

Artan Oranlarda ve Değişik Formlarda Azot Uygulamalarının Fasulyede Verim, Verim
Unsurları ve Kalite Üzerine Etkisi

Evrin Ovacıklı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Temmuz-2009

The Effect of Increasing Rates and Different Forms of Nitrogen Applications on Yield,
Yield Components and Quality in Common Bean

Evrin Ovacıklı

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Field Crops

July-2009

Artan Oranlarda ve Değişik Formlarda Azot Uygulamalarının Fasulyede Verim, Verim
Unsurları ve Kalite Üzerine Etkisi

Evrım Ovacıklı

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Yrd. Doç. Dr. İnci TOLAY

Temmuz-2009

ONAY

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Evrim OVACIKLI'nın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı "Artan Oranlarda ve Değişik Formlarda Azot Uygulamalarının Fasulyede Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkisi" başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Danışman : Yrd. Doç. Dr. İnci TOLAY

İkinci Danışman : -

Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:

Üye : Yrd. Doç. Dr. İnci TOLAY

Üye : Doç. Dr. Ece TURHAN

Üye : Yrd. Doç. Dr. Murat OLGUN

Üye : Yrd. Doç. Dr. Nurdilek GÜLMEZOĞLU

Üye : Yrd. Doç. Dr. Nihal KAYAN

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Nimetullah BURNAK

Enstitü Müdürü

ÖZET

Bu araştırma Eskişehir koşullarında fasulyede 4 farklı azot dozunun (0, 4, 8, 12 kg da⁻¹) ve iki farklı azotlu gübrenin, amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitratın verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkisini saptamak amacıyla Eskişehir ekolojik koşulları altında 2007 ekim sezonunda Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında yürütülmüştür.

Araştırmada, materyal olarak Önceler-98 fasulye çeşidi kullanılmış, ilkbaharda tohum yatağı hazırlanmış parsellere tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine uygun ve dört tekerrürlü olarak ekim yapılmıştır. Hasat edilen bitki ve tane örneklerinde ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, tane verimi, bin dane ağırlığı, protein miktarı, kuru ağırlık, yaş ağırlık, pişme süresi, su alma indeksi şişme kapasitesi parametreleri belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat gübrelere Önceler-98 fasulye çeşidinde incelenen özelliklerden yalnızca bin dane ağırlığı ve bitkide bakla sayısı üzerine önemli bir farklılığa yol açtığı diğer özellikler bakımından ise herhangi bir farklılığa yol açmadığı belirlenmiştir. Bazı özellikler üzerinde kalsiyum amonyum nitrat gübresinin istatistiki olarak önemli olmasa da daha olumlu etkide bulunduğu görülmüştür. Bununla birlikte kalsiyum amonyum nitrat gübresinin az da olsa fasulyenin pişme kalitesi üzerine olumsuz etkide bulunabileceği belirtilebilir.

Elde edilen sonuçlar kireç içeriği fazla yüksek olmayan topraklarda yetiştirilen fasulye bitkisinde kalsiyum amonyum nitrat gübresinin bitkinin kalsiyum ihtiyacını da karşılayarak amonyum nitrate göre daha olumlu bir etkiye yol açabileceğini göstermektedir. Ayrıca, amonyum nitrat gübresinin yıkanmayla ortamdaki hızla uzaklaşabileceği, kalsiyum amonyum nitratın ise daha yavaş çözünmeye uğrayarak bitki büyüme süresinde daha etkili olabileceği belirtilebilir.

Bunun yanı sıra, fasulye yetiştiriciliğinde verim, verim unsurları ve kalite üzerine azot dozlarından 4 kg/da N dozunun yeterli olabileceği, daha yüksek azot uygulamalarına gerek olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fasulye, verim, verim unsurları, kalite, azot, gübre çeşidi

SUMMARY

This research was carried out to determine the effect of four different nitrogen doses (0, 4, 8, 12 kg da⁻¹) and two nitrogenous fertilizer types, amonium nitrate and calcium amonium nitrate, on yield, yield components ve quality of common bean under Eskisehir ecological conditions in the experimental fields of Eskisehir Osmangazi University in 2007 growing season.

In the research, common bean cv. Önceler-98 was used as material, sowing was made in the seed bed prepared in spring according to splits plots under randomized block design with four replications. In the harvested seeds and plant samples height of first pod, pod number per plant, seed number per pod, seed yield, thousand kernel weight, protein, seed dry weight, seed wet weight, cooking time, water absorbance index, swelling capacity of the seeds were determined.

According to the obtained results, fertilizer types resulted in differences only in thousand kernel weight and pod number per plant and no significant results were obtained for the all other investigated parameters. Calcium amonium nitrate affected much more positively some parameters than amonium nitrate although it was not significant as statistically. This results show that calcium amonium nitrate can provide calcium need of common bean grown under slight lime soil conditions and this can lead much more positive effect on common bean yield and yield components. However it could effect slightly cooking quality negatively.

In addition, the results of this research showed that 4 kg da⁻¹ N dose is sufficient even in nonrhizobium inoculated conditions for obtaining optimum yield and quality in common bean in the fields containing natural rhizobium strains and increasing the nitrogen dose is not needed for common bean growing.

Key words: Common bean, yield, yield components, quality, nitrogen, fertilizer type

TEŞEKKÜR

Çalışma konusunun seçiminden tez yazımının bitirilmesine kadar geçen süre içinde, bilgi ve yardımlarını esirgemeyip, akademik çalışma yapmam için yol gösteren ve danışmanlık yapan çok değerli hocam Yrd.Doç.Dr. İnci TOLAY'a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca çalışmalarımın her aşamasında beni destekleyen Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Engin KINACI'ya ve çok sevgili hocam Sayın Prof. Dr. Gülcan KINACI'ya ve yine sevgili hocam Yrd.Doç.Dr. Nurdilek GÜLMEZ'e teşekkürlerimi sunarım .

Yaşadığım her zorlukta yanımda olan anneme ve babama, arkadaşlarım Ertuğrul Nuray, Oğuzhan, İmren ve Eskişehir'deki ailem Kalan, Gülsüm, Zeynep, Nefise, Nilüfer'e teşekkürlerimi bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	v
SUMMARY	vi
TEŞEKKÜR	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xv
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL VE METOD	12
3.1. Materyal.....	12
3.1.1. Deneme materyali.....	12
3.1.2. Deneme yeri hakkında genel bilgiler.....	12
3.1.3. Denemenin yürütüldüğü yıllardaki iklim verileri.....	13
3.1.4. Deneme alanının toprak özellikleri.....	14
3.2. Metod.....	14
3.2.1. Denemenin kurulması ve yürütülmesi.....	14
3.2.2. Gözlem ve ölçümler.....	15
3.2.2.1. İlk bakla yüksekliği.....	15
3.2.2.2. Bitkide bakla sayısı.....	15
3.2.2.3. Bitkide ana dal sayısı.....	15
3.2.2.4. Baklada tane sayısı.....	15
3.2.2.5. Yüz tane ağırlığı.....	16
3.2.2.6. Tane Verimi.....	16
3.2.2.7. Pişme Kalitesi Analizleri.....	16
3.2.2.7.1. Tane Protein Miktarı.....	16

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.2.2.7.2.Tane Kuru Ağırlığı	16
3.2.2.7.3.Tane Yaş Ağırlığı	16
3.2.2.7.4.Pişme süresi	17
3.2.2.7.5.Su alma kapasitesi	17
3.2.2.7.6.Su alma indeksi.....	17
3.2.2.7.7.Şişme kapasitesi	17
3.3. İstatistiki Analizler.....	18
4 BULGULAR.....	19
4.1. İlk Bakla Yüksekliği.....	20
4.2. Bitkide Bakla Sayısı.....	19
4.3. Bitkide Ana Dal Sayısı.....	22
4.4. Baklada Tane Sayısı.....	23
4.5. Yüz Tane Ağırlığı.....	24
4.6. Tane Verimi.....	26
4.7. Kalite Parametreleri.....	27
4.6.1. Protein miktarı.....	28
4.6.2. Tane Kuru Ağırlığı	29
4.6.3. Tane Yaş Ağırlığı	30
4.6.4. Pişme süresi.....	32
4.6.5. Su alma kapasitesi.....	33
4.6.6. Su alma indeksi.....	34
4.6.7. Şişme kapasitesi.....	36
5. TARTIŞMA.....	38
5.1. İlk Bakla Yüksekliği.....	38
5.2. Bitkide Bakla Sayısı.....	38
5.3. Bitkide Ana Dal Sayısı.....	39
5.4. Baklada Tane Sayısı.....	39

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
5.5. Yüz Tane Ağırlığı.....	40
5.6. Tane Verimi.....	40
5.7. Kalite Parametreleri.....	41
6.SONUÇ.....	44
KAYNAKLAR DİZİNİ	46

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
3.1.3. Eskişehir ilinde yetiştirme dönemi içerisinde uzun yıllar (1990–2005) ve 2007 yılına ait meteorolojik veriler	13
3.1.4. Deneme yeri topraklarının bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri	14
4.1.1. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen ilk bakla yüksekliğine ait varyans analiz değerleri	19
4.1.2. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen ortalama ilk bakla yüksekliği değerleri	20
4.2.1. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen bitkide bakla sayısına ait varyans analiz değerleri	21
4.2.2. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen ortalama bitkide bakla sayısı değerleri	21
4.31. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artana oranlardaki azot dozları altında elde edilen bitkide ana dal sayısına ait varyans analiz değerleri	22
4.3.2. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artana oranlardaki azot dozları altında elde edilen ortalama bitkide ana dal sayısı değerleri	23
4.4.1. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübre türleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen baklada tane sayısına ait varyans analiz değerleri	23

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.4.2. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübre türleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen ortalama baklada tane sayısı değerleri Önceler-98 çeşidinde uygulanan gübre ve dozlarının ortalama baklada tane sayısı değerleri.	24
4.5.1. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen yüz tane ağırlığına ait varyans analiz değerleri	25
4.5.2. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen ortalama yüz tane ağırlığı değerleri	25
4.6.1.1. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane verimine ait varyans analiz değerleri	26
4.7.1.1. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane protein miktarına ait varyans analiz değerleri	28
4.7.1.2. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen ortalama protein miktarı değerleri	29
4.7.2.1. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane kuru ağırlığına ait varyans analiz	29

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
değerleri	
4.7.2.2. Önceler-98 çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyuma amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane kuru ağırlığına ait ortalama değerleri	30
4.7.3.1. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane yaş ağırlığına ait varyans analiz değerleri	31
4.7.3.2. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane yaş ağırlığına ait ortalama değerleri	31
4.7.4.1. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane pişme süresine ait varyans analiz değerleri	32
4.7.4.2. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane pişme süresine ait ortalama değerleri	33
4.7.5.1. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen su alma kapasitesine ait varyans analiz değerleri	33
4.7.5.2. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane su alma kapasitesine ait ortalama değerleri	34
4.7.6.1. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane su alma indeksine ait varyans analiz değerleri	35

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>		<u>Sayfa</u>
4.7.6.2.	Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane su alma indeksine ait ortalama değerleri analiz değerleri	35
4.7.7.1.	Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane şişme kapasitesine ait varyans analiz değerleri	36
4.7.7.2.	Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane şişme kapasitesine ait ortalama değerleri	37

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler ve Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
° C	santigrat derece
cm	santimetre
da	dekar
et al.	ve diğerleri
Fao	Gıda ve Tarım Örgütü
g	gram
ha	hektar
ICARDA	Uluslar Arası Kuru Tarım Alanları Araştırma Merkezi
kg	kilogram
KO	Kareler ortalaması
KT	Kareler toplamı
m	metre
ml	mililitre
mm	milimetre
SD	Serbestlik derecesi
Tüik	Türkiye İstatistik Kurumu
vd.	ve diğerleri
VK	Varyasyon kaynağı

BÖLÜM 1

GİRİŞ VE AMAÇ

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de fasulye taze, kuru ve konserve olarak en fazla tüketilen baklagillerin başında gelmektedir. Eskişehir yöresinde pancar ekim alanlarında da alternatif bir ürün olabilecek bir bitki türü olan fasulye toprağa havanın serbest azotunu kazandırması bakımından da ekim nöbetine sokulması yararlı bir bitkidir (Azkan, 1999). Dünya protein ihtiyacının yaklaşık %70'i bitkisel kaynaklardan karşılanmakta olup, bu değer gelişmekte olan ülkelerde %90'lara kadar çıkmaktadır. Bitkisel protein kaynakları arasında birim alandan en fazla protein yemeklik tane baklagillerden üretilmektedir. Fasulye ülkemizdeki hayvansal protein açığını içerdiği yüksek orandaki bitkisel proteini ile kapatabilecek ürünlerin başında gelmektedir (Azkan, 1999). Yemeklik tane baklagillerden A, B, D vitaminlerince zengin (Şehirli, 1988) olan kuru fasulye %17-35 arasında protein içeriğine sahip (Evans ve Gridley, 1979) olmasıyla öne çıkmaktadır.

Fasulye, yemeklik tane baklagiller arasında ekim alanı ve üretim bakımından dünyada ilk sırayı almaktadır. Dünya kuru fasulye üretimi 2006 yılında 19,3 milyon ton iken, 2007 yılında 19,2 milyon tondur. Dünya kuru fasulye ekim alanı 2006 yılında 27 milyon hektar iken, 2007 yılında 26 milyon hektar olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2009a). Dünya ülkeleri arasında üretim miktarı bakımından en fazla fasulye üretimi sıralamasında 3,3 milyon ton ile Brezilya ilk sırada, 3 milyon ton ile Hindistan ikinci sırada ve 1,9 milyon ton ile Çin üçüncü sırada yer almaktadır. Dünya fasulye ekim alanı bakımından ise 9 milyon ha ile Hindistan ilk sırada yer almaktadır. İkinci sırada ise 3,9 milyon ha ile Brezilya ve arkasından 1,2 milyon ha ile Çin gelmektedir (Anonim, 2009a).

Ülkemizde en fazla kuru fasulye üretimi Karadeniz, Doğu Anadolu, Orta Anadolu ve geçit bölgelerinde yapılmaktadır. Ülkemizde fasulye ekim alanı ve üretim miktarı bakımından Orta Anadolu Bölgesi birinci sırada gelmektedir. Toplam fasulye üretimimizin %32'si Orta Anadolu'dan sağlanmaktadır (Azkan, 1999). Türkiye'de kuru fasulye üretimi 2006 yılında 200 bin ton, 2007 yılında 154,6 bin ton ve 2008 yılında ise 154 bin ton olarak gerçekleşmiştir. Ekim alanı bakımından ise 2006 yılında 134 bin ha, 2007 yılında 109 bin ha olarak gerçekleşmiştir. 2008 yılı ekim alanının ise 98,2 bin ha

olduğu tahmin edilmektedir. Ülkemiz kuru fasulye verimi bakımından 158 kg/da ortalaması ile verim bakımından üst sıralarda yer almaktadır (Anonim, 2009b).

Topraktaki bitki besin maddeleri, bitkinin büyümesi ve normal gelişmesi için gerekli olan ve kendi fonksiyonları yönünden başka hiçbir kimyasal elementin yerlerini dolduramadığı elementlerdir (Kacar ve Katkat, 1998). Yapılan denemelere göre fasulye topraktan 180 kg dane ve 160 kg sap verimi alındığında 16.5 kg/da azot, 7 kg/da fosfor, 13.7 kg/da potasyum ve 14 kg/da kalsiyum kaldırmaktadır (Sepetoğlu, 1994). Azot bitkisel üretim sistemlerinin en önemli girdilerinden olup, fasulye bitkisinin azot ihtiyacı yüksektir. Ancak baklagiller grubu bitkilerden olan fasulye azot ihtiyacının büyük bölümünü toprakta simbiyotik bir yaşam kurduğu *rizobium* bakterisinin havanın serbest azotunu fasulyeye sağlaması yoluyla karşılayabilmektedir. Bununla birlikte toprağa uygun *rizobium* bakterisinin gelişimi ve fasulye bitkisiyle ortak yaşam kurma aşamasına kadar olan azot ihtiyacının başlangıç gübresi olarak toprağa verilmesi gereği vardır. Ayrıca fasulye ekiminden önce *rizobium* bakterisi aşılması yapılmaksızın fasulye bitkisinin ekildiği topraklarda doğal bakterinin varlığı çeşitli çevresel koşullara ve daha önceki kültürel uygulamalara bağlı olup iyi bir fasulye-*rizobium* simbiyotik yaşamı dolayısıyla fasulyenin azotla yeterli beslenmesi garanti edilemez (Zahran, 1999). Baklagillerin köklerinde bulunan nodozite bakterilerinin faaliyeti için toprak reaksiyonunun 5'ten aşığı, 8'den yukarı çıkmaması gerekir (Zabunoğlu ve Karaçal, 1986). Ülkemizde Karadeniz yöresinde orta (4.5-5.5), kuvvetli asit (<4.5) olmak üzere ve Eskişehir'in de içinde bulunduğu Orta Anadolu Bölgesinde ise hafif alkali (7.5-8.59) ve kuvvetli alkali (>8.5) olmak üzere genel olarak tarım topraklarımızın pH'sının iyi bir bakteri yaşamı için uygun aralıklarda bulunmadığı görülmektedir (Eyüpoğlu, 1999). Bununla birlikte değişik araştırmacıların yaptıkları deneme sonuçlarına göre 4 kg N da+bakteri aşılmasıyla Orta Anadolu koşullarında fasulye ürününde %100'ün üzerinde artış sağlandığı bildirilmektedir (Şehirali vd., 1980). Ancak yapılan bir anket çalışmasının sonucuna göre Konya İlinde ankete katılan kuru fasulye yetiştiricilerinin %100'ü fasulyede bakteri aşılması yapmadıklarını belirtmişlerdir (Ülker ve Ceyhan, 2006). Bunun yerine, aynı ankette bildirildiğine göre yetiştiricilerin fasulye yetiştiriciliğinde herhangi bir aşılama yapmaksızın düşük seviyelerde azotlu gübre kullandıkları görülmektedir. Bunun da fasulyede istenen seviyede verim ve kaliteye ulaşılmasına yol açması muhtemeldir. Yetiştiricilerle bakteri aşılması

yapılmaksızın yetersiz azot gübresi uygulanan koşulları altında toprakların doğal mineral azotuyla optimum bir azot beslenmesi beklenemez. Çünkü toprakların azot kapsamları büyük oranda toprağın olduğu ana materyalin cinsi, toprağın organik madde durumu ve mikrobiyolojik durum, iklim faktörlerine bağlı olup değişik nedenlere bağlı olarak ülkemiz tarım topraklarının organik madde düzeyinin düşük olması nedeniyle genelde azdır. Bu nedenle ülkemiz bitkisel üretiminden optimum ürün elde edilebilmesi için her yıl düzenli olarak topraklarımıza dengeli ve yeterli azotlu gübreleme yapılması gereği vardır.

Bitkisel ürünlerden elde edilen verim kadar, kalitesi de önem taşımaktadır. Bitki besin elementlerince bitkinin optimum olarak beslenmesi verimin yanı sıra, kalite üzerinde de son derece etkili bir yetiştirme faktörüdür. Toprakta yetersiz durumda bulunan besin elementinin sağlanması yani gübrelemeye fasulye bitkisi verim artışı ile cevap verirken pişme kalitesi ve protein içeriği bakımından önemli bir şekilde etkilenebilmesi muhtemeldir. Örneğin; nohut daneleri 18-24 saat süreyle suda şişirildikten sonra 45-90 dakikada, bazen 2 saatte pişer. Şişme işleminden sonra danelerin ağırlıkları %54-133 oranında artar. Danenin pişme kalitesi üzerinde, kabuğun Ca kapsamı etkilidir. Kireçli topraklarda yetiştirilen bitkilerin dane ürününde pişme kalitesi düşük olur (Şehirli, 1988). Nitekim, besin yarayışlılığını azaltan önemli toprak özelliklerinden olan kireç bakımından ülkemiz toprakları genelde oldukça zengin olup (Kuzeydoğu-Karadeniz hariç) kireçliden çok fazla kireçliye kadar değişen sınıfları içeren kireçli özelliğe sahiptir Eyüpoğlu, 1999). Bunun yanı sıra ülkemizde ve dünyada bitkisel üretimde azotlu gübre olarak CAN (kalsiyum amonyum nitrat, %26 N) olarak bilinen gübre çeşidi en yaygın ve en fazla olarak kullanılan azotlu gübre olması da (Anonim, 2009c) zaten doğal olarak pH ve kireç değeri yüksek olan topraklarımızda lokal olarak bu değerleri olumsuz etkileyen bir gübre çeşidi olup, bu tür koşullar altında yetiştirilen ve/veya sürekli kireçli bir gübre olan kalsiyum amonyum nitrat gübrelemesi yapılmasından fasulyelerin pişme kalitesinin de olumsuz olarak etkilenmesi muhtemeldir.

Bu çalışmanın amacı; organik maddece yetersiz tarla koşullarında iki farklı gübre çeşidinin (Amonyum Nitrat ve Kalsiyum Amonyum Nitrat) ve değişik azot dozlarının Önceler-98 fasulye çeşidinin verim, verim unsurları ve kalite üzerindeki etkilerinin ortaya konulmasıdır.

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Gülümser vd. (2005) tarafından fasulyede (*Phaseolus vulgaris L.*) yapraktan ve topraktan uygulanan farklı bor dozlarının (0, 0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 kg ha⁻¹) verim ve verim unsurlarına etkilerinin araştırıldığı çalışma sonucunda borun yapraktan ve topraktan uygulama şekillerinin fasulye verimi ve verim unsurları üzerinde etkili olmadığını, farklı dozdaki bor uygulamalarının etkisinin ise önemli olduğu tespit edilmiştir. Varyans analizi sonucuna göre bor dozlarının ilk bakla yüksekliğine, tanenin bor içeriğine, çimlenme oranına, 1000-tane ağırlığına ve tane verimine önemli düzeyde etkisi görüldüğü, fasulyeye yapraktan veya topraktan uygulanan 1.11 kg ha⁻¹ borun, en fazla kuru tane verimi (247.88 kg/da) sağladığı bildirilmiştir.

Ssali and Keya (1982)'nin Kenya'da yaptıkları bir çalışmada değişik fasulye genotiplerinde 3 farklı azot dozu (0, 20 ve 100 kg N ha⁻¹) uygulamasının *rizobium* nodülasyonu üzerine etkisinin çok az olduğu, 100 kg ha⁻¹ azot uygulamasının ise bütün fasulye çeşitlerinde nodülasyon oluşumunu olumsuz etkilediği belirlenmiştir. 20 kg ha⁻¹ azot uygulamasının fasulye çeşitlerinde verimi %1-13.4, 100 kg ha⁻¹ N uygulamasının ise %8-21.1 oranında arttırdığı bildirilmiştir.

Gligorevic (1986) tarafından, azot gübrelemesinin çalı fasulyesi kabuğunun kalitesi üzerinde oldukça önemli etkileri olduğu belirlenmiştir.

Hine and Sprent (1988) tarafından değişik N formları (nitrat, amonyum, üre) ve ürenin değişik dozlarının *rizobiumla* aşılınmış fasulyedeki etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre nitrat ve amonyumun nodülasyon üzerine olumsuz etkide bulunduğu, 4.0 mol m⁻³'lük N'un herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir, 6.0 mol m⁻³'ten fazla üre uygulamasının ise bitki büyümesi ve nodülasyon üzerine olumsuz etkide bulunduğu bildirilmiştir.

Kiehl and Silveira (1993) fasulyede ürenin değişik dozları (30, 60, 90 kg N ha⁻¹) ve uygulama metotlarının (tamamının ekimle birlikte uygulanması, tamamının ekimden 20 gün sonra uygulanması, 1/3'ünün ekimle birlikte+2/3'sinin ekimden 20 gün sonra uygulanması) kırmızı-sarı latosol ve Solodik Planosol olmak üzere 2 farklı toprakta etkilerini inceledikleri bir çalışmada kırmızı sarı lotosol toprakta fasulyenin azot uygulamasına 66 kg ha⁻¹'e kadar, solodik-planosol toprakta ise 90 kg N ha⁻¹'a kadar

verim artışı olarak cevap verdiğinin belirlemişlerdir. Her iki toprak çeşidi üzerinde verim artışı sırasıyla %22 ve %16 olarak gerçekleşmiştir. Ürenin tamamının ekimle birlikte uygulanması ise en düşük verim elde edilirken, 2 defaya bölünerek ve toprakla karıştırılarak yapılan uygulamanın en yüksek verimi sağladığı rapor edilmiştir.

nder ve Ersoy (1998)'un, bazı yaprak gübrelerinin fasulyede bazı bakla özellikleri ile bakla verimine etkisini belirlemek amacıyla tarla şartlarında yürüttükleri bir çalışmada Bayfolan, Greenzit, Proteinate, Solugro, Wuxal-3 ve Wuxal-5 yaprak gübreleri uygulanmış; araştırma sonunda yaprak gübrelerinin bakla boyuna ve bakla ağırlığına etkisinin istatistiksel anlamda önemsiz bulunduğu bildirilmiştir.

Müller and Pereira (1995) tarafından sera koşullarında yapılan çalışmalar sonucunda fasulyenin ekimi sırasında 5 mg N kg⁻¹ uygulandığında atmosferden azot fiksasyonunun daha az gerçekleştiğini saptamışlardır.

Vieira et al. (1998) tarafından fasulyede N₂ fiksasyonu üzerine yapılan bir çalışmada N₂ fiksasyonu etkinliğinin çevresel şartlara bağlı olduğu bildirilmiş, *rizobium* aşılamalı ve aşılamasız bir ortamda yapraktan 0 ve 40 g ha⁻¹ molibden uygulaması ve ekimde 0, 20 kg ha⁻¹ N uygulanan ve 0 ve 30 kg ha⁻¹ N olarak st gübre uygulanan koşullarda nitrogenase aktivitesinin molibden uygulamasıyla arttığı ve bu artışın *rizobium* aşılanmasından etkilenmediği belirlenmiştir. İlgili çalışmanın sonuçlarına göre doğal *rizobiumun* etkinliğinin uygun tekniklerle arttırılabileceği, fasulye veriminin ise N'un st gübre olarak uygulanmasıyla önemli bir artış göstermediği bildirilmiştir.

Babaoğlu vd. (1999) tarafından, 1998 yılında Konya'da yürütülen bir araştırmada kullanılan "Yunus-90" bodur kuru fasulye çeşidine iki farklı azotlu Myo gübre doza (0, 60 g/da), azotlu gübre (Amonyum sülfat) ve *Rhizobium phaseoli*'nin dört dozu (Kontrol, 5 kg da⁻¹ N, Bakteri ve Bakteri+ 5 kg da⁻¹ N) uygulanmış; araştırma sonuçlarına göre yapılan varyans analizinde, uygulamalar bakımından özellikler arasında istatistiki olarak bir farklılık ortaya çıkmadığı sonucuna varılmıştır. Yapılan gözlem ve ölümler sonucunda azot dozlarının ortalaması olarak biyogübre verilen parsellerde, biyogübre verilmeyen kontrol parsellerine göre ilk meyve yüksekliği, bitkide meyve sayısı, meyve eni, meyve boyu, bin tane ağırlığı, meyvede kabuk verimi, meyvede tane sayısı, bitkide meyve verimi, tane verimi azalırken, bitki boyunda artış olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre ekolojik tarım çerçevesinde üretilecek fasulyede azotlu biyogübre uygulamasının, bu tarz bir tarım çerçevesinde kullanımı

uygun olmayan ticari azotlu gübre uygulamasına bir alternatif olabileceğini bildirmişlerdir.

Anlarsal vd. (2000), Çukurova koşullarında kuru tane üretimine uygun fasulye çeşitlerinin saptanması yanında, tane verimi ve verimle ilgili bazı özellikler arası ilişkilerin ortaya konulması amacıyla yürüttükleri bir araştırmada yer alan fasulye çeşit ve populasyonlarının iki yıllık verilerinin ortalamalara göre tane verimleri, bodur formlarda 57.4-119.6 kg/da arasında; sarılıcı formlarda 16.5-97.5 kg/da arasında değişmiştir. Bodur formlarda Şehirli-90 ve Yalova-5 çeşitlerinin; sarılıcı formlardan ise Dermason-Malatya ve Horoz-Tokat populasyonlarının her iki yılda da yüksek tane verimine sahip olduğu bildirilmiştir.

Sanchez et al. (2001), azot dozunun prolin metabolizması üzerindeki etkisini belirtmek amacıyla yaptıkları çalışmada deneysel koşullar altında prolinin yeşil fasulyenin azot fazlalığının iyi bir göstergesi olarak tanımlanabileceğini bildirmişlerdir.

Tisot (2002) tarafından fasulyede değişik azot gübrelemesinin verim ve çiçeklenme zamanında kuru madde birikimi üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada azotun 3 dozu (0, 60, 120 kg ha⁻¹) uygulanmıştır. Sonuçlara göre fasulyede tüm bitki organlarında kuru madde birikimi ve tane verimi bakımından maksimum ürün veriminin 60 kg ha⁻¹ N uygulamasıyla elde edildiği bildirilmiştir.

Öz (2002) tarafından, Bursa Mustafakemalpaşa'da farklı bitki populasyonları ve azot dozlarının soya fasulyesinde verim ve verim komponentlerine olan etkisini ortaya koyabilmek amacıyla yürütülen bir çalışmada; bitki sıklığı ve azot dozlarının artırılmasının bitki boyunu, ilk bakla yüksekliğini, hasat indeksini ve tohum verimini artırırken, yan dal sayısını, bitkide bakla sayısını, tek bitki tohum verimini ve 100 tane ağırlığını azalttığı, azotun ise tüm komponentleri artırıcı yönde etki gösterdiği tespit edilmiştir.

Öğüt vd. (2003), *azospirillum* ve *rizobium* ikili aşılmasının fasulyenin nodülasyonundaki sinerjistik etkisinin fasulye çeşitlerinden bağımsız olup olmadığını test edilmesi için yaptıkları bir çalışmada *rhizobium* ve *azospirillum* içeren inokulumdaki *rhizobium* yoğunluğunun belirli bir seviyenin üzerine çıkarılmasının nodülasyon açısından bir anlamının olmadığını, *azospirillum*'un sadece nodül ağırlığını arttırmış olmasının bu bakterinin bitki gelişmesini arttırarak dolaylı yoldan nodülasyonu etkilediğini saptamışlardır.

Malkoç ve Aydın (2003) tarafından yürütülen bir çalışmada, farklı dozlarda uygulanan çeşitli tuzların bazı toprak özellikleri ile mısır ve fasulye bitkilerinin gelişmesine ve mineral içeriğine etkisi incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, tuz uygulaması ile toprağın pH, elektriksel iletkenlik ve % tuz değerleri yükselmiştir. Uygulanan tuz dozu arttıkça tuz çeşidine bağlı olarak bitki gelişmesi yavaşlamış, bitki kuru madde miktarları ve bitkilerin N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu içerikleri genel olarak azalmıştır. Bitki gelişimi ve mineral içeriği üzerine sülfat tuzlarının klor tuzlarına oranla daha olumlu etki gösterdiği bildirilmiştir.

Elkoca vd. (2003) tarafından fasulye genotiplerinin tuzlu ortamda çimlenme ve bitki gelişmesini test etmek amacıyla, iki aşamalı olarak 1996 ve 1997 yıllarında laboratuvarında bir çalışma yürütülmüştür. I. aşamada 95 genotipin 1995 ve 1996 yılında üretilen tohumlarının çimlenmeleri, laboratuvarında 25 ± 0.5 °C'de 0.0, -0.9 ve -1.5 MPa NaCl solüsyonlarında üç tekerrürlü olarak test edilmiştir. II. aşamada ise çimlenme denemesinden seçilen 5 dayanıklı, 4 orta derecede dayanıklı ve 2 hassas genotipin, 25 ± 0.5 °C'de bitki gelişme kabiniinde 0.0, -0.6, -0.9 ve -1.5 MPa NaCl ilave edilmiş tuz ortamında fide çıkışı ve gelişmesi incelenmiştir. Çimlenme ve fide gelişmesi tuzlulukta artışa bağlı olarak azalmıştır. Ancak, çimlenme ve çıkış açısından test edilen 95 genotip arasında tuza tolerans bakımından varyasyonun bulunduğu; özellikle 460, 521 ve 421 nolu genotiplerin ümit var olduğu bildirilmiştir.

Martinez (2003) çok sayıda *rizobium* türünün fasulyede nodül oluşturması üzerine yaptığı çalışmada, fasulyenin ayırım göstermeyen bir konukçu olduğunu ve fasulye-*rizobium* etkileşim çeşitliliğinin mevcut olduğunu bildirmiştir.

Valerio et al. (2003) tarafından Lavras Federal Üniversitesi, Minas Gerais ve Brezilya'da yapılan bir çalışmada ekimle birlikte 0, 40, 80, 120 kg ha⁻¹ N uygulamaları ve 0, 30, 90 kg N ha⁻¹ üst gübre dozlarının fasulye üzerine etkisi araştırılmış, sonuçta ekimle birlikte 80 kg ha⁻¹'a kadar N uygulamasının tane verimini arttırdığı, ekimle birlikte uygulanan gübrenin tane verimi üzerine artırıcı etkisinin üst gübre olarak uygulanan N'tan daha fazla olduğu bildirilmiştir.

Kaçar vd. (2004)'nin, 1999-2000 yıllarında Bursa ilinde bazı fasulye çeşitlerinde (Yalova-5, Yalova-17, Şahin-90) bakteri aşılama ve amonyum nitrat gübresinin değişik dozlarının (0, 3, 6, 9, 12 kg N/da) verim ve verim öğeleri üzerine etkisinin belirlenmesi amacı ile yaptıkları denemelerin iki yıllık birleştirilmiş verilerine göre, aşılamanın

çeşitler üzerinde incelenen özelliklerinde (bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, tane verimi ve 1000 tane ağırlığı) bir etkisinin olmadığı, gübre dozlarının artması ile verim ve verim komponentlerinde genellikle artışlar sağlandığı ve çeşitler arasında Şahin-90 çeşidinin 9 kg/da N uygulaması ile en yüksek verime (186.9 kg/da) ulaşarak öne çıktığı belirlenmiştir.

Pekşen (2005), Samsun koşullarında dört fasulye çeşidinin (Yalova-5, Şahin-90, Karacaşehir-90 ve Yunus-90) ve iki popülasyonun (Amerikan Çalı ve Iğdır) tane verimi ve verimle ilgili özellikleri bakımından karşılaştırmıştır; iki yıllık veri ortalamalarına göre bitki boyunun 24.55-72.28 cm, ilk bakla yüksekliğinin 6.90-12.65 cm, ana dal sayısının 1.27-1.92 adet/bitki, bakla sayısının 7.21-13.45 adet/bitki, bakla uzunluğunun 8.40-10.61 cm, baklada tane sayısının 3.24-6.06 adet/bakla, 100 tane ağırlığının 17.78-52.88 g, bitki sap ağırlığının 2.03-8.18 g/bitki ve bitki başına tane verimlerinin 4.56-14.90 g/bitki arasında değiştiğini; en yüksek dekara verimin Yunus-90 (231.62 kg/da) ve Şahin-90 (186.03 kg/da) çeşitlerinde elde edildiğini bildirmiştir.

Pekşen ve Gülümser (2005), bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) genotiplerinde tane verimi ve verimle ilgili özellikler arasındaki ilişkileri ve bu özelliklerin tane verimi üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini belirlemek amacıyla Samsun'da yaptıkları çalışma sonucunda tane verimi bitki boyu ile olumlu ve önemli ilişki gösterirken, tane verimi ile bakla sayısı, bitkide tohum sayısı, bakla uzunluğu, sap verimi ve ilk bakla yüksekliği arasında olumlu ve çok önemli ilişkiler bulmuşlardır. Path analizi sonuçları tane verimine katkıda bulunan başlıca özelliklerin yüksek doğrudan ve olumlu etkilerinden dolayı bitkide tohum sayısı (0.8605), ortalama tohum ağırlığı (0.4314) ve bitkide bakla sayısı (0.3408) olduğunu ve bu özelliklerin fasulyede ıslah çalışmalarında yüksek tohum verimi için seleksiyon kriterleri olarak kullanılabilceğini göstermişlerdir.

Kaydan vd. (2005) tarafından yürütülen bir çalışmada, Van-Gürpınar koşullarında Şeker kuru fasulye çeşidine (*Phaseolus vulgaris L.*) üç değişik ekim sıklığı ve beş farklı fosforlu gübre dozu uygulanarak tane verimi ve verim öğelerindeki değişimin incelenmesi amaçlanmıştır. İki yıllık araştırma sonuçlarına göre araştırmanın yapıldığı her iki yılda da; birim alan tane verimi ve bazı verim öğelerinin ekim sıklıklarından ve fosfor dozlarından önemli ölçüde etkilenmiş olduğu bildirilmiştir.

Filho et al. (2005) tarafından yürütülen bir çalışmaya göre, 0, 60, 90, 120 ve 150 kg ha⁻¹ olarak azot dozları tamamı bir defada ekimde, bitki çıkışından 30 gün sonra bir defada, çıkıştan 15 ve 30 gün sonra 2 defada ve bitki çıkışından 15, 30 ve 45 gün sonra 3 defada amonyum sülfat ve üre gübresi olarak uygulanmış; azotun tamamının ekimde tek defada ve çıkıştan 30 gün sonra tek defada uygulanmasına göre 2 veya 3 defada bölünerek uygulanmasının verimi önemli ölçüde arttırdığı, üre ve amonyum sülfat olarak gübre çeşitleri arasında bir farklılık bulunmadığı gösterilmiştir. Çalışmada 120-150 kg N ha⁻¹ üre azotu uygulamasının daha fazla vejetatif aksam gelişimini teşvik ettiği belirlenmiştir.

Assady et al. (2005) fasulyede 100 tane ağırlığının tane verimiyle negatif bir ilişki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Moraes et al. (2006) tarafından kireç ve jips uygulamasının fasulye üzerinde etkisinin araştırıldığı bir çalışmada toprağa 0, 1.4 ve 2.4 t ha⁻¹ kireç ve 0, 130, 260 ve 390 kg ha⁻¹ jips uygulanmış, sonuçta artan kireç uygulamasıyla yaprağın Mg kapsamının arttığı; kireç ve jips uygulamasının verim üzerinde etkisi olmazken fasulyede pişme zamanını uzattığı belirlenmiştir.

Ullah et al. (2006)'ın Bangladeş'te değişik gübre dozlarının ve ekim zamanının etkisini araştırdıkları bir çalışmada, N₀P₀K₀, N₂₀P₃₀K₃₀ ve N₄₀P₆₀K₆₀ ve 15 Kasım, 1 Aralık ve 15 Aralık ekim tarihlerinin etkisi olarak ele alınmış, en yüksek tane verimi (1375.17 kg ha⁻¹) ve verim komponentleri değerleri N₄₀P₆₀K₆₀ uygulamaları altında 15 Aralık tarihindeki ekimden elde edilmiştir.

Russo (2006) tarafından değişik azotlu gübre oranlarının fasulyenin verimi, olgun olmayan baklaların mineral içeriği ve total protein üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada 85 ve 170 kg ha⁻¹ azot uygulanan koşullar altında fasulyenin veriminin azot uygulamasıyla değişiklik göstermediği, bununla birlikte değişik kültürel uygulamaların fasulyenin azota verdiği tepki üzerinde değiştirici rolünün olabileceği bildirilmiştir.

Uysal ve Akay (2007) sera koşullarında farklı fasulye çeşitlerine demir uygulamasının kuru madde ağırlığı ile bitkinin toprak üstü aksamının toplam demir, topraktan kaldırılabilir demir, aktif demir ve klorofil kapsamlarına etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada artan dozlarda demir uygulamasıyla genel olarak bitkilerde kuru madde miktarında azalma görülmüş, dozlar

karşılaştırıldığında ise kuru madde bakımından en uygun dozun 6 ppm Fe olduğu tespit edilmiştir.

Dumlupınar vd. (2007), fasulye bitkisinin vejetatif organlarının (kök, gövde ve yaprak) soğuğa dayanıklılığı üzerine CaCl_2 ve KCl (0.025, 0.05 and 0.1 M)'ün etkileri üzerine kontrollü üşüme testleriyle yaptıkları çalışmada sağlanabilen direnç çok az olsa bile, belirli KCl ve CaCl_2 (0.025 M KCl, 0.025 M KCl, 0.1 ve 0.05 M CaCl_2) uygulamalarının üşümeye hassas olan fasulyeye direnç sağlamada kullanılabileceğini önerdiklerini bildirmişlerdir.

Prusinski (2007), tarafından yürütülen bir çalışmada hasat sonrası gövdede, bakla kabuğunda ya da vejetasyon döneminde azotun çok yüksek olmadığı sürece fasulye yaprağındaki toplam azot değerinde azot mineralinin formu ve dozunun önemli bir farklılık yaratmadığını belirtmiştir. Azot mineralinin formuyla ve uygulanma tekniğiyle hasat sonrası bitkide azot içeriği ve topraktan azot kullanımının değişmemesine rağmen, kullanılan azotun etkileri bakımından yapraktan gübreleme ile beslenme şeklinin en yararlı olduğu bildirilmiştir.

Alves Junior (2007) tarafından fasulyede tarla koşulları altında BRS-MG Talisma fasulye çeşidine artan oranlarda (0, 30, 60, 90, 120, 150 kg ha^{-1}) ve üst gübre olarak 20 günlük fasulye bitkisine 0, 30, 60, 130 kg ha^{-1} N üre azotu gübrelemesinin etkileri araştırılmıştır. Sonuçlara göre sulanan koşullarda artan N dozlarının bitkide bakla sayısını arttırdığı, 57 kg ha^{-1} 'a kadar N'un ekim zamanında uygulanmasının etkili olduğu belirlenmiştir. İlgili çalışmada ekim zamanında yüksek N uygulamasının zararlı tuz etkisi nedeniyle fasulye ürününü sınırlayıcı olabileceği belirtilmiş, 40 kg ha^{-1} N uygulamasıyla en yüksek tane veriminin elde edildiği bildirilmiştir.

Kovacks et al. (2008) tarafından fasulyede farklı azot ve kükürt dozlarının uygulandığı bir çalışmada azot uygulamasının fasulyede taze ve kuru bakla ağırlığını arttırdığı, ancak azotun en yüksek dozunun fasulyenin olgunlaşmasını geciktirdiği belirlenmiştir.

Franco et al. (2008) tarafından sıfır sürüm koşulları altında ekimle birlikte+üst gübre olarak azotun 0, 20+30, 40+60, 60+90, 80+120 kg ha^{-1} ve tamamı ekimle birlikte 100 kg N ha^{-1} olarak uygulanan azotun fasulyedeki etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada yaprak ve tanenin N, P, Ca, Mg, Cu, içeriklerinin, yaprak alan indeksi, bitkide bakla sayısının uygulamalar arasında önemli farklılıklar gösterdiği, ancak yaprak ve tanenin

K, Zn, Mn içerikleri ve baklada tane sayısı ve 100 tane ağırlığının önemli bir değişme göstermediği belirlenmiştir.

Salahi vd. (2008) fasulyenin değişik özellikleri ve verimi arasındaki ilişkileri değerlendirmişler; bitki başına tane sayısı, bitkide bakla sayısı, bakla uzunluğu ile tane verimi arasında önemli ve pozitif ilişkilerin olduğunu belirlemişlerdir.

Diouf et al. (2008)'in yürüttüğü bir çalışmada elit bir *rizobium* ırkı olan ISRA 355 ile fasulye çeşidi Branco aşılansız olarak artan oranlarda azot (0, 20, 80 kg N ha⁻¹) uygulaması altında yetiştirilmiştir; elde edilen sonuçlara göre *rizobium* aşılansız ve azot dozlarının yeşil aksam ve kök büyümesi üzerine önemli etkilerinin olduğu, aşılama yapılmayan koşullara göre verimim ve nodül kuru ağırlığı bakımından ise aşılama yapılan ve 20 kg ha⁻¹ N uygulanan koşulların en etkili olduğu bildirilmiştir.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme materyali

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında yürütülen çalışmada; Önceler-98 fasulye çeşidinde 4 farklı azot dozu (0, 4, 8, 12 kg da⁻¹) ve iki farklı azotlu gübre (Amonyum nitrat ve Kalsiyum Amonyum Nitrat) kullanılmıştır. Kullanılan çeşidin özellikleri aşağıda verilmiştir.

Önceler-98

1998 yılında tescil ettirilmiştir. 105-115 günde olgunlaşan bodur tipli tescilli ilk barbunya çeşididir. Bitkiler dik gelişir, boyları 40-50 cm kadardır. Yaprak rengi yeşil ve şekilleri oval ve uçları sivridir. Çiçek rengi beyaz, bakla uçları hafif kıvrıktır. Bakla rengi açık yeşil, baklada tane sayısı 3-5'tir. Tane rengi düz bej zemin üzerinde çizgili yada lekeli alacalı, şekli yuvarlağa yakın oval ve taneler orta iriliktir. T.S.E standartlarına göre tane şekli "Barbunya"dır. Tanelerin eni 5.8-6.2 mm, boyu 11.8-12.2 mm, kalınlığı 5.8-6.2 mm'dir. Bin tane ağırlığı 405-410 g arasındadır. Tanelerin protein oranı %23-26 arasında değişmektedir. Pişme süresi ıslatılarak 30-35 dakika civarındadır. Taneler piştikten sonra dağılmamaktadır. Verimi ortalama 200-220 Kg/da arasında olabilmektedir. Çeşidin en önemli özelliği ise bakteriyel ve virüs hastalıklarına karşı orta derecede toleranslı olmasıdır. Çeşidin kademeli tohumluk üretimi yapılmakta olup, yine geniş tarla tarımı yapılan bölgelerde önerilmektedir (Anonim, 2009d).

3.1.2. Deneme yeri hakkında genel bilgiler

Organik maddece yetersiz tarla koşullarında değişik azotlu gübre çeşitlerinin;ve değişik azot dozlarının Önceler-98 fasulye çeşidinin üzerindeki etkilerini saptamak amacıyla yapılan bu çalışma, 2007 üretim yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında yürütülmüştür. İç Anadolu Bölgesinin kuzeybatısında yer alan Eskişehir ili 26° 58' ve 32° 04' doğu boylamları ile 39° 06' ve 40° 09' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Denizden yüksekliği 792 m'dir.

3.1.3. Denemenin yürütüldüğü yıllardaki iklim verileri

Eskişehir merkezinde karasal iklim hüküm sürmektedir. Denemenin yürütüldüğü üretim yılına (2007) ve uzun yıllar ortalamalarına ait meteorolojik veriler Çizelge 3.1.3’de verilmiştir.

Çizelge 3.1.3. Eskişehir ilinde yetiştirme dönemi içerisinde uzun yıllar (1990–2005) ve 2007 üretim yılına ait meteorolojik veriler*

<i>(2007)</i>				<i>Uzun yıllar (1990–2005)</i>		
Aylar	Toplam yağış (mm)	Ort nem (%)	Ort sıcaklık (°C)	Toplam yağış (mm)	Ort nem (%)	Ort sıcaklık (°C)
Nisan	25,0	54,6	7,5	46,0	58,1	9,5
Mayıs	65,6	49,0	17,8	43,4	49,2	14,9
Haziran	58,6	47,9	20,8	25,4	44,4	19,0
Temmuz	0,0	39,9	23,8	14,2	40,1	21,9
Ağustos	1,9	43,3	23,9	10,1	42,1	21,8
Eylül	0,0	44,9	17,7	17,2	49,8	16,7
Ekim	19,1	57,7	12,6	29,5	58,3	11,8
Kasım	91,7	73,9	4,9	36,8	69,7	5,3

*Eskişehir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü’nden alınmıştır.

3.1.4. Deneme alanının toprak özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında deneme yerine ait topraklar %1,7 organik madde, %4,36 kireç içermektedir, buna göre organik maddesi az, kireç bakımından ise kireçli sınıfına girmektedir. Tuzsuz, tınlı ve hafif alkali (pH 7,6–8,2) yapıdadır (Eyüpoğlu, 1999). Deneme yerinin bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri Çizelge 3.1.4’de verilmiştir.

Çizelge 3.1.4. Deneme yeri topraklarının bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri

Toprak derinliği (cm)	Toplam Tuz (%)	Organik Madde (%)	Kireç (%)	Fosfor P ₂ O ₅ (kg/da)	Potasyum K ₂ O (kg/da)	Bünye	pH
0–30	0,050	1,70	4,36	3,85	216,4	Tınlı	8,10

Analizler, Eskişehir Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü toprak analiz laboratuvarında yapılmıştır.

3.2. Metod

3.2.1. Denemenin kurulması ve yürütülmesi

Deneme tarla toprağı sonbaharda 15-20 cm derinliğinde pullukla sürülmüş, ilkbaharda Nisan ayında toprak uygun toprak tavına geldiği zaman kazayağı-tırmıkla sürülmüş, ardından merdane ile geçilmiştir. Daha sonra ekim elle sırtlara yapılacağından dolayı sıralar (sıra arası 60 cm) açılmıştır. Deneme tarlası sınırları ölçülerine göre belirlenmiş, parselasyon yapılmıştır. Tesadüf bloklarında bölünmüş parsellerin üst parsellerine azotlu gübre çeşidi, alt parsellere azot dozları yerleştirilmiştir. Her bir parsel 5 m boyunda 1.8 m eninde olmak üzere 9 m²’dir.

Ekim 28 Nisan 2007 tarihinde, tavlı toprağa elle açılan sıralar üzerine yapılmış, sıra üzeri 20 cm olarak 4-5 cm derinliğinde her bir çukura 3 tohum atılmıştır. Yabancı ot çıkışını önlemek için tohum ekiminden hemen sonra herbisid (Linuron %47,5 WP 200 gr/da) uygulanmıştır. Bitki çıkışından sonra m²’de yaklaşık 26 bitki olacak şekilde (Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsünden alınan bilgiye göre) seyreltme yapılmıştır. Çıkıştan iki hafta sonra çapa ve boğaz doldurma işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Gübreleme

Gübrelemede homojen bir dağılışı sağlanması için atılacak gübreler parsele göre hesaplanmış ve sıra aralarına banda uygulama yapılmıştır. Atılan gübre oranları; 0, 4, 8, 12 kg N/da Amonyum Nitrat (AN) ve Kalsiyum Amonyum Nitrat (CAN) olarak tüm parsellere uygulanmıştır.

3.2.2. Ölçüm ve Gözlemler

Denemede amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat gübrelemesinin farklı azot dozlarında Önceler-98 çeşidi üzerinde bazı verim unsurlarının belirlenmesi için her parselden 8 tüm bitki örneği alındıktan sonra, parsel verimi ve dekara verimin belirlenmesi için parsel hasadı 2 Eylül 2007 tarihinde yapılmış ve ardından harman edilerek nem tayini yapıldıktan sonra tane verimi belirlenmiştir. Her parselden alınan bitki örneklerinde bitkide bakla sayısı, bitkide ana dal sayısı, baklada tane sayısı, 100 tane ağırlığı, protein miktarı parametreleri belirlenmiştir. Tanelerde pişme analizleri gerçekleştirilmiştir.

3.2.2.1. İlk Bakla Yüksekliği (cm)

Hasat döneminde toprak yüzeyi ile meyve bağlayan ilk bakla arasındaki dikey açıklık ölçülerek belirlenmiştir (Anonim, 2009e).

3.2.2.2. Bitkide Bakla Sayısı (adet)

Hasatta parsel içinde daha önce belirlenen bitkilerde bakla sayımı yapılmış ve bitki başına düşen ortalama bakla sayısı belirlenmiştir (Anonim, 2009e).

3.2.2.3. Bitkide Ana Dal Sayısı (adet)

Hasatta parsel içinde daha önce belirlenen bitkilerde ana dal sayımı yapılmış ve bitki başına düşen ortalama ana dal sayısı belirlenmiştir (Anonim, 2009e).

3.2.2.4. Baklada Tane Sayısı (adet)

Belirlenen bitkilerde bakla ve tane sayımı yapılmıştır. Tane sayısı bakla sayısına bölünerek baklada tane sayısı bulunmuştur (Anonim, 2009e).

3.2.2.5. Yüz Tane Ağırlığı (g)

4 adet 100'er tanenin ortalamalarının alınması sonucu "g" olarak elde edilen değerdir (Anonim, 2009e).

3.2.2.6. Tane Verimi (kg/da)

Parsellerin iki yanındaki sıralar ve parsel uçlarındaki bitkiler bırakılarak ortadaki sıralar hasat edilerek, elde edilen tane ağırlığından dekara verim hesaplanmıştır (Anonim, 2009e).

3.2.2.7. Kalite Parametreleri

3.2.2.7.1. Tane Protein Miktarı (%)

Kjeldahl Metodu ile yapılmıştır (Anonim, 2009e).

3.2.2.7.2. Kuru Ağırlık (g)

100 adet kuru fasulye sayılmış ve tartılmıştır. Bu kuru ağırlık olarak kaydedilmiştir (Anonim, 2009e).

3.2.2.7.3. Yaş Ağırlık (g)

100 tane tohumun kuru ağırlığı alındıktan sonra üzerine su ilave edilmiştir. 16 saat sonra su boşaltılmıştır. Sonra kurutma kağıdı ile kurulanıp tartılmıştır. Sonuç yaş ağırlık olarak kaydedilmiştir (Anonim, 2009e).

3.2.2.7.4. Pişme Süresi (dk)

100 tane ıslatılmış kuru fasulye numunesi kaynayan suyun içersine atılmıştır. 40 dakikadan sonra her 5 dakikada bir kontrol edilmiştir. Kabuğu soyulup tane ikiye ayrıldığında içindeki beyaz nokta kaybolunca pişme süresi olarak kaydedilmiştir (Anonim, 2009e).

3.2.2.7.5 Su Alma Kapasitesi (g/tane)

$$= \frac{(\text{Yaş ağırlık} - \text{Kuru ağırlık}) \times (\text{kuru ağırlık} / 100) \times \text{Şişmeyen tane sayısı}}{100 - \text{Şişmeyen tane sayısı}}$$

$$100 - \text{Şişmeyen tane sayısı}$$

Şişmeyen tane yok ise;

$$\text{Su Alma Kapasitesi (g/tane)} = \text{Yaş ağırlık} - \text{Kuru ağırlık} / 100 \text{ (Anonim, 2009e).}$$

3.2.2.7.6. Su Alma İndeksi (%)

$$= \frac{\text{Şişme kapasitesi (g/tane)}}{(\text{Kuru ağırlık} / 100)} \text{ (Anonim, 2009e).}$$

$$(\text{Kuru ağırlık} / 100) \text{ (Anonim, 2009e).}$$

3.2.2.7.7. Şişme Kapasitesi (ml/tane)

$$= \frac{(\text{Islak hac.} - 100) - (\text{Kuru hac.} - 50)}{100 - \text{Şişmemiş tane sayısı}} \times \text{Şişmemiş tane say.}$$

$$100 - \text{Şişmemiş tane sayısı (Anonim, 2009e).}$$

3.2.2.7.8. Şişme İndeksi (%)

$$= \frac{\text{Yaş hacim} - 100}{\text{Kuru hacim} - 50}$$

$$\text{Kuru hacim} - 50 \text{ (Anonim, 2009e).}$$

3.3. İstatistiki Analizler

Sonuçların istatistiki analizleri Tarist paket programı kullanılarak yapılmıştır (Anonim, 2009e).

BÖLÜM 4

BULGULAR

4.1. İlk Bakla Yüksekliği (cm)

Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen ilk bakla yüksekliğine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.1.1’de verilmiştir. Varyans analiz çizelgesi incelendiğinde Önceler-98 fasulye çeşidinin ilk bakla yüksekliği değeri üzerindeki etkisi bakımından “gübre x doz” interaksyonu ve gübre çeşitleri arası farklılık istatistiki anlamda önemli çıkmamış, buna karşılık dozlar arası farklılık %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.1.1. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen ilk bakla yüksekliğine ait varyans analiz değerleri.

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
TEK	3	1.162	0.387	0.648
GÜBRE (A)	1	0.340	0.340	0.569
HATA 1	3	1.794	0.598	
DOZ (B)	3	4.978	1.659	3.291*
AXB	3	2.031	0.677	1.343
HATA 2	18	9.076	0.504	
GENEL	31	19.382	0.625	

** % 1 düzeyinde önemli * % 5 düzeyinde önemli

Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan farklı azotlu gübre çeşitleri ve artan oranlarda uygulanan azot dozları altında elde edilen ortalama ilk bakla yüksekliği değerleri Çizelge 4.1.2’de verilmiştir. Önceler-98 çeşidi üzerinde denemede kullanılan amonyum nitrat gübresinin dozları arasında ilk bakla yüksekliği değerleri 17.47-18.19 cm, kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları arasında ise 17.71-19.11 cm arasında değişmiştir. En yüksek ilk bakla yüksekliği 18.65 cm değeriyle CAN-N₄ uygulamasıyla gerçekleşmiştir. Uygulanan azotlu gübre çeşitleri ortalamaları incelendiğinde amonyum nitrat uygulamasıyla elde edilen ilk bakla yüksekliği ortalama değeriyle (17.89 cm)

karşılaştırıldığında kalsiyum amonyum nitrat gübrelemesi ile ilk bakla yüksekliği ortalamasının değerinin (18.11 cm) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.1.2. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen ortalama ilk bakla yüksekliği değerleri.

Uygulama	AN	CAN	Ortalama
N ₀	17.47	17.83	17.65 b
N ₄	18.19	19.11	18.65 a
N ₈	17.74	17.71	17.73 b
N ₁₂	18.19	17.75	17.97 ab
Ortalama	17.89	18.11	
LSD N kaynağı %5	0.870		
LSD N doz %5	0.746		
LSD NxD %5	1.056		

4.2. Bitkide Bakla Sayısı (adet)

Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen bitki başına bakla sayısına ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.2.1’de verilmiştir. Varyans analiz çizelgesine göre, Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan azotlu gübre çeşitlerinin bitkide bakla sayısı bakımından istatistiki olarak fark yaratmadığı, “gübre x doz” interaksyonu ve gübre dozları arasında ise istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli farklılık olduğu bulunmuştur.

Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen ortalama bakla sayısı değerleri Çizelge 4.2.2’de verilmiştir. Amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen ortalama bitkide bakla sayısı 14.47-23.31 adet/bitki; kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen değerler ise 21.04-25.39 adet/bitki arasında değişmiştir.

Çizelge 4.2.1. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen bitkide bakla sayısına ait varyans analiz değerleri.

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
TEK	3	17.492	5.831	0.332
GÜBRE (A)	1	102.925	102.925	5.860
HATA1	3	52.693	17.564	
DOZ (B)	3	119.733	39.911	3.754*
AXB	3	105.673	35.224	3.314*
HATA 2	18	105.673	10.630	
GENEL	31	589.865	19.028	

** % 1 düzeyinde önemli * % 5 düzeyinde önemli

En fazla ortalama bitkide bakla sayısı 25.39 adet/bitki değeriyle CAN-N₄ uygulamasında gerçekleşmiştir. Kalsiyum amonyum nitrat uygulamasıyla elde edilen bitkide bakla sayısı değerlerinin amonyum nitrat uygulamasına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Uygulanan azot dozları ortalamalarına göre N₀ azot dozu altında 18.90 adet bitki⁻¹ değeriyle en düşük bitki başına bakla sayısının elde edildiği görülmektedir. En yüksek bitki başına bakla sayısı ise 24.36 adet/bitki ortalama değeriyle N₄ azot dozu uygulaması altında elde edilmiştir.

Çizelge 4.2.2. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen ortalama bitkide bakla sayısı değerleri.

Uygulama	AN	CAN	Ortalama
N ₀	14.47 c	23.32 ab	18.90
N ₄	23.31 ab	25.39 a	24.36
N ₈	22.15 ab	21.04 ab	21.60
N ₁₂	19.00 bc	23.52 ab	21.27
ortalama	19.735	23.32	
LSD N kaynağı %5	4.71		
LSD N doz %5	3.42		
LSD Nx D %5	4.84		

4.3. Bitkide Ana Dal Sayısı (adet) H

Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artana oranlardaki azot dozları altında elde edilen bitkide ana dal sayısına ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.3.1’de verilmiştir. Bitkide ana dal sayısı ile ilgili uygulanan gübre çeşitleri arasında istatistiki açıdan %5 düzeyinde önemli farklılık bulunmasına karşılık, gübre dozları arası farklılıkların ve “gübre x doz” interaksyonunun önemsiz olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.3.1. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artana oranlardaki azot dozları altında elde edilen bitkide ana dal sayısına ait varyans analiz değerleri.

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
TEK	3	0.140	0.047	0.504
GÜBRE (A)	1	1.209	1.209	13.023*
HATA 1	3	0.279	0.093	
DOZ (B)	3	0.242	0.081	0.792
AXB	3	0.716	0.239	2.344
HATA 2	18	1.833	0.102	
GENEL	31	4.419	0.143	

** % 1 düzeyinde önemli * % 5 düzeyinde önemli

Önceler-98 fasulye çeşidinde uygulanan gübre ve dozların ortalama bitkide ana dal sayısı değerleri Çizelge 4.3.2’de verilmiştir. Bitkide ana dal sayısı değerleri amonyum nitrat gübresinin dozları arasında ortalama 1.51-2.01 adet, kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları arasında ise 2.03-2.31 adet arasında değişmiştir. Artan oranlarda azot dozları ortalamaları incelendiğinde en yüksek bitkide ana dal sayısının 2.11 değeriyle N₄ uygulaması ile elde edildiği, bu doz altında kalsiyum amonyum nitrat uygulamasıyla elde edilen bitkide ana dal sayısının (2.18 adet/bitki) amonyum nitrat uygulaması ile elde edilen ana dal sayısı değerinden (2.18) daha fazla olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.3.2. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artana oranlardaki azot dozları altında elde edilen ortalama bitkide ana dal sayısı değerleri.

Uygulama	AN	CAN	Ortalama
N ₀	1.51	2.31	1.91
N ₄	2.01	2.18	2.11
N ₈	1.98	2.03	2.01
N ₁₂	1.61	2.15	1.89
Ortalama	1.78b	2.17a	
LSD N kaynağı %5		0.343	
LSD N doz %5		0.335	
LSD NxD %5		0.474	

4.4. Baklada Tane Sayısı (adet)

Baklada tane sayısı üzerinde uygulanan gübre çeşitleri ve gübre dozlarının etkisi yönünden istatistiksel anlamda önemli bir fark bulunmadığı, “gübre x doz” etkisinin de önemli bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.4.1. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübre türleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen baklada tane sayısına ait varyans analiz değerleri.

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
TEK	3	0.140	0.047	0.635
GÜBRE (A)	1	0.001	0.001	0.015
HATA 1	3	0.221	0.074	
DOZ (B)	3	0.341	0.114	1.852
AXB	3	0.128	0.043	0.697
HATA 2	18	1.106	0.061	
GENEL	31	1.937	0.062	

** % 1 düzeyinde önemli * % 5 düzeyinde önemli

Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübre türleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen ortalama baklada tane sayısı değerleri Çizelge 4.4.2’de verilmiştir. Önceler-98 fasulye çeşidinde amonyum nitrat gübresinin farklı dozları arasındaki baklada tane sayısı ortalamaları 3.54-3.84 adet, kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları arasındaki baklada tane

sayısı ortalamaları ise 3.55-3.85 adet şeklinde değişiklik göstermiştir. Çizelgeye göre N₀ uygulamasıyla elde edilen baklada tane sayısı değerleri diğer uygulamalara göre daha düşük olduğu görölse de elde edilen değerlerin birbirine oldukça yakın olduğu görölmektedir.

Çizelge 4.4.2. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübre türleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen ortalama baklada tane sayısı değerleri.

Uygulama	AN	CAN	Ortalama
N ₀	3.54	3.63	3.59
N ₄	3.76	3.84	3.81
N ₈	3.78	3.55	3.67
N ₁₂	3.84	3.85	3.85
Ortalama	3.73	3.72	
LSD N kaynağı %5		0.30	
LSD N doz %5		0.26	
LSD NxD %5		0.36	

4.5. Yüz Tane Ağırlığı

Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen yüz tane ağırlığına ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.5.1’de verilmiştir. Denemeden elde edilen yüz tane ağırlığı değerleri için uygulanan gübre çeşitleri arasında istatistiki açıdan %5 düzeyinde önemli farklılık bulunmasına karşılık, gübre dozları arası farklılıkların ve “gübre x doz” interaksiyonunun önemsiz olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.5.1. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen yüz tane ağırlığına ait varyans analiz değerleri.

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
TEK	3	6.631	2.210	3.050
GÜBRE (A)	1	9.516	9.516	13.129*
HATA 1	3	2.174	0.725	
DOZ (B)	3	3.539	1.180	1.214
AXB	3	2.714	0.905	0.931
HATA 2	18	17.486	0.971	
GENEL	31	42.060	1.357	

** % 1 düzeyinde önemli * % 5 düzeyinde önemli

Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen ortalama yüz tane ağırlığı değerleri Çizelge 4.5.2’de verilmiştir. Önceler-98 fasulye çeşidi için amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen yüz tane ağırlığı ortalamaları 42.25-43.36 g, kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları altında ise bu değer 41.62-41.27 g olarak değişiklik göstermiştir. Artan oranlarda azot dozları altında elde edilen yüz tane ağırlığı değerleri incelendiğinde, azot dozları artışının yüz tane ağırlığında önemli bir artış veya azalışa yol açmadığı, ancak amonyum nitrat uygulamasıyla elde edilen yüz tane ağırlığı ortalama değerinin (42.44), kalsiyum amonyum nitrat uygulamasıyla elde edilen ortalama yüz tane ağırlığı değerinden (41.35) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.5.2. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen ortalama yüz tane ağırlığı değerleri.

Uygulama	AN	CAN	Ortalama
N ₀	42.25	41.62	41.94
N ₄	42.33	41.59	41.97
N ₈	41.84	40.93	41.39
N ₁₂	43.36	41.27	42.32
Ortalama	42.44 a	41.35 b	
LSD N kaynağı %5		0.95	
LSD N doz %5		1.03	
LSD NxD %5		1.46	

4.6. Tane Verimi (kg/da)

Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane verimine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.6.1’de verilmiştir. Varyans analiz çizelgesi incelendiğinde tane verimi bakımından gübre çeşitlerinin ve dozların etkisi bakımından farklar önemsiz bulunurken, “gübre x doz” interaksyonu istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.6.1. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane verimine ait varyans analiz değerleri.

Varyans Kaynağı	SD	KT	KO	F
TEK	3	40.025	16.008	0.067
GÜBRE (A)	1	55.651	55.651	0.23
HATA 1	3	713.660	237.887	
DOZ (B)	3	3449.254	1149.751	
AXB	3	391.117	130.372	11.392**
HATA 2	21	1816.695	100.928	1.292
GENEL	31	6474.403	208.852	

** % 1 düzeyinde önemli * % 5 düzeyinde önemli

Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen ortalama tane verimi (kg/da) değerleri Çizelge 4.6.2’de verilmiştir. Önceler-98 fasulye çeşidinin amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen ortalama tane verimleri 187.61-208.96 kg/da, kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen tane verimleri ise 185.74-223.09 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi 223.09 kg/da olarak CAN-N₄ uygulamasında gerçekleşmiştir. Uygulanan azot dozları altındaki ortalama tane verimleri incelendiğinde en düşük tane verim ortalamasının 186.67 kg/da ile N₀ uygulaması altında gerçekleştiği, en yüksek ortalama tane verimi değerinin ise 216.02 kg/da değeriyle N₄ uygulaması altında elde edildiği görülmektedir. Azotlu gübre çeşitleri ortalamalarına göre ise amonyum nitrat gübresi uygulamasıyla elde edilen ortalama tane verimi değerinin (199.89 kg/da), kalsiyum amonyum nitrat gübresi ile

elde edilen ortalama tane verimi deęerinden (202.52 kg/da) daha dūřuk olduęu görülmektedir.

Çizelge 4.6.2. nceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen ortalama tane verimi (kg/da) değerleri.

Uygulama	AN	CAN	Ortalama
N ₀	187.61 cd	185.74 d	186.67
N ₄	208.96 ab	223.09 a	216.02
N ₈	199.56 bd	201.76 bc	200.66
N ₁₂	203.43 b	199.51 bd	201.47
Ortalama	199.89	202.52	
LSD N kaynağı %5	17.35		
LSD N doz %5	10.56		
LSD N x D %5	14.93		

4.7. Kalite Parametreleri

4.7.1 Tane Protein Miktarı (%)

nceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane protein miktarına ait varyans analiz değerleri izelge 4.7.1.1’de verilmiştir. nceler-98 fasulye çeşidinin tane protein miktarı üzerine uygulanan gübre eşitleri ve gübre dozlarının etkileri arasında istatistiki anlamda bir fark bulunmadığı, “gübre x doz” interaksiyonunun da önemli bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.7.1.1. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane protein miktarına ait varyans analiz değerleri.

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
TEK	3	24.091	8.030	6.527
GÜBRE (A)	1	2.086	2.086	1.696
HATA 1	3	3.691	1.230	
DOZ (B)	3	10.637	3.546	1.597
AXB	3	16.724	5.575	2.511
HATA 2	18	39.955	2.220	
GENEL	31	97.184	3.135	

** % 1 düzeyinde önemli * % 5 düzeyinde önemli

Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen ortalama tane protein miktarı değerleri Çizelge 4.7.1.2’de verilmiştir. Önceler-98 fasulye çeşidinin kullanılan amonyum nitrat gübresinin dozları altında tane protein miktarı ortalamaları %23.71-25.98; kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları altında da ise %24.35-26.60 miktarlarında değişiklik göstermiştir. Artan oranlarda azot dozları ortalamaları incelendiğinde ortalamalar arasında çok az bir farkın olduğu, azotlu gübre ortalamaları incelendiğinde ise amonyum nitrat gübresi uygulaması altında elde edilen tane protein miktarı ortalama değerinin (24.76), kalsiyum amonyum nitrat gübresi altında elde edilen ortalama tane protein miktarı değerinden (25.27) daha düşük olduğu, en yüksek tane protein miktarı değerinin %26.60 ile CAN-N₄ uygulamasıyla elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 4.7.1.2. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen ortalama protein miktarı değerleri.

Uygulama	AN	CAN	Ortalama
N ₀	25.27	25.69	25.49
N ₄	24.07	26.60	25.34
N ₈	23.71	24.35	24.04
N ₁₂	25.98	24.43	25.22
Ortalama	24.76	25.27	
LSD N kaynağı %5	1.24		
LSD N doz %5	2.14		
LSD NxD %5	2.21		

4.7.2. Tane Kuru Ağırlığı (g)

Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane kuru ağırlığına ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.7.2.1’de verilmiştir. Tane kuru ağırlığı üzerine etkisi bakımından uygulanan gübre çeşitleri ve gübre dozları arasında istatistiki anlamda bir fark bulunmadığı, “gübre x doz” interaksyonunun da önemli bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.7.2.1. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane kuru ağırlığına ait varyans analiz değerleri.

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
TEK	3	1.443	0.481	0.334
GÜBRE (A)	1	6.195	6.195	4.307
HATA1	3	4.316	1.439	
DOZ (B)	3	2.051	0.684	0.343
AXB	3	0.573	0.191	0.096
HATA 2	18	35.901	1.995	
GENEL	31	50.479	1.628	

** % 1 düzeyinde önemli * % 5 düzeyinde önemli

Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane kuru ağırlığına ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.7.2.2’de verilmiştir. Önceler-98 fasulye çeşidinin denemede kullanılan amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen tane kuru ağırlığı ortalamaları 42.11-42.86 g; kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen tane kuru ağırlığı ortalamaları ise 41.20-41.77 g şeklinde değişiklik göstermiştir. Artan oranlarda azot dozu ortalama değerleri incelendiğinde azot dozlarının etkisi bakımından tane kuru ağırlığı değeri ortalamalarının çok az değişiklik gösterdiği, amonyum nitrat uygulaması altında elde edilen ortalama tane kuru ağırlığı değerinin (42.34), kalsiyum amonyum nitrat uygulamasıyla elde edilen tane kuru ağırlığı ortalama değerinden (41.46) biraz daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.7.2.2. Önceler-98 çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyuma amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane kuru ağırlığına ait ortalama değerleri.

Uygulama	AN	CAN	Ortalama
N ₀	42.11	41.66	41.88
N ₄	42.36	41.24	41.80
N ₈	42.05	41.20	41.62
N ₁₂	42.86	41.77	42.31
Ortalama	42.34	41.46	41.90
LSD N kaynağı %5	1.350		
LSD N doz %5	1.484		
LSD NxD %5	2.099		

4.7.3. Tane Yaş Ağırlığı (g)

Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane yaş ağırlığına ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.7.3.1.’de verilmiştir. Yaş tane ağırlığı üzerine etkisi bakımından uygulanan gübre çeşitleri ve gübre dozları arasında istatistiki anlamda bir fark bulunmadığı, “gübre x doz” interaksiyonunun da önemli bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.7.3.1. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane yaş ağırlığına ait varyans analiz değerleri.

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
TEK	3	68.440	22.813	1.144
GÜBRE (A)	1	9.713	9.713	0.487
HATA 1	3	59.816	19.939	
DOZ (B)	3	17.035	5.678	0.240
AXB	3	18.128	6.043	0.256
HATA 2	18	425.595	23.644	
GENEL	31	598.727	19.314	

** % 1 düzeyinde önemli * % 5 düzeyinde önemli

Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane yaş ağırlığına ait ortalama değerleri Çizelge 4.7.3.2'de verilmiştir. Önceler-98 fasulye çeşidinin kullanılan amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen tane yaş ağırlığına ait ortalamaları 80.60-83.16 g, kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen tane yaş ağırlığı ortalamaları ise 82.00-81.18 g şeklinde değişiklik göstermiştir.

Çizelge 4.7.3.2. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane yaş ağırlığına ait ortalama değerleri.

Uygulama	AN	CAN	Ortalama
N ₀	80.79	84.18	82.49
N ₄	83.09	82.44	82.77
N ₈	83.16	83.43	83.29
N ₁₂	80.60	82.00	81.30
Ortalama	81.91	83.01	82.46
LSD N kaynağı %5	5.02		
LSD N doz %5	5.11		
LSD Nx D %5	7.22		

4.7.4. Pişme Süresi (dk)

Önceler-98 çeşidinin tane pişme süresine ait varyans analiz değerleri Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane pişme süresine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.7.4.1.'de verilmiştir. Tane pişme süresi üzerine etkisi bakımından uygulanan gübre çeşitleri ve gübre dozları arasında istatistiki anlamda bir fark bulunmadığı, “gübre x doz” interaksiyonunun da önemli bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.7.4.1. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane pişme süresine ait varyans analiz değerleri.

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
TEK	3	31.000	10.333	1.385
GÜBRE (A)	1	15.125	15.125	2.028
HATA 1	3	22.375	7.458	
DOZ (B)	3	13.000	4.333	0.861
AXB	3	1.375	0.458	0.091
HATA 2	18	90.625	5.035	
GENEL	31	173.500	5.597	

** % 1 düzeyinde önemli * % 5 düzeyinde önemli

Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane pişme süresine ait ortalama değerleri Çizelge 4.7.4.2'de verilmiştir. Önceler-98 fasulye çeşidinin denemede kullanılan amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen tane pişme süresine ait ortalamaları 23.75-25.50 dk; kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen tane pişme süresi ortalamaları ise 23.00-24.25 dk şeklinde değişiklik göstermiştir. Artan oranlarda azot dozu uygulamaları ortalamaları incelendiğinde pişme süreleri arasında değişikliğin çok az olduğu, amonyum nitrat uygulamasıyla elde edilen ortalama pişme süresi değerinin (24.81 dk), kalsiyum amonyum nitrat gübresi uygulamasıyla elde edilen ortalama pişme süresinden (23.43 dk) çok az bir farkla daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.7.4.2. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane pışme süresine ait ortalama değerleri.

Uygulama	AN	CAN	Ortalama
N ₀	23.75	23.00	23.37
N ₄	25.50	23.75	25.62
N ₈	24.50	22.75	23.62
N ₁₂	25.50	24.25	24.87
Ortalama	24.81	23.43	24.12
LSD N kaynağı %5	5.64		
LSD N doz %5	2.35		
LSD NxD %5	3.33		

4.7.5. Su Alma Kapasitesi (g/tohum)

Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen su alma kapasitesine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.7.5.1.'de verilmiştir. Su alma kapasitesi üzerine etkisi bakımından uygulanan gübre çeşitleri ve gübre dozları arasında istatistiki anlamda bir fark bulunmadığı, “gübre x doz” interaksiyonunda önemli bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.7.5.1. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen su alma kapasitesine ait varyans analiz değerleri.

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
TEK	3	0.008	0.003	1.465
GÜBRE (A)	1	0.005	0.005	2.849
HATA 1	3	0.005	0.002	
DOZ (B)	3	0.002	0.001	0.465
AXB	3	0.001	0.000	0.238
HATA 2	18	0.025	0.001	
GENEL	31	0.046	0.002	

** % 1 düzeyinde önemli * % 5 düzeyinde önemli

Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat gübrelere ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane su alma kapasitesine ait ortalama değerleri Çizelge 4.7.5.2’de verilmiştir. Önceler-98 çeşidinin kullanılan amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen tane su alma kapasitesine ait ortalamaları 0.378-0.410 g/tohum, kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen tane su alma kapasitesi ortalamaları ise 0.410-0.430 şeklinde değişiklik göstermiştir. Amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat gübresi uygulamaları altında elde edilen su alma kapasitesi değerleri ortalamaları karşılaştırıldığında, amonyum nitrat uygulaması altında elde edilen ortalama su alma kapasitesinin (0.394), kalsiyum amonyum nitrat uygulaması altında elde edilen su alma kapasitesi değerinden (0.419) daha düşük olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.7.5.2. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat gübrelere ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane su alma kapasitesine ait ortalama değerleri.

Uygulama	AN	CAN	Ortalama
N ₀	0.390	0.430	0.410
N ₄	0.400	0.418	0.409
N ₈	0.410	0.420	0.415
N ₁₂	0.378	0.410	0.394
Ortalama	0.394	0.419	0.406
LSD N kaynağı %5	0.049		
LSD N doz %5	0.040		
LSD NxD %5	0.057		

4.7.6. Su Alma İndeksi

Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübrelere ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane su alma indeksine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.7.6.1.’de verilmiştir. Su alma indeksi üzerine etkisi bakımından uygulanan gübre çeşitleri ve gübre dozları arasında istatistiki anlamda bir fark bulunmadığı, “gübre x doz” interaksiyonunun da önemli bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.7.6.1. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane su alma indeksine ait varyans analiz değerleri.

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
TEK	3	0.045	0.015	1.068
GÜBRE (A)	1	0.044	0.044	3.118
HATA 1	3	0.043	0.014	
DOZ (B)	3	0.021	0.007	1.376
AXB	3	0.006	0.002	0.424
HATA 2	18	0.090	0.005	
GENEL	31	0.249	0.008	

** % 1 düzeyinde önemli * % 5 düzeyinde önemli

Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane su alma indeksine ait ortalama değerleri Çizelge 4.7.6.2’de verilmiştir. Önceler-98 çeşidinin denemede kullanılan amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen tane su alma indeksine ait ortalamaları 0.88-0.97; kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen tane su alma indeksine ait ortalamaları ise 0.98-1.03 şeklinde değişiklik göstermiştir. Amonyum nitrat uygulaması altında elde edilen su alma indeksi ortalama değerinin (0.93), kalsiyum amonyum nitrat gübrelemesi altında elde edilen su alma indeksi ortalama değerinden (1.01) daha düşük olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.7.6.2. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane su alma indeksine ait ortalama değerleri.

Uygulama	AN	CAN	Ortalama
N ₀	0.92	1.03	0.97
N ₄	0.96	1.01	0.99
N ₈	0.97	1.02	0.99
N ₁₂	0.88	0.98	0.93
Ortalama	0.93	1.01	0.97
LSD N kaynağı %5		0.134	
LSD N doz %5		0.074	
LSD NxD %5		0.105	

4.7.7. Şişme Kapasitesi (ml/tohum)

Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane şişme kapasitesine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.7.8.1.'de verilmiştir. Tane şişme kapasitesi üzerine etkisi bakımından uygulanan gübre çeşitleri ve gübre dozları arasında istatistiki anlamda bir fark bulunmadığı, “gübre x doz” interaksiyonunun da önemli bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.7.7.1. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane şişme kapasitesine ait varyans analiz değerleri.

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
TEK	3	0.004	0.001	0.224
GÜBRE (A)	1	0.024	0.024	4.315
HATA1	3	0.017	0.006	
DOZ (B)	3	0.003	0.001	0.444
AXB	3	0.021	0.007	2.766
HATA 2	18	0.046	0.003	
GENEL	31	0.115	0.004	

** % 1 düzeyinde önemli * % 5 düzeyinde önemli

Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane şişme kapasitesine ait ortalama değerleri Çizelge 4.7.8.2.'de verilmiştir. Önceler-98 fasulye çeşidinin kullanılan amonyum nitrat gübresinin dozları altında tane şişme kapasitesine ait ortalamaları 0.44-0.49; kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen tane şişme kapasitesine ait ortalamaları ise 0.37-0.46 şeklinde değişiklik göstermiştir. Tane şişme kapasitesine ait ortalama değerler bakımından amonyum nitrat gübresi uygulaması altında elde edilen ortalama değer (0.46), kalsiyum amonyum nitrat gübresi uygulaması altında elde edilen ortalama değerden (0.41) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.7.7.2. Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen tane şişme kapasitesine ait ortalama değerleri.

Uygulama	AN	CAN	Ortalama
N ₀	0.44	0.46	0.45
N ₄	0.49	0.37	0.43
N ₈	0.45	0.40	0.42
N ₁₂	0.47	0.39	0.43
Ortalama	0.46	0.41	0.43
LSD N kaynağı %5	0.08		
LSD N doz %5	0.05		
LSD NxD %5	0.07		

BÖLÜM 5

TARTIŞMA

5.1. İlk Bakla Yüksekliği

Önceler-98 fasulye çeşidinde ilk bakla yüksekliği değerleri gübre çeşitleri dikkate alınmaksızın incelendiğinde 17.65 cm ortalama değeriyle en düşük N_0 uygulamasıyla elde edilirken, en yüksek ortalama 18.65 cm olarak N_4 uygulamasından elde edilmiştir. İlk bakla yüksekliği bakımından dozlar arası farklılık %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1.1.). Gübre türleri ortalama değerlerine göre ise, en düşük ilk bakla yüksekliği değeri kalsiyum amonyum nitrat N_0 (0 kg/da) uygulaması altında, en yüksek amonyum nitrat N_4 (4 kg/da)'da saptanmıştır (Çizelge 4.1.2.). Makinalı hasadı kolaylaştırması ve hasat kayıplarının azaltması bakımından önemli bir kriter olan ilk baklanın yüksekliği değerlerinin yıllar, sıklık ve azot dozlarından önemli derecede etkilendiği bildirilmektedir (Öz, 2002). Anlarsal ve ark. (2000) değişik fasulye çeşitleriyle yürüttükleri çalışmada ilk bakla yüksekliğinin en yüksek 18.1 cm en düşük 13.3 cm arasında olduğunu bildirmişlerdir. Çakmak ve ark. (1999) ise yaptıkları çalışmada ilk bakla yüksekliğini 15.80 ile 18.55 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. İlk bakla yüksekliği üzerine çeşit, yetiştirme teknikleri (ekim sıklığı, gübreleme vb.) ve değişik çevre şartları önemli etki yapmaktadır (Önder ve Şentürk, 1996).

5.2. Bitkide Bakla Sayısı

Amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen ortalama bitkide bakla sayısı 14.47-23.31 adet/bitki; kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen değerler ise 21.04-25.39 adet/bitki arasında değişmiştir. Bu parametre bakımından “gübre x doz” interaksyonu ve gübre dozları arasında ise istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli farklılık olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.2.2.). En fazla ortalama bitkide bakla sayısı 25.39 adet/bitki değeriyle CAN- N_4 uygulamasında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.2.2.). Birçok araştırmacı fasulyede tane verimini etkileyen en önemli morfolojik verim unsurunun bitki başına bakla sayısı olduğu bildirmektedir (Duarte and Adams, 1972, Mac Kenzie vd., 1975, Şehirli, 1980, Kurek vd., 2001). Özdemir ve Akdağ (2001) tarafından bitkide bakla sayısı 8.6-26.6 adet arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir. Pekşen (2005)'in yaptığı çalışmada fasulyede bitkide bakla sayısı 11.23-

13.45 arasında bulunmuştur. Fasulyede bitki başına bakla sayısı Akçin (1974) tarafından 6.09-11.92 adet/bitki, Karasu (1988) tarafından 21.57-25.40 adet/bitki, Akdağ ve Şahin (1994) tarafından ise 6.25-11.96 adet/bitki olarak bildirilmiştir. Şehirli (1980), bitkide tane verimini etkileyen en önemli ögenin bitkide bakla sayısı olduğunu, bitkide tane verimine doğrudan ve dolaylı etkileri göz önünde tutularak diğer verim öğelerinin bitkide hasat indeksi, baklada tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı şeklinde sıralanabileceğini bildirmektedir. Tane verimi üzerine olumlu en yüksek doğrudan etki bitkide bakla sayısından elde edilmiş, bunu baklada tohum sayısı, bakla uzunluğu ve 100 tohum ağırlığı izlemiştir (Pooran-Chand, 1999). Amini vd. (2002), fasulyede tane verimi için yaptıkları Path analizi sonucunda biyolojik verim ve bitkide tohum sayısının dikkate alınamayacak kadar küçük bir etkiye sahipken, bakla ağırlığı ve bakla sayısının en yüksek doğrudan etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir.

5.3. Bitkide Ana Dal Sayısı

Önceler-98 fasulye çeşidinin bitkide ana dal sayısı değerleri amonyum nitrat gübresinin dozları altında ortalama 1.51-2.01 adet, kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları altında ise 2.03-2.31 adet arasında değişmiştir (Çizelge 4.3.2.). Bitkide ana dal sayısı ile ilgili uygulanan gübre çeşitleri istatistiki açıdan %5 düzeyinde önemli farklılık yaratmıştır (Çizelge 4.3.1.). Artan oranlarda azot dozları ortalamaları incelendiğinde en yüksek bitkide ana dal sayısı 2.11 değeriyle N₄ uygulaması ile elde edilmiştir. Bu doz altında kalsiyum amonyum nitrat uygulamasıyla elde edilen bitkide ana dal sayısının (2.18 adet/bitki) amonyum nitrat uygulaması ile elde edilen ana dal sayısı değerinden (2.01) daha fazla olduğu görülmektedir (Çizelge 4.3.2.). Pekşen (2005) tarafından fasulyede bitkide ana dal sayısının 1.27-1.92 değerleri arasında değiştiği bildirilmiştir.

5.4. Baklada Tane Sayısı

Önceler-98 fasulye çeşidinde amonyum nitrat gübresinin farklı dozları altında elde edilen baklada tane sayısı ortalamaları 3.54-3.84 adet, kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen baklada tane sayısı ortalamaları ise 3.55-3.85 adet şeklinde değişiklik göstermiştir. Baklada tane sayısı üzerinde denemede kullanılan faktörlerin hiçbirinin etkisi yönünden istatistiki olarak önemli bir farklılık görülmemiştir (Çizelge 4.4.1.). Çizelge 4.4.2.'ye göre N₀ uygulamasıyla elde edilen baklada tane sayısı

değerleri diğer uygulamalara göre daha düşük olduğu görülse de elde edilen değerlerin birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Nitekim bu değer bakımından uygulamaların etkisi yönünden istatistiki herhangi bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.4.1.). Baklada tane sayısının çok olması, taneler yeterince dolgun olduğunda verimi ve teknolojik özellikleri olumlu etkileyecektir. Buna karşılık su ve besin maddeleri yetersizliği nedeniyle vejetatif gelişmesini tam yapamadan generatif döneme giren bitkiler bakladaki taneleri yeterince besleyemedikleri için bu baklalardan daha az sayıda veya cılız ve buruşuk taneler çıkabilir. Tane doldurma döneminde gelecek kurak ve sıcak havalarda, toprakta yeterince su da olmazsa, bitki çok sayıdaki taneyi dolduramayacağı için bu gibi koşulların bulunduğu yer ve yıllarda baklada tane sayısı daha az olacaktır. Bitki başına bakla sayısı ve baklada tane sayısı genotip ve çevre koşullarından etkilenmektedir (Şehirli, 1980; Bozoğlu ve Gülümser, 2000). Pekşen (2005)'e göre fasulye çeşit ve populasyonlarının baklada tane sayıları 3.24-6.06 adet/bakla olarak belirlenmiştir.

5.5. Yüz Tane Ağırlığı

Önceler-98 fasulye çeşidi için amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen yüz tane ağırlığı ortalamaları 42.25-43.36 g, kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları altında ise bu değer 41.62-41.27 g olarak değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.5.2.). Denemeden elde edilen yüz tane ağırlığı değerleri için uygulanan gübre çeşitleri arasında istatistiki açıdan %5 düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur (Çizelge 4.5.1.). Amonyum nitrat uygulamasıyla elde edilen yüz tane ağırlığı ortalama değerinin (42.44), kalsiyum amonyum nitrat uygulamasıyla elde edilen ortalama yüz tane ağırlığı değerinden (41.35) daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 4.5.2.). Pekşen (2005) fasulyede 100 tane ağırlığını 17.78-52.88 g arasında bildirmiştir. Yılmaz ve Çiftçi (1994) 12 farklı fasulye çeşit ve hattında 1000 tane ağırlıklarını 175.3 ile 465.0 g olarak belirlemişlerdir. Akdağ ve Düzdemir (2001) tarafından ise fasulyede 1000 tane ağırlığı değerlerini 236.2-1314.8 g arasında değiştiği bildirilmiştir.

5.6. Tane Verimi

Önceler-98 fasulye çeşidinin amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen ortalama tane verimleri 187.61-208.96 kg/da, kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen tane verimleri ise 185.74-223.09 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi 223.09 kg/da olarak CAN-N₄ uygulamasında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.6.2.). Tane verimi bakımından gübre çeşitlerinin ve dozların etkisi bakımından farklar önemsiz bulunurken, “gübre x doz” interaksyonu istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6.1.). Uygulamalar (gübre çeşidi ve dozlar) arasında tane veriminin en yüksek olarak tespit edildiği CAN-N₄ uygulaması fasulyede önemli verim unsurları arasında gösterilen bitkide bakla sayısı (Agarwal ve Singh, 1973; Şehirali, 1980; Amini ve ark., 2002) bakımından da yine bu çalışmada da en yüksek değeri göstermesi bu unsurun verimle olumlu etkileşimde bulunduğuna işaret etmektedir.

5.7. Kalite Parametreleri

Önceler-98 fasulye çeşidinin kullanılan amonyum nitrat gübresinin dozları altında tane protein miktarı ortalamaları %23.71-25.98; kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları altında da ise %24.35-26.60 arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.7.1.2.). Önceler-98 fasulye çeşidinin tane protein miktarı üzerine uygulanan gübre çeşitleri ve gübre dozlarının ve “gübre x doz” interaksyonunun önemli bir farklı etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.7.1.1.). En yüksek tane protein miktarı değerinin %26.60 ile CAN-N₄ uygulamasıyla elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.7.1.2.).

Önceler-98 fasulye çeşidinin denemede kullanılan amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen tane kuru ağırlığı ortalamaları 42.11-42.86 g; kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen tane kuru ağırlığı ortalamaları ise 41.20-41.77 g şeklinde değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.7.2.2.). Tane kuru ağırlığı üzerine etkisi bakımından denemede uygulanan faktörleri arasında önemli bir farklılık olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.7.2.1.).

Önceler-98 fasulye çeşidinin kullanılan amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen tane yaş ağırlığına ait ortalamaları 80.60-83.16 g, kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen tane yaş ağırlığı ortalamaları ise

82.00-81.18 g şeklinde değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.7.3.2.). Yaş tane ağırlığı üzerine etkisi bakımından denemede incelenen faktörlerin etkileri arasında istatistiki olarak bir fark olmadığı görülmektedir (Çizelge 4.7.3.1.).

Önceler-98 fasulye çeşidinin denemede kullanılan amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen tane pişme süresine ait ortalamaları 23.75-25.50 dk; kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen tane pişme süresi ortalamaları ise 23.00-24.25 dk şeklinde değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.7.4.2.). Tane pişme süresi üzerine etkisi bakımından uygulanan gübre çeşitleri ve gübre dozları arasında istatistiki anlamda bir fark bulunmadığı, “gübre x doz” interaksiyonunun da önemli bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.7.4.1.).

Önceler-98 çeşidinin kullanılan amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen tane su alma kapasitesine ait ortalamaları 0.378-0.410 g/tohum, kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen tane su alma kapasitesi ortalamaları ise 0.410-0.430 şeklinde değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.7.5.2.). Su alma kapasitesi üzerine etkisi bakımından uygulanan gübre çeşitleri ve gübre dozları arasında istatistiki anlamda bir fark bulunmadığı, “gübre x doz” interaksiyonunda önemli bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.7.5.1.).

Önceler-98 çeşidinin denemede kullanılan amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen tane su alma indeksine ait ortalamaları 0.88-0.97; kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen tane su alma indeksine ait ortalamaları ise 0.98-1.03 şeklinde değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.7.6.2.). Su alma indeksi üzerine etkisi bakımından uygulanan gübre çeşitleri ve gübre dozları arasında istatistiki anlamda bir fark bulunmadığı, “gübre x doz” interaksiyonunun da önemli bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.7.6.1.).

Önceler-98 fasulye çeşidinin kullanılan amonyum nitrat gübresinin dozları altında tane şişme kapasitesine ait ortalamaları 0.44-0.49; kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları altında elde edilen tane şişme kapasitesine ait ortalamaları ise 0.37-0.46 şeklinde değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.7.7.2.). Su alma indeksi üzerine etkisi bakımından uygulanan gübre çeşitleri ve gübre dozları arasında istatistiki anlamda bir fark bulunmadığı, “gübre x doz” interaksiyonunun da önemli bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.7.7.1.).

Burada tane su alma indeksini kalsiyum amonyum nitrat gübre uygulamasının arttırdığı görülmektedir. Yüz tane ağırlığı ve dane kuru ağırlığının amonyum nitrat gübresinden artan yönde etkilendiği gözlenmiştir. Kalsiyum amonyum nitrat uygulaması altında tanelerin daha küçük kaldığı bunun da tane şişme indeksini büyüttüğü görülmektedir.

Yukarıda da sunulduğu gibi bu çalışmada Önceler-98 fasulye çeşidine uygulanan amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat azotlu gübreleri ve artan oranlarda azot dozları altında elde edilen kalite parametrelerinin hiçbiri üzerine incelenen faktörlerin etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Ancak tane şişme kapasitesine ait ortalamaları 0.443-0.473, kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dozları arasındaki tane şişme kapasitesine ait ortalamaları ise 0.467-0.395 şeklinde değişiklik göstermiştir. Bu durum istatistiki olarak önemli olmasa da kalsiyum amonyum nitrat gübrelemesinin tanelerin şişme kapasitesini olumsuz olarak etkileme eğiliminde olabileceğini göstermektedir. Nitekim, danenin pişme kalitesi üzerinde, kabuğun Ca kapsamı etkilidir. Kireçli topraklarda yetiştirilen bitkilerin dane ürününde pişme kalitesi düşük olur (Şehirli, 1988). Moraes et al. (2006) tarafından kireç ve jips uygulamasının verim üzerinde etkisi olmazken fasulyede pişme zamanını uzattığı belirlenmiştir.

Tanelerdeki Ca ve Mg kimyasal olarak pektatlara bağlı olması nedeniyle baklagillerde pişmenin zorlaşmasına neden olabilmektedir (Reyes-Moreno and Paredes-Lopes, 1993; Stanley and Aguilera, 1985). Zor pişen fasulyenin kotiledonlarının hücre duvarlarının normal tanelerden daha fazla Ca içerdiği bildirilmektedir (Garcia et al., 1993). Fasulye tanelerinde Ca birikimi hem genetik hem de çevresel faktörlerce etkilenmektedir (Qenzer et al, 1978).

BÖLÜM 6

SONUÇ

Yürütülen bu çalışmanın sonuçlarına göre kalsiyum amonyum nitrat ve amonyum nitrat gübre çeşitlerinin Önceler-98 fasulye çeşidi üzerine incelenen özellikler bakımından çok önemli bir farklılık yaratmadığı görülmüştür. Ülkemiz koşullarında azotlu gübre olarak kalsiyum amonyum nitrat gübresi üretim sistemlerimizde daha yoğun olarak uygulanan bir gübre çeşidi olarak, topraklarımızın da genel olarak yüksek pH ve kireçli özelliklere sahip olmakla beraber, kalsiyum amonyum nitrat gübresinin toprak pH'sını daha da artırıcı yönde etki ederek fasulyenin büyümesi üzerinde ve içerdiği kalsiyum nedeniyle de kalite özellikleri ve pişme üzerinde olumsuz bir etkide bulunması durumunun olmayabileceği sonucuna varılmıştır. Amonyum nitrat gübresi yalnızca yüz tane ağırlığı üzerine %5 düzeyinde önemli bir etki yaratırken, kalsiyum amonyum nitrat gübresi fasulyede en önemli tane verim unsurlarında olan bitkide bakla sayısını istatistiki olarak %5 düzeyinde farklı olarak arttırdığı görülmekte, istatistiki olarak önemli olmasa da incelenen diğer tüm verim unsurları üzerinde kalsiyum amonyum nitrat gübresinin amonyum nitrata göre daha olumlu düzeyde bir etkide bulunduğu belirtilebilir.

Amonyum nitrat gübresinin kalsiyum nitrat gübresinden daha az etkili olması bu uygulanan bu gübrenin kalsiyum amonyum nitrata göre daha çabuk çözünür duruma geçmesi ve azot kaybının daha fazla olması nedeniyle olabilir. Kalsiyum amonyum nitrat uygulamasıyla toprakta kalsiyumun artış göstermesinin besin çözünürlüğünü yavaşlatarak bitkinin uzun vadede azottan daha fazla yararlanmasını sağlamış olması muhtemeldir. Ayrıca bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, fasulye bitkisine daha önceki birçok çalışmayı doğrular nitelikte olmak üzere incelenen verim unsurları ve kalite üzerine 4 kg/da N azot uygulamasının yeterli olabileceğine işaret etmektedir. Buna göre, artan oranda fazladan uygulanan N'un hem çevre açısından bir kirliliğe yol açmasının yanı sıra, ekonomik kayıplara da yol açabileceği belirtilebilir. Bitkilere *rizobium* aşılması yapılmadığı halde 4 kg/da N uygulamasının toprağın doğal *rizobiumu* ile fasulye bitkisinin simbiyotik bir yaşam kurarak fasulye bitkisinin gelişimini yeterli oranda sağlayabileceği düşünülebilir, *rizobium* aşılmasının yapılmadığı koşullarda

fasulyenin azotla beslenmesini garanti etmek için uygulanacak azot miktarının bu değerin üzerine çıkmasının yararlı olmayabileceği belirtilebilir.

Yürütölen bu çalışmanın sonuçlarına göre; bölgemizde fasulye yetiştiriciliğinde fazla azot gübrelemesinin verim unsurlarında, verimde ve kalite parametrelerinde önemli bir farklı etki meydana getirmediği görölmüştür; ancak sonuçlar hiç azotlu gübre kullanılmaksızın yapılacak bir yetiştiricilik durumunda da verimin düşüş gösterebileceğine işaret etmektedir. Sonuçta aşırı azotlu gübrelemeden kaçınılarak fasulye bitkisinin toprağın doğal *rizobiumu* ile simbiyotik bir yaşam kurabileceği sürece kadar başlangıç azotu uygulamasının denemenin yürütöldüğü toprak benzeri arazilerde (organik maddesi ve kireçli sınıfında ancak kireç oranı düşük) kalsiyum amonyum nitrat gübresinin 4 kg/da olacak şekilde uygulanmasının verim bakımından bir düşüş yaratmadığı, hatta amonyum nitrata göre daha olumlu etkide bulunduğu, ancak pişme süresi üzerine az da olsa olumsuz bir etkisinin olabileceği ortaya konulmuştur.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Aggarwal, V. D., Singh, T. P., 1973, Genetic variability and interrelation in agronomic traits in Kidney Bean (*Phaseolus vulgaris* L.), Indian J. Agric. Sci., 43 (9): 845-848.
- Akçin, A., 1974, Erzurum şartlarında yetiştirilen kuru fasulye çeşitlerinde gübreleme, ekim zamanı ve sıra aralığının tane verimine etkisi ile bu çeşitlerin bazı fenolojik, morfolojik ve teknolojik karakterleri üzerinde bir araştırma, Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 324.
- Akdağ, C., Şahin, M., 1994, Tokat şartlarına uygun kuru fasulye çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, G.O.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 11 (1), 101-111.
- Akdağ, C., Düzdemir, O., 2001, Türkiye kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) gen kaynaklarının karakterizasyonu: I. Bazı morfolojik ve fenolojik özellikleri, G.O.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 18 (1): 95-100.
- Alves Junior, J., 2007, Nitrogen fertilization in bean cv. BRS-MG Talisma under a non-tillage an a conventional tillage crop management systems, Dissertation (Master in Agronomy/Crop Science), 61 p., Universidade Federal de Lavros, Lavros, MG.
- Amini, A., Ghannadha, M., Abd-Mishani, C., 2002, Genetic diversity and correlation between different traits in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.), Iranian Journal of Agricultural Sci., 33 (4), 605-615.
- Anlarsal, A. E., Yücel, C. ve Özveren, D., 2000, Çukurova koşullarında bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinde tane verimi ve verimle ilgili özellikler ile bu özellikler arası ilişkilerin saptanması, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 24, 19-29.
- Anonim, 2009a. <http://www.faostat.gov.tr>
- Anonim, 2009b. <http://www.tuik.gov.tr>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Anonim, 2009c. <http://www.tarim.net>

Anonim, 2009d. <http://www.etb.org.tr>

Anonim, 2009e. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü

Assady B., Dorri H.R. and Vaezi, S., 2005, Study of genetic diversity of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes by multivariate analysis methods, The first Iranian Pulse Symposium, Research Center for Plant Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran, pp:650.

Azkan, N., 1999, Yemelik tane baklagiller, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, No: 40. 3. Baskı, Bursa

Babaoğlu, M., Önder, M., Yorgancılar, M., Ceyhan, E., 1999, Biyogübre, azotlu gübre dozları ve bakteri aşılmasının fasulye bitkisinin (*phaseolus vulgaris* l.) verim ve bazı verim unsurlarına etkisi, S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(18), 153–159.

Bozoğlu H., ve Gülümser A., 2000, Kuru fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) bazı tarımsal özelliklerin genotip çevre interaksiyonları ve stabilitelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, Turk J Agric For., 24, 211–220.

Çakmak, F., Azkan, N., Kaçar, O., Çöplü, N., 1999, Bazı kuru fasulye hatlarının agronomik özellikleri ile verim potansiyellerinin saptanması, Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi (15-18 Kasım 1999), Cilt III, Çayır-Mera Yembitkileri ve Yemelik Baklagiller, 354-359, Adana.

Diouf, A., Diop, T. A., Guaye, M., 2008, Nodulation in situ of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and field outcome of an elite symbiotic association in Senegal, Research J of Agric. and Biol. Sci., 4(6), 810-818.

Duarte, R. A. and Adams, M. W., 1972, A path coefficient analysis of some yield component interrelations in field beans (*Phaseolus vulgaris* L.), Crop Sci. 12, 579-582.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Dumlupınar, R., Çakmak, T. ve Kocaçalışkan, İ., 2007, The effects of CaCl₂ and KCl concentrations on chilling resistance of bean (*Phaseolus vulgaris L.*), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 38(1), 1-8.
- Düzdemir, O. ve Akdağ, C., 2001, Türkiye kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) gen kaynaklarının karakterizasyonu: II. Verim ve diğer bazı özellikleri, G.O.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 18 (1), 101-105.
- Elkoca, E., Kantar, F. ve Güvenç, İ., 2003, Değişik NaCl konsantrasyonlarının kuru fasulye(*Phaseolus vulgaris L.*) genotiplerinin çimlenme ve fide gelişmesine etkileri, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34(1), 1-8.
- Evans, A. and Gridley, H. E., 1979, Prospect for the improvement of protein and yield in food legumes, Curr. Adv. Plant Sci., 32, 1-47
- Eyüpoğlu, F., 1999, Türkiye topraklarının verimlilik durumu, KHGM Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayını Teknik Yayın No: T-67, Genel Yayın No: 220, Ankara.
- Filho, M. P. B, Fageria, N. K., Silva, O. F., 2005, Sources and methods of nitrogen fertilizer application in irrigated beans under three levels of soil acidity, Ciência e Agrotecnologia, Lavras, 29(1), 69-76,
- Franco E., Andrade, C. A. A. B., Scapim, C. A; Freitas P. S. L., 2008, Response of the common bean to nitrogen application at sowing and topdressing in non-tillage systems, Acta Scientiarum : Agronomy, 30(3), 427-434.
- Garcia E., Lajalo, F. M., and Swanson B. G., 1993, A comparative study of normal and hard-to-cook Brazilian common bean (*Phaseolus vulgaris*): ultrastructural and histological aspects, Food Structure, 12, 147-154.
- Gligorevic, B., 1986, Nitrogen nutrition and properties of pod beans, Fertilizing Abst., Vol 2, No 3, Abst. No 8800294.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Gülümser, A., Odabaş, M. S. ve Özturan, Y., 2005, Fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) yaprakтан ve topraktan uygulanan farklı bor dozlarının verim ve verim unsurlarına etkisi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2), 163-168.
- Hine, J. C. and Sprent, J. I., 1988, Growth of phaseolus on various nitrogen sources: The importance of urease, Journal of Experimental Botany, 39(11),1505-1512.
- Kacar, B. ve Katkat, V., 1998, Bitki Besleme, Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı Yayınları, Yayın No: 127, Vipaş Yayınları, Bursa, 595 s.
- Kaçar, O., Çakmak, F., Çöplü, N., ve Azkan, N., 2004, Bursa koşullarında bazı kuru fasulye çeşitlerinde (*Phaseolus vulgaris L.*) bakteri aşılama ve değişik azot dozlarının verim ve verim unsurları üzerine etkisinin belirlenmesi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1), 207-218.
- Karasu, A., 1988, Bursa yöresinde yetiştirilen bazı fasulye (*Phaseolus Vulgaris L.*) çeşitlerinin önemli tarımsal özellikleri üzerinde araştırmalar, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), 43, Bursa.
- Kaydan, D., Yağmur, M. ve Engin, M., 2005, Kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) yetiştiriciliğinde farklı ekim sıklığı ve fosforlu gübre dozlarının tane verimi ve verim öğeleri üzerine etkileri, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(1), 59-68.
- Kiehl, J. C. and Silveira, R. I., 1993, Rates and methods of applying urea to common beans, Sci. Agric, Pracicaba, 50(2), 254-260.
- Kovács, A. B., Vágó I., Rita Kremper, R., 2008, Growth and yield responses of garden bean (*Phaseolus vulgaris L.*) to nitrogen and sulphur fertilization Analele Universităţii din Oradea, Fascicula: Protecţia Mediului, Vol. XIII, 69-75.
- Kurek, A. J., Carvalho, F. I. F., Assmann, I. C., Marchioro, V. S., Cruz, P. J., 2001, Path analysis as an indirect selection criterion for bean grain yield, Revista Brasileira de Agrociencia, 7 (1), 29-32

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Mac Kenzie, D. R., Chen, N. C., Diou, T. D., Hendry Wu, B. F. and Oyer, E. B., 1975, Response of Mungbean (*Vigna radiata* (L.) *Wikzek* var. *radiata*) and Soybean (*Glycine max* (L.) *Merr.*) to increasing plant density, J. American Soc. Hort. Sci., 100 (5), 579- 583.
- Malkoç, M. ve Aydın, A., 2003, Mısır (*Zea mays* L.) ve fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.)'nin gelişimi ve bitki besin maddeleri içeriğine farklı tuz uygulamalarının etkisi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34(3),211-216.
- Martinez, E., 2003, Diversity of Rhizobium-Phaseolus vulgaris sybiosis:overview and perspectives,Journal of Plant and Soil,252(1),11-23.
- Moraes, J. F. L., Bellingieri, P. A., Fornasieri Filho, D. and Galon, J. A., 2006, Effect of lime and gypsum rates on beans (*Phaseolus vulgaris* L.)cv. Caioca-80, Sci. Agric.. 55 (3), 438-447.
- Müller, S. H. and Pereira, P. A. A., 1995, Nitrogen fixation of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) as affected by mineral nitrogen supply at different growth stages, Canadian Journal of Plant and Soil, 177(1), 55-61.
- Öğüt, M., Kılıç, M. ve Brohi, A. R., 2003, *Azospirillum Brasilense* ve iki *Rhizobium* türünün bazı yaygın fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinde nodulasyona etkisi, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Konya, 17(31),5-12.
- Önder, M. ve Şentürk, D., 1996, Ekim zamanlarının bodur kuru fasulye çeşitlerinde dane ve protein verimi ile verim unsurlarına etkisi, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (3), 7-18.
- Önder, M. ve Ersoy, A., 1998, Çinko dozları ve uygulama şekillerinin Yunus-90 fasulye çeşidinde tane verimi, verim unsurları ve kalite üzerine etkisi, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12(17), 68-78.
- Öz, M., 2002, Bursa Mustafakemalpaşa ekolojik koşullarında farklı bitki populasyonları ve azot dozlarının soyanın verim ve verim unsurları üzerine etkisi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16, 165-177.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Pekşen, E., 2005, Samsun koşullarında bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin tane verimi ve verimle ilgili özellikler bakımından karşılaştırılması, OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(3), 88-95.
- Pekşen, E. ve Gülümser, A., 2005, Bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinde verim ve verim unsurları arasındaki ilişkiler ve path analizi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Samsun 20(3), 82-87.
- Prusiński, J., 2007, Content and balance of nitrogen in faba bean fertilized with ammonium nitrate and fed additionally with urea, Agronomy, 10(4), 24-28.
- Pooran-Chand, 1999, Character association and path analysis in rajmash, Madras Agricultural Journal, 85, 188-190.
- Quenzer, N. M., Huffman, V. I. and Burns, E. E., 1978, Some factors affecting pinto bean quality. Journal of Food Science, 43, 1059-1061.
- Reyes-Moreno, C. and Paredes-Lopez, O, 1993, Hard-to-cook phenomenon in common beans, a review, Critical Reviews in Food Science, 33, 227-286.
- Russo, V. M., 2006, Mineral nutrient and protein contents in tissues, and yield of navy bean, in response to nitrogen fertilization and row spacing, Journal of Food, agriculture and Environment, 4(2), 168-171.
- Salahi M., Tajik M. and Ebadi A. G., 2008, The study of relationship between different traits in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) with multivariate statistical methods, American-Eurasia J. Agric and Environ Sci., 3(6), 806-809.
- Sanchez, E., Soto, J. M., Garcia, P. C., Lopez, L. R., Rivero, R. M., Ruiz, J. M and Romero, L., 2001, Phenolic compound and oxidative metabolism in green plants under nitrogen toxicity, Australian Journal of Plant Physiology, 27(10),973-978
- Sepetoğlu, H., 1994, Yemeklik dane baklagiller, E. Ü. Z. F. Yy. No: 24, Ders Kitabı: 431, İzmir, 95-96 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ssali, H. and Keya, S. O., 1982, Effect of nitrogen fertilizer on yield of beans inoculated with *Rhizobium phaseoli*. Kenya Journal of Science and Technology 3(2), 87-89.
- Stanley, D. W. and Augilera, J. M., 1985. A review of textural defects in cooked reconstituted legumes the influence of structure and composition, Journal of Food Chemistry, 9, 227-323.
- Şehirali, S., 1980, Bodur fasulyede (*Ph. vulgaris L. var. nanus Dekap*) ekim sıklığının verimle ilgili bazı karakterler üzerine etkisi, A. Ü. Zir. Fak. Yayınları: 738, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 29, Ankara.
- Şehirali, S., 1988, Yemeklik tane baklagiller, Ank. Ü. Zir. Fak. Yayın. No: 1089.
- Tisot, D. A., 2002, Grain yield and temporal variation of dry mass of the common bean crop as function of nitrogen doses, Dissertation, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ)
- Ullah M. J., Tariq Hossain H. M. M., Baqqe M. A., 2006, Yield response of bushbean (*Phaseolus vulgaris L.*) to doses of fertilizers and sowing times in Bangladesh, Korean Journal of Crop Science, ,6(12), 491-496.
- Uysal, N. F. ve Akay, A., 2007, Demir uygulamalarının fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) çeşitlerinde demir içeriği, demir alımı ve klorofil içeriğine etkilerinin belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Konya, 21(41), 96-103.
- Ülker, M. ve Ceyhan, E., 2006, Konya ilinde fasulye tarımında karşılaşılan problemler ve çözüm önerileri, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 20 (40), 72-81
- Valerio, C. R., Andrade, M. J. B., Ferreira, D. F. and Rezende, P. M., 2003, Common bean response to nitrogen doses at planting and topdressing, Ciênc. agrotec., Lavras, Edição Especial, 1560-1568.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Vieira, R. F., Cardoso, E. J. B .N., Vieira, C. and Cassini, S. T. A., 1998, Foliar application of molybdenum in common beans. I. Nitrogenase and reductase activities in a soil of high fertility, *Journal of Plant Nutrition*, 21(1), 169-180.

Yılmaz, N. ve Çiftçi, V., 1994, Van ekolojik koşullarında verimli kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinin belirlenmesi ve verim komponentlerinin tane verimine etkisi üzerine bir araştırma, *Tarla Bitkileri Kongresi Agronomi Bildirileri* (25-29 Nisan 1994), Cilt I, 91-95, İzmir.

Zabunoğlu, S. ve Karaçal, İ., 1986, Gübreler ve gübreleme, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 993, 329 s.

Zahran H. H., 1999. *Rhizobium*-legume symbiosis and nitrogen fixation under severe conditions and in an arid climate, *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 63(4), 968-989.