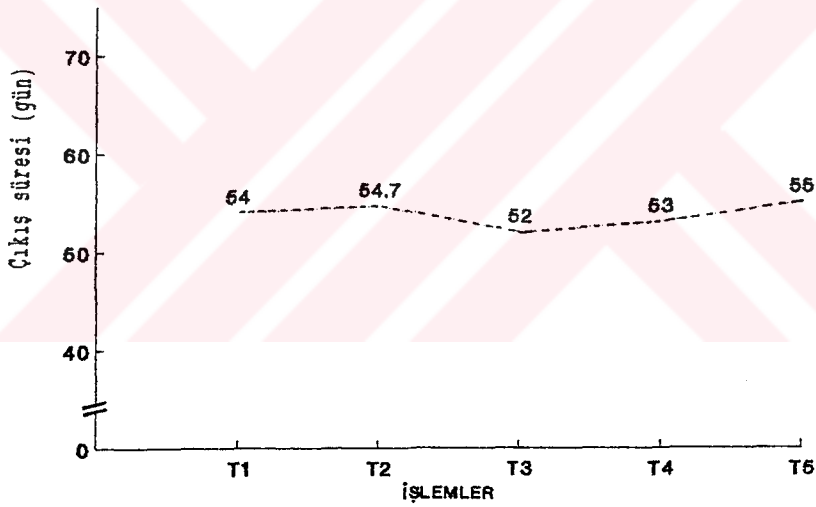
İşlemlere göre çıkış süreleri arasındaki farklılıkların önemli olup olmadığını anlamak için yapılan varyans analizi

Çizelge 5.2. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde çıkış sürelerine ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon kaynağı	SD	KO	F
Genel	14		
Blok	2	35.47	7.94*
İşlemler	4	4.57	1.02
Hata	8	4.47	

* $P < 0.05$ seviyesine göre önemlidir.

sonucunda, bu farklılıkların istatistiki bakımdan önemli olmadığı anlaşılmıştır (Çizelge 5.2).



Grafik 1. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde çıkış süreleri (gün).

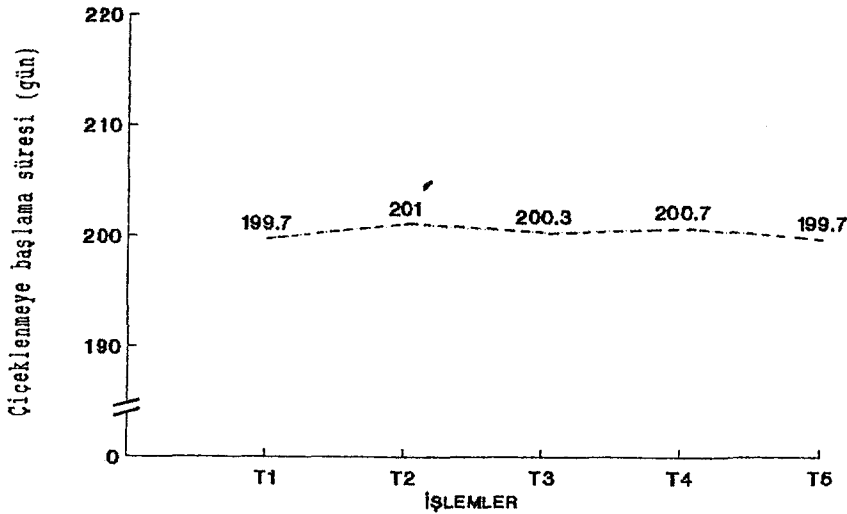
5.1.2. Çiçeklenmeye Başlama Süresi : Ekim tarihinden itibaren, parsellerde ilk çiçeklerin görülmeye başlandığı tarihe kadar geçen sürenin işlemlere göre ortalamaları Çizelge 5.1'de ve bunlara ait varyans analizi sonuçları da Çizelge 5.3'de verilmiştir.

Çiçeklenmeye başlama süreleri, işlemlere göre 199.7 ile 201.0 gün gibi birbirine çok yakın değerler arasında değişiklik göstermiştir. En erken çiçek teşekkülü T₁ ve T₅ işlemlerinin bulunduğu parsellerde, en geç çiçek teşekkülü ise T₂ işleminde olmuştur (Çizelge 5.1 ve Grafik 2).

Çizelge 5.3. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde çiçeklenmeye başlama sürelerine ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon kaynağı	SD	KO	F
Genel	14		
Blok	2	1.27	0.40
İşlemler	4	0.73	0.23
Hata	8	3.18	

Yapılan varyans analizi sonucunda, uygulanan işlemlerin çiçeklenmeye başlama süreleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 5.3).



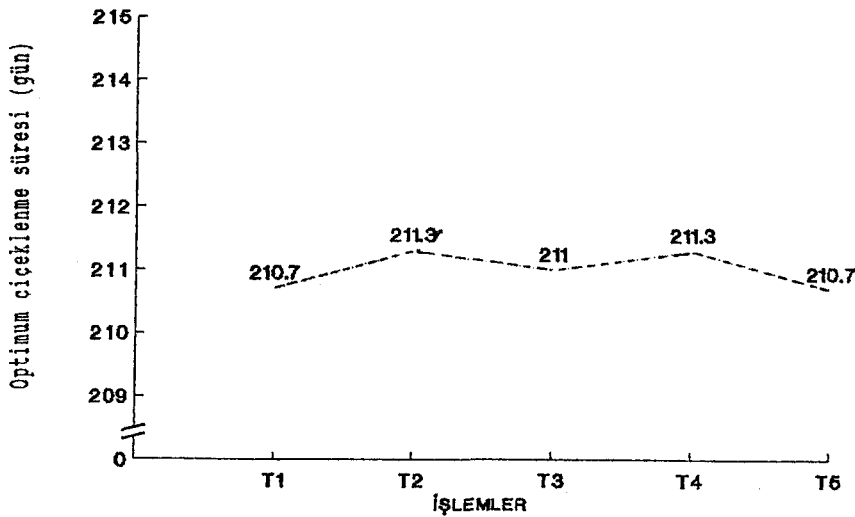
Grafik 2. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde çiçeklenmeye başlama süreleri (gün).

5.1.3. Optimum Çiçeklenme Süresi : Ekim yapıldığı günden itibaren parsellerde bulunan bitkilerin % 50'sinin çiçeklenme gösterdiği tarihe kadar geçen süreyi ifade eden optimum çiçeklenme süresinin, işlemlere göre ortalamaları Çizelge 5.1'de ve bunlara ait varyans analizi sonuçları da Çizelge 5.4'de görülmektedir.

Çizelge 5.4. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde optimum çiçeklenme sürelerine ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon kaynağı	SD	KO	F
Genel	14		
Blok	2	12.80	4.09
İşlemler	4	0.33	0.11
Hata	8	3.13	

Optimum çiçeklenme süreleri, işlemlere göre 210.7 ile 211.3 gün arasında bulunmuştur. T₁ ve T₅ işleminin uygulandı-



Grafik 3. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde optimum çiçeklenme süreleri (gün).

dışı parsellerdeki bitkiler optimum çiçeklenme devresine en erken, T₃ ve T₄ parsellerinde bulunan bitkiler de en geç ulaşmışlardır (Çizelge 5.1 ve Grafik 3).

Çizelge 5.4'den de görüleceği üzere bitkilerin optimum çiçeklenme sürelerine erişmesi üzerine uygulanan işlemlerin istatistikî anlamda bir etki yapmadığı anlaşılmıştır.

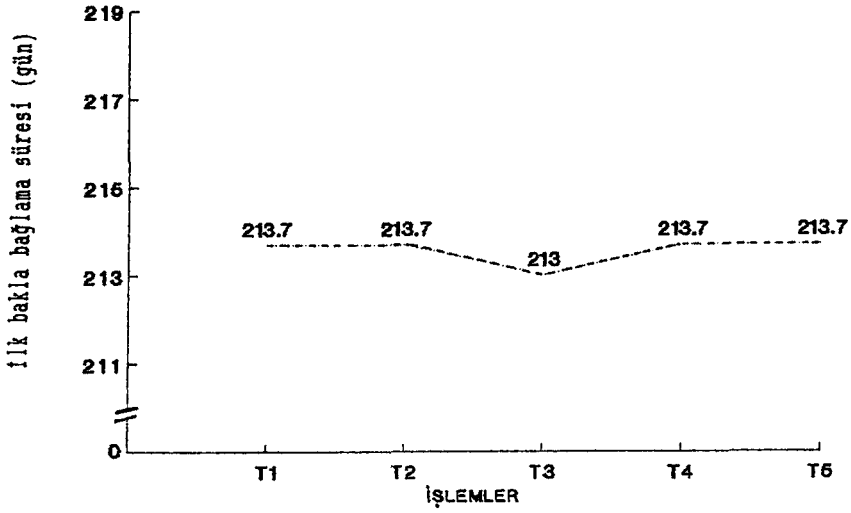
5.1.4. İlk Bakla Bağlama Süresi : Ekim tarihinden itibaren, ilk baklaların görüldüğü tarihe kadar geçen süreyi ifade eden ilk bakla bağlama süresinin denemede yer alan işlemlere göre ortalamaları Çizelge 5.1'de ve bunlara ait varyans analizi sonuçları da Çizelge 5.5'de verilmiştir.

Çizelge 5.5. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde ilk bakla bağlama sürelerine ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon kaynağı	SD	KO	F
Genel	14		
Blok	2	0.54	1.04
İşlemler	4	1.63	3.13
Hata	8	0.52	

İlk bakla bağlama süresinin, işlemlere göre 213.0 ile 213.7 gün arasında olduğu tespit edilmiştir. İlk baklaların teşekkülü bütün parsellerde hemen hemen aynı güne rastlamıştır (Çizelge 5.1 ve Grafik 4).

Birbirine çok yakın olan bu değerlerin Çizelge 5.5'de verilen varyans analizi sonuçları, ilk bakla bağlama süreleri bakımından işlemler arasındaki farklılığın önemli olmadığını göstermiştir.



Grafik 4. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde ilk bakla bağlama süreleri (gün).

5.1.5. Hasat Olgunluk Süresi : Hasat, bitkilerde bakla-
ların % 90'ının kuruduğu ve tanelerin sertleştiği dönemde
gerçekleştirilmiştir. Tek bir nohut çeşiti (ILC 482) kulla-
nılması ve uygulanan işlemlerin de fenolojik değerler üzerin-
de genellikle önemli bir etki yapmaması nedeniyle, tüm par-
sellerdeki bitkiler aynı zamanda hasat olgunluğuna gelmişler-
dir. Parsellerin tamamı 24 Temmuz 1990 tarihinde hasat edil-
miştir. Bu yüzden, işlemler için hasat olgunluk süresi bakı-
mından istatistiki bir değerlendirme yapılmamıştır.

5.2. Morfolojik Özellikler

Denemede uygulanan farklı işlemlere göre ILC 482 nohut
çeşitinde bazı morfolojik özelliklere ait ortalama değerler
Çizelge 5.6'da verilmiştir.

Çizelge 5.6. Denemede uygulanan farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde bazı morfolojik özelliklere ait ortalamalar.

İncelenen özellik	İŞLEM ORTALAMALARI					X	F	LSD %5	VK %
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅				
Bitki başına nodül kuru ağırlığı (mg/bitki)	39.00	39.00	56.00	44.00	55.00	46.6	1.31	28.11	26.16
Bitki boyu (cm)	35.07	31.97	33.60	32.93	31.17	32.95	0.64	6.13	9.88
Bitkide birinci dal sayısı (adet/bitki)	2.30	2.60	2.20	2.20	2.40	2.34	2.00	0.42	9.31
Bitkide bakla sayısı (adet/bitki)	10.90	9.60	11.00	9.30	11.80	10.52	1.63	2.72	13.71
Baklada tane sayısı (adet/bakla)	1.03 bc	1.03 bc	1.07 b	0.97 c	1.17 a	1.05	4.00*	0.14	6.73
1000-tane ağırlığı (g)	310.60	305.50	300.10	309.80	298.40	304.48	0.48	25.96	4.52

* Ortalamalar arasında % 5 ihtimal seviyesinde fark vardır.

5.2.1. Bitki Başına Nodül Kuru Ağırlığı : Deneme konularına göre bitki başına nodül kuru ağırlıklarına ait ortalamalar Çizelge 5.6'da ve bunlara ait varyans analizi sonuçları da 5.7'de verilmiştir.

Parsellerde, gözlem ve ölçümler için ayrılan sıralardan, optimum çiçeklenme döneminde rastgele seçilen 10 bitkinin ortalaması olarak belirlenen nodül kuru ağırlıkları, işlemlere göre 39.0-56.0 mg arasında değişmiştir (Çizelge 5.6 ve Grafik 5). Aynı dönemde yapılan kontrollerde, sayım ve tartım için alınan nodüllerin iç renklerinin pembe-kırmızı olduğu da görülmüştür.

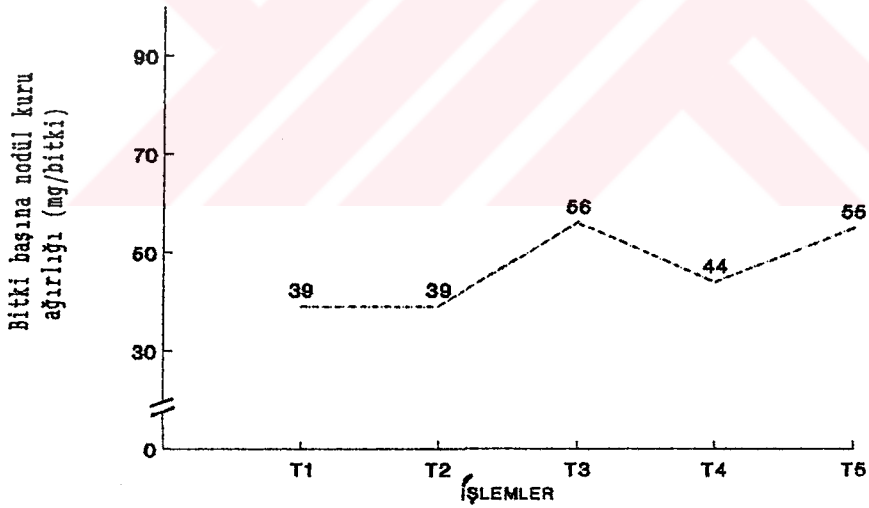
Varyans analizi sonucunda, ILC 482 nohut çeşitinde, bitki başına ortalama nodül kuru ağırlıkları üzerine uygu-

Çizelge 5.7. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde bitki başına ortalama nodül kuru ağırlıklarına ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon kaynağı	SD	KO	F
Genel	14		
Blok	2	674.6	4.54*
İşlemler	4	194.7	1.31
Hata	8	148.6	

* $P < 0.05$ seviyesine göre önemlidir.

lanan işlemlerin bir etki yapmadığı ve hesaplanan farklılığın da istatistik olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 5.6).



Grafik 5. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde bitki başına ortalama nodül kuru ağırlıkları (mg/bitki).

Nodülasyon başlangıç tarihlerini belirlemek amacıyla, 1990 yılı Mart ayı başından başlayarak parsellerde bu amaçla ayrılmış olan sıralardan ve kenar sıralardan 3-4 günde bir

rastgele bitkiler seçilip, köklerinde nodül oluşup oluşmadığı gözlenmiştir. İlk nodüllerin görülmeye başlaması, tüm parsellerde hemen hemen aynı tarihlere (21-26 Mart 1990) rastlamıştır. Hem aşılamanın yapıldığı (T₃, T₄ ve T₅), hem de aşılamanın yapılmadığı işlemlere (T₁ ve T₂) ait parsellerde, bitkilerin köklerinde çok sayıda nodül meydana geldiği görülmüştür. Nodülasyon durumu gittikçe artan bir hızla devam etmiş ve optimum çiçeklenme tarihinde nodüller belirlenen sıralardaki bitkilerden alınarak değerlendirmeye tabi tutulmuşlardır.

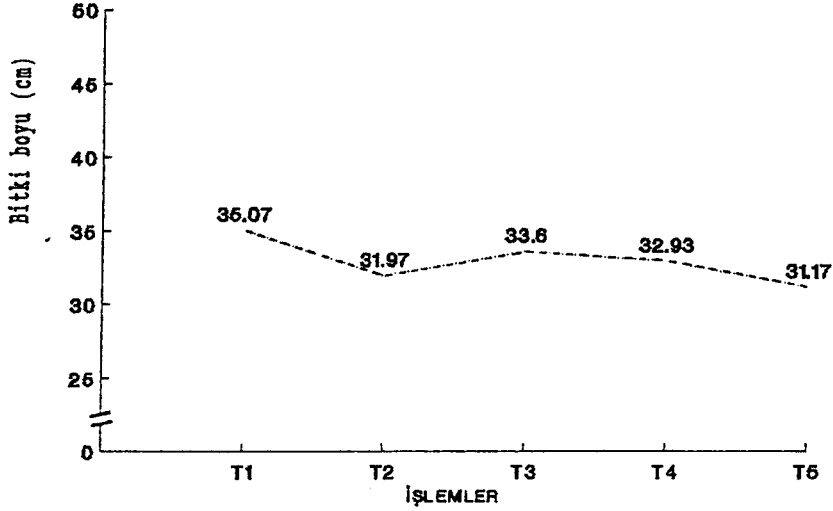
5.2.2. Bitki Boyu : Denemede yer alan işlemlere göre bitki boyu ortalamaları Çizelge 5.6'da ve bunlara ait varyans analizi sonuçları da Çizelge 5.8'de verilmiştir.

Çizelge 5.6 ve Grafik 6'dan da görüleceği üzere, bitki boyu ortalamaları işlemlere göre 31.7-35.07 cm arasında değişmiştir. En yüksek bitki boyu T₁ işlemine, en düşük bitki boyu ise T₅ işlemine ait parsellerde ölçülmüştür.

Çizelge 5.8. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon kaynağı	SD	KO	F
Genel	14		
Blok	2	28.15	2.66
İşlemler	4	6.79	0.64
Hata	8	10.59	

Çizelge 5.8'de de görülen varyans analizi sonuçlarına göre, bitki boyu ortalamaları bakımından uygulanan işlemler arasındaki farklılık önemli olmamıştır.



Grafik 6. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde bitki boyları (cm).

5.2.3. Bitkide Birinci Dal Sayısı : işlemlere göre bitkide birinci dal sayısı ortalamaları Çizelge 5.6'da ve bunlara ait varyans analizi sonuçları da Çizelge 5.9'da verilmiştir.

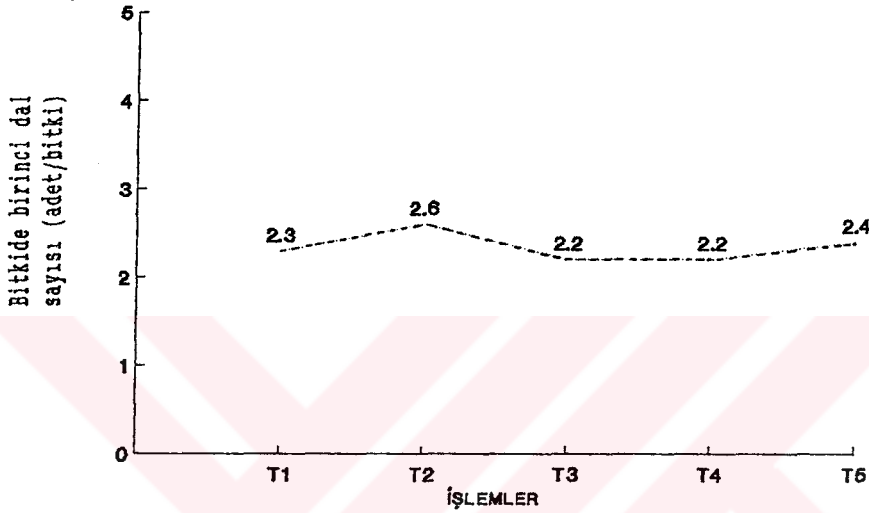
Bitkide birinci dal sayısı, denemede uygulanan işlemlere göre 2.2-2.6 adet olarak tespit edilmiştir. Bitki başına en fazla birinci dal sayısı T₂ , en az birinci dal sayısı ise T₃

Çizelge 5.9. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde bitkide birinci dal sayısına ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon kaynağı	SD	KO	F
Genel	14		
Blok	2	0.02	0.4
İşlemler	4	0.10	2.0
Hata	8	0.05	

ve T₄ uygulamalarından elde edilmiştir. Ancak belirgin bir farklılık görülmemiştir (Çizelge 5.6 ve Grafik 7).

Varyans analizi sonuçları, işlem ortalamaları arasındaki farklılıkların önemli olmadığını doğrulamıştır (Çizelge 5.9).



Grafik 7. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde bitkide birinci dal sayıları (adet).

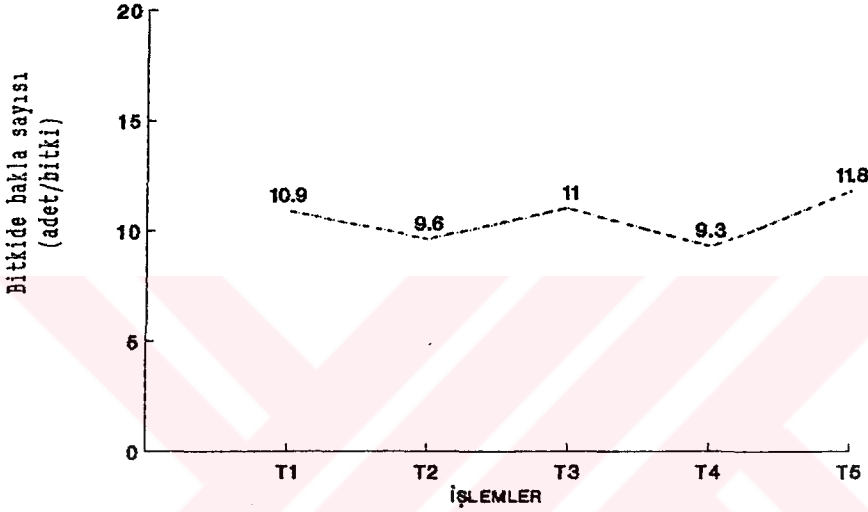
5.2.4. Bitkide Bakla Sayısı : Denemede yer alan işlemlere göre bitkide bakla sayısı ortalamaları Çizelge 5.6'da ve bunlara ait varyans analiz sonuçları da Çizelge 5.10'da verilmiştir.

Çizelge 5.10. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde bitkide bakla sayısına ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon kaynağı	SD	KO	F
Genel	14		
Blok	2	1.06	0.51
İşlemler	4	3.40	1.63
Hata	8	2.08	

Bitkide bakla sayıları, uygulanan farklı işlemlere göre 9.3 ile 11.8 adet arasında sayılmıştır. Bitki başına en fazla bakla sayısı T₅ ve en az bakla sayısı ise T₄ işleminde bulunmuştur (Çizelge 5.6 ve Grafik 8).

Uygulanan işlemlerin bitkide bakla sayısı üzerinde herhangi bir etkisi görülmemiştir (Çizelge 5.10).



Grafik 8. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde bitkide bakla sayıları (adet).

5.2.5. Baklada Tane Sayısı : işlemlere göre baklada tane sayıları Çizelge 5.6'da ve bunlara ait varyans analizi sonuçları da Çizelge 5.11'de verilmiştir.

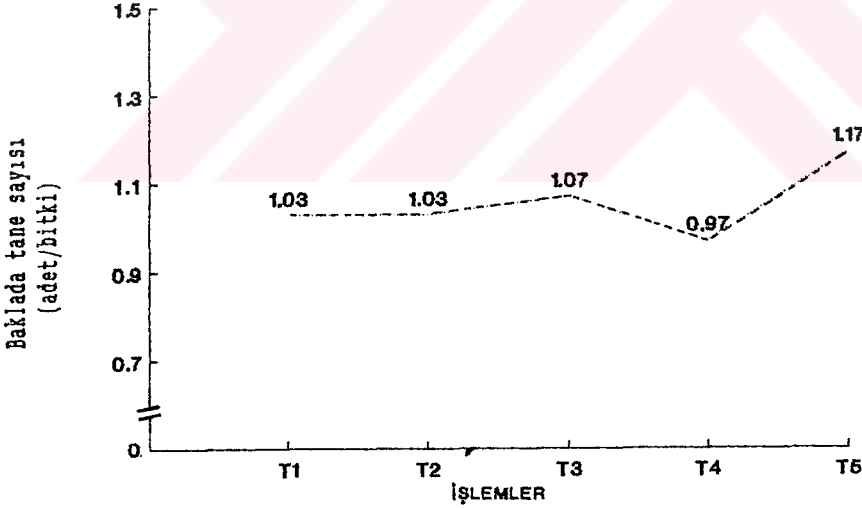
Çizelge 5.11. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde baklada tane sayısına ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon kaynağı	SD	KO	F
Genel	14		
Blok	2	0.050	10.0 **
İşlemler	4	0.020	4.0 *
Hata	8	0.005	

* $P < 0.05$ ve ** $P < 0.01$ seviyesine göre önemlidir.

Bakla başına tane sayısı, işlemlere göre 0.97-1.17 adet olarak saptanmıştır. Bakla başına en fazla tane sayısının, T₅, en az tane sayısının ise T₁ ve T₂ işlemlerinde olduğu görülmüştür (Çizelge 5.6 ve Grafik 9).

Çizelge 5.11'den de görüldüğü gibi, baklada tane sayısı bakımından işlemler arasında önemli, bloklar arasında ise çok önemli derecede farklılık bulunmuştur. T₅ işleminde belirlenen baklada tane sayısı (1.17 adet), diğer işlemlerinkinden (0.97-1.03 adet) önemli derecede farklı ve daha yüksek olmuştur. T₅ dışındaki işlemlere ait değerler kendi aralarında birbirinden farksız bulunmuştur (Çizelge 5.11).

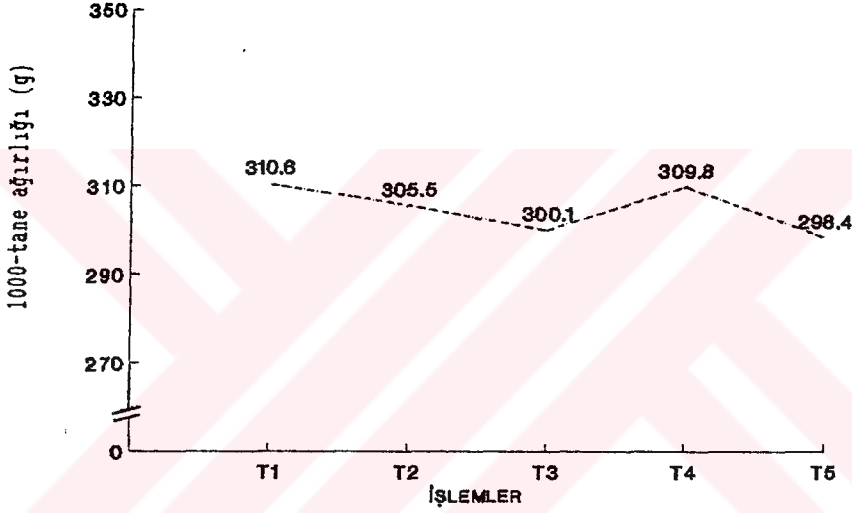


Grafik 9. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde baklada tane sayısı (adet).

5.2.6. 1000-Tane Ağırlığı : Denemede uygulanan işlemlere göre 1000-tane ağırlıkları Çizelge 5.6'da ve bunlara ait varyans analizi sonuçları da Çizelge 5.12'de verilmiştir.

Çizelge 5.12. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde 1000-tane ağırlıklarına ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon kaynağı	SD	KO	F
Genel	14		
Blok	2	644.56	3.39
İşlemler	4	91.30	0.48
Hata	8	190.07	



Grafik 10. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde 1000-tane ağırlıkları (g).

1000-tane ağırlıkları, işlemler arasında 298.4-310.6 g olarak değişmiştir. En yüksek 1000-tane ağırlığı, azotun yer aldığı T₁ işleminde, en düşük 1000-tane ağırlığı ise 44 nolu Rhizobium Suşu ile aşılmanın yapıldığı T₅ işleminde bulunmuştur (Çizelge 5.6 ve Grafik 10).

Ancak yukarıdaki değerlerin istatistikî bakımdan farklı olup olmadıklarını tespit etmek için yapılan varyans analizinde, 1000-tane ağırlıkları üzerine denemede uygulanan işlemlerin bir etkisinin olmadığı görülmüştür (Çizelge 5.12).

5.3. Tanenin Kabuk Oranı

Denemede uygulanan farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tanenin kabuk oranları Çizelge 5.13'de ve bunlara ait varyans analizi sonuçları da Çizelge 5.14'de verilmiştir.

Çizelge 5.13. Denemede uygulanan farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tanenin kabuk oranları (%)

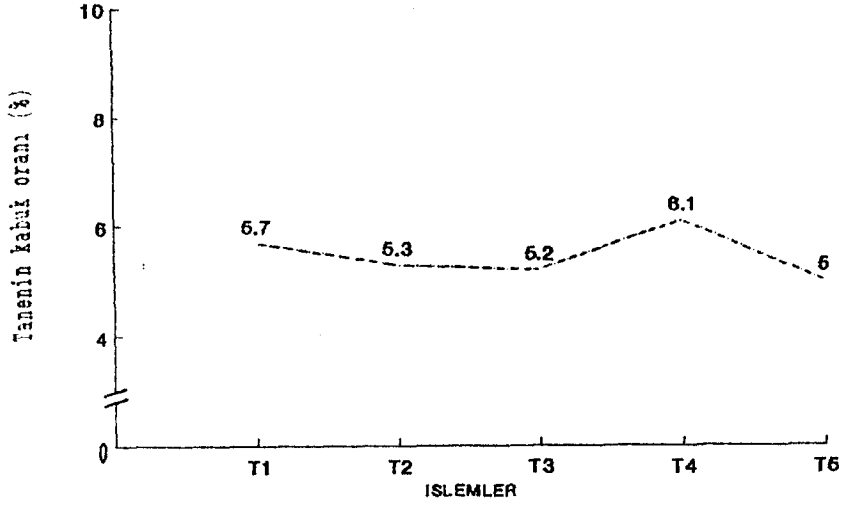
İncelenen özellik	İŞLEM ORTALAMALARI					X	F	LSD %5	VK %
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅				
Tanenin kabuk oranı (%)	5.7	5.3	5.2	6.1	5.0	5.5	2.48	0.9	8.9

Tanenin kabuk oranı, T₄ işleminde % 6.1 iken, T₁, T₂, T₃ ve T₅ işlemlerinde sırasıyla % 5.7, % 5.3, % 5.2 ve % 5.0 olarak belirlenmiştir. (Çizelge 5.13 ve Grafik 11).

Çizelge 5.14. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tane kabuk oranlarına ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon kaynağı	SD	KO	F
Genel	14		
Blök işlemler	2	0.09	0.39
Hata	4	0.57	2.48
	8	0.23	

Farklı işlem uygulamalarının, ILC 482 nohut çeşitinde tanenin kabuk oranı üzerine bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 5. 15).



Grafik 11. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tanenin kabuk oranları (%).

5.4. Tanenin Su Alma Oranı

Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tanenin su alma oranları Çizelge 5.15'de ve bunlara ait varyans analizi sonuçları da Çizelge 5.16'da verilmiştir.

Çizelge 5.15. Denemede uygulanan farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tanenin su alma oranları (%)

İncelenen özellik	İŞLEM ORTALAMALARI					X	F	LSD %5	VK %
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅				
Tanenin su alma oranı (%)	50.97	51.73	51.33	51.77	51.40	51.44	0.38	1.73	1.78

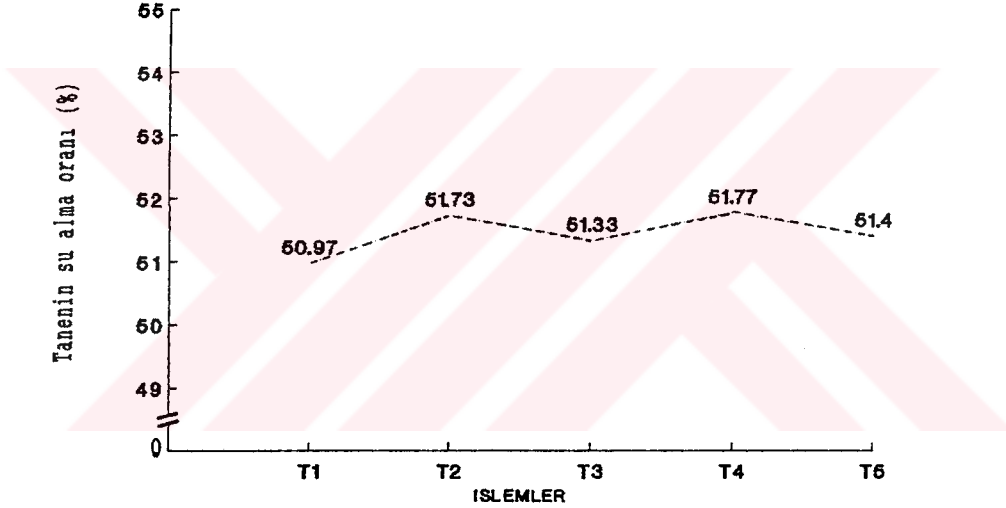
Tanenin su alma oranı, işlemlere göre % 50.97 - % 51.77 arasında bulunmuştur (Çizelge 5.15 ve Grafik 12).

Tanenin su alma oranlarında görülen farklılığın istatistiksel olarak önemli olup olmadığını ortaya koymak için yapılan varyans analizi sonucunda, değişik işlemlerin ILC 482 nohut

Çizelge 5.16. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tane su alma oranlarına ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon kaynağı	SD	KO	F
Genel	14		
Blok	2	3.20	3.80
İşlemler	4	0.32	0.38
Hata	8	0.84	

çeşitinde, tanenin su alma oranları üzerine önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür (Çizelge 5.16).



Grafik 12. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tanenin su alma oranları (%).

5.5. Tanenin Ham Protein Oranı

Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tanenin ham protein oranları Çizelge 5.17'de ve bunlara ait varyans analizi sonuçları da Çizelge 5.18'da verilmiştir.

Tanenin ham protein oranları, işlemlere göre % 16.45 ile % 16.92 gibi çok dar sınırlar arasında değişmiştir. En yüksek tane protein oranı bakteri aşılmasının yapılmadığı ve sadece

Çizelge 5.17. Denemede uygulanan farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tanenin ham protein oranları (%)

İncelenen özellik	İŞLEM ORTALAMALARI					X	F	LSD %5	VK %
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅				
Tanenin ham protein oranı (%)	16.77	16.92	16.45	16.57	16.72	16.68	0.67	0.73	2.32

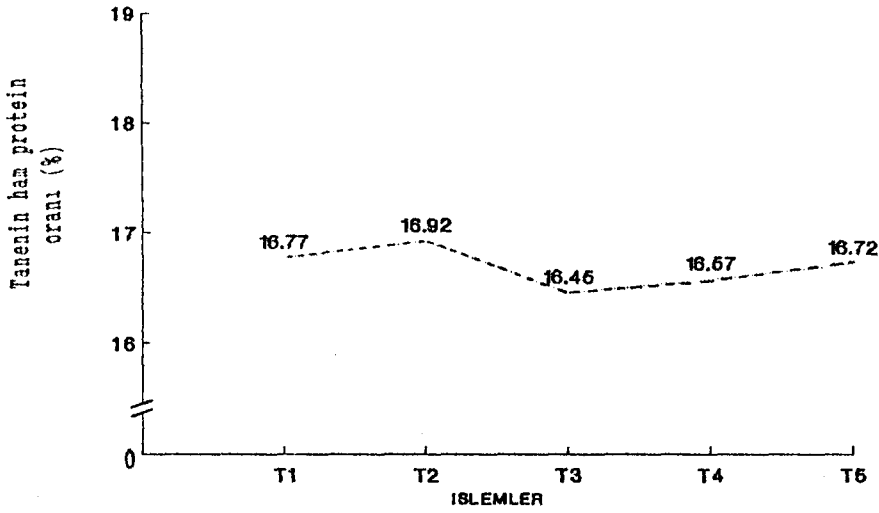
fosfor ve potasyumlu gübrelerin uygulandığı T₂ işleminde, en düşük tane protein oranı da 39 nolu Rhizobium suşuyla aşılamanın yapıldığı T₃ işleminde bulunmuştur (Çizelge 5.17 ve Grafik 13).

Çizelge 5.18. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tanenin ham protein oranlarına ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon kaynağı	SD	KO	F
Genel	14		
Blok	2	0.97	6.47**
İşlem	4	0.10	0.67
Hata	8	0.15	

** P < 0.01 seviyesine göre önemlidir.

Çizelge 5.18'in incelenmesinden de görüleceği gibi, denemeye konu olan işlemlerin ILC 482 nohut çeşitinde tane ham protein oranı üzerinde bir etkisinin olmadığı bu değerler için yapılmış olan varyans analiz sonuçları ile ortaya konmuştur.



Grafik 13. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tane ham protein oranları (%).

5.6. Verim

Denemede uygulanan farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tane verimi, sap verimi, biyolojik verim, hasat indeksi ve ham protein verimlerine ait ortalama değerler Çizelge 5.19'da toplu olarak verilmiştir.

Çizelge 5.19. Denemede uygulanan farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tane verimi, sap verimi biyolojik verim, hasat indeksi ve ham protein verimine ait ortalamalar.

İncelenen	İŞLEM ORTALAMALARI					X	F	LSD %5	VK %
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅				
Tane verimi (kg/da)	87.15 a	66.52 b	62.71 b	65.67 b	54.46 b	67.50	4.46*	18.26	14.36
Sap verimi (kg/da)	87.41	77.09	80.57	75.19	69.04	77.86	0.37	36.50	24.90
Biyolojik verim (kg/da)	174.57	143.60	143.28	140.86	124.50	145.36	1.30	51.85	18.94
Hasat indeksi (%)	50.43	46.15	44.22	46.38	45.26	46.49	0.93	7.98	9.11
Ham protein verimi (kg/da)	14.64 a	11.28 b	10.30 b	10.91 b	9.26 b	11.28	4.54*	3.11	14.62

* Ortalamalar arasında % 5 ihtimal seviyesinde fark vardır.

5.6.1. Tane Verimi : Farklı işlemlere göre, ILC 482 nohut çeşitinde dekara tane verim ortalamaları Çizelge 5.19'da ve tane verimleri ile ilgili varyans analizi sonuçları da Çizelge 5.20'de verilmiştir.

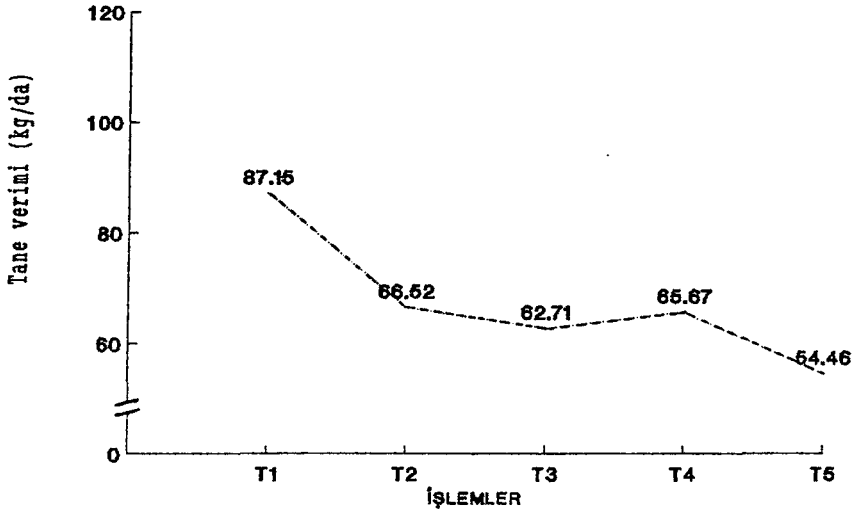
Dekara tane verimleri, işlemlere göre 54.46 ile 87.15 kg olarak bulunmuştur. En yüksek tane verimi T₁, en düşük tane verimi ise T₅ işleminin uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. T₄, T₂ ve T₃ işlemlerinden de sırasıyla dekara 66.52, 65.67 ve 62.71 kg tane ürünü sağlanmıştır (Çizelge 5.19 ve Grafik 14).

Çizelge 5.20. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tane verimine varyans analizi sonuçları.

Varyasyon kaynağı	SD	KO	F
Genel	14		
Blok	2	286.30	3.05
İşlem	4	418.90	4.46*
Hata	8	93.99	

* P < 0.05 seviyesine göre önemlidir.

ILC 482 nohut çeşitinde, üç Rhizobium suşu ile aşılama ve kontrol (azotlu ve azotsuz) işlemlerinin tane verimi üzerine önemli derecede etki yaptığı tespit edilmiştir. Rhizobium suşu ile aşılınmayan ve sadece azot, fosfor ve potasyumlu gübrelere bulunduğu T₁ işleminden elde edilen tane verimi, diğer işlemlerden elde edilen tane verimlerinden önemli derecede farklı ve daha yüksek olmuştur. Diğer işlemler (T₂, T₃, T₄ ve T₅) arasında ise istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır. Dolayısıyla, bu işlemlerin hepsi aynı grup içerisinde yer almışlardır (Çizelge 5.20).



Grafik 14. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tane verimleri (kg/da).

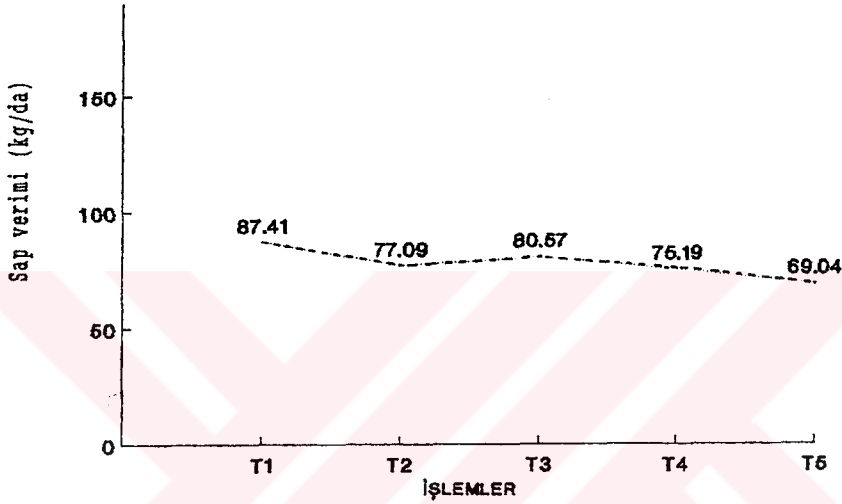
5.6.2. Sap Verimi : Farklı işlemlere göre, ILC 482 nohut çeşitinde dekara sap verimleri Çizelge 5.19'da ve tane verimleri ile ilgili varyans analizi sonuçları da Çizelge 5.21'de verilmiştir.

Sap veriminin, işlemlere göre dekara 69.04 ile 87.41 kg arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. En yüksek sap verimi tane veriminde olduğu gibi T₁ işleminde, en düşük sap verimi de T₅ işleminde bulunmuştur (Çizelge 5.19 ve Grafik 15).

Çizelge 5.21. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde sap verimine ait varyans analizi tablosu.

Varyasyon kaynağı	SD	KO	F
Genel	14		
Blok	2	138.02	0.37
İşlem	4	179.90	0.48
Hata	8	375.80	

Çizelge 5.21'de görülen varayans analiz sonuçlarına göre ILC 482 nohut çeşitinde, üç farklı Rhizobium bakterisi suşuyla aşılama yapma ile azot, fosfor ve potasyumlu gübre uygulamasının dakara sap verimi üzerine önemli bir etkide bulunmadığı tespit edilmiştir.



Grafik 15. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde sap verimleri (kg/da).

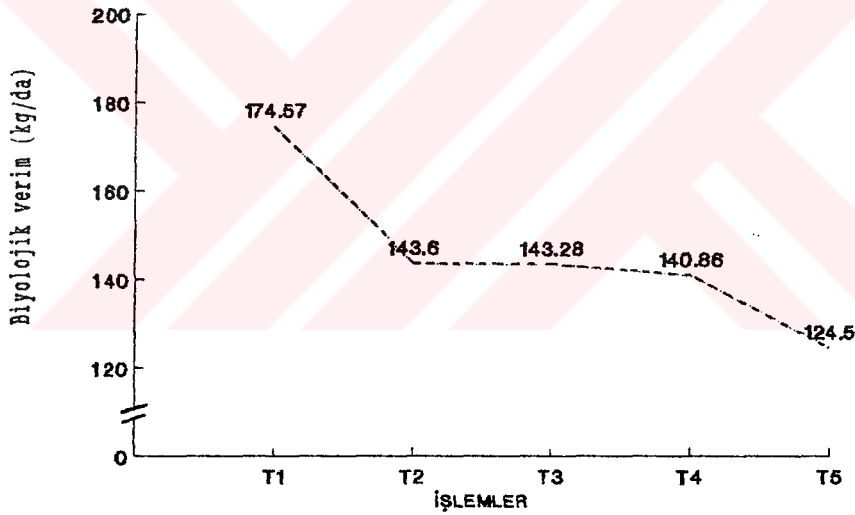
5.6.3. Biyolojik Verim : Farklı işlemlere göre, ILC 482 nohut çeşitinde dekara biyolojik verim değerleri Çizelge 5.19'da ve biyolojik verim ile ilgili varyans analizi sonuçları da Çizelge 5.22'de verilmiştir.

Parsellerden elde edilen biyolojik verim değerleri, denemede uygulanan işlemlere göre dekara 140.86 ile 174.57 kg arasında değişiklik göstermiştir. Biyolojik verim, T₁ işleminin uygulandığı durumda en yüksek, T₅ işleminin uygulandığı parsellerde de en düşük bulunmuştur. T₂, T₃ ve T₄ işlemlerindeki verimler ise sırasıyla dekara 143.6, 143.28 ve 124.5 kg olmuştur.(Çizelge 5.19 ve Grafik 16).

Çizelge 5.22. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde biyolojik verime ait varyans analizi tablosu.

Varyasyon kaynağı	SD	KO	F
Genel	14		
Blok	2	138.02	0.37
İşlem	4	179.90	0.48
Hata	8	375.80	

Varyans analizi sonuçları, farklı işlem uygulamalarının biyolojik verim üzerine etkilerinin önemsiz olduğunu ortaya koymuştur (Çizelge 5.22).



Grafik 16. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde biyolojik verimler (kg/da).

5.6.4. Hasat indeksi : Farklı işlemlere göre, ILC 482 nohut çeşitine ait hasat indeksi değerleri Çizelge 5.19'da ve hasat indeksleri ile ilgili varyans analizi sonuçları da Çizelge 5.23'de verilmiştir.

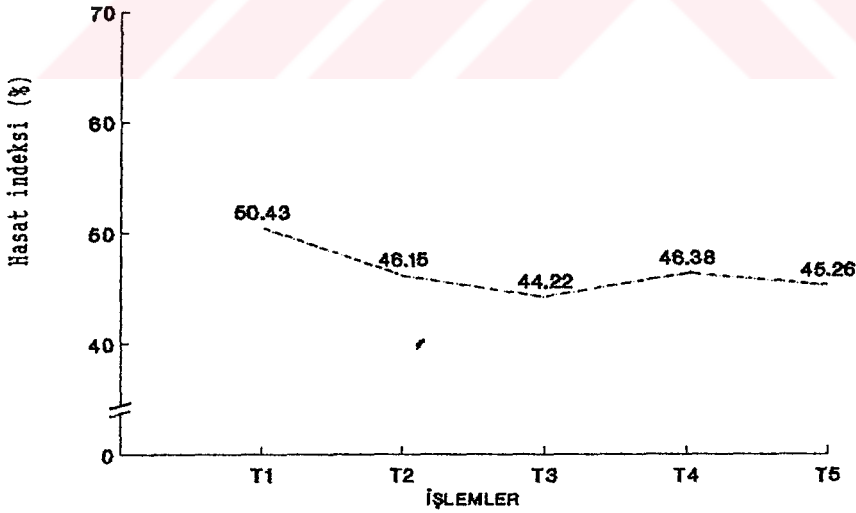
Hasat indeksi değerleri, işlemlere göre % 44.22- % 50.43

olarak hesaplanmıştır. En yüksek hasat indeksi T₁, en düşük hasat indeksi ise T₃ işlemlerinde bulunmuştur (Çizelge 5.19 ve Grafik 17).

Çizelge 5.23. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde hasat indeksine ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon kaynağı	SD	KO	F
Genel	14		
Blok	2	37.52	2.09
İşlem	4	16.75	0.93
Hata	8	17.96	

Varyans analizi sonucunda, farklı işlemlerin hasat indeksi üzerindeki etkilerinin istatistikî olarak önemli olmadığı ortaya çıkmıştır (Çizelge 5.23).



Grafik 17. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde hasat indeksleri (%).

5.6.5. Ham Protein Verimleri : Farklı işlemlere göre, ILC 482 nohut çeşitinde dekara ham protein verimleri Çizelge

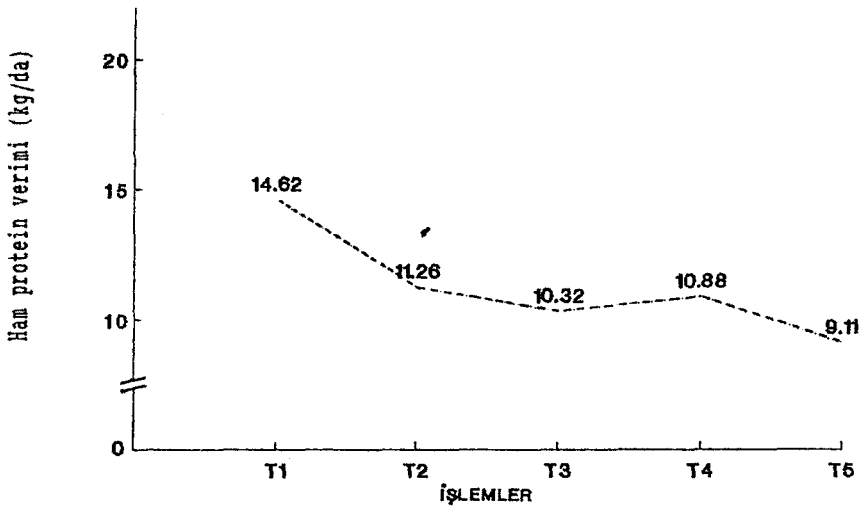
5.19'da ve tane verimleri ile ilgili varyans analizi sonuçları da Çizelge 5.24'de verilmiştir.

ILC 482 nohut çeşitinde, dekara ham protein verimleri, uygulanan işlemlere göre ortalama 9.26 ile 14.64 kg arasında değişmiş, en yüksek ham protein verimi T₁ işleminden ve en düşük verim de T₅ işleminden elde edilmiştir (Çizelge 5.19).

Çizelge 5.24. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde ham protein verimine ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon kaynağı	SD	KO	F
Genel	14		
Blok	2	9.91	3.64
İşlem	4	12.36	4.54*
Hata	8	2.72	

* P < 0.05 seviyesine göre önemlidir.



Grafik 18. Farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde ham protein verimleri (kg/da).

Çizelge 5.24'de görülen varyans analizi sonuçlarına göre uygulanan işlemlerin ham protein verimi üzerindeki etkileri birbirinden önemli derecede farklı bulunmuştur. T₁ işlemine ait dekara ham protein verimi, diğer işlemlere ait ham protein verimlerinden önemli derecede farklı ve daha yüksek olmuştur. T₂, T₃, T₄ ve T₅ işlemleri arasında ise ham protein verimleri bakımından önemli bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 5.24).

5.7. Tane Verimi ile Bazı Karakterler Arasındaki İlişkiler.

ILC 482 nohut çeşitinde, üç farklı Rhizobium suşuyla aşılama ve azot, fosfor ve potasyumlu gübre uygulamalarından elde edilen tane verimi ile bazı karakterler arasındaki ilişkiler ve önemlilik seviyeleri Çizelge 5. 25'de verilmiştir.

Çizelge 5.25'den de görüleceği üzere, ILC 482 nohut çeşitinde, farklı işlem uygulamalarından elde edilen tane verimi ile çiçeklenmeye başlama süresi, ilk bakla bağlama süresi, bitki boyu, bitkide bakla sayısı, 1000-tane ağırlığı, tanenin kabuk oranı, tanenin su alma oranı, ham protein oranı ve hasat indeksi arasında olumlu yönde fakat önemsiz ilişkiler bulunmuştur.

Tane verimi ile bitki başına nodül kuru ağırlığı, çıkış süresi, optimum çiçeklenme süresi, bitkide birinci dal sayısı ve baklada tane sayısı arasında da olumsuz yönde fakat önemsiz ilişkiler bulunduğu belirlenmiştir.

Tane verimi ile sap verimi arasında olumlu yönde ve önemli derecede bir ($r= 0.6266^*$) ilişkiler bulunurken, tane

Çizelge 5.25. Denemede yer alan farklı işlemlere göre ILC 482 nohut çeşitinde tane verimi ile bazı karakterler arasındaki korelasyonlar.

Karakterler	r
Çıkış süresi	-0.3202
Çiçeklenmeye başlama süresi	0.1099
Optimum çiçeklenme süresi	-0.3140
İlk bakla bağlama süresi	0.2742
Nodül kuru ağırlığı	-0.5018
Bitki boyu	0.4619
Bitkide dal sayısı	-0.0863
Bitkide bakla sayısı	0.1334
Baklada tane sayısı	-0.1105
1000-tane ağırlığı	0.2440
Tanenin kabuk oranı	0.1035
Tanenin su alma oranı	0.0451
Tanenin ham protein oranı	0.2067
Sap verimi	0.6266*
Biyolojik verim	0.8876**
Hasat indeksi	0.3917
Ham protein verimi	0.9929**

*P< 0.05 ve **P< 0.01 seviyesine göre önemlidir.

verimi ile biyolojik verim ve ham protein verimi arasında da olumlu yönde ve çok önemli derecede ilişkiler (r= 0.8876** ve r= 0.9929**) bulunmuştur.

6. TARTIŞMA

Bulgular kısmında sunulan sonuçların tartışması, aynı başlıklar altında verilmiştir.

6.1. Fenolojik Gözlemler

6.1.1. Çıkış Süresi : Denemede yer alan işlemlere göre çıkış sürelerine ait ortalamalar incelendiğinde, bu sürelerin 50.0 ile 54.7 gün gibi birbirine çok yakın değerler olduğu görülmektedir (Çizelge 5.1). En erken çıkış fosfor ve potasyumlu gübrelere ilave olarak 31 nolu *Rhizobium* suşu ile aşılama yapılan parsellerde görülmüş ise de bakteri suşu kullanılmayan ve yukarıda belirtilen gübrelerin yer aldığı durumda görülen çıkışlar da 2-3 günlük gecikme ile olmuştur. Çıkış süreleri arasında tespit edilen bu farklılığın önemli olmadığı Çizelge 5.2'de görülmektedir. Bu durum aynı nohut çeşitinin kullanılmasının tabii bir sonucu olabileceği gibi, yöre ve ülke topraklarının nohut bakteri suşları ile bulaşmış olmasından da kaynaklanabilir. Nitekim aynı yörede Gülümser (1988), Gülümser ve ark.(1990) ve Kahraman (1990) tarafından yapılan çalışmalarda da çıkış süreleri bakımından benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Nohut taneleri 15-30 °C arasındaki sıcaklıklarda çimlenebilmektedir. Ancak optimum çimlenme sıcaklığı 20 °C'dir. Tohumların çimlenebilmesi için toprağın su kapsamı da çok önemlidir (Şehirali, 1988). Çimlenme ve çıkışın hızlı bir şekilde olabilmesi için toprak sıcaklığının 10 °C'nin hatta 15 °C'nin üzerine çıkmasını beklemek gerekmektedir (Sepetoğ-

lu, 1987). Nohut tohumları, uygun şartlarda ekimi müteakip 10-15 gün içerisinde toprak yüzüne çıkmaktadır (Akçin, 1988). Çizelge 3.2 incelendiğinde, denemenin ekiminin yapılmış olduğu 1989 Kasım ayında düşen aylık yağış miktarının, uzun yıllar ortalamasının iki katı olduğu görülmektedir. Ancak, kasım ayı toprak sıcaklık ortalaması, nohut için minimum çimlenme sıcaklığına yaklaşmasına rağmen, 12.2 °C ile bu sıcaklık derecesinin altında gerçekleşmiştir. Kasım ayında tohumların çimlenebilmesine yetecek kadar yağış düştüğü halde, yağışlar ekim yapıldıktan yaklaşık iki hafta sonra başlamıştır. Ekim yapıldıktan sonra yağışların gecikmesi, toprak sıcaklığının nohutun çimlenebilmesi için gerekenden daha düşük olması ve giderek düşmeye devam etmesi, toprağın da nisbeten ağır bünyeli olması genelde çıkış süresinin uzamasına sebep olmuştur (Çizelge 3.1 ve 3.2).

6.1.2. Çiçeklenmeye Başlama Süresi : Çiçeklenmeye başlama süreleri, işlemlere göre 199.7-201.0 gün arasında olmuştur. Çiçeklenmeye en erken ve en geç başlayan parsellere uygulanan işlemler arasında 1.3 günlük bir fark görülmüş (Çizelge 5.1), ve belirlenen bu fark istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 5.3).

Erken ekimlerde, çiçeklenmeye başlama süresinin çıkışta olduğu gibi uzun olduğu halde, geç ekimlerde vegetatif devrenin kısalarak çiçeklenmenin daha erken başladığı tohumlu bitkilerin bir çoğunda görülen bir durumdur. Aydın (1988) yaptığı bir çalışmada nohutta da bu durumun geçerli olduğunu belirtmektedir. Fenolojik gözlemlerin hemen hepsinin çevre

şartları ile çok yakın ilişkili olduğu ve özellikle iklimin etkisinin daha büyük olduğu bilinmektedir.

1990 Mart, Nisan ve Mayıs aylarında hava sıcaklığının düşük, nisbi nemin yüksek olması ve havaların yağışlı geçmesi (Çizelge 3.2), çiçeklenmenin gecikerek Mayıs ayı sonuna kaymasına neden olmuştur.

Nohut yetiştiriciliğinde, özellikle çiçeklenme döneminde yağışın ve nisbi nemin yüksek oluşu genellikle istenmeyen bir durumdur. Fazla yağmur toprak havalanmasını azalttığından çiçeklenme ve özellikle meyve tutma üzerine olumsuz etki yapmaktadır (Şehirali, 1988). Denemenin yapıldığı bölge topraklarının zaten ağır bir yapıda olması, yağın yağmurla daha da havasız kalması çiçeklenmenin gecikmesine neden olmuştur.

6.1.3. Optimum Çiçeklenme Süresi : Deneme parsellerindeki bitkiler optimum çiçeklenme dönemine hemen hemen aynı sürede ulaşmışlardır. Çiçeklenme başlangıcı ile optimum çiçeklenme arasında 10.3-11.0 günlük bir süre geçmiş (Çizelge 5.1), optimum çiçeklenme süreleri bakımından işlemler arasında bir fark bulunmamıştır (Çizelge 5.4).

Optimum çiçeklenme süresine ait deneme bulguları, daha evvel bu yörede Gülümser (1988), Gülümser ve ark.(1990) ve Kahraman (1990) tarafından nohut üzerinde yapılan çalışmalardan elde edilen bulgularla benzerlik göstermektedir. Optimum çiçeklenme süresi üzerine denemede uygulanan işlemlerden ziyade çeşit ve çevre şartlarının daha etkili olabileceği sonuçların birbirine çok yakın olmasından anlaşılmaktadır.

Elverişsiz hava koşulları sebebi ile çiçeklenmenin mayıs

ayı sonunda başlaması, optimum çiçeklenme döneminin, hava sıcaklığının artmaya başladığı haziran ayı başına kaymasına neden olmuştur.

6.1.4. İlk Bakla Bağlama Süresi : Deneme konularına göre ilk bakla bağlama süreleri de birbirine çok yakın olmuş (Çizelge 5.1) ve aralarında önemli bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 5.5). Eğer hava ve toprak şartlarında birkaç gün içerisinde büyük bir anormallik olmazsa, çiçeklenme ile bakla bağlama süreleri arasında çok yakın bir ilişki vardır. Denemenin yapıldığı yılda ve yerde bu süre içerisinde anormal bir durum olmadığından çiçeklenmeden 2-3 gün sonra bitkiler bakla bağlamışlardır. Optimum çiçeklenme tamamlandıktan 2-3 gün sonra parsellerin büyük çoğunluğunda ilk baklalar görülmeye başlanmıştır. Uygulanan işlemler bu kısa süre üzerine doğal şartlarda pek etkili olamamıştır.

6.1.5. Hasat Olgunluk Süresi : Bulgular kısmında da ifade edildiği gibi, denemede tek bir nohut çeşitinin kullanıldığı ve uygulanan işlemlerin diğer fenolojik özelliklerde olduğu gibi kuru hasat olgunluk zamanına bir etkisinin gözlenmiştir. Denemede yer alan tüm parsellerin hasatı 24 Temmuz 1990 tarihinde yapılmıştır. Ekimden itibaren hasata kadar 263 günlük bir süre geçmiş olup, bu süre Gülümser ve ark.(1990)'ın bulguları ile benzerlik göstermiştir. Temmuz ortalarından itibaren havaların aniden ve aşırı derecede ısınması bitkilerde olgunlaşmaya sebep olmuş ve hasat tüm parsellerde aynı tarihe rastlamıştır.

6.2. Morfolojik Özellikler

6.2.1. Bitki Başına Nodül Kuru Ağırlığı : Her parselde, önceden ayrılmış sıralardan alınan 10 bitkinin ortalaması olarak belirlenen bitki başına nodül kuru ağırlıkları 39.0-56.0 mg arasında değişmiş olup (Çizelge 5.6), işlemlere göre farklılık göstermemiştir (Çizelge 5.7). Elde edilen bu bulgular Suriye ile Etiyopya, Mısır ve Adana'da yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlarla uyum içerisindedir (Anon., 1983 ve 1990b).

Optimum çiçeklenme döneminde parselerde önceden tespit edilen belirli sıralardan alınan ve içlerinde hangi *Rhizobium* suş/suşlarının bulduklarını tespit etmek amacıyla ICARDA'ya gönderilen nodül örneklerine ait analiz sonuçları elde edilememiştir. Bu yüzden, bakteri aşılama yapılan işlemlerde, bitki köklerinde oluşan nodüllerin kullanılan bakteri suşlarının enfeksiyonu sonucu mu, yoksa toprakta doğal olarak bulunan bakterilerin enfeksiyonu sonucu mu oluştukları anlaşılamamıştır.

Aşılama yapılan (T₃, T₄ ve T₅) ve yapılmayan (T₁ ve T₂) parselerde tespit edilen nodül kuru ağırlıkları arasında farklılık bulunmaması ve bütün parselerde nodülasyon görülmesi, nohutta etkili *Rhizobium* bakteri suşlarının deneme alanı topraklarında doğal olarak bulduklarını göstermiştir. Bu durum, aşılama kullanılan 31, 39 ve 44 nolu suşların ne derecede etkili olduklarının belirlenmesini engellemiştir. Aralarında istatistikî olarak farklılık bulunmamasına rağmen, bitki başına nodül kuru ağırlığı, aşılama yapılan işlemlerde

yapılmayan işlemlere göre biraz daha fazla olmuştur (Çizelge 5.6). Bu durum etkili bakteri suşlarının tarıma yeni açılmış bakir topraklarda nodulasyonu teşvik edebileceğini ortaya koyabilir.

6.2.2. Bitki Boyu : Nohutta tane verimi üzerine etkili özelliklerden biri olan bitki boyu, denemede uygulanan işlemlere göre 31.7 ile 35.07 cm arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek bitki boyu azotun yer aldığı T₁ işleminde ölçülmüştür (Çizelge 5.6). Aslında azotlu gübre kullanımı vegetatif aksamı ve özellikle bitki boyunu artırıcı bir etkiye sahip olmasına rağmen, gerek toprakta doğal olarak yeterince bulunan, gerekse aşılama ile verilen bakterilerin bitkiye azot sağlamaları nedeniyle işlemler arasında bitki boyu bakımından önemli bir değişiklik gözlenmemiştir. Bunlara ilaveten araştırmada bir tek nohut çeşiti kullanılması nedeniyle, işlemlere göre bitki boyları arasında fark bulunmamıştır (Çizelge 5.8). Bitki boyuna ait deneme bulguları Diyarbakır'da yapılan bir çalışmada elde edilen bulgularla (Anon., 1990) benzerlik göstermektedir.

6.2.3. Bitkide Birinci Dal Sayısı : Bitki başına 2.2-2.6 adet olarak bulunan birinci dal sayısı, işlemler arasında önemli bir farklılık göstermemiştir (Çizelge 5.6 ve 5.9). Bitkide birinci dal sayısı bakımından işlemler arasında önemli bir fark bulunmaması, diğer birçok fenolojik ve morfolojik özellikte olduğu gibi, aşılama işlemlerinin ve topraktaki doğal Rhizobium bakterilerinin diğer işlemlerle aynı etkiyi

göstermesinden ve aynı nohut çeşitini kullanılmasından kaynaklanmıştır. Bitkide birinci dal sayısı ile ilgili deneme bulguları, Samal (1980)'in bulguları ile uyum içerisindedir.

6.2.4. Bitkide Bakla Sayısı : Elde edilecek ürün miktarı ile doğrudan ilişkili bir özellik olan bitkide bakla sayısı, işlemlere göre 9.3-11.8 adet olarak bulunmuş (Çizelge 5.6) ve ortalamalar arasında bir fark görülmemiştir (Çizelge 5.10). Denemeden elde edilen bulgular Samal (1980) ve Patra ve ark. (1988)'in bulgularına göre daha düşük olmuştur.

Şehirali (1988)'in Van Der Maesen (1972)'den bildirdiğine göre, nohutta çiçeklenme ve bakla bağlama üzerine ışık miktarı ile hava nemi birlikte etki etmektedir. Nohutun çiçeklenme ve bakla bağlama dönemi olan mayıs-haziran aylarında ışık yoğunluğunda % 25 oranındaki bir azalma bitkide bakla sayısını % 25-50 oranında azaltmaktadır.

Özellikle çiçeklenme dönemi olan mayıs ayındaki nisbi nem ortalamasının yüksek, yağışların fazla ve sıcaklık ortalamasının düşük olması (Çizelge 3.2), ışık yoğunluğunu, çiçeklenmeyi ve dolayısıyla bakla bağlamayı olumsuz yönde etkileyerek bitki başına bakla sayısının düşük olmasına neden olmuştur.

6.2.5. Baklada Tane Sayısı : Bir çeşit özelliği olan ve aynı zamanda çevre faktörlerinin de etkisi altında bulunan baklada tane sayısı, 1.17 adet ile T₅ işleminde en fazla, 0.97 adet ile T₄ işleminde en düşük olmuştur (Çizelge 5.6). T₅ işlemindeki baklada tane sayısı, diğer işlemlerden önemli derecede yüksek olmuştur (Çizelge 5.11). 44 nolu suş ile aşı-

lama baklada tane sayısını önemli derecede artırmıştır. Baklada tane sayısına ait bulgular, Singh ve Tuwafe (1980) ve Patra ve ark. (1988)'in bulguları ile benzerlik göstermiştir.

Şehirali (1988), Sen ve ark. (1961)'e atfen optimum tane tutma için gerekli hava nisbi neminin % 21-41 olduğunu bildirmektedir. Denemenin yürütüldüğü yıl, çiçeklenme dönemi olan mayıs ve haziran aylarında, hava nisbi nem ortalamalarının % 85.6 ve % 75.9 gibi oldukça yüksek seviyelerde oluşu (Çizelge 3.2), tohum tutma oranı ve dolayısıyla tane verimi üzerinde olumsuz yönde etki yapmıştır.

6.2.6. 1000-Tane Ağırlığı : Çeşitlerin belirlenmesinde önemli bir kriter olan 1000-tane ağırlığı, işlemlere göre farklılık göstermemiş olmasına rağmen (Çizelge 5.12), T₁ ve T₄ işlemlerinde diğer işlemlere nazaran biraz daha yüksek olmuştur (Çizelge 5.6). Denemeden elde edilen 1000-tane ağırlıkları, Singh ve Tuwafe (1989), Akçin (1988) ve Şehirali (1988)'in bildirişleriyle uyum göstermektedir.

1000-tane ağırlığı, verime üzerine etkili özellikler arasında, yüksek kalıtım değeri göstermesi, bir başka deyişle çevre koşullarından az etkilenmesi nedeniyle nohut ıslah çalışmalarında vazgeçilemeyecek özelliklerden biri olarak ortaya çıkmaktadır (Eser, 1976). Denemenin tümünde aynı nohut çeşitinin kullanılmasının yanında, bu özelliğin deneme konularından ve çevre şartlarından fazla etkilenmemesinden dolayı, işlemlere göre 1000-tane ağırlıkları arasında fark bulunmamıştır. T₁ işlemindeki azot uygulamasının tane iriliği üzerindeki etkisi, azot bulunmayan (T₂) ve aşılama yapılan iş-

lemlerin (T₃, T₄ ve T₅) etkisinden belirgin bir farklılık göstermemiştir.

6.3. Tanenin Kabuk Oranı

Laboratuvar çalışmaları sonunda, tane kabuk oranlarının işlemlere göre ortalama olarak % 5.0 ile % 6.1 arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5.13). Kabuk oranı ile ilgili olarak elde edilen bulgular, Akçin (1988)'in Gençkan (1958)'den bildirdiği tane kabuk oranları ile uyum göstermektedir.

Nohutta tane kabuk oranının azlığı veya fazlalığı, yemelik olarak kullanılmaya uygunluk derecesini belirleyen önemli bir özelliktir. Genel olarak, yemelik nohutların kabuk oranı yemelik nohutların kabuk oranından daha düşüktür. Nitekim yemelik nohutlarda tenenin ortalama kabuk oranı 4.93-60.4 iken yemelik nohutlarda bu oran % 1.57-10.77 fazlası ile % 6.50-16.81'e yükselmektedir (Akçin, 1988). Denemede kullanılan nohut çeşiti yemelik nohutlar kalite ve sınıfında yer aldığından kabuk oranı % 5.0-6.1 dolayında olmuştur.

Kabuk oranı, pH'sı yüksek ve Ca içeriği fazla olan topraklarda yetiştirilen ve hasadı geciktirilen bitkilerde daha fazla olmaktadır. Kabuk oranının fazlalığı, tenenin su almasını zorlaştırarak pişme süresinin uzamasına ve sindirimin güçleşmesine yol açmaktadır. Deneme alanı toprakları kireç bakımından fakir ve alkali karakterde olmadığından tane kabuk oranları düşük bulunmuştur.

6.4. Tanenin Su Alma Oranı

Laboratuvar analizleri sonunda tenenin su alma oranları

bakımından işlemler arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Çizelge 5.16). Taneler, genel olarak kendi ağırlıklarının yarısı kadar su emmişlerdir (Çizelge 5.15). Bu bulgular, Akçin (1988)'in Gençkan (1958)'den bildirdiği tanenin su alma oranlarına benzerlik göstermektedir.

6.5. Tanein Ham Protein Oranı

Laboratuvarda, Kjeldal azot analiz metoduna göre tespit edilen tane protein oranları, deneme konularına göre % 16.45 ile % 16.92 arasında değişmiştir (Çizelge 5.17). Uygulanan işlemlerin tanenin ham protein oranı üzerine herhangi bir etkisi olmamıştır (Çizelge 5.18). Tane ham protein oranı ile ilgili deneme bulguları Sandhu ve ark.(1974), Jadhav ve Nerkar (1976), Dahiya ve ark.(1980), Hernandez ve Hill (1983) ve Sepetoğlu(1987)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Diğer birçok morfolojik özellikte olduğu gibi, denemede tek bir nohut çeşiti kullanılması ve işlemlerin herhangi bir etkisinin olmaması sebebi ile tane ham protein oranları arasında da önemli bir fark bulunmamıştır.

6.6. Verim

6.6.1. Tane Verimi : Bulgular kısmında da açıklandığı üzere, ILC 482 nohut çeşitinin işlemlere ait ortalama tane verimleri, dekara 54.46 kg ile 87.15 kg arasında bulunmuştur. En yüksek tane verimi 87.15 kg ile T₁ işleminden ve en düşük tane verimi de dekere 54.46 kg ile T₅ işleminden elde edilmiştir. T₄, T₂ ve T₃ işlemlerinden ise sırasıyla dekara

66.52, 65.67 ve 62.71 kg tane verimi sağlanmıştır (Çizelge 5.19). T₁ işleminden elde edilen tane verimi, diğer işlemlerden elde edilen tane verimlerinden önemli derecede farklı ve daha yüksek bulunmuştur. Aşılamanın yapılmadığı ve azotun bulunmadığı T₂ işlemi ile bakteri aşılamanın yapıldığı T₃, T₄ ve T₅ işlemleri arasında tane verimi bakımından bir fark olmamıştır. Toprakta doğal olarak bulunan Rhizobium bakteri suşlarının tane verimi üzerindeki etkisi, tohumları aşılama kullanılan 31, 39 ve 44 nolu Rhizobium bakteri suşları ile aynı olmuştur. Elde edilen bu bulgular, Patil ve Medhane (1974), Dorosinsky ve Kadyrov (1976), Subba Rao (1976), Prasad ve Sanoria (1984), Raju ve Varma (1984), Patel ve ark. (1986) , Anon. (1990 b ve c) ve Anon. (1991b) sonuçları ile uyum içerisindedir.

T₅ işleminde, baklada tane sayısı T₁ işleminden daha fazla olduğu halde, tüm işlemler içerisinde en düşük 1000-tane ağırlığı bu işlemde bulunmuştur (Çizelge 5.6). Bu nedenle, T₅ işleme ait tane verimi, T₁ işleminden daha düşük olmuştur (Çizelge 5.19). 1000-tane ağırlıkları arasında fark olmasına karşılık (Çizelge 5.19), T₁ işleminde 1000-tane ağırlığının diğer işlemlere göre daha yüksek oluşu, tane verimi bakımından işlemler arasında önemli derecede bir farkın ortaya çıkmasına yol açmıştır (Çizelge 5.20). T₁ ve T₄ işlemlerinde 1000'tane ağırlıkları birbirine çok yakın bulunmuştur (Çizelge 5.6). Ancak, T₄ işleminde bitkide bakla ve baklada tane sayısının düşük olması (Çizelge 5.6), bu işleme ait tane veriminin T₁ işleminden daha düşük olmasına neden olmuştur (Çizelge 5.19).

Deneme yerinin toprak ve iklim özelliklerinin ve özellikle de çiçeklenme dönemi olan mayıs ayındaki yağış ve nisbi nem durumunun nohut için uygun olmayışı (Çizelge 3.1 ve 3.2), tüm işlemlere ait verim unsurları ile tane veriminin nisbeten düşük olması sonucunu doğurmuştur.

6.6.2. Sap Verimi : Parsellere ait sap + tane ağırlıklılarından, tane ağırlıklarının çıkarılması ile elde edilen ve dekara çevrilen sap verimleri, denemede yer alan işlemlere göre 69.04-87.41 kg değerleri arasında değişmiştir. En fazla sap verimi T₁ işleminden, en düşük sap verimi ise T₃ işleminden elde edilmiştir (Çizelge 5.19). Ancak hem gübre uygulanan hem de bakteri aşılması yapılan işlemlerden elde edilen sap verimi arasında istatistikî olarak bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 5.21). Toprakta doğal olarak bulunan ve aşılama yoluyla verilen bakteriler, sap verimi üzerinde, azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin uygulandığı işlemlerle aynı etkiyi göstermiştir. Denemeden elde edilen sap ürünü, tane ürününün 1.0-1.26 katı kadar olmuştur. Sap verimi ile ilgili deneme bulguları, Prasad ve Sanoria (1984)'ün bulguları ve Şehirali (1988)'in bildirdiği sap verimleri ile büyük benzerlikler göstermektedir.

6.6.3. Biyolojik Verim : Tane ve sap veriminde olduğu gibi, en yüksek biyolojik verim de yine T₁ işleminde elde edilmiştir. T₁ işlemine ait biyolojik verim değeri ile ikinci sıradaki en yüksek biyolojik verim değeri arasında dekara 30.97 kg'lık bir fark bulunmuştur. T₂ ve T₃ işlemlerinden he-

men hemen aynı biyolojik verim elde edilirken, T₅ işlemi bu bakımdan en son sırada yer almıştır (Çizelge 5.19). Ancak biyolojik verim bakımından işlemler arasında bir fark görülmemiştir (izelge 5.22).

T₁ işleminden daha yüksek biyolojik verim elde edilmesinde, bu işleme ait tane veriminin yüksek olmasının yanında, azot uygulaması da önemli bir rol oynamıştır. T₂, T₃, T₄ ve T₅ işlemlerinde biyolojik verimle birlikte sap ve tane verimi de T₁ işlemine göre daha düşük olmuştur (Çizelge 5.19). Bu durum, biyolojik azot tespitinin yeterli olmamasından ziyade, bakterilerce tespit edilen azotun bitki bünyesindeki hareketinin gübre azotuna göre daha yavaş olması, tane doldurma döneminde nodül aktivitesinin azalması ve toprak mineral azotunun biyolojik yolla tespit edilen azota tercih edilmesi ile açıklanabilir (Sinha ve ark., 1983 ve Silbury, 1989).

6.6.4. Hasat indeksi : Tane veriminin, biyolojik verim içerisindeki payı olarak ifade edilen hasat indeksi, denemede uygulanan işlemlere göre % 44.22- 50.43 arasında hesaplanmıştır. Tane veriminin en yüksek olduğu T₁ işleminde, hasat indeksi de en yüksek olmuştur. Diğer işlemlerde ise hasat indeksi % 44.22 ile % 46.38 arasında değişmiş ve farklılık göstermemiştir (Çizelge 5.19 ve 5.23). T₁ işleminde tane veriminin yüksek oluşu (Çizelge 5.19), bu işleme ait hasat indeksinin de daha yüksek olmasını sağlamıştır.

6.6.5. Ham Protein Verimi : Deneme konularına göre ILC 482 nohut çeşitinde hesaplanan ham protein verimleri, dekara 9.26-14.64 kg olarak bulunmuş, en yüksek ve en düşük ham pro-

tein verimleri ise T_1 ve T_5 işlemlerinden elde edilmiştir (Çizelge 5.19). T_1 işleminde hesaplanan ham protein verimi, diğer işlemlerden önemli derecede yüksek bulunmuştur (Çizelge 5.24). T_1 işlemleri hariç tutulduğunda, aşılama yapılan ve yapılmayan diğer işlemler arasında, dekara protein verimi bakımından bir fark bulunmamıştır (Çizelge 5.24).

İşlemler arasında tanenin protein oranı bakımından fark olmamasına rağmen (Çizelge 5.18), T_1 işlemine ait tane veriminin diğerlerinden önemli derecede yüksek oluşu, ham protein verimleri arasındaki farklılığın ortaya çıkmasını sağlamıştır.

6.7. Tane Verimi ile Bazı Karakterler Arasındaki İlişkiler.

Korelasyon analizi sonucunda, tane verimi ile sap verimi arasında olumlu yönde ve önemli derecede ilişki ($r=0.6266^*$) bulunmuştur (Çizelge 5.25). Sap verimindeki artışa bağlı olarak, tane verimi de artış göstermiştir.

Tane verimi ile biyolojik verim ve ham protein verimi arasında ise olumlu yönde ve çok önemli derecede ilişkiler ($r=0.8876^{**}$ ve $r=0.9929^{**}$), olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5.25). Sap veriminde olduğu gibi, biyolojik verimde meydana gelen artışlar da tane veriminde bir artış meydana getirmiştir. Vegetatif aksamı fazla olan bitkilerin, taneleri daha iri ve dolayısıyla daha ağır olduğundan, tane verimleri de daha yüksek bulunmuştur. Tänenin ham protein oranı üzerine uygulanan işlemlerin önemli bir etkisi olmadığı halde (Çizelge 5.19), tane veriminin artmasına bağlı olarak dekara ham

protein verimi de artış göstermiştir. Bu sonuçlar, Virmani ve ark., (1973), Lal (1976) ve Gupta ve ark., (1981)'in sonuçları ile uyum içerisindedir.



7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Samsun ekolojik şartlarında üç farklı Rhizobium suşu ile aşılamamanın ILC 482 nohut çeşitinin tane verimi ve tanenin ham protein oranı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

ILC 482 nohut çeşitinde farklı işlemlere göre çıkış süreleri 53.74 gün olarak bulunmuş ve çıkış süresi üzerine uygulanan işlemlerin bir etkisi olmamıştır (Çizelge 5.1 ve 5.2). Ekimin kışlık olarak yapılması, toprak neminin ve özellikle toprak sıcaklığının çimlenme için yeterli olmayışı, tüm işlemlerde çıkışın gecikmesine yol açmıştır. İlkbaharda hava sıcaklığı ortalamasının düşük, nisbi nem ortalamasının yüksek olması ve havaların yağışlı geçmesi (Çizelge 3.2), çiçeklenmeye başlama süresinin ve optimum çiçeklenme süresinin oldukça uzamasına neden olmuştur. Ekimi mümkün olduğunca erken yapmak ve ekim tarihini ayarlamak suretiyle bu gibi olumsuz durumlar ortadan kaldırılabilir.

ILC 482 nohut çeşidinde ilk bakla bağlama süresi ve hasat olgunluk süresi bakımından uygulanan işlemler arasında bir fark bulunmamıştır(Çizelge 5.5).

Bitki başına nodül kuru ağırlık ortalamaları 39-56 mg olarak değişmesine ve işlemler arasında farklılık göstermemesine rağmen, bakteri aşılması yapılan işlemlerde (T₃, T₄ ve T₅), aşılama yapılmayan işlemlere (T₁ ve T₂) göre daha yüksek olmuştur. Normal şartlarda bitkide ilk gerçek yaprakların görüldüğü dönemde başlayan nodül teşekkülü, ekimin kışlık olarak yapılması havaların ve toprak sıcaklığının gittikçe düş-

mesi sonucu gecikmiştir.

işlemlerin genel ortalaması olarak bitki başına 2.34 adet bulunan birinci dal sayısı üzerine bakteri aşılama işlemlerinin önemli bir etkisi görülmemiştir. (Çizelge 5.6 ve 5.9).

Elde edilecek tane verimi ile doğrudan ilişkili özellikleren biri olan baklada tane sayısı bakımından, aşılama yapıp yapmama arasında önemli bir fark bulunmuştur. 44 nolu *Rhizobium* suşu ile aşılanmanın yapıldığı T₅ işlemi, baklada tane sayısı bakımından diğer işlemlerden önemli derecede farklılık göstermiştir.

Kalıtım değeri yüksek bir özellik olan ve çevre şartlarından fazlaca etkilenmeyen 1000-tane ağırlığı üzerine denemede uygulanan işlemlerin bir etkisi olmamıştır. ILC 482 nohut çeşitinde, işlemlerin ortalaması olarak 1000-tane ağırlığı 304.48 g olmuştur.

Nohut çeşitinin yemeklik olarak kullanılmaya uygunluk derecesini ve pişme süresini belirleyen tanenin kabuk ve su alma oranları ile besin değerini belirleyen tane ham protein oranı da denemede uygulanan işlemlere göre bir farklılık göstermemiştir. Bakteri aşılama ve gübreleme işlemlerine göre ILC 482 nohut çeşitinde tanenin kabuk, su alma ve ham protein oranları sırasıyla ortalama % 5.5, % 51.44 ve % 16.68 olarak bulunmuştur.

ILC 482 nohut çeşitinin tane verimi, işlemlere göre dekara ortalama 67.3 kg olmuştur. Azotlu kontrol işlemine (T₁) ait tane verimi, aşılama yapılan işlemler (T₃, T₄ ve T₅) ile

aşılama yapılmayan azotsuz kontrol işlemine (T₂) ait tane verimlerinden önemli derecede yüksek bulunmuştur. Deneme yerinin iklim ve toprak özelliklerinin ve özellikle de çiçeklenme dönemi olan mayıs ayındaki yağış ve nisbi nem durumunun pek uygun olmayışı (Çizelge 3.2), genel olarak tüm işlemlere ait tane verimlerinin düşük olmasına neden olmuştur.

Parsellerden elde edilen sap verimi ve biyolojik verim üzerine de bakteri aşılama işlemlerinin bir etkisi olmamıştır. Sap verimi ve biyolojik verim değerleri T₁ işleminin uygulandığı parsellerde daha fazla olmuştur. Tane verimiyle sap verimi arasında olumlu yönde ve önemli derecede ($r=0.6266^*$); tane verimi ile biyolojik verim arasında ise olumlu yönde ve çok önemli derecede ($r=0.8876^{**}$) ilişkiler bulunduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5.25).

Hasat indeksi değerlerinin, denemede yer alan işlemlere göre ortalama % 46.48 olduğu hesaplanmıştır. Hasat indeksi, diğer işlemlerden istatistikî olarak farklı olmamakla beraber tane veriminin en yüksek olduğu T₁ işleminde daha yüksek olmuştur. (Çizelge 5.19 ve 5.23).

Denemede uygulanan işlemlerin ortalaması olarak dekara ham protein verimi 11.28 kg olmuştur. T₁ işlemine ait ham protein verimi diğer işlemlerden önemli derecede daha yüksek olmuştur (Çizelge 5.19 ve 5.24). Tane verimi ile ham protein verimi arasında olumlu yönde ve çok önemli derecede bir ilişki olduğu ($r=0.9929^{**}$) tespit edilmiştir (Çizelge 5.25).

Denemenin ilk yılında elde edilen bu sonuçlara göre, tohumların 31, 39 ve 44 nolu *Rhizobium* suşları ile aşılandığı

T₃, T₄ ve T₅ işlemlerinin, tane verimi de dahil olmak üzere incelenen özelliklerin hemen tümü üzerinde, toprakta doğal olarak bulunan *Rhizobium* bakterilerinden farklı bir etkide bulunmadıkları görülmüştür. Ekimin kışlık olarak yapılması nedeniyle, nodülasyon gecikmiş ve bitki köklerinde nodül oluşumuna kadar 4.5 aylık bir süre geçmiştir.

Tek yıllık sonuçların değerlendirilmesi neticesinde, denemeden aşağıdaki sonuçlar çıkarılmıştır.

1. Kışlık ekimlerde, bitkilerin iyi bir çıkış yaparak kışa güçlü bir şekilde girmeleri sağlanmalıdır. Bu amaçla, bölgede en uygun ekim tarihini belirlemeye yönelik çalışmaların yanı sıra, iyi bir toprak ve tohum yatağı hazırlığı ve eğer gerekiyorsa sulama yapılmalı, görülebilecek hastalık, zararlı ve yabancı otlarla mücadele edilmelidir.

2. Uygulanan azotlu gübre tane verimi üzerinde aşılama yapılan işlemlere göre daha etkili olduğundan, bölge için nohutta optimum azot dozunu belirlemek amacıyla azotlu gübre denemeleri yapılmalıdır.

3. Denemede kullanılan 31, 39 ve 44 nolu *Rhizobium* suşlarının nohuttaki etkinliğini tam olarak belirleyebilmek amacıyla aynı denemenin yazlık olarak tekrarlanmasında yarar vardır.

8. ÖZET

Bu çalışma, Samsun ekolojik koşullarında üç farklı Rhizobium suşu ile aşılamanın ILC 482 nohut çeşitinin tane verimi ve tanenin protein oranı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesinin deneme alanlarında yürütülmüştür. Deneme, şansa bağlı bloklar deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ekim 3 Kasım 1989 tarihinde yapılmıştır. Denemede yer alan ve parsellere şansa bağlı olarak dağıtılan işlemler aşağıdaki gibidir.

T₁: 12 kg/da N + 8 kg/da P₂O₅ + 6 kg/da K₂O

T₂: 8 kg/da P₂O₅ + 6 kg/da K₂O

T₃: T₂ işlemi+ 31 nolu nohut Rhizobium suşuyla aşılama

T₄: T₂ işlemi+ 39 nolu nohut Rhizobium suşuyla aşılama

T₅: T₂ işlemi+ 44 nolu nohut Rhizobium suşuyla aşılama

Denemenin ilk yılına ait rakamların varyans analizi sonucunda, uygulanan farklı aşılama işlemlerinin ILC 482 nohut çeşitinde çıkış, çiçeklenmeye başlama, optimum çiçeklenme ve ilk bakla bağlama süresi gibi fenolojik özellikler üzerine önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Bitki başına ortalama nodül kuru ağırlığı, bitki boyu, bitkide birinci dal sayısı, bitkide bakla sayısı, 1000-tane ağırlığı, tanenin kabuk, su alma ve ham protein oranı, sap verimi, biyolojik verim ve hasat indeksi bakımından da denemede yer alan işlemler arasında önemli bir fark bulunmamıştır.

T₁ işlemi, tane verimi ve ham protein verimi bakımından

diğer işlemlere göre önemli derecede farklılık göstermiştir. Tüm işlemler içerisinde, en yüksek tane ve ham protein verimi T₁ işleminin uygulandığı durumda tespit edilmiştir.

T₅ işleminde ise bitkide bakla sayısı diğer işlemlere nazaran önemli derecede daha yüksek olmuştur.

Tane verimi ile sap verimi arasında olumlu yönde ve önemli derecede ($r=0.6266^*$) bir ilişki bulunmuştur. Tane verimi ile biyolojik verim ve ham protein verimi arasında ise yine olumlu yönde fakat çok önemli derecede ($r=0.8876^{**}$ ve $r=0.9929^{**}$) ilişkiler olduğu tespit edilmiştir. Diğer özellikler ile tane verim arasında önemli bir ilişki bulunmamıştır.

Bu durumda, tek yıllık değerlendirmelere göre, ILC 482 nohut çeşitinde, denemede kullanılan 31, 39 ve 44 nolu Rhizobium suşları ile aşılama yapıp yapmama arasında bir fark olmadığı ve bitki azot ihtiyacının gübreye karşılandığı durumda daha iyi netice alınabileceği sonucuna varılmıştır.

9. SUMMARY

This study was conducted to determine effects of seed inoculation with different *Rhizobium* strains on seed yield and protein content in ILC 482 chickpea cultivar at Ondokuz Mayıs University, Agricultural Faculty trial plots under the ecological conditions of Samsun. Field trial was planned in "Completely Randomized Blocks" with four replications. The sowing was performed at November 3 in 1989. Five different treatments were allocated randomly to plots as follows:

T₁ : 120 kg N/ha + 80 kg P₂O₅/ha + 60 kg K₂O/ha

T₂ : 80 kg P₂O₅/ha + 60 kg K₂O/ha

T₃ : Same at No.2 + seed inoculation with Rh.strain 31

T₄ : Same at No.2 + seed inoculation with Rh.strain 39

T₅ : Same at No.2 + seed inoculation with Rh.strain 44

According to the one-year variance analysis no significant effects of the treatments observed on the phenological observations such as emergence, days to first and % 50 flowering, and days to first pod set. No significant differences were not found among the treatments in terms of average nodule dry weight, the first branch number and pod number per plant, plant height, 1000-seed weight, the rate of seed coat, water absorption and protein content of the seed, straw and biological yield and harvest index.

T₁ treatment was significantly different than others for seed yield. The highest seed yield and crude protein yield

were obtained from T₁ treatment.

On the other hand, pod number obtained from T₅ treatment was significantly higher than others.

Seed yield significantly correlation showed with straw yield ($r = 0.6266^*$). Biological and crude protein yield highly significantly ($r = 0.8876^{**}$ and $r = 0.9929^{**}$) correlated with seed yield.

Depending upon the results obtained from this one year experiment, no significant difference was observed by inoculation any of the Rhizobium strains and we suggest that better results may be obtained with nitrogene application instead of inoculation with Rhizobium strains 31, 39 and 44.

10. LİTERATÜR LİSTESİ

- 1 Anonymous, 1983. Icarda Annual Report 1982. Syria. S:23.
- 2 ———, 1988a. Food Legume Improvement Program. Annual Report For 1987. Syria.
- 3 ———, 1988b. Food Legume Improvement Program. International Chickpea Nurseries. Syria.
- 4 ———, 1989. Food Legume Improvement Program. Annual Report For 1988. Syria.
- 5 ———, 1990a. Food Legume Improvement Program. Annual Report For 1989. Syria.
- 6 ———, 1990b. Food Legume Nurseries 1987/88. International Nursery Report No:12. Syria.
- 7 ———, 1990c. Nohut Rhizobium ve Azotlu Gübre Denemesi. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Samsun.
- 8 ———, 1990d. F.A.O. Production Yearbook. 1989. Rome.
- 9 ———, 1991a. T.C. Başbakanlık D.i.E. Tarım İstatistikleri Özeti, 1989. Ankara.
- 10 ———, 1991b. Food Legume Nurseries 1988/89. International Nursery Report No:13. Syria.
- 11 Akçin, A. 1988. Yemelik Dane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi Yayınları: 43. Ziraat Fakültesi Yayınları: 8 Konya.
- 12 Altuntaş, S. ve N. Cebel, 1989. Tek Suşla ve Çok Suşla Hazırlanan Nodozite Bakteri Kültürlerinin Ankara Yöresinde Soya ve Nohutta Dane verim ve Azot Kapsamları Üzerine Etkileri. T.O.K. Bakanlığı Köy Hiz. Gen. Müd. Toprak ve Gübre Araştırma Ens. Müd. Yay.:155. Rapor Seri no: R78. Ankara.
- 13 Aydın, N. 1988. Ankara Kosullarında Nohut (*Cicer arietinum* L)'ta Bitki Sıklığının Verim, Verim Komponentleri ve Antraknoza Olan Etkileri. Ankara Üniv. Fen Bil. Ens. Doktora Tezi. Ankara. S:99-100.
- 14 Balwant, S., R.D. Laura and V.K. Gupta. 1984. Influence of Mo, Zn and Rhizobium Inoculation on Dry Matter Yield and Nitrogen Content in Chickpea (*Cicer arietinum* L). International Journal of Tropical Agriculture. 1984. 2:2, 159-165.

- 15 Batra, L. and D.L.N. Rao. 1985. Response of Chickpea to Inoculants in Alkali Soil. Indian Journal of Agronomy. 1985. 30:3, 377-378.
- 16 Briner, G., P.M. Fernandez and K. Cafati. 1985. Selection of Strains of Rhizobium sp. for Distinct Cultivars of Chickpea (Cicer arietinum L). Simente. 1985. 55:19.
- 17 Dahiya, B.S., A.C. Kapoor, I.S. Solanki and R.S. Waldia. 1982. Effect of Cultivar and Location on Seed Protein in Chickpea (Cicer arietinum L). Exp. Agric. 18:289-292.
- 18 Dorosinsky, L.M. and A. Kadyrov. 1976. The Effect of Inoculation on Nitrogen Fixation by Chickpea and on The Yield and Protein Content of The Crop. Soil and Fertilizers. vol.39.
- 19 Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Univ. Yay. Ders Kitabı:295. Ankara.
- 20 Ersin, B. 1984. Ege Yöresinde Nodozite Bakteri Kültürü ile Aşılamanın Sera ve Tarla Koşullarında Nohut Verimine ve Tane Azot Kapsamına Etkisi. T.O.K. Bakanlığı Köy Hiz. Gen. Müd. Toprak ve Gübre Araş. Enst. Müd. Yay.: 71. Ankara.
- 21 Eseri, D. 1976. Nohutta (Cicer arietinum L.)'ta Başlıca Özelliklerin kalıtım Değerleri; Bu Özellikler ile Bitki verimi arasındaki ilişkiler ve Ascohyta Rabei (Pass)'ye Dayanıklılığın Kalıtımı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay.:620. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler :363. Ankara.
- 22 Gajendragadkar, G.R. ve U.K.Vaishya. 1983. Interaction Between Rhizobium Strains and Chickpea Varieties. Indian Journal of Agricultural Sciences. 53 (5) 356-357.
- 23 Gupta, B.R., S.N. Prasad and A.N. Pathak. 1988. Studies on The Rhizobium Inoculation on Chickpea in Uttar Pradesh. Farn Science Journal, 1988. 3:1, 24-31.
- 24 Gupta, V.P. and S. Lal. 1981. Development Allometry and Plant Type in Chickpea. International Chickpea Newsletter, 1981. 4: 8-9.
- 25 Gülümser, A. 1988. Samsun Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Nohutların Kısa ve Antraknoza Mukavemetleri Üzerine Bir Araştırma. Samsun. S:1,17

- 26 Gülümser, A., H. Bozođlu, E. Peken, A. Kahraman. 1990. Samsun Ekolojik artlarında Yetitirilebilecek Bazı Nohut eitlerinin Tespiti ve Başlıca zellikleri zerine Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fakültesi Araştırma Yıllığı, 1990. S:157.
- 27 Gürbüzer, E. 1980. Orta Anadolu artlarında En Fazla Azot Tespit Etme zelliđi Gösteren Nohut ve Mercimek Nodozite Irklarının Seçilmesi.T.O.K. Bakanlığı Köy Hiz. Gen. Müd. Toprak ve Gübre Ara. Enst. Md. Yay. :102, Rapor Yay.No:25. Ankara.
- 28 Hernandez, L.G. and G.D. Hill. 1983. Effect of Plant Population and Inoculation on Yield and Yield Components of Chickpea (*Cicer arietinum* L.). Proceedings. Agronomy Society of New Zealand, 1983. 13, 75-79.
- 29 Hernandez, L.G. and G.D. Hill. 1984. Response of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) to Inoculation and Nitrogen Fertilizere Application. Proceeding. Agronomy Society of New Zealand, 1984. 14, 101-104.
- 30 Islam, 1979. Research at ICARDA on Improving Nitrogen Fixation in Chickpea. International Chickpea Newsletter, 1:11-12.
- 31 Jadhav, B.V. and Y.S.Nerkar. 1976. Relationship Between Seed Weight and Protein Content in Bengal Gram (*Cicer arietinum* L.. Maharastra Agric.Univ. 1:291-292.
- 32 Kahraman, A. 1990. Samsun Ekolojik artlarında Nohutta Yabancıotlarla Mcadele Yntemlerinin Tespiti ve Verime Olan Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs niv. Ziraat Fak. Aratırma Yıllığı. Samsun. S:175.
- 33 Kale, N.Y., P.L. Patil and B.C. Patil. 1982. A Study on Effect of Rhizobium and Azotobacter Inoculation on Nodulation, N₂ Fixation and Yield of Gram (*Cicer arietinum* L.). Indian Journal of Microbiology, 1982. 22 (3) 203-205.
- 34 Konde, B.K., A.K. Haral and B.B. More. 1984. Effects of Some Microorganisms on Rhizobium and Seed Germination in Chickpea. Journal of Maharastra Agricultural Universities, 1984. 9:2, 139-141.
- 35 Lakshmanarao, K., S. Kalyan and K. Singh. 1983. Effects of Phosphorus and Bio Fertilizers on Leghemoglobin and Nitrogen Fixation of Chickpea. Madras Ag-

- gricultural Journal, 1988. 70:9, 572-577.
- 36 Lal, S. 1976. Relationship Between Seed yield and Biological Yields in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). Tropical Grain Legume Bulletin. 6:29-31.
- 37 Maurya, B.R., C.L. Sanoria and P.C. Ram. 1983. Combined Culture Treatment Enhances Nodulation, Yield and Quality of Chickpea. Soil and Fertilizers, January 1989. Vol. 52. No:1.
- 38 Namdeo, S.L., S.C. Gupta., R.C. Jain and M.S. Kakran. 1989. Response of Chickpea Genotypes to Inoculation with Rhizobium Strains Under Rainfed Conditions. Legume Research, 1989. 12:2, 98-100.
- 39 Pal, A.K. 1986. Interaction Between Rhizobium Inoculation with Phosphate and Molybdenum Application on Chickpea (*Cicer arietinum* L.) at Rainfed Condition. Environment and Ecology (1986). 4(4) 642-647
- 40 Patek, K.S., N.P. Thakkar, S.M. Chaudheri and R.M. Shah. 1986. Response of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) to Rhizobial Inoculation in Sustaining A High Native Rhizobium Population. International Chickpea Newsletter, 1986. 14:22-24.
- 41 Patil, P.L. and N.S. Medhane. 1974. Seed Inoculation Studies in Gram (*Cicer arietinum* L.) with Different of Rhizobium sp. Plant and Soil. Vol.40 221-223.
- 42 Prasad, J. and C.L. Sanoria. 1986. Associative Effect of Rhizobium and Azotobacter at Different Levels of Phosphorus on Yield and Nutrients Content of Bengal Gram (*Cicer arietinum* L.). Legume Research, 1984. 7 (1) 13-16.
- 43 Patra, S.S., K.C. Barik and L.M. Garnayak. 1988. Response of Desi Chickpea Cultivars to Plant Density and Levels of Fertilizers Under North Central Plateau of Orissa, India. International Chickpea Newsletter. 21:30-31.
- 44 Raju, M.S. and S.C. Varma. 1984. Response of Bengal Gram (*Cicer arietinum* L.) Varieties to Phosphate Fertilization in Relationship to Farm Yard Manure Application and Rhizobial Inoculation. Legume Research (1984). 7 (1) 23-26.
- 45 Ram, G., B.S. Chandrakar, M.K. Misra and R.K. Katre. 1984. Effect of Seed Treatment with Rhizobium and Dithane M-45 on Plant Height, Nodulation and Yield of Chickpea. Indian Journal of Agricultural

Sciences (1984). 54:3,214-216.

- 46 Ram, G., A.K. Rawat and B.S. Joshi. 1988. Effects of Rhizobium and Azotobacter on Cicer arietinum L. in Chhattisgarh of Madhya Pradesh. Legume Research (1988). 11 (3) 150-152.
- 47 Rasal, P.H., P.L. Pathil and H.B. Kalbhor. 1988. Effects of VA-Mycorrhiza and Rhizobium Inoculation on Gram. Journal of Maharashtra Agricultural Universities. 13 (3) 359-360.
- 48 Rawat, A.K. and C.L. Sanoria. 1980. Influence of Seed Bacterization on Nodulation, Nitrogen Fixation and Yield of Bengal Gram. Soil and Fertilizers. Vol. 43. 171.
- 49 Rennie, R.J. and S. Dubetz. 1986. Nitrogen 15 Determined Nitrogen Fixation in Field Grown Chickpea, Lentil, Fababeans and Field Pea. Agronomy Journal (1986). 78:4, 654-660.
- 50 Samal, A.P. 1980. A Preliminary Study of Chickpea Cultivars at Sambalpur, India. International Chickpea Newsletter, 1980. 3:9-10.
- 51 Sandhu, S.S., W.F. Keim, H.F. Hodges and W.E. Nyequist. 1974. Inheritance of Protein and Sulphur Content in Seed of Chickpea. Crop Science. 14:649-652.
- 52 Sharma, I.C., S. Sexana and B.N. Reddy. 1984. Seed Treatment of Gram with Fungicide, Insecticide and Rhizobial Inoculation. Pesticides (1984). 18:1,49-50,53.
- 53 Sepetoğlu, H. 1987. Yemeklik Tane Baklagiller. Ege Univ. Ziraat Fak. Teksir no: 37-1. Bornova-izmir.
- 54 Silbury, J.H. 1989. Nodulation and Nitrogen Fixation (Acetylene reduction) of Four Cultivars of Chickpea. Australian Journal of Experimental Agriculture, 1989. 29:663-669.
- 55 Singh, K.B. and S. Tuwafe. 1980. Variability For Seed Size and Per Pod in The Kabuli Chickpea Germplasm. International Chickpea Newsletter, 2:4-5.
- 56 Sinha, S.K., B. Lal, K.R. Koundal and R. Chopra. 1983. Nitrogen Fixation Does Not Limit Yield and Pulses. Current Science (1983) 52 (19) 916-918.
- 57 Subba Rao, N.S. 1976. Field Response of Legumes in India to Inoculation and Fertilizer Applications. Symbiotic Nitrogen Fixation in Plants. Cambric Univ.

- 58 Sundura Rao, W.V.B. and A.N. Sen. 1969. The Effect of Rhizobium Inoculation in Chickpea. International Chickpea Newsletter, 4:35-40.
- 59 Şehirali, S. 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. Ankara Univ. Ziraat Fak. Yay.:1089. Ders Kitabı:314. Ankara. S:357-363
- 60 Tillard, P. and J.J. Drevon. 1989. The Effect of Inoculation with Different Rhizobium Strains on Nodulation and Nitrogenase Activity in INRA Chickpea Cultivar. Agronomie (1988). 8 (5) 387 392.
- 61 Tosun, O. ve D. Eser. 1975. Nohut (*Cicer arietinum* L)'ta Ekim Sıklığı Araştırmaları, Ekim Sıklığına Göre Değişen Bitki Özellikleri ile Verim Arasındaki İlişkiler. Ankara Univ. Ziraat Fakültesi Yıllığı. 25 (1) 199-201.
- 62 Vaishya, V.K. and J.N. Dube. 988. Interaction Between Rhizobium Strains and Chickpea Varieties. Agricultural Science (1988). 8 (3) 153-156.
- 63 Varmani, S.S., K.B. Singh and J.S. Brar. 1973. Genetic Variability For Biological Yield and Harvest Index in Bengal Gram. Tenth Workshop on Rabi Pulses. ICAR, New Delhi. P:48-54.
- 64 Voss, M., A. Calegari and P.G.F. Ribeiro. 1987. Response of Chickpeas Inoculated with Rhizobium to Two Levels of Calcium. Soil and Fertilizers (1990). Vol.53 No:4 P:262.
- 65 Welty, L.E., L.S. Prestbye, J.A. Hall, D.E. Mathre and R.L. Ditterline. 1988. Effect of Fungicide Seed Treatment and s Rhizobium Inoculation on Chickpea Production. Applied Agricultural Research, (1988) 3 (1) 17-20.
- 66 Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metodları. T.O.K. Bakanlığı Köy Hiz. Gen. Müd. Toprak ve Gübre Araş. Enst. Müd. Yay. Genel Yayın No: 121 Ankara

ÖZGEÇMİŞ

1968 yılında Samsun-Havza'da doğdum.

İlk ve orta okulu Havza'da, lise öğrenimimi İstanbul'da tamamladım. 1985 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne kayıt yaptırıldım. 1989 yılı yaz döneminde mezun olduktan sonra aynı bölümde yüksek lisans öğrenimime başladım. Halen yüksek lisans öğrenimime devam etmekteyim.

Samsun, 1991

Erkut PEKŞEN