

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BEZELYE (*Pisum sativum* L.)' DE BAKTERİ AŞILAMASI VE AZOT
DOZLARININ VERİM VE VERİM ÖĞELERİNE ETKİLERİ

M. Demir KAYA

95804

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ANKARA
2000

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

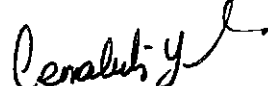
Her hakkı saklıdır.

Prof. Dr. Cemalettin Y. ÇİFTÇİ danışmanlığında, Ziraat Mühendisi M. Demir KAYA tarafından hazırlanan bu çalışma 25 / 08 / 2000 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Ali GÜLÜMSER

İmza: 

Üye: Prof. Dr. Cemalettin Y. ÇİFTÇİ

İmza: 

Üye: Doç. Dr. Saime ÜNVER

İmza: 

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Esma KILIÇ

Enstitü Müdürü

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BEZELYE (*Pisum sativum* L.)' DE BAKTERİ AŞILAMASI VE AZOT DOZLARININ VERİM VE VERİM ÖĞELERİNE ETKİLERİ

M. DEMİR KAYA

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Cemalettin Y. ÇİFTÇİ

Bu araştırma 1998 yılında A. Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği'nde yürütülmüştür. Çalışmada materyal olarak Karina bezelye çeşidi tohumları, *Rhizobium leguminosarum* bakterisi ve Amonyum Nitrat (%33 N) gübresi kullanılmıştır.

Araştırmada; Karina bezelye çeşidinde üç farklı aşılama yönteminin (aşısız, tohuma aşılama ve toprağa aşılama) ve dört farklı azot (0, 2, 4 ve 6 kg/da) dozunun; bitkide nodül sayısı, bitkide nodül ağırlığı, bitki boyu, bitki ağırlığı, bitkide bakla sayısı, bitkide bakla ağırlığı, bitkide tane sayısı, bitkide tane ağırlığı, hasat indeksi, yüz tane ağırlığı ve dekara tane verimine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ekim ilkbaharda, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak, 4 x 2.4 m boyutlarındaki parsellere yapılmış ve 6 kg P₂O₅/da gübresi uygulanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; ele alınan özelliklerde aşılama yöntemleri ve azot dozları önemli farklılıklar oluşturmuş, hasat indeksi yönünden belirlenen farklılık önemsiz bulunmuştur. Bakteri aşılması yapılan parsellerde ortalama nodül sayısı 16.06 adet/bitki ve nodül ağırlığı 0.72 g/bitki olarak belirlenmiş, azot dozunun artması ile nodül oluşumunda belirgin azalmalar görülmüştür. Tohuma aşılama yapılan bitkilerde ana kök etrafında liri ve az, toprağa aşılama yapılan bitkilerde ise tüm köklerde daha küçük ve fazla nodül oluşumu gözlenmiştir.

Dekara tane verimi yönünden en yüksek değer 288.70 kg/da ile tohuma aşılama yapılan ve 6 kg N/da uygulanan, en düşük 233.96 kg/da ile aşısız ve azotlu gübre uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir.

Araştırmada 6 kg N/da uygulaması daha yüksek değerler göstermesine karşın; nodül oluşumu, tane verimi ve çevre yönünden tohuma aşılama yapılmasının ve 2 - 4 kg N/da gübre uygulamasının daha iyi sonuçlar verdiği gözlenmiştir.

2000, 46 sayfa

ANAHTAR KELİMELER: Bezelye, Karina çeşidi, aşılama yöntemleri, azot dozları, verim, verim öğeleri, interaksiyon

ABSTRACT

MASTER THESIS

THE EFFECTS OF RHIZOBIUM INOCULATION AND NITROGEN DOSES ON YIELD AND YIELD COMPONENTS IN PEA (*Pisum sativum* L.)

M. DEMİR KAYA

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Agronomy

Supervisor: Prof. Dr. Cemalettin Y. ÇİFTÇİ

This research was conducted at Applying Research Farm, Faculty of Agriculture, University of Ankara in 1998. The variety of peas named Karina was used as seed material and also *Rhizobium leguminosarum* and Ammonium nitrate (33% N) were applied as inoculant and fertilizer, respectively.

The aim of the research was to determine the effect of three different inoculation methods (Control, seed inoculation and soil inoculation) and four different nitrogen doses (0, 2, 4 and 6 kg/da) on nodule number per plant, nodule weight per plant, plant height, plant weight, pod number per plant, pod weight per plant, seed number per plant, seed weight per plant, harvest index and seed yield per decare of Pea cv. Karina.

The experiment was established according to split plots of randomized blocks with three replications in the spring season. Six kg P₂O₅/da was applied in the sowing and plot size was 4 x 2.4 m.

According to the results of the research; inoculation methods and nitrogen doses constituted significant differences, but differences determined for harvest index were found unimportant. At inoculated plots, average nodule number and nodule weight were determined as 16.06 number/plant and 0.72 g/plant respectively. Nodule formation clearly decreased with increasing nitrogen doses. Nodules were large and a few around main root on the plants at seed inoculated plots while they were smaller and more on main and lateral roots formed on the plants at soil inoculated plots.

With regard to seed yield per decare, the highest value was obtained seed inoculation and 6 kg N/da application with 288.70 kg/da, while the lowest value was obtained control and 0 kg N/da application with 233.96 kg/da.

In the research, although 6 kg N/da application produced higher values than other fertilizer applications, it was observed that seed inoculation and 2 – 4 kg N/da fertilizer application gave better values than other applications in point of nodulation, seed yield and environment.

2000, 46 pages

Key Words: pea, Karina cultivar, inoculation methods, nitrogen doses, yield, yield component, interaction

TEŞEKKÜR

Araştırma konumu belirleyen, çalışmamın her devresinde bilgi ve olanakları sağlayan sayın hocam Prof. Dr. Cemalettin Y. ÇİFTÇİ' ye, denemenin başlangıcından sonuna kadar bilgi ve yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Doç. Dr. Saim Üner, her türlü desteğini esirgemeyen Araş. Gör. Nurdan ŞAHİN'e, Araş. Gör. Muharrem KAYA'ya, Ziraat Mühendisi Burak SÜRÜCÜ' ye, çalışmam süresince bana maddi ve manevi destekte bulunan değerli aileme teşekkürlü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER DİZİNİ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ.....	1
2.KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	10
3. 1. Materyal.....	10
3. 2. Araştırma Yeri ve Özellikleri.....	10
3. 2. 1.Toprak Özellikleri.....	10
3. 2. 2.İklim Özellikleri.....	11
3. 3. Yöntem.....	13
3. 3. 1. Tohumların Aşılınması ve Ekim.....	13
3. 3. 2. Bakım.....	14
3. 3. 3. Verilerin Elde Edilmesi.....	14
3. 3. 3. 1. Bitkide nodül sayısı.....	14
3. 3. 3. 2. Bitkide nodül ağırlığı.....	14
3. 3. 3. 3. Bitki boyu.....	14
3. 3. 3. 4. Bitki ağırlığı.....	14
3. 3. 3. 5. Bitkide bakla sayısı.....	14
3. 3. 3. 6. Bitkide bakla ağırlığı.....	14
3. 3. 3. 7. Bitkide tane sayısı.....	15
3. 3. 3. 8. Bitki tane verimi.....	15
3. 3. 3. 9. Hasat indeksi.....	15
3. 3. 3. 10. 100 tane ağırlığı.....	15
3. 3. 3. 11. Dekara tane verimi.....	15
3. 3. 4. Verilerin Değerlendirilmesi.....	15
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	16
4. 1. Bitkide nodül sayısı.....	16
4. 2. Bitkide nodül ağırlığı.....	18
4. 3. Bitki boyu.....	21
4. 4. Bitki ağırlığı.....	22
4. 5. Bitkide bakla sayısı.....	24
4. 6. Bitkide bakla ağırlığı.....	27
4. 7. Bitkide tane sayısı.....	29
4. 8. Bitki tane verimi.....	30
4. 9. Hasat indeksi.....	32
4. 10. Yüz tane ağırlığı.....	34
4. 11. Dekara tane verimi.....	36
5. SONUÇ.....	39
KAYNAKLAR.....	43
ÖZGEÇMİŞ.....	46

SİMGELER DİZİNİ

N_0 : 0 kg N/da

N_2 : 2 kg N/da

N_4 : 4 kg N/da

N_6 : 6 kg N/da

K. O.: Kareler Ortalaması

K. T.: Kareler Toplamı

S. D.: Serbestlik Derecesi

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa no
Çizelge 3.2.1. Araştırma yerine ilişkin toprak analiz sonuçları.....	10
Çizelge 3.2.2. Araştırma yerine ilişkin iklim verileri.....	11
Çizelge 4.1.1. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede bitkide nodül sayısına ilişkin varyans analizi.....	16
Çizelge 4.1.2. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede aşılama yöntemlerine ilişkin bitkide nodül sayısı ortalamaları.....	17
Çizelge 4.1.3. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozu uygulanan bezelyede azot dozlarına göre bitkide nodül sayıları ortalamaları.....	17
Çizelge 4.2.1. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede bitkide nodül ağırlığına ilişkin varyans analizi.....	19
Çizelge 4.2.2. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede aşılama yöntemlerine ilişkin bitkide nodül ağırlıkları ortalamaları.....	19
Çizelge 4.2.3. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozu uygulanan bezelyede azot dozlarına göre bitkide nodül ağırlıkları ortalamaları.....	20
Çizelge 4.3.1. Farklı aşılama yöntemleri ve azotlu gübre dozları uygulanan bezelyede bitki boyuna ilişkin varyans analizi.....	21
Çizelge 4.3.2. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede aşılama yöntemlerine ilişkin bitki boyu ortalamaları.....	21
Çizelge 4.4.1. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede bitki ağırlığına ilişkin varyans analizi.....	22
Çizelge 4.4.2. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede aşılama yöntemlerine ilişkin bitki ağırlığı ortalamaları.....	23
Çizelge 4.4.3. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede azot dozlarına ilişkin bitki ağırlığı ortalamaları.....	24
Çizelge 4.5.1. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede bitkide bakla sayısı ilişkin varyans analizi.....	25
Çizelge 4.5.2. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede aşılama yöntemlerine ilişkin bitkide bakla sayısı ortalamaları.....	25
Çizelge 4.5.3. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede azot dozlarına ilişkin bitkide bakla sayısına ilişkin ortalamalar.....	26

Çizelge 4.6.1.	Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede bitkide bakla ağırlığına ilişkin varyans analizi.....	27
Çizelge 4.6.2.	Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede aşılama yöntemlerine ilişkin bitkide bakla ağırlığı ortalamaları.....	27
Çizelge 4.6.3.	Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede azot dozlarına ilişkin bitkide tane ağırlığı ortalamaları.....	28
Çizelge 4.7.1.	Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede bitkide tane sayısına ilişkin varyans analizi.....	29
Çizelge 4.7.2.	Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede aşılama yöntemlerine ilişkin bitkide tane sayısı ortalamaları.....	29
Çizelge 4.8.1.	Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede bitki tane verimine ilişkin varyans analizi.....	30
Çizelge 4.8.2.	Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede aşılama yöntemlerine ilişkin bitki tane verimi ortalamaları.....	31
Çizelge 4.8.3.	Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede azot dozlarına ilişkin bitki tane verimi ortalamaları.....	32
Çizelge 4.9.1.	Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede hasat indeksine ilişkin varyans analizi.....	33
Çizelge 4.9.2.	Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede aşılama yöntemlerine ilişkin hasat indeksi ortalamaları.....	33
Çizelge 4.10.1.	Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozlarına uygulanan bezelyede yüz tane ağırlığına ilişkin varyans analizi.....	34
Çizelge 4.10.2.	Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede aşılama yöntemlerine ilişkin yüz tane ağırlığı ortalamaları.....	34
Çizelge 4.10.3.	Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede azot dozlarına ilişkin yüz tane ağırlığı ortalamaları.....	35
Çizelge 4.11.1.	Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede dekara tane verimine ilişkin varyans analizi.....	36
Çizelge 4.11.2.	Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede aşılama yöntemlerine ilişkin dekara tane verimleri ortalamaları.....	36
Çizelge 4.11.3.	Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede azot dozlarına ilişkin dekara tane verimi ortalamaları.....	37

1. GİRİŞ

Günümüzde, dünyada üretilen toplam besin maddeleri nüfusu besleyebilecek düzeyde olmasına karşın, besin maddesi üretim yoğunluğu ile nüfus yoğunluğu kıtalara ve ülkelere göre büyük farklılıklar göstermektedir. Besin maddelerinin üretimindeki yetersizliğin yanı sıra, depolama kayıpları, nakliyelerinin hızlı yapılamaması, stratejik amaçlı baskı unsuru olarak kullanılmaları açlık ve dengesiz beslenme sorunlarını ortaya çıkarmaktadır (Geçit, 1995).

Yetersiz ve dengesiz beslenme insan sağlığını tehdit eden faktörlerin başında gelmektedir. Yetersiz beslenen nüfusun azaltılabilmesi amacıyla bitkisel ve hayvansal üretimin artırılması gerekmektedir. Dengesiz beslenen nüfusun azaltılabilmesi ise protein oranı yüksek bitkisel ve hayvansal besin maddelerinin üretimlerinin artırılıp dengeli bir şekilde kullanılmaları ile sağlanabilecektir. Bitkisel proteinler; hayvansal proteinlere göre üretimlerinin kolay, birim fiyatlarının, saklama ve taşımalarının uygun olması nedeniyle insan beslenmesinde büyük önem taşımaktadır. (Tanrıverdi, 1996). Bu nedenle bitkisel üretimdeki artış; yetersiz ve dengesiz beslenme sorunlarının çözümüne yardımcı olacaktır.

Bitkisel üretimi artırmanın bir yolu, birim alan verimini artırmaktır. Birim alan verimini artırmada etkili faktörler arasında verim potansiyeli yüksek, kaliteli ve olumsuz çevre koşullarına, hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitlere ait tohumlukların kullanılması, yetiştirme tekniklerinin iyileştirilmesi, tarımsal girdilerin uygun zamanda ve dozda kullanılması yer almaktadır (Sencar vd. 1997).

Yemeklik tane baklagiller bitkisel üretimde; beslenme, ekim nöbeti ve ekonomik yönden önemli bir yere sahiptir. Yemeklik tane baklagillerin kuru taneleri bileşiminde %18-36 oranında protein içermelerinin yanında proteinlerinin hazmolabilirlik dereceleri de (%78) oldukça yüksektir. Ayrıca yemeklik tane baklagillerin kuru taneleri vitamin (A, B, C ve D) ve minerallerce de (Fe, P, Ca) zengindir. Proteinleri mutlak gerekli aminoasitler yönünden hayvansal proteinlere yakın değerler göstermektedir (Ünver vd. 1999).

Yemeklik tane baklagillerin sahip oldukları bu özellikler nedeniyle, insan beslenmesinde önemli rol oynayan hayvansal proteinlerin yeterli olmadığı veya hayvansal proteinlerin yeterli olmasına rağmen bileşimlerinde doymuş yağlar ve kolesterolün bulunmasından dolayı sağlık bilincinin gelişmiş olduğu ülkelerde bu ürünleri tüketmeme yönündeki eğilimlerden dolayı önemi daha da artmaktadır (Akova, 1997).

Yemeklik tane baklagillerin sap ve samanlarının tahıl samanına göre yaklaşık iki kat protein içermesi, hayvan beslemesindeki önemini artırmaktadır (Şehirali, 1988). Dünya genelinde düşünüldüğünde; insan beslenmesindeki bitkisel proteinlerin %22' si ve karbonhidratların %7' si, hayvan beslemedeki proteinlerin %38'i ve karbonhidratların %5' i yemeklik tane baklagillerden sağlanmaktadır (Wery ve Grinac, 1983).

Yemeklik tane baklagiller toprak verimliliği üzerine de olumlu etki yapmaktadır. Kazık köklü olan bu bitkiler *Rhizobium* ssp. bakterileriyle ortak yaşama geçerek havanın serbest azotunu toprağa bağlayabilmektedir. Yemeklik tane baklagiller bu yolla toprağa yılda yaklaşık 5-19 kg/da azot bağlayabilmektedir (Geçit, 1989). Ayrıca yemeklik tane baklagillerin hasadından sonra toprakta kalan bitki artıklarının C/N katsayısının oldukça düşük olması bu bitkilerin yeşil gübrelemedeki önemini de artırmaktadır (Çiftçi ve Ünver, 1995).

Bunların yanı sıra yemeklik tane baklagiller ülkemiz ekonomisinde de önemli bir yere sahiptir. Son verilere göre; dünyada 52.5 milyon ha ekim alanı ve 49.7 milyon ton üretimi olan yemeklik tane baklagiller ülkemizde ise 1.412.050ha ekim alanına 1.449.250 ton üretime sahiptir (Anonim a, 1998 ve Anonim b, 1998).

Yemeklik tane baklagiller içerisinde bezelye dünyada üretim yönünden %26.5'lik pay ile fasulyeden sonra ikinci sırada yer almasına karşın, ülkemizde 1.450 ha ekim alanı ve 3.100 ton' luk üretim ile nohut, mercimek, fasulye ve bakladan sonra beşinci sırada bulunmaktadır. Dünyanın pek çok ülkesinde yıl boyunca en fazla tüketilen baklagil olmasına karşın, ülkemizde bezelye tüketme alışkanlığının yaygın olmaması nedeniyle ekim alanı ve üretim yönünden henüz beklenen düzeye ulaşamamıştır. Genelde taze

baklaları veya kuru taneleri için yetiştirilen bezelyenin, son yıllarda konserve ve dondurulmuş gıda sanayinin hızla gelişmesi ile ekiliş ve üretiminde artışlar sağlamıştır.

Serin iklim baklagilleri arasında yer alan bezelye, düşük sıcaklıklara dayanabilen, nemli ve serin iklimden hoşlanan bir baklagil bitkisi olması nedeniyle ülkemizde önemli bir potansiyele sahiptir (Alan, 1984). Uygun çeşitlerin ıslahı ve yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesiyle bezelye üretiminde sağlanacak artış, iç pazarda tüketilmesinin yanında, özellikle Orta ve Kuzey Avrupa ülkelerine dış satımı da olanak sağlayacaktır. Bu özellikler dikkate alındığında bezelyede; çeşit geliştirme, yetiştirme tekniklerinin iyileştirilmesi ve sanayinin geliştirilmesi yönünde yapılacak araştırmalar büyük önem kazanmaktadır.

Yetiştirme teknikleri içerisinde yer alan; tohum yatağı hazırlığı, ekim zamanı ve yöntemleri, bakteri aşılama, gübreleme gibi faktörler bezelye veriminde ve kalitesinde etkili olmaktadır.

Bu çalışmada, Ankara koşullarında yetiştirilen Karina bezelye çeşidinde farklı bakteri aşılama yöntemleri (aşılmasız, tohuma ve toprağa aşılama) ve farklı azot dozlarının (0, 2, 4 ve 6 kg N/da) verim ve verim öğelerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bitkisel üretimde birim alan verimini artırmada uygun çeşidin iyi tohumluklarının kullanılması yanında yetiştirme tekniği paketindeki tüm öğelerin de eksiksiz yerine getirilmesi gerekmektedir. Yemeklik tane baklagiller yetiştiriciliğinde yapılan araştırmalarda, azotlu gübrelemenin yanında bakteri aşılmasının ve aşılama yöntemlerinin etkisi üzerinde de durulmaktadır. Bakteri aşılması ile verimin önemli düzeyde arttığı birçok araştırmacı tarafından belirlenmiş olup, bu konuda daha önce yapılmış olan bazı çalışmalar tarih sırasına göre özetlenmiştir.

Stryuk (1969), bezelyede bakteri aşılama, dekara 3 kg N, 4 kg fosfor ve 4 kg potasyum kombinasyonlarının verim üzerine etkilerini araştırdığı üç yıl süreli tarla denemeleri sonucunda, bakteri aşılamanın tek başına dekara verimde 20 kg artış sağladığını, diğer kombinasyonların da uygulanması ile bu artışın 6-44 kg arasında değiştiğini, tanedeki protein oranının yalnız bakteri uygulaması ile % 0.7, bakteri aşılama yanında azotlu gübre verilmesi ile % 2.3 oranında arttığını bildirmektedir.

Zubov (1970), köklerinde nodül sayısı fazla olan Torsdag, Krasnoufmskii 70. Chishminskii Ranny ve Uladovskii 209 bezelye çeşitlerinde tanede protein oranının % 26-28; nodül sayısı düşük olan Ramonskii 77, Veronezhskii ve Rondo bezelye çeşitlerinde ise tanede protein oranının % 22-25 arasında değiştiğini, tanede protein oranı ile nodül sayısı arasında pozitif ve önemli ($r=0.730^{**}$ ve 0.950^{**}) ilişkiler saptadığını belirtmiştir.

Vural (1971), İzmir koşullarında Wunder von kelvedon bezelye çeşidi ile yaptığı çalışmada, meyvede tohum sayısının 5.9-6.0 adet, bitkide meyve sayısının 13.9-16.6 adet, meyve ağırlığının 15.99-18.27 g arasında değiştiğini, meyve ağırlığı ile meyvede tohum sayısı, bitki başına meyve sayısı ile bitkide meyve ağırlığı arasında olumlu ilişkiler saptadığını bildirmiştir.

Sistatches (1972), fasulyede 90 kg N/ha uygulaması ve *R. phaseoli* veya *Azotobacter chroococcum* ile aşılamanın verim ve verim öğeleri üzerine etkisini incelediği çalışmasında, azot uygulamasının nodülasyonu ve tane ile yaprakların N içeriğini azalttığını ancak tane verimini %32 oranında artırdığını, *A. chroococcum* içeren inokulantın nodülasyonu etkilemediğini, yaprak ve tanenin azot içeriğini artırdığını,

yüksek azot içeriği ile yüksek tane verimi elde etmek için hem azotlu gübrelemenin hem de aşılamanın gerekli olduğunu belirtmiştir.

Rubes (1975), bezelye ve fasulye yetiştiriciliğinde toprağa verilen azotlu gübre miktarının artışıyla orantılı olarak simbiyotik azot fiksasyonunun azaldığını belirterek, uygulanan azotlu gübrenin genellikle vejetatif aksamda depolanmasına karşın, simbiyotik yolla fikse edilen azotun bitkide daha çok tane oluşumunda kullanıldığını, böylece birim alandan elde edilen tane veriminin simbiyotik yolla toprağa bağlanan azot ile daha fazla olduğunu belirtmektedir.

Idris et al. (1981), Pakistan'da 1973-77 yıllarında, 9 bakteri suşu ile yürüttükleri sakı ve tarla denemelerinde; bezelyede bakteri aşılama ile toprağa bağlanan azot miktarının % 27-73, kuru madde miktarının % 36.4-77.7, bakla veriminin % 29-67 ve tane protein içeriğinin % 13-56 arasında değişen oranlarda arttığını bildirmişlerdir.

Şehirali vd. (1981), Ankara koşullarında fasulyede yaptıkları çalışmada, bakteri aşılması yapılan parseller ile 5 kg / da saf azot eşdeğeri üre verilen parsellerdeki tane veriminin birbirine yakın ve bu verimin kontrole göre % 98 fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Kalaïdzhleva (1982), 5 soya çeşidinde hektara 60 kg P_2O_5 uygulanan parsellerde tohum aşılama ve 80 kg N/ha uygulamasının verim üzerine etkilerini incelediği çalışmada, azot uygulamasıyla karşılaştırıldığında, tohum aşılamasının 4 çeşitte tane verimlerini % 27.3, 23.9, 11.98, 11.35 oranlarında artırdığını saptamıştır.

Hernandez ve Hill (1983), bakteri aşılmasıyla nohut tane veriminin %29 oranında yükseldiğini, bitkide meyve ve dal sayısının arttığını, ancak aşılamanın tane büyüklüğü ve tanedeki protein oranına önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Taylor et al. (1983), fasulye ile yaptıkları üç yıllık tarla denemelerinde *R. phaseoli* bakterisinin etkili suşları ile yapılan aşılama ların nodülasyonu, nitrogenaz aktivitesini ve bitki gelişimini artırdığını saptamışlardır.

Azad et al. (1986), Pakistan'da 7 lokasyonda bezelye ile yürüttükleri tarla ve sakı denemelerinde; 15 bakteri suşu ve 3 farklı gübre dozu (0-0-0 NPK, 5-5-0 NPK ve 8-5-0 NPK kg/da) uyguladıklarını, tüm uygulamaların yeşil bakla veriminde olumlu etkiler gösterdiğini, dekara ortalama tane verimini 5-5-0 NPK uygulamasının % 46.4 oranında arttırmasına karşın, gübre ile birlikte bakteri aşılmasının tane verimini % 66,5 oranında artırdığını vurgulamışlardır.

Ssalı ve Keya (1986), fasulyede yaptıkları tarla denemelerinde, 0 - 150 kg P_2O_5 /ha ve 10 - 100kg N/ha uyguladıklarını, fosforun tüm dozlarının her iki N oranında da nodülasyonu, kuru madde verimini, fosfor alımını, azot içeriğini ve tane verimini artırdığını, yüksek azot oranının, fosfor uygulanmayan parsellerde nodülasyonu azalttığını bildirmişlerdir.

Crespo et al. (1987), 1981-82 yıllarında Botina fasulye çeşidi ile yaptıkları tarla denemelerinde 0, 22, 45, 90, 180 ve 360 kg/ha azot uyguladıklarını ve *R. phaseoli* ile aşılama yaparak ektiklerini, ekimden 4 ve 8 hafta sonra alınan örneklerde 22 kg N/ha' un nodülasyonu artırdığını ancak daha yüksek azot dozlarının nodül büyüklüğü ve sayısını azalttığını saptamışlardır.

Asghar et al. (1988), Pakistan' da iki farklı lokasyonda yapmış oldukları çalışmalarında, fosforlu gübrelemenin ve bakteri aşılamanın mercimek verimi üzerine etkilerini incelediklerini, 60 kg P_2O_5 /ha uygulanan parsellerde bitki başına nodül sayısı, kuru kök ağırlığı, tane verimi ve saman veriminde önemli farklılık görülmemesine karşın, aşılama ve fosforlu gübrelemenin birlikte uygulanması ile verimin 342.7 kg/ha' dan 462.5 kg/ha' a yükseldiğini bildirmişlerdir.

Maiti et al. (1988), Hindistan' da mercimek ve börülcede tane verimine aşılamanın ve gübrelemenin etkisini belirlemek amacıyla yapmış oldukları araştırmalarında; 60-100 kg P_2O_5 /ha ve K_2O gübrelemesi yapılan parsellerde verim artışının gözlemlendiğini, ancak aşılama ile birlikte 50 kg N/ha verilen parsellerde börülce veriminin %5-10 oranında artış gösterdiğini, aşılamanın mercimekteki verim artışına etkisinin daha az olduğunu belirlemişlerdir.

El Gazar (1988), Mısır koşullarında farklı herbisit ve aşılama yöntemlerinin (tohuma ve sıvı olarak toprağa) bezelyede nodülasyon, verim ve verim öğelerine tek tek etkilerini ve interaksiyonları belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada; tohuma aşılama yönteminden sıvı uygulama yöntemine göre daha yüksek nodülasyon, bitki ağırlığı, baklada tane sayısı ve tane ağırlığı ile tane verimi elde ettiğini vurgulamıştır.

Pachauri et al. (1988), Hindistan' da bezelyenin tane verimi üzerine potasyum (potasyum klorid), fosfor (süper fosfat) ve azotlu (kalsiyum amonyum nitrat) gübrenin farklı dozlarının (0. 37.5. 75 kg N/da; 0. 75. 150 kg P_2O_5 /da ve 0. 50. 100 kg K_2O /da) etkilerini belirlemek amacıyla, Lincoln çeşidi ile yürüttükleri 2 yıllık tarla

denemelerinde, en yüksek tane verimini 75 kg N, 150 kg P₂O₅ ve 100 kg K₂O/da uygulamasından elde ettiklerini açıklamışlardır.

Şehirli (1988), bezelyelerde protein oranlarının taze ve kuru tanede değişiklik gösterdiğini; buna göre taze tanenin % 6.0-7.2, taze bezelye meyvesinin % 5.5, taze konserve tanesinin % 3, kuru tane bezelyenin % 23, kırık tane bezelyenin % 18 ve bezelye ununun % 26-30 protein oranına sahip olduğunu belirtmiştir.

Bengtsson (1989), İsveç koşullarında bezelyede bakteri aşılama ve azotlu gübrelemenin verim üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttüğü 52 tarla denemesinin dördünde bakteri aşılama ve azotlu gübrelemenin tane verimini ortalama % 5 oranında arttırdığını, 48 denemede bakteri aşılamanın etkisinin önemsiz olduğunu, buna da bezelye ekim alanlarında *R. leguminosarum* bakterilerinin bulunmasının neden olabileceğini bildirmiştir.

Akdağ (1990), bakteri aşılama, dört değişik azot dozu (0, 25, 50 ve 75 kg/ha) ve üç sıra arası mesafesinin (20, 30 ve 40 cm) yerli İspanyol nohut çeşidinin verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini araştırdığını, aşılama ile birlikte bitkide bakla sayısının, bitkide tane sayısının, biyolojik verimin ve tane veriminin arttığını, artan azot dozlarının bitkide bakla sayısını, bitkide tane sayısını ve verimi olumlu yönde etkilediğini ayrıca, sıra arası mesafenin artmasıyla bitkide bakla sayısının, bitkide tane sayısının ve biyolojik verimin de arttığını belirtmiştir.

Kabi ve Behari (1990), Hindistan' da beş ayrı lokasyonda yürüttükleri çalışmalarında, nohut ve mercimek tohumlarına yapılan aşılamanın üç lokasyonda nodül sayısı, tane verimi ve bitki ağırlığını olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

Tippanavar et al. (1990), Hindistan' da nohutta yaptıkları aşılama çalışmasında, aşılamanın bitki tane verimi, bitki nodül sayısı ve bitki nodül ağırlığında artışa neden olduğunu bildirmişlerdir.

Önder (1992), Çumra koşullarında 1987-89 yılları arasında üç yıl süreyle 10 bodur fasulye çeşidi tohumlarına uygulanan bakteri aşılama ve farklı azot dozlarının verim ve bazı verim öğeleri üzerine etkilerini incelediğini; kontrol parsellerine göre yalnızca aşılama, aşılama + 5 kg N ve yalnızca azot uygulamalarının ele alınan özellikler üzerinde olumlu etkilerde bulunduğunu, en yüksek değerlerin bakteri aşılama + 5 kg N uygulamasından elde edildiğini, üç yıl ortalaması olarak uygulamalara göre protein

oranının % 22.49-25.12; bitki boyunun 38.00-41.34 cm ve tane veriminin 278.39-323.62 kg/da arasında değiştiğini belirtmiştir.

Pandzou et al. (1992), 1987-89 yıllarında Hindistan' daki tarla denemelerinde Jübiter soya çeşidi tohumlarının *Bradyrhizobium japonicum* ile aşılanmasının tane verimini %25-41 oranında artırdığını; tohuma ve toprağa aşılama yöntemleri arasında önemli farklılıklar bulunmadığını bildirmişlerdir.

Kumar et al. (1993), Hindistan' da yaptıkları çalışmalarında; mercimek, nohut ve bezelyede farklı fosforlu gübre (0- 10- 20- 30 kg/ha) dozları ile aşılamanın verim üzerindeki etkilerini incelediklerini, artan fosforlu gübre dozlarının nohut ve bezelyede tane verimini artırdığını belirtmişlerdir.

Kantar vd. (1994), Erzurum koşullarında yaptıkları çalışmalarında; Kışlık Kırmızı 51 mercimek çeşidinde ekim sıklığı, gübre dozları (40-60-80 kg P_2O_5 /ha + 20 kg N/ha) ve aşılamanın verim üzerine etkilerini araştırdıklarını, 60 kg P_2O_5 /ha uygulanan ve aşılama yapılan parsellerden 1040 kg/ha, fosforlu ve azotlu gübreleme ve aşılama yapılan parsellerde ise 1020 kg/ha, tane verimi elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Vargas et al. (1996), 1991 yılında Brezilya' da yaptıkları tarla denemelerinde Hibrida mercimek çeşidi tohumlarını *Rhizobium* türleriyle aşılamalı ve aşısız olarak ektiklerini, çıkıştan sonra 0 – 60 kg N/ha dozlarını uyguladıklarını, etkili türlerle mercimeği aşılamanın azotlu gübre uygulamasının yerine geçebileceğini bildirmişlerdir.

Acer vd. (1997), Kışlık Pul-11 mercimek çeşidinde farklı aşılama yöntemleri ve herbisit uygulama zamanlarının etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri araştırmalarında; mercimekte aşılama yapılan parsellerden daha yüksek tane verimi elde ettiklerini, ekimden hemen sonra uygulanan herbisitın diğer zamanlara göre daha olumlu sonuç gösterdiğini belirtmişlerdir.

Meral vd. (1998), Haymana koşullarında farklı aşılama yöntemleri (aşısız, tohuma ve toprağa aşılama) ve azot dozlarının, nohutta verim ve verim öğelerine etkilerini incelediklerini; 0, 2 ve 4 kg N/da dozları ve 6 kg P_2O_5 /da gübresi uyguladıklarını, azot dozlarına bağlı olarak tane veriminin, bitki ağırlığının, bitkide meyve sayısının da arttığını, ancak azotlu gübrelemenin nodülasyonu azalttığını, aşılamayla birlikte bitki boyunun, bitkide meyve sayısının arttığının, hasat indeksinin etkilenmediğini, en uygun gübrelemenin 2 kg N/da olduğunu bildirmişlerdir.

Demirci ve Ünver (1999), Ankara koşullarında üç bezelye çeşidini (Winner, Karina ve Manuela), üç farklı zamanda ekmışler, her üç çeşitte de ilk ekim zamanının (27 Mart) daha yüksek değerler verdiğini, ekim zamanındaki gecikmenin tane verimini olumsuz yönde etkilediğini, üç çeşidin ortalaması olmak üzere, ekim zamanlarına göre, bitki ağırlığını 7.31-9.08g; bitkide bakla sayısını 5.25-6.17 adet/bitki; bitkide bakla ağırlığını 5.10-6.92 g/bitki; bitkide tane sayısını 28.17-35.00 adet/bitki; bitkide tane verimini 4.02-5.66 g; hasat indeksini % 45.46-56.80 ve tane verimini 152.72-213.00 kg/da arasında saptadıklarını bildirmişlerdir.

Kara ve Ünver (2000), Karina bezelye çeşidinde farklı bitki sıklıkları ve azotlu gübre dozlarının Haymana koşullarında verim ve verim öğelerine etkilerini belirlemek amacıyla 1998 yılında yürüttükleri çalışmada, artan azotlu gübre dozlarının verim ve verim öğelerinde önemli artışlara neden olduğu vurgulanmıştır. Azot dozlarına göre; tane verimi 210.22-269.33 kg/da; yüz tane ağırlığı 13.32-17.58 g; hasat indeksi % 44.50-46.99; bitki boyu 49.66-55.21 cm; bitki ağırlığı 10.06-13.52 g; bitkide bakla sayısı 5.13-6.41 adet; bitkide bakla ağırlığı 5.95-8.10 g; bitkide tane sayısı 21.98-29.96 adet ve bitkide tane verimi 5.03-7.03 g arasında değiştiği belirtilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3. 1. Materyal

Bu araştırma, 1998 yılında, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği deneme tarlalarında yürütülmüştür.

Araştırmada materyal olarak Dardanel - Önentaş Gıda Sanayi A. Ş.' den sağlanan Karina (*Pisum sativum* L.) bezelye çeşidi tohumları, T. C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan *Rhizobium leguminosarum* inokulanı, azotlu gübre olarak Amonyum Nitrat (%33 N) gübresi kullanılmıştır.

Karina bezelye çeşidi, 65-95 gün arasında olgunlaşma süresi olan, dik gelişen ve orta derecede dallanma gösteren bir çeşittir. Yaprakları yeşil, baklaları koyu yeşil ve bakla boyu 6-9 cm arasındadır. Baklada tane sayısı 5-9 adet olan çeşidin taneleri iri, köşeli küre şeklinde, dekara verimi ise 150 – 450 kg arasındadır.

3. 2. Araştırma Yeri ve Özellikleri

3. 2. 1. Toprak Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nin denizden yüksekliği yaklaşık 1060 m' dir. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak Gübre Araştırma Enstitüsünde yapılan deneme tarlasına ilişkin toprak analiz sonuçları Çizelge 3. 2. 1'de verilmiştir.

Çizelge 3. 2. 1. Deneme yerine ilişkin toprak analiz sonuçları

	SU İLE DOYMUŞLUK (%)	TOPLAM TUZ (%)	SU İLE DOYMUŞ TOPRAKTA p^H	KİREÇ $CaCO_3$ (%)	FOSFOR P_2O_5 (Kg/da)	POTASYUM K_2O (Kg/da)	ORGANİK MADDE (%)
(0-20cm)	57	0.092	7.81	22.6	5.04	109.5	1.88
(20-40cm)	66	0.085	7.86	24.4	4.52	90.0	2.17

Çizelge 3. 2. 1.'de görüldüğü gibi, deneme alanının toprağı killi tınlı bünyeye sahip olup, hafif alkali, kireçli, toplam tuz düzeyi zararsız, potasyumca zengin, fosforca orta, organik maddece yetersizdir.

3. 2. 2. İklim Özellikleri

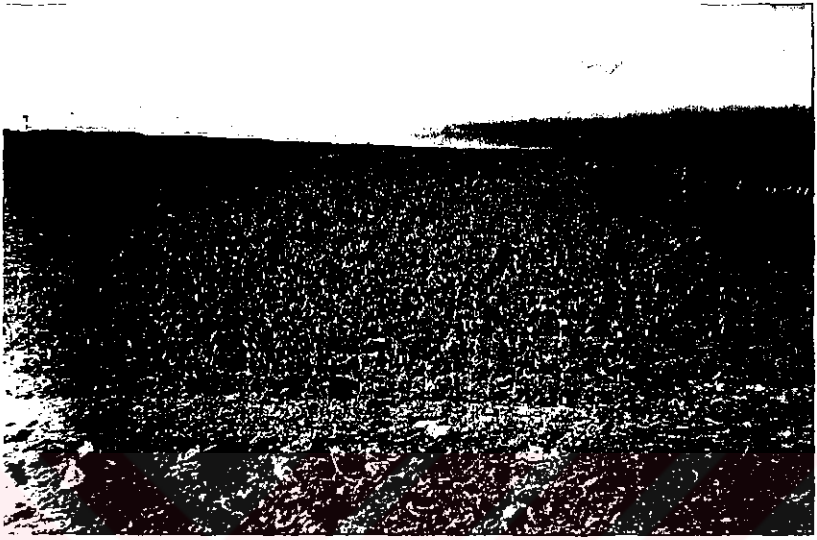
Araştırmanın yürütüldüğü 1998 yılı aylık sıcaklık (° C), yağış (mm), bağıl nem (%) değerleri ile bunların uzun yıllar ortalamaları Çizelge 3. 2. 2' de gösterilmiştir.

Çizelge 3. 2. 2. Araştırma yerine ilişkin iklim verileri *

Aylar	Uzun Yıllar			1998 Yılı		
	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	B. Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	B. Nem (%)
Ocak	2,80	37,36	78,26	0,2	11,8	81,8
Şubat	0,41	25,12	76,23	1,5	42,5	81,3
Mart	3,10	18,05	73,04	1,5	74,6	80,3
Nisan	9,23	37,75	70,30	11,6	65,6	78,0
Mayıs	13,34	40,25	67,18	13,7	103,9	82,8
Haziran	16,72	35,35	62,37	17,4	31,5	76,7
Temmuz	20,47	17,74	56,15	22,2	8,2	67,9
Ağustos	20,16	11,88	55,60	23,1	---	65,2
Eylül	17,71	16,67	57,80	17,3	6,7	73,7
Ekim	9,81	30,50	67,42	13,1	15,1	74,0
Kasım	4,42	42,67	77,18	7,2	32,5	82,0
Aralık	0,88	59,54	78,74	2,5	56,3	84,7
Ortalama / Toplam	9,49	369,88	68,36	10,94	448,70	77,40

*) Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Aylık Klimatoloji Raporu

Çizelge 3. 2. 2.' de görüldüğü gibi, uzun yıllar yıllık sıcaklık ortalaması 9,49 °C iken, 1998 yılında 10,94 °C' ye yükselmiştir. Uzun yıllar ortalaması 369,88 mm olan toplam yağış, deneme yılında 448,70 mm olmuştur. Toplam yağış bakımından 1998 yılında uzun yıllar ortalamasının üzerinde bir yağış alınmıştır. Bağıl nem (%) yönünden de uzun yıllar ortalaması %68,36 iken, 1998' de %77,4 olarak belirlenmiş ve daha yüksek değerler elde edilmiştir



Resim 1. Deneme yerinin genel görünümü



Resim 2. Deneme yerinin genel görünümü

3. 3. Yöntem

3. 3. 1. Tohumların Aşılama ve Ekim

Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak, 4.0m x 2,4m büyüklüğündeki parsellere kurulmuştur. Denemede ana parsellere farklı aşılama yöntemleri (aşısız, tohuma ve toprağa aşılama) alt parsellere ise farklı azotlu gübre dozları (0, 2, 4, 6 kg/da) yerleştirilmiştir. Ekimle birlikte tüm parsellere 6 kg P_2O_5 /da gübre hesabıyla triple süper fosfat (% 42) gübresi verilmiştir.

Aşılama tohumlarından aşılama olmayanlara olası bulaşmayı önlemek amacıyla önce kontrol (bakteri aşılama yapılmayan) parseller, daha sonra bakteri aşılama yapılan parseller ekilmiştir.

Tohum aşılama için, her parselde ekilecek tohumların üzerine % 1 oranında % 10' luk sakkaroz çözeltisinden ilave edilerek tohum yüzeyinin ıslanması sağlanmıştır. Daha sonra gölge bir ortamda tohum miktarının % 1'i oranında bakteri (*Rhizobium leguminosorum*) ilave edilerek karıştırılmış ve tohumların homojen bir şekilde bulaştırılması sağlanmıştır.

Toprak aşılama yapılan parsellere, ekim sıralarına önce tohumlar atılmış daha sonra sıradaki tohum sayısı ve tohumların bin tane ağırlığı dikkate alınarak, hazırlanan % 1' lik aşı + toprak karışımı tohumların üzerine serpilmiş ve tohumların üzeri hemen toprakla kapatılmıştır.

Ekim, 02 Nisan 1998 tarihinde, el markörü ile açılan ve 30 cm sıra arası 5 cm sıra üzeri ekim sıklığında ve her sıraya 80 tohum gelecek şekilde elle yapılmıştır. Ekimden sonra merdane ile toprak yüzeyi bastırılmıştır.

3. 3. 2. Bakım

Tüm parsellerde, yağışlardan sonra oluşan kaymak tabakasının kırılması, yabancı ot mücadelesi ve bitkilerin gelişmesini teşvik etmek amacıyla iki kez çapa yapılmıştır.

3.3.3. Verilerin Elde Edilmesi

3.3.3.1. Bitkide Nodül Sayısı

Çiçeklenme döneminde her parselin kenar sıralarından tesadüfi seçilen 10'ar bitki köklü olarak sökülerek, kökler yıkanmış ve nodüller ayrı ayrı sayılarak nodül sayısı belirlenmiştir.

3.3.3.2. Bitkide Nodül Ağırlığı

Ayrı ayrı 10 bitkide sayılan nodüller 0.01 g duyarlı terazide tartılarak kuru nodül ağırlıkları belirlenmiştir.

3.3.3.3. Bitki Boyu

Hasat sırasında her parselin orta sıralarından rastgele seçilen 10 bitkide; kök boğazından başlanarak, bitkinin en uç noktasına kadar olan uzunluk milimetrik cetvel ile ölçülerek bitki boyu cm olarak belirlenmiştir.

3.3.3.4. Bitki Ağırlığı

Hasat olgunluğuna gelen parsellerde seçilen 10 bitkinin, hava kuru ağırlıkları ayrı ayrı 0.01 g duyarlı terazide tartılarak bitki ağırlığı g olarak saptanmıştır.

3.3.3.5. Bitkide Bakla Sayısı

Her parselden seçilen 10 bitkide baklalar ayrı ayrı sayılarak adet olarak bulunmuştur.

3.3.3.6. Bitkide Bakla Ağırlığı

Her parselden seçilen 10 bitkide sayılan baklalar ayrı ayrı 0.01 g duyarlı terazide tartılmış, kuru bakla ağırlığı g olarak belirlenmiştir.

3.3.3.7. Bitkide Tane Sayısı

Bakla ağırlıkları belirlenen bitkilerden elde edilen tüm taneler sayılarak adet olarak saptanmıştır.

3.3.3.8. Bitki Tane Verimi

Seçilen bitkilerden elde edilen ve sayılan tüm tanelerin ayrı ayrı 0.01 g duyarlı terazide tartılmasıyla g olarak bulunmuştur.

3.3.3.9. Hasat İndeksi

Seçilen bitkilerde tane ağırlığının, bitki ağırlığına bölünüp, 100 ile çarpılmasıyla % olarak belirlenmiştir.

3.3.3.10. Yüz Tane Ağırlığı

Her parselden elde edilen tanelerden 4 x 100 sayılmış, 0.01 g duyarlı terazide tartılmış ve ortalamalarının alınmasıyla hesaplanmıştır.

3.3.3.11. Dekara Tane Verimi

Her parselde kenarlardan 1'er sıra ve başlardan 0.5 m' lik kısımlar atıldıktan sonra ortada kalan bitkiler hasat edilip, harman makinesinde harman edilmiş ve elde edilen tanelerin hassas terazide tartılmasıyla parsel verimleri belirlenmiştir. Daha sonra elde edilen parsel verimleri kg/da' a çevrilerek birim alan tane verimleri hesaplanmıştır.

3.3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma sonunda elde edilen veriler, A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde Mstat-c paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre üç tekerrürlü yürütülen denemeden elde edilen verilerin varyans analizleri yapılmış ve uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirleyebilmek amacıyla Duncan testi uygulanmıştır (Düzgüneş vd. 1987).

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bu araştırma; 1998 yılında farklı bakteri aşılama yöntemleri ve azot dozlarının bezelyede, bitkide nodül sayısı, bitkide nodül ağırlığı bitki boyu, bitki ağırlığı, bitkide bakla sayısı, bitkide bakla ağırlığı, bitkide tane sayısı, bitki tane verimi, hasat indeksi, 100 tane ağırlığı ve birim alan tane verimi üzerine etkilerini saptamak amacıyla yürütülmüştür. Özelliklere ilişkin veriler ve bu verilerin değerlendirilmesi ile elde edilen sonuçlar ayrı ayrı başlıklar altında açıklanmıştır.

4. 1. Bitkide Nodül Sayısı

Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede nodül sayısına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4. 1. 1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4. 1. 1. Farklı aşılama yöntemleri ve azotlu gübre dozları uygulanan bezelyede bitkide nodül sayısına ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S. D.	K. T.	K. O.
Genel	35	2326.91	-
Blok	2	0.75	0.38
Aşılama Yöntemleri (A)	2	1660.39	830.19**
Hata ₁	4	4.64	1.16
Azot Dozları (B)	3	496.00	165.33**
A x B	6	146.56	24.43**
Hata ₂	18	18.58	1.03

(**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4. 1. 1.'de görüldüğü gibi, bitkide nodül sayısı yönünden; aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar ile aşılama yöntemleri x azot dozları interaksyonu 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Belirlenen bu farklılıkların önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla Duncan testi uygulanmış ve sonuçlar Çizelge 4. 1. 2. ve Çizelge 4. 1. 3.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 1. 2. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede aşılama yöntemlerine ilişkin bitkide nodül sayısı ortalamaları (adet/bitki)

AŞILAMA YÖNTEMLERİ	AZOT DOZLARI				ORT.
	0 kg N/da	2 kg N/da	4 kg N/da	6 kg N/da	
Kontrol	2.67a1	2.00a12	2.03a12	0.00b2*	1.67
Tohuma Aşılama	22.13a1	20.67a1	14.27b2	9.20c3	16.57
Toprağa Aşılama	21.57a1	18.97b2	13.07c3	8.57d4	15.54
ORTALAMA	15.46	13.88	9.79	5.92	

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4. 1. 2.' de görüldüğü gibi, bakteri aşılması yapılmayan parsellerde; en yüksek nodül sayısı 2.67 adet/bitki ile azotlu gübre uygulanmayan parsellerden elde edilmiş, bunu 2.00 adet ile 2 kg/da azot uygulaması, 2.03 adet/bitki ile 4 kg/da azotlu gübre uygulaması izlemiş, en düşük değer ise 0.00 adet/bitki ile 6 kg/da azotlu gübre uygulamasından saptanmıştır.

Tohuma aşılama yönteminde en yüksek nodül sayısı 22.13 adet/bitki ile azotlu gübre uygulanmayan parsellerde belirlenmiş, bunu 20.67 adet/bitki ile 2 kg N/da uygulaması ve 14.27 adet/bitki ile 4 kg N/da uygulaması izlemiştir. En düşük bitkide nodül sayısı ise 9.20 adet/bitki ile 6 kg N/da uygulamasından elde edilmiştir.

Toprağa aşılama yönteminde ise artan azot dozlarında nodül sayısında azalma görülmüş, en yüksek nodül sayısı 21.57 adet/bitki ile azot uygulaması yapılmayan parsellerden elde edilirken, en düşük 8.57 adet/bitki ile 6 kg N/da uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4. 1. 3. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede azot dozlarına ilişkin bitkide nodül sayısı ortalamaları (adet/bitki)

AZOT DOZLARI	AŞILAMA YÖNTEMLERİ			ORT.
	Kontrol	Tohuma Aşılama	Toprağa Aşılama	
0 kg N/da	2.67b2	22.13a1	21.57a1*	15.46
2 kg N/da	2.00b2	20.67a1	18.97a1	13.88
4 kg N/da	2.03b2	14.27a1	13.07a1	9.79
6 kg N/da	0.00b2	9.20a1	8.57a1	5.92
ORTALAMA	1.68	16.57	15.54	

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4. 1. 3.'de görüldüğü gibi, N_0 , N_2 , N_4 ve N_6 uygulamalarında en yüksek bitkide nodül sayıları tohum aşılama yönteminde, en düşük nodül sayıları ise aşılama yapılmayan kontrol parsellerinde belirlenmiştir. Tohum aşılama yöntemi ile toprağa aşılama yöntemi arasında bitkide nodül sayısı yönünden istatistiki bir fark saptanmamış, genelde birbirine yakın değerler elde edilmiştir.

Aşılama yapılmayan parsellerde, tüm azotlu gübre dozlarında çok az sayıda nodül oluşumu gözlenirken gerek tohum gerekse toprağa aşılama yöntemlerinde nodül oluşumunda önemli artışlar görülmüştür. Aşılama yapılan parsellerdeki özellikle azot uygulanmayan ve 2 kg N/da uygulamalarında bitkide nodül sayıları önemli bulunmuş, azotlu gübre dozları arttıkça bitkide nodül sayısında azalmalar saptanmıştır.

Bulgularımıza göre, bezelyede aşılama ile birlikte başlangıç olarak 2 kg/da azotlu gübre uygulamasının bitkide nodül sayısında önemli artış sağladığı söylenebilir.

Sonuçlarımız, Sistachs (1972), Ssali and Keya (1986), Crespo et. al. (1987), El Gazar (1988), Kabi and Behari (1990), Tippanavar (1990) ve Meral vd. (1998)' nin bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Araştırmacılar farklı baklagil bitkileri ile yapmış oldukları çalışmalarda bakteri aşılaması ile bitkide nodül sayısında artış belirlediklerini ancak, uygulanan azotlu gübre dozunun artmasıyla nodül sayısında azalmaların görüldüğünü bildirmişlerdir.

4. 2. Bitkide Nodül Ağırlığı

Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede bitkide nodül ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4. 2. 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 4. 2. 1. Farklı aşılama yöntemleri ve azotlu gübre dozları uygulanan bezelyede bitkide nodül ağırlığına ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S. D.	K. T.	K. O.
Genel	35	9.42	-
Blok	2	1.00	0.50
Aşılama Yöntemleri (A)	2	3.63	1.81**
Hata ₁	4	1.00	0.25
Azot Dozları (B)	3	1.32	0.44**
A x B	6	0.48	0.08**
Hata ₂	18	2.02	0.11

(**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4. 2. 1.'de görüldüğü gibi, nodül ağırlığı yönünden aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar ile aşılama yöntemleri x azot dozları etkileşimini 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Belirlenen bu farklılıkların önem düzeyini saptamak amacıyla Duncan testi uygulanmış ve sonuçlar Çizelge 4. 2. 2. ve Çizelge 4. 2. 3.' de özetlenmiştir.

Çizelge 4. 2. 2. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede aşılama yöntemlerine ilişkin bitkide nodül ağırlığı ortalamaları (g/bitki)

AŞILAMA YÖNTEMLERİ	AZOT DOZLARI				ORT.
	0 kg N/da	2 kg N/da	4 kg N/da	6 kg N/da	
Kontrol	0.08a1	0.05ab12	0.04ab12	0.00b2*	0.04
Tohuma Aşılama	1.07a1	0.88b2	0.64c3	0.36d4	0.74
Toprağa Aşılama	1.05a1	0.82b2	0.58c3	0.30d4	0.69
ORTALAMA	0.74	0.59	0.42	0.22	

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4. 2. 2.'de görüldüğü gibi, aşılama yapılmayan kontrol uygulamasında en düşük nodül ağırlığı 0.00 g/bitki ile 6 kg N/da uygulamasından elde edilmiş, bunu 0.04 g/bitki ile 4 kg N/da ve 0.05 g/bitki ile 2 kg N/da uygulaması izlemiştir. Azotlu gübre uygulanmayan parsellerde ise en yüksek nodül ağırlığı ortalaması 0.08 g/bitki olarak saptanmıştır.

Tohuma aşılama yönteminde, azot dozları arttıkça nodül ağırlığı azalmış en yüksek nodül ağırlığı 1.07 g/bitki ile azot uygulanmayan parsellerden, en düşük ise 0.36 g/bitki

ile 6 kg N/da uygulamasından elde edilmiştir. Diğer azot dozu uygulamalarının nodül ağırlıkları bu iki değer arasında yer almıştır.

Toprağa aşılama yönteminde de benzer sonuçlar gözlenmiş, en yüksek nodül ağırlığı 1.05 g/bitki ile azot verilmeyen parsellerde, en düşük ise 0.30 g/bitki ile 6 kg N/da uygulamasında saptanmıştır.

Çizelge 4. 2. 3. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede azot dozlarına ilişkin bitkide nodül ağırlığı ortalamaları (g/bitki)

AZOT DOZLARI	AŞILAMA YÖNTEMLERİ			
	Kontrol	Tohuma Aşılama	Toprağa Aşılama	ORT.
0 kg N/da	0.08b2	1.07a1	1.05a1*	0.74
2 kg N/da	0.05c2	0.08a1	0.82b1	0.59
4 kg N/da	0.04c2	0.64a1	0.58b1	0.42
6 kg N/da	0.00c2	0.36a1	0.30b1	0.22
ORTALAMA	0.04	0.74	0.69	

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4. 2. 3.' de görüldüğü gibi, N₀, N₂, N₄ ve N₆ uygulamalarında en yüksek bitkide nodül ağırlığı tohuma aşılama yönteminde sırasıyla 1.07 g/bitki, 0.88 g/bitki, 0.64 g/bitki ve 0.36 g/bitki olarak saptanmış, bunu toprağa aşılama yöntemi sırasıyla 1.05 g/bitki, 0.82 g/bitki, 0.58 g/bitki ve 0.38 g/bitki izlemiş, en düşük bitkide nodül ağırlığı aşılama yapılmayan kontrol parsellerinde (0.08 g/bitki, 0.05 g/bitki, 0.04 g/bitki ve 0.00 g/bitki) elde edilmiştir.

Bitkide nodül ağırlığına ilişkin sonuçlarımız değerlendirildiğinde; bezelyede bakteri aşılması ile nodül oluşumunun arttığı ve bitki başına nodül ağırlığının uygulanan gübre dozlarına göre farklılık gösterdiği gözlenmiştir. Bakteri aşılmasının tohuma ya da toprağa yapılmasının bitkide nodül ağırlığında önemli farklılık göstermemesine karşın, tohuma aşılama yöntemi azot dozlarına bağlı olarak daha yüksek nodül ağırlığı ortalaması vermiştir. Aşılama yapılmayan parsellerde küçük ve az gelişen nodüller belirlenmiş, bunların bitki başına nodül ağırlığı oldukça küçük değerler göstermiştir. Benzer sonuçlar en yüksek azot uygulamasında da görülmüş, azot dozunun artması nodül ağırlığını azaltmıştır.

Bulgularımız; bakteri aşılamaının nodülasyonu arttırmasına karşın yüksek dozlarda uygulanan azotlu gübrelemenin nodülasyonu engellediğini bildiren Sistatchs (1972), Ssali and Keya (1986), Crespo et. al. (1987), El Gazar (1988), Kabi and Behari (1990), Tippanavar (1990) ve Meral vd. (1998)' nin sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

4. 3. Bitki Boyu

Farklı aşılama yöntemleri ve azotlu gübre dozları uygulanan bezelyede bitki boyuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4. 3. 1.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 3. 1. Farklı aşılama yöntemleri ve azotlu gübre dozları uygulanan bezelyede bitki boyuna ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S. D.	K. T.	K. O.
Genel	35	2032.91	-
Blok	2	3.02	1.51
Aşılama Yöntemleri (A)	2	1921.96	960.98 **
Hata ₁	4	2.47	0.62
Azot Dozları (B)	3	82.77	27.59 **
A x B	6	5.99	0.99
Hata ₂	18	16.70	0.93

(**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4. 3. 1.'de görüldüğü gibi; bitki boyu yönünden aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli, aşılama yöntemleri x azot dozları interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur. Uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla Duncan testi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4. 3. 2.'de özetlenmiştir.

Çizelge 4. 3. 2. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede bitki boyu ortalamaları (cm)

AŞILAMA YÖNTEMLERİ	AZOT DOZLARI				
	0 kg N/da	2 kg N/da	4 kg N/da	6 kg N/da	ORT.
Kontrol	39.80	41.53	42.16	43.00	41.62c3*
Tohuma Aşılama	56.73	58.31	59.20	60.84	58.77a1
Toprağa Aşılama	43.21	45.67	45.45	48.69	45.76b2
ORTALAMA	46.58c3	48.50b2	48.94b2	50.85a1	

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4. 3. 2.' de görüldüğü gibi, azot dozları yönünden bitki boyu ortalamaları 46.58-50.85 cm arasında değişmiş, en uzun bitki boyu 50.85 cm ile 6 kg N/da uygulamasından elde edilmiş, bunu sırayla 48.94 cm ile 4 kg N/da uygulaması, 48.50 cm ile 2 kg N/da uygulaması izlemiştir. En düşük bitki boyu ortalaması ise 46.58 cm ile azotlu gübre uygulanmayan parsellerde belirlenmiştir.

Aşılama yöntemleri yönünden ise en uzun bitki boyu 58.77 cm ile tohuma aşılama yönteminden, en kısa bitki boyu ise 41.62 cm ile aşılama yapılmayan kontrol parsellerinden elde edilmiştir.

Bitki boyu ortalamaları 39.80-60.84 cm arasında değişen değerler göstermiş, en düşük bitki boyu 0 kg N/da dozunda ve aşılama yapılmayan parsellerden, en yüksek bitki boyu 6 kg N/da dozunda ve tohuma aşılama yapılan parsellerden elde edilmiştir.

Bitki boyuna ilişkin bu bulgularımız; bakteri aşılmasının ve uygulanan azot dozunun artması ile bitki boyunun arttığını bildiren Acer vd. (1997) ve Meral vd. (1998)'nin sonuçları ile benzerlik göstermiştir.

4. 4. Bitki Ağırlığı

Farklı aşılama yöntemleri ve azotlu gübre dozları uygulanan bezelyede, bitki ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4. 4. 1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4. 4. 1. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede bitki ağırlığına ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S. D.	K. T.	K. O.
Genel	35	69.38	—
Blok	2	0.17	0.09
Aşılama Yöntemleri (A)	2	53.48	26.74 **
Hata ₁	4	0.87	0.22
Azot Dozları (B)	3	9.93	3.31**
A x B	6	2.70	0.45*
Hata ₂	18	2.24	0.12

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4. 4. 1.' de görüldüğü gibi, bitki ağırlığı yönünden aşılama yöntemleri ve azotlu gübre dozları arasındaki farklılıklar 0.01, aşılama yöntemleri x azotlu gübre dozları interaksyonu ise 0.05 düzeyinde önemli olarak saptanmıştır. Bu farklılıkların önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4. 4. 2. ve Çizelge 4. 4. 3.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 4. 2. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede aşılama yöntemlerine ilişkin bitki ağırlığı ortalamaları (g/bitki)

AŞILAMA YÖNTEMLERİ	AZOT DOZLARI				ORT.
	0 kg N/da	2 kg N/da	4 kg N/da	6 kg N/da	
Kontrol	7.50 ^b	8.97 ^a	8.84 ^a	9.20 ^{a*}	8.63
Tohum Aşılama	10.92 ^b	10.63 ^b	11.24 ^b	12.23 ^a	11.26
Toprağa Aşılama	10.51 ^c	11.00 ^{bc}	11.27 ^b	11.88 ^a	11.16
ORTALAMA	9.64	10.20	10.45	11.10	

*) Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4. 4. 2. incelendiğinde, bakteri aşılması yapılmayan kontrol parsellerinde bitki ağırlıkları 7.50 - 9.20 g/bitki arasında değişmiş, en yüksek bitki ağırlığı 9.20 g/bitki ile 6 kg N/da uygulamasında belirlenmiş, bunu sırasıyla 8.97 g/bitki ile 2 kg N/da ve 8.84 g/bitki ile 4 kg N/da uygulamaları izlemiş, en düşük bitki ağırlığı ise azot uygulanmayan parsellerden 7.50 g/bitki olarak elde edilmiştir.

Tohuma aşılama yapılan parsellerde en yüksek bitki ağırlığı 12.23 g/bitki ile 6 kg N/da uygulamasında, en düşük ise 10.63 g ile 2 kg N/da uygulamasında belirlenmiştir.

Toprağa aşılama yapılan parsellerde ise bitki ağırlıkları 10.51-11.88 g/bitki arasında belirlenmiş, en yüksek bitki ağırlığı 11.88 g/bitki ile 6 kg N/da uygulamasında, en düşük ise 10.51 g/bitki ile azot uygulanmayan parsellerde saptanmıştır.

Çizelge 4. 4. 3. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozu uygulanan bezelyede azot dozlarına ilişkin bitki ağırlığı ortalamaları (g/bitki)

AZOT DOZLARI	AŞILAMA YÖNTEMLERİ			
	Kontrol	Tohuma Aşılama	Toprağa Aşılama	ORT.
0 kg N/da	7.50b	10.92a	10.51a*	9.64
2 kg N/da	8.97b	10.63a	11.00a	10.20
4 kg N/da	8.84b	11.24a	11.27a	10.45
6 kg N/da	9.20b	12.23a	11.88a	11.10
ORTALAMA	8.63	11.26	11.16	

*) Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4. 4. 3.' de görüldüğü gibi, azot verilmeyen parsellerde en yüksek bitki ağırlığı tohuma aşılama uygulamasından (10.92 g/bitki) elde edilmiş, bunu 10.51 g/bitki ile toprağa aşılama yöntemi izlemiş, en düşük bitki ağırlığı 7.50 g/bitki ile kontrol parsellerinde belirlenmiştir. 2 kg N/da, 4 kg N/da ve 6 kg N/da uygulanan parsellerde de benzer sonuçlar elde edilmiş, tohuma ve toprağa aşılama yöntemleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamış ve aynı grupta yer almıştır. En düşük bitki ağırlığı ortalamaları aşılama yapılmayan kontrol parsellerinde saptanmıştır.

Bitki ağırlıkları ortalamaları yönünden, artan azot dozları her üç aşılama yönteminde de artışa neden olmuş, 6 kg N/da azot uygulaması ve tohuma aşılama en yüksek bitki ağırlığı ortalamasını vermiştir. Bu sonuçlarımız; her üç aşılama yönteminde de azotlu gübre dozu arttıkça bitki ağırlığının da arttığını bildiren El Gazar (1988), Kabi and Behari (1990) ve Meral vd. (1998)' in, bitki ağırlığı yönünden toprağa ve tohuma aşılama yöntemleri arasında önemli bir farklılık görülmediğini bildiren Pandzou et. al.(1992)'in bulguları ile uyum göstermektedir.

4. 5. Bitkide Bakla Sayısı

Farklı aşılama yöntemleri ve azotlu gübre dozları uygulanan bezelyede bakla sayısına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4. 5. 1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4. 5. 1. Farklı aşılama yöntemleri ve azotlu gübre dozları uygulanan bezelyede bitkide bakla sayısına ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S. D.	K. T.	K. O.
Genel	35	7.26	-
Blok	2	0.05	0.02
Aşılama Yöntemleri (A)	2	1.99	0.99**
Hata ₁	4	1.05	0.26
Azot Dozları (B)	3	4.64	1.55**
A x B	6	0.27	0.04*
Hata ₂	18	1.87	0.10

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4. 5. 1.'de görüldüğü gibi, bitkide bakla sayısı yönünden aşılama yöntemleri ve azotlu gübre dozları arasındaki farklılıklar 0.01, aşılama yöntemleri x azotlu gübre dozları interaksyonu 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu farklılıkların önem düzeylerini belirleyebilmek amacıyla Duncan testi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4. 5. 2. ve Çizelge 4. 5. 3.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 5. 2. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede aşılama yöntemlerine ilişkin bitkide bakla sayısı ortalamaları (adet/bitki)

AŞILAMA YÖNTEMLERİ	AZOT DOZLARI				ORT.
	0 kg N/da	2 kg N/da	4 kg N/da	6 kg N/da	
Kontrol	5.00c	5.67b	5.71b	6.02a*	5.60
Tohum Aşılama	5.68d	5.96c	6.22b	6.74a	6.15
Toprağa Aşılama	5.59d	5.80c	6.21b	6.47a	6.02
ORTALAMA	5.42	5.81	6.05	6.41	

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4. 5. 2.' de görüldüğü gibi, bakteri aşılması yapılmayan kontrol parsellerinde en yüksek bitkide bakla sayısı 6 kg N/da uygulamasından (6.02 adet/bitki) elde edilmiş,

bunu 4 kg N/da ve 2 kg N/da uygulamaları izlemiş, en düşük bitkide bakla sayısı ise 5.00 adet/bitki ile azotlu gübre uygulamayan parsellerde saptanmıştır.

Tohuma ve toprağa aşılama yöntemleri uygulanan parsellerde bitkide bakla sayısı yönünden istatistiki olarak benzer sonuçlar elde edilmiştir. Her iki yöntemde de azot dozu arttıkça bitkide bakla sayısı artmış, en yüksek bitkide bakla sayısı 6 kg N/da uygulamasında, en düşük bitkide bakla sayısı azotlu gübre uygulanmayan parsellerde belirlenmiştir.

Çizelge 4. 5. 3. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozu uygulanan bezelyede azot dozlarına ilişkin bitkide bakla sayısına ilişkin ortalamalar (adet/bitki)

AZOT DOZLARI	AŞILAMA YÖNTEMLERİ			
	Kontrol	Tohuma Aşılama	Toprağa Aşılama	ORT.
0 kg N/da	5.00b	5.68a	5.59a*	5.42
2 kg N/da	5.67b	5.96a	5.80ab	5.81
4 kg N/da	5.71b	6.22a	6.21a	6.05
6 kg N/da	6.02c	6.74a	6.47b	6.41
ORTALAMA	5.60	6.15	6.02	

*) Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4. 5. 3.' de görüldüğü gibi, N₀, N₂, N₄ ve N₆ uygulamalarında en yüksek bitkide bakla sayısı tohuma aşılama yönteminde sırasıyla 5.68 adet/bitki, 5.96 adet/bitki, 6.22 adet/bitki ve 6.74 adet/bitki olarak saptanmış, bunu toprağa aşılama yöntemi 5.59 adet/bitki, 5.80 adet/bitki, 6.21 adet/bitki ve 6.47 adet/bitki ile izlemiş, en düşük bitkide bakla sayısını aşılama yapılmayan kontrol parsellerinde (5.00 adet/bitki, 5.67 adet/bitki, 5.71 adet/bitki ve 6.02 adet/bitki) elde edilmiştir.

Sonuçlarımıza göre tohuma ve toprağa bakteri aşılaması yapmanın bitkide bakla sayısında artışa neden olduğu, aşılama yöntemlerinden de tohuma aşılama yönteminin az da olsa toprağa aşılama yöntemine göre üstünlük gösterdiği söylenebilir.

Bitkide bakla sayısına ilişkin elde ettiğimiz sonuçlarımız; bezelyede ve nohutta bakteri aşılamasının ve azotlu gübre uygulamasının bitkide bakla sayısında önemli artışlar

sağladığını bildiren İdris vd. (1981), Hernandez and Hill (1983) ve Akdağ (1990)'ın sonuçları ile benzerdir.

4. 6. Bitkide Bakla Ağırlığı

Farklı aşılama yöntemleri ve azotlu gübre dozları uygulanan bezelyede bitkide bakla ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4. 6. 1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4. 6. 1. Farklı aşılama yöntemleri ve azotlu gübre dozları uygulanan bezelyede bitkide bakla ağırlığına ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S. D.	K. T.	K. O.
Genel	35	58.18	...
Blok	2	0.15	0.07
Aşılama Yöntemleri (A)	2	26.99	13.49**
Hata ₁	4	2.30	0.58
Azot Dozları (B)	3	23.46	7.82**
A x B	6	2.90	0.48**
Hata ₂	18	2.38	0.13

(**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4. 6. 1.'de görüldüğü gibi, bitkide bakla ağırlığı yönünden aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar ile aşılama yöntemleri x azot dozları etkileşimi 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla Duncan testi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4. 6. 2. ve Çizelge 4. 6. 3.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 6. 2. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede aşılama yöntemlerine ilişkin bitkide bakla ağırlıkları ortalamaları (g/bitki)

AŞILAMA YÖNTEMLERİ	AZOT DOZLARI				ORT.
	0 kg N/da	2 kg N/da	4 kg N/da	6 kg N/da	
Kontrol	4.66c3	5.63b2	6.66a1	6.76a1*	5.93
Tohumla Aşılama	6.84d3	7.11c3	8.82b2	9.43a1	8.05
Toprakla Aşılama	6.27d4	6.81c3	7.26b2	7.62a1	6.99
ORTALAMA	5.92	6.52	7.58	7.94	

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4. 6. 2.' de görüldüğü gibi, aşılama yapılmayan kontrol parsellerinde en yüksek bitkide bakla ağırlığı 6.76 g/bitki ile 6 kg N/da uygulamasından elde edilmiş, bunu sırasıyla 6.66 g/bitki ile 4 kg N/da ve 5.63 g/bitki ile 2 kg N/da uygulaması izlemiştir, en düşük bitkide bakla ağırlığı ise azot uygulanmayan parsellerden (4.66 g/bitki) saptanmıştır.

Tohuma ve toprağa aşılama yöntemleri uygulanan parsellerde bitkide bakla ağırlığı yönünden benzer sonuçlar elde edilmiştir. Her iki aşılama yönteminde de azot dozu arttıkça bitkide bakla ağırlığı artmıştır. En yüksek bitkide bakla ağırlığı 6 kg N/da uygulamalarından, en düşük ise azotlu gübre uygulanmayan parsellerde belirlenmiştir.

Çizelge 4. 6. 3. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozu uygulanan bezelyede azot dozlarına ilişkin bitkide bakla ağırlığı ortalamaları (g/bitki)

AZOT DOZLARI	AŞILAMA YÖNTEMLERİ			ORT.
	Kontrol	Tohuma Aşılama	Toprağa Aşılama	
0 kg N/da	4.66c3	6.84a1	6.27b2*	5.92
2 kg N/da	5.63c2	7.11a1	6.81b1	6.52
4 kg N/da	6.66c3	8.82a1	7.26b2	7.58
6 kg N/da	6.76c3	9.43a1	7.62b2	7.94
ORTALAMA	5.93	8.05	6.99	

*) Harfler 0.05 düzeyinde, 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4. 6. 3.'de görüldüğü gibi, N₀, N₂, N₄ ve N₆ uygulamalarında en yüksek bitkide bakla ağırlığı tohuma aşılama yönteminde sırasıyla 6.84 g/bitki, 7.11 g/bitki, 8.82 g/bitki ve 9.43 g/bitki olarak saptanmış, bunu toprağa aşılama yöntemi 6.27 g/bitki, 6.81 g/bitki, 7.26 g/bitki ve 7.62 g/bitki ile izlemiştir, en düşük bitkide bakla ağırlığını ise aşılama yapılmayan kontrol parsellerinde (4.66 g/bitki, 5.63 g/bitki, 6.66 g/bitki ve 6.76 g/bitki) elde edilmiştir.

Sonuçlarımıza göre, tohuma ve toprağa aşılama yöntemlerinin bitkide bakla ağırlığında artışlara neden olduğu, tohuma aşılama yönteminin toprağa aşılama yöntemine göre üstünlük gösterdiği, artan azot dozlarına bağlı olarak da bitkide bakla ağırlığının arttığı söylenebilir.

Bitkide bakla ağırlığına ilişkin elde ettiğimiz sonuçlar, mercimekte bakteri aşılama ile bakla ağırlığının arttığını bildiren Acer vd. (1998) ve bezelyede azotlu gübre dozuna bağlı olarak bitkide bakla ağırlığı ortalamalarında farklılık görüldüğünü bildiren Kara ve Ünver (2000) bulguları ile uyum göstermektedir.

4. 7. Bitkide Tane Sayısı

Farklı aşılama yöntemleri ve azotlu gübre dozları uygulanan bezelyede, bitkide tane sayısına ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4. 7. 1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4. 7. 1. Farklı aşılama yöntemleri ve azotlu gübre dozları uygulanan bezelyede bitkide tane sayısına ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S. D.	K. T.	K. O.
Genel	35	159.27	-
Blok	2	0.01	0.01
Aşılama Yöntemleri (A)	2	97.53	48.76**
Hata ₁	4	4.57	1.14
Azot Dozları (B)	3	41.54	13.85**
A x B	6	6.35	1.06
Hata ₂	18	9.27	0.52

(**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4. 7. 1.'de görüldüğü gibi; bitkide tane sayısı yönünden, aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli, aşılama yöntemleri x azot dozları interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur. Farklılıkların önem düzeyini belirlemek amacıyla Duncan testi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4. 7. 2. ve Çizelge 4. 7. 3.'de özetlenmiştir.

Çizelge 4. 7. 2. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede aşılama yöntemlerine ilişkin bitkide tane sayısı ortalamaları (adet/bitki)

AŞILAMA YÖNTEMLERİ	AZOT DOZLARI				
	0 kg N/da	2 kg N/da	4 kg N/da	6 kg N/da	ORT.
Kontrol	22.86	23.50	23.69	24.33	23.60b2*
Tohumla Aşılama	24.86	26.45	27.80	28.90	27.00a1
Toprağa Aşılama	25.54	26.74	27.56	28.82	27.16a1
ORTALAMA	24.42d3	25.56c2	26.35b2	27.35a1	

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4. 7. 2.' de görüldüğü gibi, aşılama yöntemleri yönünden en yüksek bitkide tane sayısı ortalaması 27.16 adet/bitki ile toprağa aşılama yönteminde belirlenmiş, bunu 27.00 adet/bitki ile tohumla aşılama yöntemi izlemiş, en düşük ise 23.60 adet/bitki ile aşılama yapılmayan kontrol parsellerinde saptanmıştır.

Azot dozları yönünden bitkide tane sayısı ortalamaları en yüksek 27.35 adet/bitki ile 6 kg N/da uygulamasından elde edilmiş, bunu 26.35 adet/bitki ile 4 kg N/da, 25.56 adet/bitki ile 2 kg N/da uygulaması izlemiş, en düşük ise 24.42 adet/bitki ile azot uygulanmayan parsellerde belirlenmiştir.

Bulgularımız; bezelyede tohumla ve sıvı olarak toprağa yapılan aşılama yönteminde bitkide tane sayısının arttığını vurgulayan El Gazar (1988), nohutta bakteri aşılmasının ve artan azot dozunun tane sayısını olumlu yönde etkilediğini bildiren Akdağ (1990), mercimekte aşılama yöntemlerine bağlı olarak bitkide tane sayısının arttığını bildiren Acer vd. (1998) ve bezelyede azotlu gübre uygulamasının bitkide tane sayısını arttırdığını belirten Kara ve Ünver (2000)'in bulguları ile benzerlik göstermektedir.

4. 8. Bitki Tane Verimi

Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede bitki tane verimine ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4. 8. 1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4. 8. 1. Farklı aşılama yöntemleri ve azotlu gübre dozları uygulanan bezelyede bitki tane verimine ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S. D.	K. T.	K. O.
Genel	35	17.11	-
Blok	2	0.08	0.04
Aşılama Yöntemleri (A)	2	10.88	5.44**
Hata ₁	4	1.16	0.29
Azot Dozları (B)	3	1.65	0.55**
A x B	6	0.20	0.03**
Hata ₂	18	3.14	0.17

(**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4. 8. 1.'de görüldüğü gibi, bitki tane verimi yönünden, aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar ile aşılama yöntemleri x azot dozları etkileşimini 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu farklılıkların önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla Duncan testi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4. 8. 2. ve Çizelge 4. 8. 3.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 8. 2. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede aşılama yöntemlerine ilişkin bitki tane verimi ortalamaları (g/bitki)

AŞILAMA YÖNTEMLERİ	AZOT DOZLARI				ORT.
	0 kg N/da	2 kg N/da	4 kg N/da	6 kg N/da	
Kontrol	3.98b2	4.39a1	4.40a1	4.50a1*	4.32
Tohumla Aşılama	5.19c3	5.38b23	5.51b2	5.97a1	5.51
Toprağa Aşılama	5.20c3	5.42b2	5.51b12	5.70a1	5.46
ORTALAMA	4.79	5.06	5.14	5.39	

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4. 8. 2. 'de görüldüğü gibi, aşılama yapılmayan kontrol parsellerinde en yüksek bitki tane verimi 4.50 g/bitki ile 6 kg/da azot uygulamasından elde edilmiş, bunu 4.40 g/bitki ile 4 kg N/da, 4.39 g/bitki ile 2 kg N/da uygulaması izlemiştir, en düşük bitki tane verimi 3.98 g/bitki ile azot uygulaması yapılmayan parsellerden elde edilmiştir. Bitki tane verimi yönünden aşılama yapılmayan parsellerde 2, 4 ve 6 kg/da azot uygulamaları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamış ve aynı grup içerisinde yer almıştır.

Tohuma aşılama yöntemi uygulanan parsellerde ise azot dozlarına bağlı olarak bitki tane verimi da artmış, 5.97 g/bitki ile 6 kg/da azot uygulaması en yüksek ortalamayı verirken, en düşük ortalamayı 5.19 g/bitki ile azot uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir.

Toprağa aşılama yönteminde de benzer olarak en yüksek bitki tane verimi 5.70 g/bitki ile 6 kg N/da uygulamasında belirlenirken, bunu 5.51 g/bitki ile 4 kg N/da uygulaması, 5.42 g/bitki ile 2 kg/da azot dozu izlemiş, en düşük bitki tane verimi ise 5.20 g/bitki ile azotlu gübre uygulanmayan parsellerde saptanmıştır.

Çizelge 4. 8. 3. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede azot dozlarına ilişkin bitki tane verimi ortalamaları (g/bitki)

AZOT DOZLARI	AŞILAMA YÖNTEMLERİ			
	Kontrol	Tohuma Aşılama	Toprağa Aşılama	ORT.
0 kg N/da	3.98b2	5.19a1	5.20a1*	4.79
2 kg N/da	4.39b2	5.39a1	5.42a1	5.06
4 kg N/da	4.40b2	5.51a1	5.51a1	5.14
6 kg N/da	4.50c3	5.97a1	5.70b2	5.39
ORTALAMA	4.32	5.51	5.46	

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4. 8. 3.'de görüldüğü gibi, N₀, N₂ ve N₄ uygulamalarında en yüksek bitki tane verimi toprağa aşılama yönteminde sırasıyla 5.20 g/bitki, 5.42 g/bitki ve 5.51 g/bitki olarak saptanmış, bunu tohuma aşılama yöntemi sırasıyla 5.19 g/bitki, 5.39 g/bitki ve 5.51 g/bitki izlemiş, en düşük bitkide tane ağırlığı aşılama yapılmayan kontrol parsellerinde (3.98 g/bitki, 4.39 g/bitki ve 4.40 g/bitki) elde edilmiştir. N₆ uygulamasında ise en yüksek bitki tane verimi 5.97 g/bitki ile tohuma aşılama yönteminde saptanmış, bunu 5.70 g/bitki ile toprağa aşılama yöntemi izlemiş, en düşük değer ise 4.50 g/bitki ile aşılama yapılmayan kontrol parsellerinde belirlenmiştir.

Bulgularımız; azot dozunun artması ile bitki tane veriminin arttığını bildiren El Gazar (1988) ve Akdağ (1990), ve tohuma aşılama ile toprağa aşılama arasında fark bulunmadığını belirten Pandzau et al. (1992)'nin sonuçlarıyla uyumludur.

4. 9. Hasat İndeksi

Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede hasat indeksine ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4. 9. 1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4. 9. 1. Farklı aşılama yöntemleri ve azotlu gübre dozları uygulanan bezelyede hasat indeksine ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S. D.	K. T.	K. O.
Genel	35	32.74	-
Blok	2	1.00	0.50
Aşılama Yöntemleri (A)	2	0.08	0.04
Hata ₁	4	5.05	1.26
Azot Dozları (B)	3	3.18	1.06
A x B	6	3.96	0.66
Hata ₂	18	19.47	1.08

Çizelge 4. 9. 1.'de görüldüğü gibi, hasat indeksi yönünden aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar ile aşılama yöntemleri x azot dozları etkileşimini önemsiz bulunmuştur. Aşılama yöntemleri ve azot dozlarına göre belirlenen hasat indeksi ortalamaları Çizelge 4. 9. 2.'de özetlenmiştir.

Çizelge 4. 9. 2. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede aşılama yöntemlerine ilişkin hasat indeksi ortalamaları (%)

AŞILAMA YÖNTEMLERİ	AZOT DOZLARI				ORT.
	0 kg N/da	2 kg N/da	4 kg N/da	6 kg N/da	
Kontrol	43.91	44.39	44.73	44.24	44.32
Tohumla Aşılama	43.58	45.37	44.46	44.31	44.43
Toprağa Aşılama	44.69	44.64	44.37	43.87	44.39
ORTALAMA	44.06	44.80	44.52	44.14	

Çizelge 4. 9. 2.'de görüldüğü gibi, aşılama yöntemleri yönünden hasat indeksi ortalamaları % 44.32 - 44.43 arasında değişmiştir. En yüksek ortalama değer tohumla aşılama yönteminden, en düşük ortalama değer ise bakteri aşılama yapılmayan kontrol uygulamasında belirlenmiştir. Azot dozları yönünden ise en yüksek hasat indeksi %44.80 ile 2 kg/da azot uygulamasında belirlenirken, bunu % 44.52 ile 4 kg/da azot

uygulaması, % 44.14 ile 6 kg/da azot uygulaması izlemiştir. En düşük hasat indeksi ise % 44.06 ile kontrol parsellerinde saptanmıştır.

Hasat indeksi ortalamalarına ilişkin bulgularımız; nohutta bakteri aşılması ve azotlu gübre uygulamasının hasat indeksi yönünden önemli bir farklılık oluşturmadığını bildiren Meral vd. (1998)'in sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

4. 10. Yüz Tane Ağırlığı

Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede yüz tane ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4. 10. 1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4. 10. 1. Farklı aşılama yöntemleri ve azotlu gübre dozları uygulanan bezelyede yüz tane ağırlığına ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S. D.	K. T.	K. O.
Genel	35	9.63	—
Blok	2	0.10	0.05
Aşılama Yöntemleri (A)	2	0.87	0.44**
Hata ₁	4	0.91	0.23
Azot Dozları (B)	3	5.60	1.87**
A x B	6	0.12	0.02**
Hata ₂	18	2.03	0.12

(**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4. 10. 1.'de görüldüğü gibi, yüz tane ağırlığı yönünden, aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar ile aşılama yöntemleri x azot dozları etkileşimi 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu farklılıkların önem düzeyini belirlemek amacıyla Duncan testi yapılmış ve sonuçları Çizelge 4. 10. 2. ve Çizelge 4. 10. 3.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4. 10. 2. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede aşılama yöntemlerine ilişkin yüz tane ağırlığı ortalamaları (g)

AŞILAMA YÖNTEMLERİ	AZOT DOZLARI				ORT.
	0 kg N/da	2 kg N/da	4 kg N/da	6 kg N/da	
Kontrol	16.77d4	17.12c3	17.64b2	17.85a1*	17.34
Tohumla Aşılama	17.09d4	17.57c3	17.78b2	18.15a1	17.65
Toprağa Aşılama	17.08d4	17.67c3	17.91b2	18.12a1	17.70
ORTALAMA	16.98	17.45	17.78	18.04	

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4. 10. 2.'de görüldüğü gibi, her üç aşılama yönteminde de azot dozları arttıkça yüz tane ağırlığının arttığı görülmektedir. Aşılama yapılmayan kontrol parsellerinde en yüksek yüz tane ağırlığı 17.85 g ile 6 kg N/da uygulamasından, en düşük ise 16.77 g ile azot uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir. Tohumla aşılama yönteminde en yüksek yüz tane ağırlığı 18.15 g ile 6 kg N/da uygulamasında belirlenmiş, bunu 17.78 g ile 4 kg N/da, 17.57 g ile 2 kg N/da uygulaması izlemiş, en düşük yüz tane ağırlığı ise 17.09 g ile azotlu gübre uygulanmayan kontrol parsellerinde saptanmıştır. Toprağa aşılama yönteminde de benzer sonuçlar elde edilmiş, en yüksek yüz tane ağırlığı (18.12 g) 6 kg N/da uygulamasında, en düşük değer ise (17.08 g) azotlu gübre uygulanmayan parsellerde belirlenmiştir.

Çizelge 4. 10. 3. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede azot dozlarına ilişkin yüz tane ağırlığı ortalamaları (g)

AZOT DOZLARI	AŞILAMA YÖNTEMLERİ			ORT.
	Kontrol	Tohumla Aşılama	Toprağa Aşılama	
0 kg N/da	16.77b2	17.09a1	17.08a1*	16.98
2 kg N/da	17.12c2	17.57b1	17.67a1	17.45
4 kg N/da	17.64c3	17.78b2	17.91a1	17.78
6 kg N/da	17.85b2	18.15a1	18.12a1	18.04
ORTALAMA	17.34	17.65	17.70	

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4. 10. 3.' de görüldüğü gibi, N₀, N₂, N₄ ve N₆ uygulamalarında en yüksek yüz tane ağırlıkları toprağa aşılama yönteminde sırasıyla 17.08 g, 17.67 g, 17.91 ve 18.12 g olarak saptanmış, bunu tohumla aşılama yöntemi sırasıyla 17.09 g, 17.57g, 17.78 g ve

18.15 g izlemiş, en düşük yüz tane ağırlıkları aşılama yapılmayan kontrol parsellerinde (16.77 g, 17.12 g, 17.64 g ve 17.85 g) elde edilmiştir.

Yüz tane ağırlığına ilişkin elde ettiğimiz bulgular; nohutta aşılama yöntemleri ve azot dozlarına bağlı olarak 100 tane ağırlıklarında farklılıklar oluştuğunu bildiren Meral vd.(1988) ve mercimekte farklı aşılama yöntemlerinin 100 tane ağırlığını artırdığını belirten Acer vd.(1997)'in bulguları ile uyum göstermekte, bezelyede uygulanan farklı azot dozlarının 100 tane ağırlığında önemli farklılıklar oluşturmadığını bildiren Kara ve Ünver (2000)'in sonuçlarıyla benzerlik göstermemektedir.

4. 11. Dekara Tane Verimi

Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede dekara tane verimine ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4. 11. 1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4. 11. 1. Farklı aşılama yöntemleri ve azotlu gübre dozları uygulanan bezelye dekara tane verimine ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S. D.	K. T.	K. O.
Genel	35	11791.30	—
Blok	2	175.49	87.74
Aşılama Yöntemleri (A)	2	1918.59	959.29**
Hata ₁	4	165.69	41.42
Azot Dozları (B)	3	9002.92	3000.97**
A x B	6	405.32	67.57**
Hata ₂	18	123.30	6.85

(**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4. 11. 1.' de görüldüğü gibi, dekara tane verimi yönünden, aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar ile aşılama yöntemleri x azot dozları interaksyonu 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu farklılıkların önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla Duncan testi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4. 11. 2. ve Çizelge 4. 11. 3.'de özetlenmiştir.

Çizelge 4. 11. 2. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede aşılama yöntemlerine ilişkin dekara tane verimleri ortalamaları (kg/da)

AŞILAMA YÖNTEMLERİ	AZOT DOZLARI				ORT.
	0 kg N/da	2 kg N/da	4 kg N/da	6 kg N/da	
Kontrol	233.96d3	251.99c2	257.60b12	263.14a1*	251.42
Tohuma Aşılama	239.88d4	266.01c3	282.09b2	288.70a1	269.17
Toprağa Aşılama	235.13d3	259.15c2	274.18b1	280.03a1	262.12
ORTALAMA	235.99	259.05	271.28	277.29	

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4. 11. 2.'de görüldüğü gibi, aşılama yapılmayan parsellerde en düşük dekara tane verimi ortalaması 233.96 kg/da ile azot uygulanmayan parsellerden elde edilmiş, bunu 251.99 kg/da ile 2 kg/da azotlu gübre uygulaması ve 257.60 kg/da ile 4 kg/da azotlu gübre uygulaması izlemiştir. En yüksek dekara tane verimi ise 6 kg/da azot uygulamasında (263.14 kg/da) saptanmıştır.

Tohuma aşılama yönteminde, artan azot dozlarına bağlı olarak dekara tane verimi de artmış, 288.70 kg/da verim ile 6 kg/da azotlu gübre uygulaması en yüksek ortalamayı verirken, en düşük dekara tane verimi 239.88 kg/da ile azot uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir.

Toprağa aşılama yönteminde ise, en yüksek dekara tane verimi ortalaması 280.03 kg/da ile 6 kg/da azot uygulanan parsellerde saptanmış, bunu 274.18 kg/da ile 4 kg/da azotlu gübre uygulaması ve 259.15 kg/da ile 2 kg/da azotlu gübre dozu izlemiştir. En düşük dekara tane verimi ise 235.13 kg/da ile azotlu gübre uygulanmayan parsellerde belirlenmiştir.

Çizelge 4. 11. 3. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede azot dozlarına ilişkin dekara tane verimi ortalamaları (kg/da)

AZOT DOZLARI	AŞILAMA YÖNTEMLERİ			
	Kontrol	Tohuma Aşılama	Toprağa Aşılama	ORT.
0 kg N/da	232.96b2	239.88a1	235.13b12*	235.99
2 kg N/da	251.99c3	266.01a1	259.15b2	259.05
4 kg N/da	257.57c3	282.09a1	274.18b2	271.28
6 kg N/da	263.14c3	288.70a1	280.03b2	277.29
ORTALAMA	251.42	269.17	262.12	

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4. 11. 3.' de görüldüğü gibi, N₀, N₂, N₄ ve N₆ uygulamalarında en yüksek dekara tane verimi tohuma aşılama yönteminde sırasıyla 239.88 kg/da, 266.01 kg/da, 282.09 kg/da ve 288.70 kg/da olarak saptanmış, bunu toprağa aşılama yöntemi 235.13 kg/da, 259.15 kg/da, 274.18 kg/da ve 280.03 kg/da izlemiş, en düşük dekara tane verimi aşılama yapılmayan kontrol parsellerinde (232.96 kg/da, 251.99 kg/da, 257.57 kg/da ve 263.14 kg/da) elde edilmiştir.

Sonuçlarımıza göre, bakteri aşılmasıyla her iki yöntemde de dekara tane verimi yönünden önemli artışlar belirlenmiş ancak, tohuma aşılama yönteminden, toprağa aşılama yöntemine göre daha yüksek değerler elde edilmiştir.

Dekara tane verimine ilişkin elde edilen bulgularımız, bazı baklagil cinsleri ile yürütülen çalışmalarda bakteri aşılmasının ve uygulanan azotlu gübrenin tane verimi yönünden farklılıklar oluşturduğunu bildiren Stryuk (1969), Sistatchs (1972), Kalaidzhieva (1982), Hernandez and Hill (1983), Azad vd. (1986), El Gazar (1988), Akdağ (1990), Kabi and Behari (1990), Tippanavar vd. (1990), Kumar et. al. (1993), sonuçlarıyla uyum göstermiştir.

5. SONUÇ

Araştırma sonuçlarımız topluca değerlendirildiğinde; farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan karina bezelye çeşidinin bitkide nodül sayısına ilişkin verilerle yapılan varyans analizinde, aşılama yöntemleri, azot dozları arasındaki farklılıklar ile aşılama yöntemleri x azot dozları etkileşimi 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bitkide nodül sayısı 0,00 - 22,13 adet/bitki arasında değişmiş, en düşük 0 kg N/da uygulamasından ve aşılama yapılmayan parsellerden, en yüksek ise 0 kg N/da uygulanan ve tohuma aşılama yapılan parsellerden elde edilmiştir. Artan azot dozu bitkide nodül sayısını azaltmış, ve aşılama yapılmayan parsellerde çok az nodül oluşumu gözlenmiştir.

Bitkide nodül ağırlığı, bitkide nodül sayısı ile benzerlik göstermiş, aşılama yöntemleri, azot dozları arasındaki farklılıklar ile aşılama yöntemleri x azot dozları etkileşimi 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. 0,00 - 1,07 g/bitki arasında değişen bitkide nodül ağırlığı, en yüksek tohuma aşılama yapılan ve azot uygulanmayan, en düşük ise aşılama yapılmayan ve 6 kg N/da uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Azot dozları arttıkça bitkide nodül ağırlığı azalmış ve en yüksek bitkide nodül ağırlığı ortalaması tohuma aşılama yönteminde saptanmıştır. Tohuma aşılama yapılan parsellerde nodül oluşumu bitkinin ana kök etrafında, toprağa aşılama yönteminde ise bitkinin tüm köklerinde dağınık olarak oluşmuştur.

Bitki boyu yönünden, aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli olarak belirlenmiş, aşılama yöntemleri x azot dozları etkileşimi ise önemsiz bulunmuştur. Ortalama bitki boyu 39,80 - 60,84 cm arasında değişmiş, 6 kg N/da dozunda ve tohuma aşılama yöntemi en yüksek bitki boyu değerini göstermiştir. 2 ve 4 kg N/da uygulaması arasındaki farklılık istatistikî yönden önemsiz bulunmuş, bakteri aşılması ve artan azotlu gübre dozunun bitki boyunu arttırdığı gözlenmiştir.

Bitki ağırlığı yönünden, aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar 0,01 düzeyinde, aşılama yöntemleri x azot dozları etkileşimi ise 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. 7,50 - 12,23 g arasında değişen bitki ağırlığı, en düşük azot uygulanmayan

ve aşılama yapılmayan parsellerden elde edilirken, en yüksek bitki ağırlığı 6 kg N/da uygulanan ve tohuma aşılama yönteminden elde edilmiştir. Artan azot dozlarında bitki ağırlığı da artmış, aşılama yöntemleri yönünden ise tohuma ve toprağa aşılama yönteminden en yüksek bitki ağırlığı elde edilmiş, aralarındaki farklılık istatistiki yönden önemsiz bulunmuştur.

Bitkide bakla sayısı ortalamalarında, aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar 0,01 düzeyinde, aşılama yöntemleri x azot dozları interaksyonu ise 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bitkide bakla sayısı ortalamaları 5,00 - 6,74 adet/bitki arasında değişmiştir. Artan azot dozlarında bitkide bakla sayısı da artmış, en yüksek bitkide bakla sayısı tohuma aşılama yönteminden elde edilmiştir.

Bitkide bakla ağırlığında ise, aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar ile aşılama yöntemleri x azot dozları interaksyonu 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. 4,66 - 9,43 g/bitki arasında değişen bakla ağırlığı ortalamaları, en düşük azot uygulanmayan ve bakteri aşılaması yapılmayan, en yüksek ise 6 kg N/da dozunda ve tohuma aşılama yapılan parsellerden belirlenmiştir. Artan azot dozları bitkide bakla ağırlığının da artmasını sağlamış, tohuma aşılama yöntemi toprağa aşılama yöntemine göre daha yüksek değerler göstermiştir.

Bitkide tane sayısına ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda; aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar 0,01 düzeyinde önemli bulunmuş, aşılama yöntemleri x azot dozları interaksyonu ise önemsiz olarak belirlenmiştir. En yüksek bitkide tane sayısı 28,90 adet/bitki ile 6 kg N/da dozu ve tohuma aşılama yapılan, en düşük ise 22,86 adet/bitki ile aşılama yapılmayan ve azot uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir. Artan azot dozuna bağlı olarak bitkide tane sayısı artmış, tohuma ve toprağa aşılama yöntemleri arasındaki farklılık önemsiz bulunur iken, en yüksek bitkide tane sayısı değerleri bu iki yöntemden elde edilmiştir.

Bitki tane verimi yönünden; aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar ile aşılama yöntemleri x azot dozları interaksyonu 0,01 düzeyinde önemli olarak saptanmıştır. 3,98 - 5,97 g/bitki arasında değişen bitkide tane ağırlığı en yüksek 6 kg

N/da dozu ve tohuma aşılama yapılan, en düşük ise aşılama yapılmayan ve azot uygulanmayan parsellerde belirlenmiştir. Azot dozu arttıkça bitki tane verimi artmış, en yüksek bitki tane verimi ortalamasını tohuma ve toprağa aşılama yöntemi vermiştir.

Hasat indeksi ortalamaları %43,58 - 45,37 arasında değişen değerler göstermiş, hasat indeksi yönünden aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar ile aşılama yöntemleri x azot dozları interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

Yüz tane ağırlığı, bitkide tane ağırlığıyla benzer sonuçları göstermiş; aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar ile aşılama yöntemleri x azot dozları interaksyonu 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. 16,77 - 18,15 g arasında değişen yüz tane ağırlıkları azot dozu arttıkça artmış, en yüksek değerler ise toprağa aşılama yönteminde belirlenmiştir.

Dekara tane verimine ilişkin varyans analizi sonucunda; aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar ile aşılama yöntemleri x azot dozları interaksyonu 0,01 düzeyinde önemli olarak belirlenmiştir. 233,96 - 288,70 kg/da arasında değişen dekara tane verimleri en yüksek 6 kg N/da uygulamasından ve tohuma aşılama yönteminden, en düşük ise aşılama yapılmayan ve azotlu gübre uygulanmayan parsellerde belirlenmiştir. Artan azot dozları dekara tane verimini arttırmış, en yüksek değer ise tohuma aşılama yönteminde septanmıştır.

Ankara koşullarında erken ilkbaharda ekilen Karina bezelye çeşidine farklı yöntemlerle aşılama yapılmış (aşısız, tohuma aşılama ve toprağa aşılama) ve 4 azotlu gübre dozu (0, 2, 4 ve 6 kg N/da) uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlarımıza göre; bezelyede bakteri aşılmasının verim ve verim öğelerini olumlu yönde etkilediği ve tohuma aşılama yönteminin daha yüksek ortalamalar verdiği, azotlu gübre dozları yönünden ise 6 kg N/da uygulamasının diğer dozlara göre ele alınan bitki özelliklerine ilişkin değerleri artırdığını söyleyebiliriz. Bununla birlikte, azotlu gübre uygulamaları yönünden 2 ve 4 kg N/da dozları arasında önemli bir farklılık görülmemiş, en yüksek nodülasyon en düşük azot dozu uygulanan bitkilerde gözlenmiş, artan azotlu gübre nodülasyonu engellemiştir.

Bir yıllık araştırma sonuçlarımıza göre; bezelyede daha yüksek tane verimi ve nodül oluşumu için ekimle birlikte bakteri aşılmasının, 6 kg P₂O₅/da ve 2 – 4 kg N/da gübre dozlarının olumlu sonuçlar verdiğini söylemek mümkündür. Ancak, bezelyede değişik ekolojik koşullarda, farklı çeşitler ve yetiştirme teknikleri ile yapılacak çalışmalar daha sağlıklı sonuçlar verecektir.

KAYNAKLAR

- Acer, S., Akbay, G. ve Ünver, S. 1997. Mercimekte bakteri aşılama yöntemleriyle farklı zamanlardaki herbisit uygulamalarının verim ve verim öğelerine etkileri. A. Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, Cilt 4, Sayı 3, s: 1-8, Ankara.
- Akbay, G., Ünver, S. ve Acer, S. 1997. Mercimekte bakteri aşılama yöntemleriyle farklı zamanlardaki herbisit uygulamalarının verim ve verim öğelerine etkileri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, Cilt 4. Sayı 3. s: 1-8. Ankara.
- Akdağ, C. 1990. Bakteri (*Rhizobium* ssp.) aşılama, azot dozları ve ekim sıklığının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un verim ve verim unsurlarına etkileri. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, s: 93 (Basılmamış), Ankara.
- Akova, Y. 1997. Bakliyat sektör araştırması. T. C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi. Ankara
- Alan, M. N. 1984. Bezelye El Kitabı. Ege Bölgesi Zirai Araştırma Enstitüsü Yayınları. No: 37, Menemen- İZMİR
- Anonim a, 1998. FAO Production Year Book, Vol: 52. Rome.
- Anonim b, 1998. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Tarım İstatistikleri Özeti. Yayın no: 2275. Anonim, 1998. Tarım İstatistikleri özeti. DİE yayını,
- Azad, M. I., Kasana, N. A., Saleem, M. and Niazi K.H. 1986. Effect of inoculating *Pisum sativum* with *Rhizobium leguminosarum*. J. Agric. Res., 24 (2), 117-121.
- Bengtsson, A. 1989. Field Experiments with inoculation and nitrogen fertilization of Peas. Swedish Journal of Agricultural Research, 19 (1); p. 3-6.
- Crespo, G. M., Kluson, R. and Schröder, E. C. 1987. Nitrogen levels and *Rhizobium* inoculation and yields of native white bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico 71 (1) 1-6
- Çiftçi, C.Y. ve Ünver, S. 1995. Yemelik tane baklagillerin tarımımızdaki önemi. Karınca Kooperatif Postası Dergisi, sayı: 7035. s. 49-52.
- Demirci, G. ve Ünver, S. 1999. Ankara koşullarında bezelye (*Pisum sativum* L.)'de farklı ekim zamanlarının verim ve verim öğelerine etkileri. Anadolu Dergisi (Baskıda).
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). A.Ü., Ziraat Fakültesi Yayınları:1021. Ders Kitabı, 295. Ankara.
- El Gazar, T. M. 1988. Effect of weed control treatments and inoculation methods with *Rhizobium* on nodulation, growth, yield and yield components of Pea (*Pisum sativum* L.). Journal of Agricultural Science, 13 (1); p. 471-478.
- Geçit, H. H. 1995. Yemelik Tane Baklagiller Uygulama Klavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1419 Uygulama Klavuzu, 241. 78 s., Ankara
- Hernandez, L.G. and Hill, G.D. 1983. Effect of plant population and inoculation on yield and yield components of chickpea (*Cicer arietinum* L.) Proceedings, Agronomy Society of New Zealand, 13: 75-79.
- Idris, M., Sandhu, G. R. and Khattak, J. K. 1981. Effect of *Rhizobium* inoculation on the dry matter, pod yield, grain protein and N₂ Fixing efficiency of vegetable pea. Journal of Science and Technology, 5 (1-2), 17-22.
- Kabi, M.C. and Behari, K. 1990. Improvement of the yield of chickpea and lentil in Burdwan soils through enrichment of rhizospheres with native rhizobia. Indian Agriculturist, 34 (3), 163-167.

- Kalaidzhieva, S. 1982. Effect of mineral nitrogen and seed inoculation on seed yield and protein content of soybean. Field Crop Abstracts Vol. 35 No. 12. p. 998
- Kantar, F., Kızıloğlu, T., Çağlar, O., and Akten, S. 1994. Lentil yield in relation to *Rhizobium leguminosarum* inoculation in eastern Anatolia. Lens Newsletter, Vol. 21:2, p. 36-40
- Kara, K. ve Ünver, S. 2000. Bezelye (*Pisum sativum* L.)'de farklı azot dozları ve ekim sıklığının verim ve verim öğelerine etkileri. Doğa Dergisi (Baskıda).
- Maiti, S., Das, C. C., Chatterjee, B. N. and Sengupta, K. 1988. Response of greengram and lentil to *Rhizobium* inoculation. Indian Journal of Agronomy, Vol. 33:1. p. 92-94.
- Meral, N., Çiftçi, C.Y. ve Ünver, S. 1998. Bakteri aşılama ve değişik azot dozlarının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un verim ve verim öğelerine etkileri. TARM Dergisi, 7: (1), s.44-49, Ankara.
- Önder, M. 1992. Bodur, kuru fasulye çeşitlerinin tane verimine ve morfolojik, fenolojik, teknolojik özelliklerine bakteri aşılama ve azot uygulamalarının etkisi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış Doktora Tezi), 128 s. Konya.
- Pachauri, D. C., Thakur, P. C. and Verma, T.S. 1988. Effect of different levels of nitrogen, phosphorus and potash on seed yield of peas (*Pisum sativum* var. *Hortense*). Progressive Horticulture, 20 (1-2) 58-62.
- Pandzou, J., Beunard, P. and Saint, M. H. 1992. Inoculation of soybeans (*Glycine max* L.) in Congo. Field Crop Abstracts Vol. 45 No. 4. p. 287
- Rubes, L. 1975. The effect of applied nitrogen on the activity of nodules in pea (*Pisum sativum* L.) and dwarf kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Scient. Agric.
- Sencar, O., Geçit, H. H., Çiftçi, C. Y., Ünver, S. ve Kaya, M. 1997. Tarla Bitkileri Tohumculuğu, Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fakültesi çağrılı bildiri. S:XL-XLV, Samsun
- Sistachs, E. 1972. Effect of N fertilization and inoculation on yield and N content of black beans (*Phaseolus vulgaris*). Field Crop Abstracts 1972 25 (3).
- Ssali, H. and Keya, S. O. 1986. The effects of phosphorus and nitrogen fertilizer level on nodulation, growth and dinitrogen fixation of three bean cultivars. Tropical Agriculture 1986 63 (2) 105-109
- Stryuk, M. V. 1969. Effect of nitrogen and mineral fertilizers on the yield and grain quality of pea. Agrochemistry, 3. 141-142.
- Şehirali, S., Gürgün, V., Gençtan, T. ve Çiftçi, C.Y. 1981. Bakteri aşılama ve değişik azot dozlarının fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L) tane verimi ve protein kapsamı üzerine etkileri. 15 s.
- Şehirali, S.1988. Yemeklik Tane Baklagiller Ders Kitabı. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No : 1089. 314. 435s., Ankara.
- Tanrıverdi, M. Ö. 1996. Nohutta bakteri aşılama ve ekim zamanının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi
- Taylor, J. D., Day, J. M. and Dudley, C. L. 1983. The effect of *Rhizobium* inoculation and nitrogen fertilizer on nitrogen fixation and seed yield of dry beans (*Phaseolus vulgaris* L.) Annals of Applied Biology 419-429
- Tippanavar, C. M., Desai, S. A. and Gumaste, S. K. 1990. Screening for efficiency of *Rhizobium* strains on chickpea (*Cicer arietinum* L.) in northern dry zone of Karnataka. Journal of Agricultural Sciences. 3:3-4. 285-287.

- Ünver, S., Kaya, M. ve Atak, M. 1999. Geçmişten günümüze yemeklik baklagiller tarımı. Türk Koop. Ekin Dergisi, Yıl: 3, Sayı: 7, s: 40-44
- Vargas, M. A. T., Mendes, I. C., Peres, J. R. R. and Suhet, A. R. 1996. Response of lentil to inoculation and to nitrogen fertilizer in a cerrado soil. Field Crop Abstracts Vol.49 No. 6
- Vural, H., 1971. Önemli yazlık sebze çeşitlerinin tohum verimleri üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak Dergisi Cilt:8. Sayı 2.s. 175-206.
- Zubov, A., 1970. K. Vogrov selektsii na usilenic simbioza sklubenkovymi bakteriyomi voprosy kachestva Produktzii Zernoboboyvkh Kultur Orel s. 128-131.
- Wery, J. and Grinac, P. 1983. Use of Legumes and Their Economic Importance. In: Technical Handbook on Symbiotic Nitrogen Fixation. FAO, Rome, ITALY.

ÖZGEÇMİŞ

Kozan'da 1976 yılında doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Kozan'da tamamladı. 1993 yılında girdiği Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden 1997 yılında Ziraat Mühendisi ünvanıyla mezun oldu. Aynı yıl Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Kasım 1999 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanlığı'nda Araştırma Görevlisi olarak çalışmaya başladı. Halen bu görevine devam etmektedir.

TE. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
BÖRÜMANTASYON MERKEZİ