

**BEZELYE (*Pisum sativum* L.)'DE  
KİMYASAL, ORGANİK  
VE MİKROBİYAL GÜBRELEMENİN  
VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİNE  
ETKİLERİ  
ERDİNÇ GÖKSU**



T. C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BEZELYE (*Pisum sativum L.*)’DE KİMYASAL, ORGANİK VE MİKROBİYAL  
GÜBRELEMENİN VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ**

**Erdoğan GÖKSU**

Prof. Dr. Nedime AZKAN  
(Danışman)

DOKTORA TEZİ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA - 2012  
**Her Hakkı Saklıdır**

## TEZ ONAYI

Erdinç GÖKSU tarafından hazırlanan "BEZELYE (*Pisum sativum* L.)'DE KİMYASAL, ORGANİK VE MİKROBİYAL GÜBRELEMENİN VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman** : Prof. Dr. Nedime AZKAN

**Başkan:** Prof. Dr. Nedime AZKAN  
U.Ü. Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

  
İmza

**Üye:** Prof. Dr. Abdurrahim T. GÖKSOY  
U.Ü. Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

  
İmza

**Üye:** Prof. Dr. H. Özkan SİVRİTEPE  
U.Ü. Ziraat Fakültesi  
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

  
İmza

**Üye:** Doç. Dr. B. Tuba BİÇER  
D.Ü. Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

  
İmza

**Üye:** Doç. Dr. Oya KAÇAR  
U.Ü. Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

  
İmza

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Kadri ARSLAN  
Enstitü Müdürü

... / ... / .....

**U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**

06 / 07 / 2012

**Erdiñç GÖKSU**

## ÖZET

Doktora Tezi

BEZELYE (*Pisum sativum* L.)’DE KİMYASAL, ORGANİK VE MİKROBİYAL  
GÜBRELEMENİN VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

**Erdinç GÖKSU**

Uludağ Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

**Danışman:** Prof. Dr. Nedime AZKAN

Bu araştırma Bursa-Görükle ve Bursa-Yenişehir lokasyonlarında bezelyede kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının verim ve verim özellikleri ile protein oranına etkilerini incelemek amacıyla 2008 ve 2010 yıllarında yürütülmüştür.

Çalışmada 2 bezelye çeşidi (Dual ve Spring) ile kimyasal gübreleme (% 46 N, % 46-48 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), organik gübreleme (tavuk gübresi) ve mikrobiyal gübreleme (Azot fikse edici *Bacillus megaterium* BA142 ve Fosfat çözücü *Bacillus megaterium* M3) olmak üzere bunların farklı karışımları kullanılmıştır. Her iki lokasyonda da araştırma Tesadüf Blokları deneme desenine göre planlanmış ve 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), bitkide dal sayısı (adet), bitkide bakla sayısı (adet), bakla eni (cm), bakla boyu (cm), baklada tane sayısı (adet), bitkide tane sayısı (adet), 1000 tane ağırlığı (g), tane verimi (kg/da) ve protein oranı (%) değerleri incelenmiştir.

Araştırmanın sonucunda iki yıllık birleştirilmiş verilere göre kontrol parselleri en düşük değerleri vermiştir. Bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bakla boyu, baklada tane sayısı, bitkide tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi ve protein oranı bakımından en yüksek değerler 1 NP uygulamasından elde edilmiştir. Kimyasal gübreleme ½ oranında tavuk gübresi ilave edildiğinde verim ve verim bileşenlerinde önemli artışlar saptanmıştır. Bu bağlamda bezelye üretiminde toprağın kullanım yeteneğini de dikkate alarak sürdürülebilir bir tarım sisteminin oluşturulabilmesi, verimlilik ve daha iyi toprak özellikleri için tavuk gübresinin devreye sokulması yararlı olacaktır. Biyogübre (BA142 ve M3) uygulamaları incelenen tüm özelliklere olumlu katkıda bulunmuştur. Ancak bezelye üretiminde fosforlu ve azotlu biyogübre uygulamasının ticari fosforlu ve azotlu gübre uygulamasına alternatif olamayacağı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Pisum sativum* L., Organik, Kimyasal, Mikrobiyal gübreleme

**2012, xii + 124 sayfa**

## ABSTRACT

PhD Thesis

### THE EFFECTS OF CHEMICAL, ORGANIC AND MICROBIAL FERTILIZATION ON YIELD AND YIELD PROPERTIES OF PEA (*Pisum sativum* L.)

**Erdinç GÖKSU**

Uludağ University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Field Crops

**Supervisor:** Prof. Dr. Nedime AZKAN

This research was carried out in the Bursa-Görükle and Bursa-Yenişehir locations in 2008 and 2010 to investigate the effects of chemical, organic and microbial fertilizer applications on the yield, yield properties and the protein content of pea.

In this study; 2 varieties of pea (Dual and Spring) with varying combinations of chemical fertilization (46% N, 46-48% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), organic fertilization (poultry manure) and microbial fertilization (Nitrogen fixer *Bacillus megaterium* BA142 and phosphate dissolving *Bacillus megaterium* M3) were used. In both locations, the research was arranged with respect to experimental design of randomized blocks with 4 replications. Plant height (cm), initial pod height (cm), number of branches per plant (unit), number of pods per plant (unit), pod width (cm), pod length (cm), number of seeds per pod (unit), number of seeds per plant (unit), 1000 seeds weight (g), seed yield (kg/da) and the protein content (%) were investigated in the study.

At the end of the research, control plots gave the minimum values with respect to 2 years' combined data. Highest values with respect to plant height, number of pods per plant, pod height, number of seeds per pod, number of seeds per plant, 1000 seeds weight, seed yield and protein content were achieved in 1NP application. Significant increases in the yield and yield components were obtained when adding poultry manure in ½ ratio to chemical fertilizer. In this context, integration of poultry manure in pea cultivation, considering the efficiency of soil; will be beneficial for the fertility and forming a sustainable agricultural system. Bio-fertilizer (BA142 and M3) applications contributed positively to all the properties examined. However, it was determined that the application of phosphorous and nitrogenous bio-fertilizer could not be an alternative application to the use of chemical phosphorous and nitrogen fertilizers.

**Keywords:** *Pisum sativum* L., Organic, Chemical, Microbial fertilization

**2012, xii + 124 pages**

## TEŞEKKÜR

BEZELYE (*Pisum sativum* L.)’DE KİMYASAL, ORGANİK VE MİKROBİYAL GÜBRELEMENİN VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ isimli tez çalışmamda büyük emeği olan Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Nedime AZKAN’a teşekkür ederim.

Akademisyenlik ile ilgili geçirdiğim her aşamada maddi manevi yardım ve emeklerini bana rağmen benden esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Oya KAÇAR’a minnettar olduğumu belirtmek isterim.

Tez çalışmam esnasında cömertçe sağladığı yardım ve desteğiyle yanımda olan Doç. Dr. Mihriban KORUKLUOĞLU’na, çalışmalarım için gerekli imkanı sağlayan Bölüm Başkanımız Sayın Prof. Dr. Esvet AÇIKGÖZ’e teşekkür ederim.

Ayrıca araştırmamı HDP(Z)-2010/21 no.lu proje ile destekleyen Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu’na, imkanlarıyla yardımcı olan MayAgro Tohumculuk A.Ş., Keskinöğlü Tavukçuluk A.Ş., Ozan Tarım Ltd. Şti. ve nazik çalışanlarına teşekkürü borç bilirim.

En zor zamanlarda sabır ve vefa ile yanımda yer almış dostlar ve aileme.

Erdoğan GÖKSU

16 / 08 / 2012

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xi
EKLER DİZİNİ .....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	8
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	25
3.1. Materyal.....	25
3.1.1. Bitki Materyali.....	25
3.1.2. Gübreler.....	25
3.1.2.1. Kimyasal Gübreler.....	25
3.1.2.2. Organik Gübre (Tavuk Gübresi).....	26
3.1.2.3. Mikrobiyal Gübreler.....	26
3.1.3. Deneme Yeri.....	27
3.1.4. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri.....	27
3.1.5. Deneme Yerinin İklim Özellikleri.....	28
3.2. Yöntem.....	31
3.2.1. Deneme Deseni ve Parsel Büyüklüğü.....	31
3.2.2. Kültürel Uygulamalar.....	31
3.2.2.1. Toprak Hazırlığı.....	31
3.2.2.2. Ekim.....	32
3.2.2.3. Gübreleme.....	32
3.2.2.4. Çiçeklenme Tarihleri.....	34
3.2.2.5. Bakım ve Hasat İşlemleri.....	34
3.2.3. Verilerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi.....	35
3.2.3.1. Bitki Boyu (cm) .....	35
3.2.3.2. İlk Bakla Yüksekliği (cm).....	35
3.2.3.3. Bitkide Dal Sayısı (adet).....	35
3.2.3.4. Bitkide Bakla Sayısı (adet).....	35
3.2.3.5. Bakla Eni (cm).....	35
3.2.3.6. Bakla Boyu (cm) .....	36
3.2.3.7. Baklada Tane Sayısı (adet) .....	36
3.2.3.8. Bitkide Tane Sayısı (adet).....	36
3.2.3.9. Tane Verimi (kg/da).....	36
3.2.3.10. 1000 Tane Ağırlığı (g) .....	36
3.2.3.11. Ham Protein oranı (%).....	36
3.2.3.12. Verilerin İstatistiksel Analizi.....	37
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	38
4.1. Bitki Boyu (cm) .....	38
4.2. İlk Bakla Yüksekliği (adet) .....	44
4.3. Bitkide Dal Sayısı (adet).....	49
4.4. Bitkide Bakla Sayısı (adet).....	54



4.5. Bakla Eni (cm).....	60
4.6. Bakla Boyu (cm) .....	65
4.7. Baklada Tane Sayısı (adet).....	70
4.8. Bitkide Tane Sayısı (adet).....	76
4.9. 1000 Tane Ağırlığı (g).....	81
4.10. Tane Verimi (kg/da).....	87
4.11. Protein Oranı (%).....	93
5. SONUÇ.....	99
ŞEKİLLER.....	102
KAYNAKLAR.....	109
EKLER.....	118
ÖZGEÇMİŞ.....	123

## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa No:

<b>Çizelge 3.1.1.</b>	Araştırmada kullanılan bezelyelere ait çeşit özellikleri.....	25
<b>Çizelge 3.1.2.</b>	Araştırmada kullanılan tavuk gübresinin bazı kimyasal özellikleri.....	26
<b>Çizelge 3.1.3.</b>	Mikrobiyal gübrelerin kaynak ve biyokimyasal karakterleri....	27
<b>Çizelge 3.1.4.</b>	Lokasyon ve yıllara göre deneme alanlarından alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	28
<b>Çizelge 3.1.5.</b>	Denemenin yürütüldüğü dönem ve deneme alanlarına ait toplam yağış verileri (2008, 2010 ve uzun yıllar ortalaması)....	29
<b>Çizelge 3.1.6.</b>	Denemenin yürütüldüğü dönem ve deneme alanlarına ait aylık ortalama sıcaklık verileri (2008, 2010 ve uzun yıllar ortalaması).....	30
<b>Çizelge 3.1.7.</b>	Denemenin yürütüldüğü dönem ve deneme alanlarına ait aylık ortalama nisbi nem verileri (2008, 2010 ve uzun yıllar ortalaması).....	30
<b>Çizelge 3.2.1.</b>	Araştırmada kullanılan gübre kombinasyonları.....	33
<b>Çizelge 3.2.2.</b>	Çeşitlerin yıllara ve lokasyonlara göre çiçeklenme tarihleri.....	34
<b>Çizelge 4.1.1.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitki boyu değerlerine ait varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması).....	39
<b>Çizelge 4.1.2.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama bitki boyu değerleri (cm) (yıl x lokasyon, yıl x çeşit, yıl x uygulama interaksyonları).....	41
<b>Çizelge 4.1.3.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama bitki boyu değerleri (cm) (lokasyon x çeşit, lokasyon x uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonları).....	42
<b>Çizelge 4.1.4.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama bitki boyu değerleri (cm) (lokasyon x çeşit x uygulama interaksyonları).....	43
<b>Çizelge 4.2.1.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ilk bakla yüksekliği değerlerine ait varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması).....	44
<b>Çizelge 4.2.2.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama ilk bakla yüksekliği değerleri (cm) (yıl x lokasyon, yıl x çeşit, yıl x uygulama interaksyonları).....	45

<b>Çizelge 4.2.3.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama ilk bakla yüksekliği değerleri (cm) (lokasyon x çeşit, lokasyon x uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonları).....	47
<b>Çizelge 4.2.4.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama ilk bakla yüksekliği değerleri (cm) (lokasyon x çeşit x uygulama interaksiyonları).....	48
<b>Çizelge 4.3.1.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitkide dal sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları (Kareler Ortalaması).....	50
<b>Çizelge 4.3.2.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitkide ortalama dal sayısı değerleri (adet) (yıl x lokasyon, yıl x çeşit, yıl x uygulama interaksiyonları).....	51
<b>Çizelge 4.3.3.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitkide ortalama dal sayısı değerleri (adet) (lokasyon x çeşit, lokasyon x uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonları).....	52
<b>Çizelge 4.3.4.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitkide ortalama dal sayısı değerleri (adet) (lokasyon x çeşit x uygulama interaksiyonları).....	53
<b>Çizelge 4.4.1.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitkide bakla sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması).....	55
<b>Çizelge 4.4.2.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitkide ortalama bakla sayısı değerleri (adet) (yıl x lokasyon, yıl x çeşit, yıl x uygulama interaksiyonları).....	56
<b>Çizelge 4.4.3.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitkide ortalama bakla boyu değerleri (adet) (lokasyon x çeşit, lokasyon x uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonları).....	58
<b>Çizelge 4.4.4.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitkide ortalama bakla sayısı değerleri (adet) (lokasyon x çeşit x uygulama interaksiyonları).....	59
<b>Çizelge 4.5.1.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bakla eni değerlerine ait varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması).....	61

<b>Çizelge 4.5.2.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama bakla eni değerleri (cm) (yıl x lokasyon, yıl x çeşit, yıl x uygulama interaksyonları).....	62
<b>Çizelge 4.5.3.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama bakla eni değerleri (cm) (lokasyon x çeşit, lokasyon x uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonları).....	63
<b>Çizelge 4.5.4.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama bakla eni değerleri (cm) (lokasyon x çeşit x uygulama interaksyonları).....	64
<b>Çizelge 4.6.1.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bakla boyu değerlerine ait varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması).....	65
<b>Çizelge 4.6.2.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama bakla boyu değerleri (cm) (yıl x lokasyon, yıl x çeşit, yıl x uygulama interaksyonları).....	67
<b>Çizelge 4.6.3.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama bakla boyu değerleri (cm) (lokasyon x çeşit, lokasyon x uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonları).....	68
<b>Çizelge 4.6.4.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama bakla boyu değerleri (cm) (lokasyon x çeşit x uygulama interaksyonları).....	69
<b>Çizelge 4.7.1.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde baklada tane sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması) .....	70
<b>Çizelge 4.7.2.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde baklada ortalama tane sayısı değerleri (adet) (yıl x lokasyon, yıl x çeşit, yıl x uygulama interaksyonları).....	72
<b>Çizelge 4.7.3.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde baklada ortalama tane sayısı değerleri (cm) (lokasyon x çeşit, lokasyon x uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonları) .....	74
<b>Çizelge 4.7.4.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde baklada ortalama tane sayısı değerleri (adet) (lokasyon x çeşit x uygulama interaksyonları) .....	75

<b>Çizelge 4.8.1.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitkide tane sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması) .....	76
<b>Çizelge 4.8.2.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitkide ortalama tane sayısı değerleri (adet) (yıl x lokasyon, yıl x çeşit, yıl x uygulama interaksyonları).....	78
<b>Çizelge 4.8.3.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitkide ortalama tane sayısı değerleri (adet) (lokasyon x çeşit, lokasyon x uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonları) .....	79
<b>Çizelge 4.8.4.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitkide ortalama tane sayısı değerleri (adet) (lokasyon x çeşit x uygulama interaksyonları).....	80
<b>Çizelge 4.9.1.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde 1000 tane ağırlığı değerlerine ait varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması) .....	82
<b>Çizelge 4.9.2.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama 1000 tane ağırlığı değerleri (g) (yıl x lokasyon, yıl x çeşit, yıl x uygulama interaksyonları).....	83
<b>Çizelge 4.9.3.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama 1000 tane ağırlığı değerleri (g) (lokasyon x çeşit, lokasyon x uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonları).....	84
<b>Çizelge 4.9.4.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamasının bezelye çeşitlerinde ortalama 1000 tane ağırlığı değerleri (g) (lokasyon x çeşit x uygulama interaksyonları) .....	86
<b>Çizelge 4.10.1.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde tane verimi değerlerine ait varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması) .....	87
<b>Çizelge 4.10.2.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama tane verimi değerleri (kg/da) (yıl x lokasyon, yıl x çeşit, yıl x uygulama interaksyonları).....	88
<b>Çizelge 4.10.3.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamasının bezelye çeşitlerinde ortalama tane verimi (kg/da) (lokasyon x çeşit, lokasyon x uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonları).....	91

<b>Çizelge 4.10.4.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama tane verimi değerleri (kg/da) (lokasyon x çeşit x uygulama interaksyonları).....	92
<b>Çizelge 4.11.1.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde protein oranı değerlerine ait varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması).....	93
<b>Çizelge 4.11.2.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama protein oranı değerleri (%) (yıl x lokasyon, yıl x çeşit, yıl x uygulama interaksyonları).....	94
<b>Çizelge 4.11.3.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama protein oranı değerleri (%) (lokasyon x çeşit, lokasyon x uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonları).....	97
<b>Çizelge 4.11.4.</b>	Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama protein oranı değerleri (%) (lokasyon x çeşit x uygulama interaksyonları).....	98
<b>Çizelge 5.1.</b>	Birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde verim ve verim özellikleri ortalama değerleri.....	101

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

<b>Şekil 1.</b>	2008 yılı Yenişehir lokasyonu deneme alanından genel görünüm (18.04.2008).....	102
<b>Şekil 2.</b>	2010 yılı Yenişehir lokasyonu deneme alanından genel görünüm (11.04.2010).....	102
<b>Şekil 3.</b>	2008 yılı Görükle lokasyonu deneme alanından genel görünüm (12.04.2008).....	103
<b>Şekil 4.</b>	2010 yılı Görükle lokasyonu deneme alanından genel görünüm (15.04.2010).....	103
<b>Şekil 5.</b>	2008 yılı Yenişehir lokasyonu Spring çeşidi (13.06.2008).....	104
<b>Şekil 6.</b>	2008 yılı Yenişehir lokasyonu Dual çeşidi (13.06.2008).....	104
<b>Şekil 7.</b>	2008 yılı Görükle lokasyonu Spring çeşidi (07.06.2008).....	105
<b>Şekil 8.</b>	2008 yılı Görükle lokasyonu Dual çeşidi (07.06.2008).....	105
<b>Şekil 9.</b>	2010 yılı Yenişehir lokasyonu Spring çeşidi (23.05.2010).....	106
<b>Şekil 10.</b>	2010 yılı Yenişehir lokasyonu Dual çeşidi (23.05.2010).....	106
<b>Şekil 11.</b>	2010 yılı Görükle lokasyonu Spring çeşidi (23.05.2010).....	107
<b>Şekil 12.</b>	2010 yılı Görükle lokasyonu Dual çeşidi (23.05.2010).....	107
<b>Şekil 13.</b>	2008 yılı Görükle lokasyonu deneme alanında hasat işlemi (25.06.2008).....	108
<b>Şekil 14.</b>	Spring ve Dual çeşitlerinin tohumları.....	108

## EKLER DİZİNİ

**Sayfa No:**

<b>Ek 1.</b>	Denemenin yürütüldüğü aylarda Bursa lokasyonu 2008 yılı günlük en düşük ve en yüksek sıcaklık değerleri (°C).....	119
<b>Ek 2.</b>	Denemenin yürütüldüğü aylarda Yenişehir lokasyonu 2008 yılı günlük en düşük ve en yüksek sıcaklık değerleri (°C).....	120
<b>Ek 3.</b>	Denemenin yürütüldüğü aylarda Bursa lokasyonu 2010 yılı günlük en düşük ve en yüksek sıcaklık değerleri (°C).....	121
<b>Ek 4.</b>	Denemenin yürütüldüğü aylarda Yenişehir lokasyonu 2010 yılı günlük en düşük ve en yüksek sıcaklık değerleri (°C).....	122



## 1. GİRİŞ

Birleşmiş Milletler tarafından yayınlanan 2011 yılı istatistikleri incelendiğinde dünya nüfusunun 6,991 milyar olduğu 2050 yılında ise bu rakamın 9 milyarı aşacağı tahmin edilmektedir (Anonim 2012a). Bu tahminlere paralel olarak, dünyada hızla artan nüfusun dengeli bir biçimde beslenmesi özellikle nüfusun yoğun olduğu gelişmekte olan ülkelerin en önemli sorunudur.

Yetişkin bir insanın dengeli beslenebilmesi için günde 2800-3000 kalori ve 75-80 g protein alması gerekmektedir. Dünyada kişi başına 70.9 g günlük protein tüketilmekte olup, bunun 46,1 g'ı bitkisel, 24,8 g'ı ise hayvansal gıdalardan oluşmaktadır. Dünyada insan beslenmesinde kullanılan bitkisel proteinlerin % 22'si, karbonhidratların % 7'si, hayvan beslenmesinde kullanılan proteinlerin % 38'i ile karbonhidratların % 5'i baklagillerden sağlanmaktadır (Wery ve Grinac 1983).

Yemeklik tane baklagillerin kuru taneleri bileşiminde % 18 - 37 oranında protein içermekte olup, proteinlerin hazmolma dereceleri (% 78) oldukça yüksektir (Şehirli 1988, Tharanathan ve Mahadevamma 2003, Çiftçi 2004). Proteinlerin yapı taşı olan aminoasitlerin insanlar tarafından sentezlenememesi ve bu aminoasitlerden 8 tanesinin (izolösin, lizin, lösin, metionin, fenilalanin, teonin, triptofan ve valin) günlük olarak alınması gerekmektedir (Şehirli 1988). Türkiye ekmek tüketiminde dünyada ilk sırada yer almaktadır. Buğdaydaki lizin eksikliği yemeklik tane baklagiller ile tamamlanabilmektedir. Fosfor, demir, kalsiyum, potasyum ve vitaminler bakımından zengin olan yemeklik tane baklagiller bu özelliklerinden dolayı gelişmekte olan ülkelerde besin eksikliklerini tamamlayıcı olarak kullanılmaktadırlar (Çiftçi, 2004). Özellikle geri kalmış ülkelerde bitkisel kaynaklı ürünlerin hayvansal ürünlere oranla daha düşük maliyetli ve daha uzun muhafaza süreli olması da göz önüne alındığında, baklagillerin insan beslenmesindeki önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır.

Yemeklik tane baklagiller, dünyada gelişmekte olan ülkelerde düşük gelirli insan gruplarının önemli bir besin kaynağını oluşturmaktadır. Dünya ortalama değerlerine bakıldığında, kişi başına tüketilen miktar fasulyede 3-4 kg, bezelyede 1 kg dolaylarında iken, mercimek ve nohutta 1 kilogramın altındadır (Anonim 2009a). Ülkemizde ise yemeklik tane baklagillerin kişi başına yıllık tüketimlerinin nohutta 5-6 kg, mercimekte

4-5 kg, fasulyede ise 3-4 kg arasında olduğu ve dünya ortalamasının üzerinde yer aldığı gör÷lmektedir (Anonim 2009b).

Baklagillerin insan beslenmesinin yanında çevre üzerinde de yeri doldurulamaz bazı olumlu etkileri bulunmaktadır. Baklagiller köklerinde yerleşen ve orada nodül meydana getiren *Rhizobium* bakterileri ile ortak yaşam sürdürürler. Simbiyotik yolla tesbit edilen azot miktarı baklagil bitkisinin çeşidine, bakteri etkinlik derecesine, toprak şartlarına ve gerekli bitki besin maddelerinin ortamda bulunmasına bağlı olarak değişmekle birlikte ortalama 5-15 kg N/da olarak kabul edilmektedir. Yemeklik tane baklagiller toprağın azotunu arttırmaları ve fiziksel yapısını iyileştirmeleri nedeniyle kendilerinden sonra gelecek bitkilere uygun toprak koşulları hazırlarlar. Bununla birlikte fakir topraklarda yetişebilen, sıcak ve kurağa dayanıklı tek yıllık yemeklik tane baklagillerin ekim nöbetine dahil edilmesi nadas alanlarının daraltılması açısından da bu gruptaki bitkilerin önemini göstermektedir (Azkan, 2002).

Bezelye yaklaşık 10 bin yıl önce Ortadoğu'da tarıma alınmıştır (Mithen, 2003). Yemeklik tane baklagiller içerisinde eski çağlardan beri tanesinde bulundurduğu % 21-25 protein oranı ile insan gıdası ve hayvan yemi olarak kullanılan bezelyenin dünyada her kıtada tarımı yapılmakta ve üretim bakımından baklagiller içerisinde fasulyeden sonra ikinci sırada yer almaktadır. 2010 yılı istatistiklerine göre dünyada bezelye ekim alanı 6,313,839 ha, üretimi 10,208,812 ton, ortalama verimi ise 161,7 kg/da'dır (Anonim 2012b).

Ülkemizde yemeklik tane baklagiller tarımı yaklaşık 896 bin hektar alanda gerçekleştirilmektedir. Bu grup içerisinde bezelye 1554 ha toplam ekim alanı, 3200 ton üretim miktarı ve ortalama 277 kg/da verim ile genellikle sahil kuşağında üretilmektedir. Bu üretimde Trakya-Marmara Bölgesi % 41,3'lük pay ile ilk sırada yer almaktadır. Bölgeyi oluşturan iller içerisinde üretim (984 ton) ve ekim alanı (3255 da) bakımından ilk sırada yer alan Bursa'da ortalama verim 327 kg/da'dır (Anonim 2012c). Bezelye tarımının yaygın olarak yapıldığı Bursa ilinin, merkez ve civar ilçelerinde birçok konserve ve dondurulmuş gıda sanayi işletmesi yer almaktadır. Bu işletmeler sözleşmeli üreticilik ile bölge çiftçilerini tohum, gübre, ilaç gibi girdilerde destekleyerek bölgede bezelye tarımının gelişmesine katkıda bulunmaktadır.

Yemelik tane baklagil bitkilerinde yetiştirme tekniği araştırmaları içerisinde, birim alandan elde edilecek verim ve kalite artışıını sağlamak başlıca amaçtır. Bu amaç doğrultusunda, sürdürülebilir tarım uygulamalarıyla doğal kaynakların kirletilmeden ve geri dönülmez bir biçimde tkutilmeden kullanım teknikleri araştırılmalıdır. Böylece toprak ekosisteminin dengesini uzun vadede bozmayacak şekilde gerçekleştirilecek alternatif uygulamalar ön plana çıkacaktır.

Tarımsal retim açısından ürünün verimli ve kaliteli olabilmesi için yetiştiricilikte bitki besleme çok önemlidir. Toprakta bulunan bitki besin maddelerinin miktarlarının yeterli olmasının yanında alınabilirliklerinin de yüksek olması bitkinin bu maddelerden yararlanabilmesi için gereklidir. Ayrıca bitki besin elementlerinin toprakta dengesiz oranlarda bulunması ve birbirleri üzerine olumsuz etkisi bitki gelişimini negatif yönde etkileyebilmektedir.

Ülkemiz tarım topraklarının bitki besin elementi içeriklerinin yeterli olduğunu söyleyebilmek olanaksızdır (Başar 2009). Tarım topraklarımızda eksikliği en fazla görülen bitki besin elementlerinden azot ve fosforun bitki gelişimi için önemi büyüktür. Azot büyük ölçüde amino asitlerin, proteinlerin, klorofilin ve çeşitli vitaminlerin sentezi için gereklidir ve karbondan sonra bitki dokularında en çok bulunan ikinci elementtir (Whitehead 2000). Azotun temel kaynağı atmosfer olup bitkiler bu formdan doğrudan faydalanamazlar. Atmosferdeki azotun bitkiler tarafından kullanılabilir hale gelmesi için endüstriyel olarak işlenmesi veya biyolojik yolla fikse edilmesi gerekir. Ayrıca bitkilerin çoğu simbiyotik yolla elde ettikleri azot ile tam potansiyellerini ortaya koyamazlar. Bu bakımdan bileşik haldeki azotun azot tespiti üzerindeki sınırlayıcı etkisine rağmen, dengeli bir şekilde azotlu gübreleme yapılmalıdır.

Bitki besin elementlerinden fosfor ise protein sentezinde rol oynayan önemli bir elementtir. Baklagiller protein bakımından zengin olduğundan diğer bitkilere oranla fosfora daha fazla ihtiyaç gösterirler. Baklagiller fosfor ve kükürdün bulunmaması halinde bol miktarda alınabilir azot bulunsa dahi protein sentezi yapamaz. Ayrıca fosfor *Rhizobium* bakterilerinin aktivitesini ve konukçu bitkinin kök gelişimini arttırarak nodül teşekkülünün erken, nodüllerin daha büyük ve fazla sayıda olmasına yardım eder. Fosfor nodülün azot tespiti üzerine olumlu etki yapar (Azkan 2002).

Çoğu durumda toprakta fosfor miktarının yeterli olmasına veya gübreleme ile düzenli olarak verilmesine rağmen bitkiler tarafından alım etkinliği düşük olmaktadır. Topraktaki alınabilir fosfor, yüksek verim için genellikle yetersizdir ve uygulanan inorganik fosfor da gübrelemeden hemen sonra bitkiler tarafından kullanılamamaktadır. Topraklarda fosforun büyük kısmı (% 20-80 oranında) organik formda depolanmakta ve bu fosforun çözünerek bitki tarafından kullanılabilmesi mikrobiyal aktivite ile gerçekleşmektedir. Bazı bakteri türleri önemli düzeylerde asit fosfataz aktivitesine sahip olup organik fosfatın çözülmesine katkı yapmaktadırlar. Fosforu çözebilen mikroorganizmalarla bitkilerin aşılınması ile çözünen fosforun bitki tarafından alımı hızlandırılmakta ve bitki gelişimi olumlu yönde etkilenmektedir (Gaur ve Ostwal 1972, Aydemir ve İnce 1988, Vessey 2003, Khan ve ark. 2009).

Endüstriyel gübrelerin fosil enerjisine bağımlılığı yanında pahalı olması ve çoğu kez bilinçsiz kullanımı ile ortaya çıkan olumsuz etkileri (toprak florasının olumsuz etkilenmesi, bitkilerde hastalık ve zararlılara direncin azalması, nitratların yıkanması yolu ile yeraltı sularının kirlenmesi) biyolojik azot fiksasyonunun kullanıldığı tarımsal uygulamaların önemini arttırmaktadır (Çakır 2005). Bu uygulamalardan azot bağlayıcı ve fosfat çözücü mikroorganizmaların mikrobiyal gübre olarak kullanılmasına olan ilgi her geçen gün artmaktadır. Bu nedenle kimyasal kullanımını azaltan ve bitki büyümesini teşvik eden bakteriler bitki besleme açısından ön plana çıkmaktadır.

Toprak verimliliğini arttıran ve bitki gelişimine katkıda bulunan mikroorganizmalar, “biyogübre” veya “mikrobiyal gübreler” olarak adlandırılmaktadırlar. Bu mikroorganizmalar içerisinde, serbest yaşayan, bitkisel gelişimi teşvik eden, biyolojik mücadelede veya biyolojik gübre olarak kullanılan bakterilere, bitki gelişimini teşvik edici rizobakteriler adı verilmekte ve bu bakterilerin kullanımı yaygınlaşmaktadır (Cebel 2004).

Bitki gelişimini teşvik edici bakteri uygulamalarının bitki gelişimine katkısı çimlenme oranı, kök gelişimi, verim, yaprak alanı, klorofil oranı, azot oranı, protein oranı, kuraklığa dayanıklılık, kök ve gövde artışı ve yaprak yaşlanmasının geciktirilmesi şeklinde ortaya çıkmaktadır (Dobbelaere ve ark. 2003, Çakmakçı ve ark. 2005). Mikroorganizmalar tarafından bitkisel gelişimin teşvik edilmesindeki temel

mekanizmalar azot fiksasyonu ve organik-inorganik fosfat çözücülüğü yoluyla besin alımının artırılmasıdır (Çakmakçı ve ark. 2008).

Azot fikse edici veya fosfat çözücü bakteriler gibi uygun mikroorganizmaların kullanılmasıyla mineral gübrelerin bitkiler tarafından alımı artırılabilir (Kucey ve ark. 1989, Çakmakçı ve ark. 2005). Mikrobiyal gübrelerin bu amaçla kullanılması, hem bitkilerin yetersiz beslenmesinden kaynaklanan verim düşüklüğünü engelleyici hem de çeşitli masrafları önemli oranda azaltıcı niteliktedir (Öztürk ve ark. 2003, Çakmakçı ve ark. 2005, Khan ve ark. 2009).

Biyogübre kullanımında iki büyük güçlük vardır. Bunlardan birincisi bu gübrelerin uygun koşullarda saklanamaması durumunda mikroorganizmanın canlılığını kaybetmesi ve gübrenin işlevini yerine getirememesidir. İkincisi ise toprak koşullarının uygulanan biyolojik gübredeki canlılar için elverişli olmaması halinde gübrenin etkisinin istenilen düzeye ulaşmamasıdır. Bu nedenle biyogübre uygulamalarında toprakların nem, organik madde, pH gibi mikroorganizma yaşamını etkileyen özelliklerinin kontrol edilmesi gerekir (Karaçal ve Tüfenkçi 2010).

Mineral gübrelere alternatif oluşturması öngörülen bir diğer bitki besin kaynağı ise çiftlik gübreleridir. Çiftlik gübrelerinin tarımda kullanılmasının bitkiye gerekli besin maddelerini sağlamasının yanında dolaylı olarak toprak üzerinde de olumlu etkileri vardır. Toprağın fiziksel özelliklerini düzeltmede ve sürekliliğini sağlamada en fazla başvurulan yöntem toprağa organik kökenli materyal ilavesi olmaktadır (Bender ve ark. 1998). Çiftlik gübreleri toprağın mikrobiyal aktivitesini artırarak verimliliğini destekler ve toprak bünyesindeki dekompozisyonu hızlandırır (Gopinath ve ark. 2009). Ayrıca agregasyonun artması ile toprağın fiziksel yapısını düzelterek, toprağın su tutma kapasitesi ve süzme oranını arttırmasını sağlarlar (Tester 1990, Werner 1997, Başar 2009).

Ancak alternatif olarak düşünülen bu organik gübrelerin, kontrolsüz kullanımları ile başgösteren bazı olumsuz özellikleri de bulunmaktadır. Özellikle organik gübrelerin, hayvansal üretiminde antibiyotik ve veteriner ilaçlarının yoğun olarak kullanıldığı çiftliklerden sağlanması önemli bir sorundur. Sağlanan bu gübrelerin verildiği topraklarda, mikroorganizma popülasyonlarını tehdit eden kalıntı sorunu

başgöstermektedir. Özellikle tavuk üretimi yapılan çiftliklerin gübrelerinin bünyelerinde Tetracycline, Oxytetracycline ve Chlortetracycline maddeleri yüksek miktarda bulunabilmekte, bu gübrelerin kullanılması yoluyla da bu antibiyotik etken maddeler toprağa geçmektedir. Bu kalıntı miktarları, Kirlilik Tolerans (PICT) değerlerinin üzerinde olduğu durumlarda ya mikroorganizma populasyonlarını olumsuz etkileyerek azalmasına ya da antibiyotiklere dayanıklı mikroorganizma sayısını artırarak toprak mikroflora (Biota) dengesinin bozulmasına neden olabilmektedir (Cengiz ve ark. 2010). Tavuk gübresi önemli düzeyde N, P, K'nın yanında diğer makro ve mikro besin elementlerini de içermektedir. Bu özelliği ile, uygulanan topraklarda yetiştirilen bitkiler için dikkate değer miktarlarda besin elementleri vermektedir. Bununla birlikte aşırı düzeylerde uygulandığında çeşitli tuzlar toprakta birikebilir ve yetiştirilen bitkilere toksik etkiye bulunabilir (Başar 2009). Aynı zamanda tavuk gübresinin toprağın organik madde içeriğini arttırdığı da saptanmıştır. Kullanılan organik materyallerin toprağın verimlilik özellikleri üzerine olan katkıları yanında aynı zamanda ülkemizde önemli bir sorun olan toprak erozyonunun önlenmesinde de önemli işlevleri olabileceği Alagöz ve ark. (2006) tarafından belirtilmiştir.

Çiftlik kaynaklı gübrelerin bünyelerindeki üretim kalıntılarının gübreleme yoluyla toprağa geçmesi (Aydeniz ve Brohi 1991, Sloan ve ark. 1992, Cengiz ve ark. 2010), bazı mikroorganizmaların fitotoksik maddeler üreterek bitki büyüme ve gelişmesini engellemesi ve topraktaki mikro-organizma populasyonlarına olan olumsuz etkileri, bu organik gübrelerin olumsuz yönlerini oluşturmaktadır (Cebel 2004). Bu nedenle mikrobiyal ve tavuk gübresi verilecek topraklar için kullanılacak olan materyalin sağlandığı kaynak ve içeriğinin çok iyi bilinmesi, kontrollü ve bilinçli olarak uygulanması çok önemlidir.

Tarımsal üretimin ana amacının hızla artan dünya nüfusu için verimli, kaliteli ve güvenilir ürünlerin üretimi olduğu bilinen bir gerçektir. Bu temel üzerine kurulan çalışmamızın amacı, yemeklik tane baklagiller içerisinde önemli bir yere sahip olan ve Bursa ilimizde de tarımı yaygın bir şekilde yapılan bezelyede, son yıllarda ön plana çıkan “Sürdürülebilir Tarım” kapsamında, organik gübreleme (tavuk gübresi), mikrobiyal gübreleme ile kimyasal gübrenin etkilerini araştırmaktır. Bu çalışmada kullanılan tavuk gübresi ve bitki gelişimini teşvik edici mikroorganizmalar “Organik

Tarım” uygulamalarına örnek oluştururken, organik gübrelerin kimyasal gübreler ile kombineli olarak verilmesi yoluyla kimyevi gübrelerin tarımda kullanımının azaltılması da “Sürdürülebilir Tarım” uygulamalarına örnek teşkil edecektir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Dünya’da ve ülkemizde kimyasal, organik, mikrobiyal gübreler ve bu gübrelerin kombinasyonlu uygulamalarının öncelikli olarak baklagil bitkilerinde ve bazı bitki gruplarında verim ve kalite özelliklerine etkilerini konu alan çalışmalar aşağıda verilmiştir.

**Pratt ve ark. (1973)**, yaptıkları iki farklı araştırmanın ilkinde tavuk gübresi içindeki organik azotun % 90’ının ilk yıl, % 10’unun ikinci yıl, % 5’inin de üçüncü yılda mineralize olduğunu tespit etmişlerdir. Virginia eyaletinde yaptıkları ikinci araştırmada ise ilk yıl % 50’si, ikinci yıl % 12’si, üçüncü yıl ise % 5 ve dördüncü yılda % 2 oranında minerallerin serbest kaldığını tespit etmişlerdir.

**Gülümser (1975)**, tarafından 1972 ve 1973 yıllarında Erzurum’da yürütülen çalışmada; bezelyede, farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafeler ile gübreleme işlemlerinin tane ve sap verimlerine ve tane kalitesine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada 0 ve 5 kg/da N; 0, 10 ve 20 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 0, 10 kg/da K<sub>2</sub>O olarak uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre en iyi gübre dozu dekara 5 kg N, 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 10 kg K<sub>2</sub>O’un olmuştur. 1000 tane ağırlıkları bakımından gübrelerin etkisi az miktarda bulunmuştur. Gübreleme işlemi tane proteinine olumlu ya da olumsuz bir etki göstermemiştir.

**Aydeniz ve Brohi (1991)**’nin araştırmalarına göre tavuk gübresi fermente olduğunda organik azot, bitkiler tarafından alınabilmesi amacıyla kademe kademe yarıyıllı hale dönüşmektedir. Tavuk gübresindeki azotun % 65’i, fosforun % 50’si ve potasyumun % 75’i gübre uygulamasının ilk yılında bitki tarafından kullanılabilir hale dönüşmekte diğerleri ise, yavaş yavaş çözünerek, ileriki yıllarda yararlı hale geçmektedir.

**Elsheikh ve Elzidany (1997)**, Sudan ekolojik koşullarında baklanın verim ve bazı kalite özellikleri üzerine *Rhizobium* aşılması, kükürt (2, 5.5, 10 kg S/da), azot (4, 8 kg N/da) ve tavuk gübresi (300, 900, 1500 kg/da) uygulamalarının etkilerini araştırmışlardır.



Çalışmanın sonucunda, *Rhizobium* aşılmasının yapılmadığı durumlarda kükürt, azot ve tavuk gübresi uygulamalarının verimi, 1000 tane ağırlığı ve bazı kalite özelliklerini arttırdığı belirlenmiştir. Bu koşullar göz önüne alındığında; azot ve tavuk gübresi uygulamalarının kontrol parsellerine göre daha yüksek verim ve 1000 tane ağırlığı değerine sahip olduğu ve artan tavuk gübresi dozlarının azot uygulamalarına göre daha yüksek artışlar sağladığı saptanmıştır.

**Freitas ve ark. (1997)** Kanada'da, Kanola (*Brassica napus* L. cv. Legend) bitkisi ile yürüttükleri çalışmalarında, fosfat çözücü rizobakterilerin gelişim ve fosfor alımını artırıcı etkisini incelemişlerdir. Çalışmalarında; iki adet *Bacillus brevis* ırkı, *Bacillus megaterium*, *Bacillus polymyxa*, *Bacillus sphaericus*, *Bacillus thuringiensis* ve *Xanthomonas maltophilia* kullanmışlardır.

Bazı P-çözücü bakterilerin bitki boyu, harnup sayısı ve tohum verimini arttırdığı belirlenmiş fakat bitkinin fosfor alımına etkileri görülmemiştir. *Bacillus thuringiensis* izolatu, kaya fosfatı olmaksızın harnup sayısı, harnup ağırlığı ve tohum verimini önemli derecede arttırmıştır. *Xanthomonas maltophilia* bitki boyunu arttırırken, diğer *Bacillus* türlerinin harnup ağırlığına olumlu etkide bulunduğu gözlemlenmiştir.

**Önder ve ark. (1999)** yaptıkları bir araştırmada mikrobiyal gübre (*Bacillus* spp.) ve fosforlu gübre dozlarının fasulyede verim ve verim unsurlarına etkilerini incelemişlerdir. İki farklı *Bacillus* ve 3 farklı fosfor dozunun (6, 9 ve 12 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) uygulandığı araştırmada ilk bakla yüksekliği (cm), bitki boyu (cm) bitkide bakla verimi (g/bitki), tane verimi (g/bitki) ve 1000 tane ağırlığı özellikleri bakımından, uygulamalar arasında istatistiksel olarak bir farklılığın gerçekleşmediği belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda ekolojik tarım çerçevesinde üretilecek fasulyede fosforlu biyogübre uygulamasının ticari fosforlu gübre uygulamasına alternatif olabileceği belirtilmiştir.

**Özdemir ve ark. (1999)**, 1995-96 ve 1996-97 yıllarında Hatay koşullarında iki lokasyonda yürüttükleri çalışmalarında, bezelyede *Rhizobium* ile aşılama ve kimyasal gübre (10 kg N/da, 5 kg P/da, 10 kg N/da + 5 kg P/da) uygulamasının etkilerini araştırmışlardır.

Araştırma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, azot uygulaması ve aşılama toprak üstü kuru aksam ağırlığı ve tohum verimini kontrol parsellerine oranla, her iki lokasyonda da artırmıştır. En yüksek toprak üstü aksam verimi ve tohum verimi azot + fosfor (10 kg N, 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da) uygulamasından alınmış, bunu sadece azot (10 kg N/da) ve aşılama uygulamaları takip etmiştir.

**Kaya M. (2000)**, 1998-1999 yıllarında Ankara koşullarında, farklı *Rhizobium* aşılama yöntemleri, azotlu gübre dozları (0, 2, 4 ve 6 kg/da N) ile ekim zamanlarının bezelyede verim ve verim öğelerine etkilerini incelemişlerdir.

Araştırmanın yürütüldüğü iki yılın sonuçlarına göre incelenen özellikler bakımından; bitki boyu 26,4 -51,29 cm, bitkide bakla sayısı 1,87-6,85 adet, bitkide tane sayısı 6,94-26,44 adet, bitki tane verimi 1,24-6,10 g, 100 tane ağırlığı 14-17,84 g, birim alan tane verimi 63,51-223,77 kg/da, ham protein oranı %17,56-25,24 ve ham protein verimi 13,88-47,87 kg/da arasında değişen değerler göstermiştir. İki yıllık deneme sonuçlarına göre, bezelyede daha yüksek nodülasyon, birim alan tane ve ham protein verimi elde etmek amacıyla bakteri aşılmasının ve ekimle birlikte 2-4 kg/da azotlu gübre uygulanmasının yanında erken ilkbahar ekimlerinin önemli olduğu belirlenmiştir.

**Korkmaz ve ark. (2000)**, 1996 yılında yürüttükleri çalışmada, fan separatöründen geçirilerek kurutulan tavuk gübresinin farklı dozlarının (0, 32.26, 64.52, 129.04 ve 193.56 g/saksı) mısır ve çeltikte bitki gelişimi ve azot alınımına etkisini incelemişlerdir.

Çalışmanın sonucunda, tavuk gübresinin artan azot düzeylerinin mısırdaki sap, çeltikte tane + sap verimleri ile her iki bitkide azot alımlarını önemli derecede arttırdığını tespit etmişlerdir. Araştırma sonuçları, % 3,13 N içeren kurutulmuş tavuk gübresinin 50 kilogramının mısır, 62 kilogramının ise çeltik için 1 kg Amonyum sülfata eşdeğer olduğunu göstermiştir.

**Shah ve ark. (2000)**, Pakistan koşullarında fosforlu gübre dozlarının (0; 2,5; 5 ve 7,5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da) mercimekte verim ve verim özelliklerine etkilerini araştırmışlardır.

Artan fosfor dozlarından verim özellikleri olumlu, pişme kalitesi ise olumsuz yönde etkilenmiştir. İncelenen özelliklerde bakladaki en yüksek tane sayısı 5 ve 7,5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da dozunda en yüksek tane verimi ise 7,5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da dozunda elde edilmiştir. Bu artışlar kontrole göre baklada tane sayısı bakımından %11, tane verimi bakımından ise % 64 düzeyinde gerçekleşmiştir.

**Çakmakçı ve ark. (2001)**, Erzurum koşullarında 1999 ve 2000 yıllarında yürüttükleri çalışmalarında, mikrobiyal ve kimyasal gübrelerin şeker pancarı ve arpa üzerine etkilerini incelemişlerdir. Mikrobiyal gübre olarak; *Bacillus* (BA-140, BA-142, M-3, M-13, M-58), *Burkholdria* (BA-7) ve *Pseudomonas* (BA-8) ırkları, kimyasal gübreleme olarak ise; N (10 kg N/da), P (8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da) ve NP (10 kg N/da + 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da) kullanılmıştır. Bitkilerde yaprak verimi, kök verimi, şeker içeriği (%), şeker verimi (t/ha), tohum verimi ve gövde verimi belirlenmiştir.

Bakteri uygulamaları verim, verim komponentleri ve kalite kriterlerini her iki bitkide de olumlu yönde etkilerken, mikrobiyal gübrelerden *Bacillus* BA142 ve BA140 en yüksek değerleri vermiştir.

**El-Bassiouny ve Shukry (2001)**, Mısır ekolojik koşullarında börülce ile 2 yıl yürüttükleri çalışmalarında, organik gübrelerden tavuk ve çiftlik gübresinin verim ve verim komponentleri üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır.

Çalışmanın sonucunda; her iki organik gübrenin de kontrol parsellerine göre verim ve verim komponentlerinde artışlar sağladığı ve bu artışların genel olarak tavuk gübresi uygulamasında daha yüksek olduğu saptanmıştır.

**Elkoca ve ark. (2001)**, Nitrojen bakterileriyle aşılamanın şeker pancarında bitki gelişimi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında *Bacillus* (M-3, M-10, M-13, M-27, M-58, BA-140), *Burkholdria* (BA-7) ve *Pseudomonas* (BA-8) cinslerine ait 8 farklı bakteri suşunu kullanmışlardır. Araştırmada; bitki başına sürgün yaş-kuru ağırlığı (g), kök yaş-kuru ağırlığı (g), yaprak alanı (%), azot oranı (%), toplam azot miktarı (%), tespit edilen azot miktarı (%) ve bakteri etkinliği saptanmıştır.

Bakteri uygulamaları ele alınan bütün kriterler üzerine önemli etkide bulunmuş ve kontrole (aşısız) oranla önemli artışlar sağlanmıştır. Ayrıca incelenen bütün kriterler açısından suşlar arasında önemli farklılıkların bulunduğu ve *Bacillus* M-58, *Burkholdria* BA-7, *Bacillus* M-13 ve *Bacillus* M-27 numaralı suşların en etkin suşlar olduğu tespit edilmiştir.

**McKenzie ve ark. (2001)**, Kanada Alberta'da 1995-1998 yılları arasında yarı yapraklı dört bezelye çeşidiyle 58 deneme kurmuşlardır. Bu denemelerin % 24'ünde azotlu gübre uygulamaları (2, 4 ve 6 kg N /da) tane verimini arttırmış, % 3'ünde ise azaltmıştır. Geri kalanında ise önemli bir farklılık saptanmamıştır.

**Balachandran ve Nagarajan (2002)**, Hindistan koşullarında börülce ile yürüttükleri çalışmalarında; kimyasal gübreleme [2,5 kg/da N, 5 kg/da P (kaya fosfatı), % 2 P sprey (DAP)], mikrobiyal gübreleme (*Rhizobium*, *Bacillus megatherium* var. *phosphaticum*) ve bu gübrelerin kombinasyonlarının verim ve verim özelliklerine etkilerini araştırmışlardır.

Araştırma sonuçları genel olarak incelendiğinde; uygulama yapılmayan kontrol parsellerine göre incelenen özelliklerin değerleri, bütün uygulamalarda artış göstererek, N + P(taban) + P(DAP) + *Rhizobium* + Fosfat çözücü bakteri kombine uygulamasıyla en yüksek seviyeye ulaşılmıştır. Kimyasal ve mikrobiyal gübrelerin birlikte verildiği N + P(taban) + P(DAP) + *Rhizobium* + Fosfat çözücü bakteri uygulamasıyla kontrole göre bitki boyunda %102, tane veriminde ise % 126 oranında artış elde edilmiştir.

**Akhtar ve ark. (2003)**, Pakistan koşullarında fosfor (0; 2,3; 4,6 ve 6,9 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da) ve potasyumlu gübrelere (0, 5, 10 ve 15 kg K<sub>2</sub>O/da) bezelyede verim özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir.

Çalışma sonuçlarına göre; uygulanan fosfor dozlarının artmasıyla bitkideki bakla sayısı, bakla boyu ve bakladaki tane sayısı değerlerinde de artışlar olmuştur. Buna paralel olarak, bitkideki bakla sayısı 16,987-21,283 adet, bakla boyu 6,753-7,277 cm ve bakladaki tane sayısı 3,513-4,107 adet arasında değerler almıştır.

**Bhattarai ve ark. (2003)**, 1999 ve 2000 yıllarında Hindistan'da yürüttükleri araştırmalarında bazı gübre kombinasyonlarının bezelyede verim komponentleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada gübre uygulamaları; *Rhizobium* (20 g/1 kg tohum) + Fosfat çözücü bakteri (20 g/1 kg tohum), çiftlik gübresi (500 kg/da), tavuk gübresi (500 kg/da), bunların kimyasal gübreler (0, ½ ve tam doz: 2 kg N, 4 kg P<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/da) ile kombinasyonları, kontrol ve tam doz kimyasal gübrelerden oluşmuştur.

Araştırmanın sonucunda; tavuk gübresi (500 kg/da) + N (2 kg/da) + P (4 kg/da) uygulamasında bakla sayısı (19,66 adet/bitki), baklada tane sayısı (6,35 adet/bitki) ve tohum verimi (200 kg/da) bakımından en yüksek değerlere ulaşılmıştır.

**Yemane ve Skjelvag (2003)**, bezelye ile Etiyopya'da yürüttükleri çalışmada, fosforlu gübrelemenin tarla koşullarında verim ve verim özelliklerine olan etkilerini araştırmışlardır. Araştırma 1998 ve 1999 yıllarında üç farklı fosfor dozu (0, 3 ve 6 kg/da) uygulanarak yürütülmüştür.

Araştırma sonuçları incelendiğinde; hasat indeksi, yaprak alan indeksi, bitki başına dal sayısı, metrekarede bakla sayısı ve verimin artan fosfor dozlarında pozitif yönde etkilendiği gözlemlenirken, tane/bakla oranı ve tane ağırlığı değerlerinin fosfor uygulamasından etkilenmediği anlaşılmaktadır. Protein oranı, 6 kg/da fosfor uygulaması ile % 24,9'dan % 26,2'ye yükselmiş, kuru madde oranı ise 0 kg/da fosfor uygulamasında % 24,3 olurken, 6 kg/da fosfor uygulamasında % 25,2 oranında

gerçekleşmiştir. Artan fosfor dozları tohum verimi ve protein oranını yükseltirken, amino asit profilini etkilememiştir.

**Bora ve ark. (2004)** Fasulye (*Phaseolus vulgaris* cv. Simav) ve nohutta (*Cicer arietinum* cv. İspanyol) bitki gelişimini uyarıcı kök bakterilerinin etkisini belirlemek üzere yaptıkları araştırmalarında, farklı konukçulardan elde edilmiş olan 6 bakteri ırkını kullanmışlardır (*Pseudomonas putida* MA/2, *P. putida* biovarA 17, *P. fluorescens* biovar III 51, floresan *Pseudomonas* 73/2, *Bacillus* sp. 79, *Pseudomonas putida* 180).

Araştırma sonucunda; altı bakteri ırkı arasında kontrole göre, MA/2 ve 180 numaralı ırklar sırasıyla, % 31 ve % 29 çıkış değerleriyle en etkili olanlar olup, nohutta 17 ve 180 numaralı izolatların etkisiyle çıkış yüzdesi kontrolün sırasıyla 3,5 ve 4,5 katı oranlarında gerçekleşmiştir. İzolatlardan hiç biri fasulyede çiçek sayısı üzerine olumlu bir etkide bulunmamıştır. Ancak, kontrole göre bitki gelişimini uyarıcı kök bakterileri uygulanan bitkilerin nodül sayılarında artış tespit edilmiştir. Bakteri ırklarından 180 ve 79 bitkilerde yaş ağırlığı sırasıyla % 23 ve % 28 artırarak etkili olmuşlardır.

**Ghosh ve ark. (2004)**, Hindistan'da 2000-2001 yıllarında yürüttükleri çalışmalarında soya fasulyesi, sorgum, buğday ve bu bitkilerle oluşturulan ekim nöbeti sistemleri içerisinde, NPK uygulamaları (% 75, % 100) ve ilave olarak verilen % 75 NPK + çiftlik gübresi (500 kg/da), %75 NPK + kompost (500 kg/da) ve %75 NPK + tavuk gübresi (150 kg/da) kombinasyonlarının verim üzerine etkisini incelemişlerdir.

Araştırmanın sonucunda, baklagillerden soya fasulyesinde kontrole (95,5 kg/da) göre %75 NPK uygulamasında (115,4 kg/da) % 21, % 100 NPK uygulamasında (125,6 kg/da) % 31,5, % 75 NPK + 150 kg/da tavuk gübresi uygulamasında (142,6 kg/da) %49,5'lik verim artışı sağlanmıştır.

**Kılıç ve ark. (2004)**, Erzurum koşullarında 2 farklı fasulye çeşidinde organik (1 t/da çiftlik gübresi), inorganik (6 kg/da N) ve mikrobiyal (*Bacillus* OSU-142, *Bacillus* M-13) gübrelemenin verim ve verim özelliklerine etkilerini araştırmışlardır.

Araştırma sonuçları incelenen özellikler bakımından genel olarak değerlendirildiğinde, organik, inorganik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının kontrole göre yüksek değerler verdiği anlaşılmaktadır. Çalışmada kullanılan her iki fasulye çeşidinde de bitki boyu (%10), bitkide dal sayısı (%39), bitkide bakla sayısı (%50) ve ilk bakla yüksekliği (%32) bakımından en yüksek değerler çiftlik gübresi uygulamasında belirlenmiş, mikrobiyal gübreler kendi aralarında yakın değerler göstererek çiftlik gübresini izlemişlerdir. Kontrol parsellerine en yakın değerler ise kimyasal gübreleme parsellerinde elde edilmiştir. Yüz tane ağırlığı ve verim bakımından en yüksek değerler çiftlik gübresi uygulaması ile sağlanmış, bu uygulamayı *Bacillus M-13* mikrobiyal gübre uygulaması izlemiştir.

**Turan ve ark. (2004)**, domates bitkisinde (biyolojik) mikrobiyal gübrelemenin bitki gelişimine etkisini incelemek üzere sera koşullarında yürüttükleri çalışmalarında fosfor çözücü bakteri olarak *Bacillus megaterium* M-3, fosfor kaynağı olarak ta kaya fosfatı (9 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) kullanmışlardır.

Araştırma sonuçları incelendiğinde; *Bacillus M-3* uygulaması ile kontrole göre bitki kök (%69) ve gövde (%51) ağırlıklarında artışlar elde edilirken, en yüksek değerlere [M-3 + kaya fosfatı] ile sırasıyla %101 ve %121'lik oranlarda ulaşılmıştır. Uygulamaların benzer etkisi domatesin fosfor, demir, çinko ve bakır alımında da belirlenmiştir.

**Adeniyen ve Ojeniyi (2005)**, Nijerya'da mısır ile 2 yıl yürüttükleri araştırmalarında kimyasal (30 kg/da NPK 15:15:15), organik (tavuk gübresi 700 kg/da) ve bu gübrelerin çeşitli kombinasyonlarının bitki gelişimi, bitki besin alımı ve toprağın kimyasal özelliklerine etkilerini incelemişlerdir.

Çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da en yüksek bitki boyu değerleri kontrole oranla % 35'lik bir artış gösteren; 700 kg/da tavuk gübresi ve aynı istatistiki gruba giren tavuk gübresi (300 kg/da) + NPK (20 kg/da) uygulamalarından elde edilmiştir. İncelenen özelliklerden tane verimi değerlerinde ise yine aynı iki uygulama en yüksek değerleri verirken; tavuk gübresi (300 kg/da) + NPK (20 kg/da) kombine gübre uygulaması ortalama % 111'lik bir artış ile ilk sırada yer almıştır. Araştırma sonuçları genel olarak

değerlendirildiğinde; gübre uygulamaları ile incelenen özelliklerin değerleri arasında pozitif bir ilişki olduğu, sadece tavuk gübresi ve kimyasal gübre ile birlikte verilen tavuk gübresinin toprağın kimyasal yapısı, bitki kuru madde verimi, tane verimi, bitki boyu, yaprak alanı ve besin maddesi alımını arttırdığı belirlenmiştir.

**Akande ve ark. (2005)**, Nijerya ekolojik koşullarında 2 yıl süre ile (2000/2001) yürüttükleri çalışmalarında; süper fosfat, kaya fosfatı (% 35,5 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), kaya fosfatı (% 31,4 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ve kaya fosfatı + tavuk gübresi (100, 200, 300 kg/da) kombinasyonlarının mısır ve börülcede verim ve bazı özellikler üzerine etkilerini belirlemişlerdir.

Araştırmanın sonucunda, tane veriminde belirlenen artışların kontrole göre mısırdaki 1. yıl, börülcede ise 2. yıl daha belirgin olduğu ve fosforlu gübrelere ilave edilen tavuk gübresi dozlarının tane veriminde önemli oranda artışlar sağladığı tespit edilmiştir.

**Rudresh ve ark. (2005)**, Hindistan koşullarında nohutta mikrobiyal gübrelerin (*Rhizobium*, *Bacillus megaterium* subsp. *phospaticum* ve *Trichoderma* spp.) verim ile bitki boyu, bitkide dal sayısı ve biomass ağırlığı özelliklerine etkilerini araştırmışlardır.

Çalışmanın sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde; incelenen özellikler tekli veya çoklu aşılama parsellerinde kontrole göre yükselen değerler sergilemiş, “*Rhizobium* + *Bacillus* + *Trichoderma* + Kaya fosfatı” kombine uygulaması, diğer tekli aşılama ve aşılama kontrol parsellerine göre nohutun bitki boyu, dal sayısı ve tane verimi değerlerini önemli derecede arttırmıştır. Fosfat çözücü bakteri (*Bacillus megaterium*), kaya fosfatı ve *Rhizobium*'un birlikte verildiği parsellerde verim ve verim özellikleri; kontrol parsellerinden elde edilen değerler ile karşılaştırıldığında incelenen özelliklerin bütününde artış sağlamıştır.

**Walley ve ark. (2005)**, Kanada Saskatchewan koşullarında iki farklı nohut tipi (desi ve kabuli) ile iki yıl yürüttükleri çalışmalarında azotlu (0, 1.5, 3 ve 4.5 kg/da N) ve fosforlu (0, 2 ve 4 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) gübrelerin verim ve verim özelliklerine etkilerini araştırmışlardır.



Genel olarak her iki nohut tipinde de yükselen azot ve fosfor dozları ile birlikte tane verimi de artarken, en yüksek artış oranına; azot dozlarından 3 kg/da N (%14) ile, fosfor dozlarında ise 4 kg/da P (%7) uygulanan parsellerde rastlanmıştır.

**Achakzai ve Bangulzai (2006)**, Pakistan koşullarında iki yıl yürüttükleri araştırmalarında 5 farklı bezelye çeşidinde azot dozlarının (0; 2,5; 5; 7,5; 10 ve 12,5 kg/da) verim ve verim özelliklerine etkilerini araştırmışlardır.

Araştırmanın sonucunda incelenen agronomik özelliklerde azot dozunun artması ile artışlar kaydedilmiş ve en yüksek değerler 10 kg/da N (NPK, 10:6:4 kg/da) dozundan elde edilmiştir. Çalışmada; 1000 tane ağırlığı değerleri 204.97-240.13 g arasında değişim göstermiş ve 10 kg/da N uygulaması ile %17'lik bir artış sağlanmıştır. Protein oranı değerleri ise 214.6-248.1 g/kg arasında belirlenmiş ve gübre dozları arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır.

**Bahadur ve ark. (2006)**, Hindistan koşullarında 2002-2003 ve 2003-2004 yıllarında bezelyenin bitki gelişimi, verim ve kalite özelliklerini incelemiştir. Gerçekleştirdikleri araştırmada uygulama olarak; çiftlik gübresi, olgunlaşmış silaj ve biyo-gübre kombinasyonlarını (azotobakter, fosfat çözücü bakteri, *Rhizobium*, mikoriza) kullanmışlardır.

Araştırma sonuçlarına göre *Rhizobium* dışındaki bütün uygulamalarda bitkide bakla verimi ve bitki ağırlığı kontrole göre düşük bulunmuştur.

**Canbolat ve ark. (2006)** Erzurum koşullarında arpa (*Hordeum vulgare*) ile yürüttükleri çalışmada steril toprak koşullarında 4 farklı bitki gelişimini uyarıcı bakteri (*Bacillus* RC01, *Bacillus* RC02, *Bacillus* RC03, *Bacillus* M13)+ kimyasal gübreleme (azotlu gübre-40 mg N/kg toprak, fosforlu gübre-20 mg P/kg toprak, azotlu ve fosforlu gübre-40 mg N/kg toprak + 20 mg P/kg toprak), 3 farklı (1,1; 1,25 ve 1,40 Mg m<sup>-3</sup>) toprak yoğunluğu ve 3 farklı hasat zamanının (15., 30. ve 45. gün) etkilerini araştırmışlardır.

Araştırma sonucunda, çalışmada kullanılan bakterilerin azot fiksasyonu ve fosforun çözünmesini sağlayarak ve arpa fidelerinin gelişimini arttırdığı belirlenmiştir. Tohumların *Bacillus* M-3 ve *Bacillus* RC01 ile aşılması topraktaki fosforun yararlanılabilirliğini önemli derecede arttırmıştır. Ayrıca *Bacillus* RC01, *Bacillus* RC02, *Bacillus* RC03 ve *Bacillus* M-13 ile tohuma aşılanan arpalarda kök ağırlığı kontrole (bakterisiz-gübresiz) göre % 8,9 ile % 16,7 arasında artış göstermiştir. Aynı şekilde sürgün ağırlığında ise % 28,6-34,7 arasında değişen artış değerleri tespit edilmiştir. Toplam toprak üstü aksamı ağırlığı olarak sonuçları karşılaştırdığımızda ise kontrole göre bakteri ile aşılama % 20,3-25,7 arasında artan değerler verirken fosfor uygulaması % 18,9 ve fosfor+azot uygulaması % 35,1'lik bir artış sergilemiştir.

**Pandey ve ark. (2006)**, 2002-2003 ve 2003-2004 Hindistan koşullarında organik olarak yetiştirilen bezelyede; çiftlik gübresi, vermi-kompost ve tavuk gübrelere etkilerini araştırmışlardır.

Araştırma sonuçlarına göre; vermi-kompost dışındaki bütün uygulamalar yeşil bakla veriminde kontrole göre yüksek değerler verirken, yeşil bakla veriminde en yüksek değer % 181,5 ile 200 kg/da çiftlik gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca bütün organik gübre uygulamalarının toprağın fiziko-kimyasal yapısını iyileştirdiği saptanmıştır.

**Sofi ve ark. (2006)**, Hindistan Kashmir'de 2003-2004 yılları arasında yaptıkları araştırmalarında organik ve inorganik gübrelemenin, bezelye (*Pisum sativum* L. ssp. Hortense Asch ve Graebn)'de olgunluk, gelişme ve verim üzerine etkilerini incelemişlerdir. Uygulamalar inorganik gübre olarak NPK (3:6:9 kg/da), çiftlik gübresi (2 t/da), koyun gübresi (1,6 t/da), tavuk gübresi (400 kg/da) ve kimyasal gübrenin % 50-75 oranlarında organik gübreler ile tam ve yarı dozlarında karıştırılması şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, bitkiler en yüksek bitki boyu (60,53 cm), toplam bitki ağırlığı (9,64 kg/parsel) ve en yüksek bakla verimi (129,63 g/ha) değerlerine % 75 kimyasal gübre + 400 kg/da tavuk gübresi uygulaması ile ulaşmışlardır. Ayrıca hasat

olgunluğu % 75 kimyasal gübre + 400 kg/da tavuk gübresi uygulamasında 122 gün iken % 100 kimyasal gübrelemede 121,33 gün olarak tespit edilmiştir.

**Suryawenshi ve ark. (2006)**, Hindistan koşullarında yürüttükleri araştırmalarında organik (buğday samanı: 500 kg/da, çiftlik gübresi: 500 kg/da) ve kimyasal (1,5-3 kg/da N, 3-6 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) gübrelerin soya fasulyesi verim ve verim özelliklerine etkilerini araştırmışlardır.

Araştırma sonuçları genel olarak incelendiğinde, organik ve kimyasal gübrelerin birlikte uygulanması (buğday samanı + çiftlik gübresi + 5 kg ZnSO<sub>4</sub>/ha) bitkide bakla sayısı, bitkide tane verimi, 1000 tane ağırlığı, biyolojik verim ve tane verimi değerlerini arttırmıştır.

Kimyasal gübreler arasında en yüksek tane verimi % 41'lik artış oranı ile 3 kg N/da + 6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da parsellerinden elde edilmiş, yarım doz kimyasal gübre (1,5 kg N + 3 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da) verilen parseller ise tam doz uygulamasına yakın değerlerle tane verimini % 38 oranında arttırmıştır.

Organik gübreler içerisinde en yüksek verim artış oranı buğday samanı + çiftlik gübresi + 5 kg ZnSO<sub>4</sub>/ha kombine gübre parsellerinde % 24 olarak belirlenmiş, çiftlik gübresinin yalnız verildiği parseller kontrolün altında yer almıştır.

**Arya ve ark. (2007)**, Hindistan'da nohut-hardal ekim nöbetinde nohuta uygulanan "NPK'nın % 50'si + çiftlik gübresi + biyogübre" entegre gübre uygulaması kontrole göre nohutun bitki boyunu 38,3 cm'den 48,8 cm'ye, tane verimini ise 108,4 kg/da'dan 179,4 kg/da'a yükseltmiştir.

**Çakmakçı ve ark. (2007)**, sera koşullarında buğday ve ıspanak ile yürüttükleri araştırmalarında azot bağlayıcı, fito-hormon üreten ve fosfor çözücü özellikleri bulunan 9 farklı bitki gelişimini teşvik edici rizobakterinin (*Bacillus cereus* RC18, *Bacillus licheniformis* RC08, *Bacillus megaterium* RC07, *Bacillus subtilis* RC11, *Bacillus OSU-*

142, *Bacillus* M-13, *Pseudomonas putida* RC06, *Paenibacillus polymyxa* RC05 ve RC14) bitki gelişimine etkilerini incelemişlerdir.

Araştırma sonuçlarına göre; gelişmenin erken devrelerinde her iki bitki türünde de uygulanan bakteriler kontrole göre kök, sürgün ağırlıkları ve yaprak alanını önemli derecede arttırmıştır. Fito-hormon üreten bakteriler en yüksek kök ağırlığı ve kök sayısı değerlerine ulaşırken kök uzunluğu üzerine etkisiz olmuşlardır. Azot bağlayıcı ve fosfor çözücü bakteriler ise bitkilerin azot ve fosfor içeriklerini arttırmıştır. Çalışmanın sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde uygulanan bütün bitki gelişimini teşvik edici rizobakterilerin sera koşullarında buğday ve ıspanağın gelişim ve verim öğelerine olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir.

**Kılıç ve ark. (2007)**, Erzurum koşullarında 3 yıl yürüttükleri çalışmalarında çiftlik gübresi (2 t/da), azot fikse edici bakteri (*Bacillus megaterium* BA142), fosfat çözücü bakteri (*Bacillus megaterium* M3) ve kimyasal gübre (6 kg /da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) uygulamalarının arpa ile münavebeli olarak yetiştirilen fasulyede verim ve toprak makro element içeriği üzerine etkilerini araştırmışlardır.

Fasulyede en yüksek verime denemenin ilk yılında kimyasal gübreleme ile ulaşılırken, bu uygulamayı çiftlik gübresi ve biyolojik gübreleme takip etmiştir. Arpada ise en yüksek verim organik gübrelemeden (çiftlik gübresi) elde edilirken biyolojik (*Bacillus megaterium*) ve kimyasal gübre uygulamalarından yaklaşık sonuçlar alınmıştır.

**Sivaramaiah ve ark. (2007)**, Hindistan'da *Bacillus* sp. türüne ait rizobakterlerle yürüttükleri çalışmalarında, bu bakterilerin nohut (*Cicer arietinum* L.) bitkisindeki antifungal özellikleri, fide çıkışı ve bitki gelişimini destekleyici etkilerini incelemişlerdir.

Tohum aşılama yöntemi ile bulaştırılan bitkilerin gözlemleri sonucunda bazı *Bacillus* ırklarının kök gelişimini yavaşlattığı gözlemlenmiştir. Nodül gelişiminde, *Bacillus* ırkları (CBS 106, CBS 127, CBS 129 ve CBS 155) olumlu etki göstermiş olup,

*Mesorhizobium* sp. *Cicer* (Ca 181) ırkının 6 farklı *Bacillus* ırkı ile birlikte uygulandığında etkinliğinin arttığı gözlemlenmiştir.

**Whitmore (2007)**, çalışmasında sıcaklık uygulamaları ile tavuk gübresindeki azotun mineralizasyonunu modelleme yöntemiyle incelemiştir. Kumlu, killi ve tınlı yapıdaki toprak örnekleriyle karıştırılan tavuk gübresi üç farklı derecede (5, 10 ve 20 °C) inkübe edilmiştir.

Modelleme sonucunda, farklı toprak tipleri ve iklimlerde tavuk gübresindeki azot miktarının % 40'ının ilk yıl bitki için elverişli hale geçtiği anlaşılmaktadır. İlk yılı takip eden yıllarda ise tavuk gübresinden mineralize olan azot miktarı % 6-12 arasında değişmektedir.

**Asaduzzaman ve ark. (2008)**, Dhaka, Bangladeş koşullarında yürüttükleri araştırmalarında maş fasulyesinde azot (0, 2, 3 ve 4 kg/da N) ve sulamanın verim ve verim özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır.

Araştırma sonuçlarına göre; azotun 3 kg N/da dozuna kadar olan artışı ile kontrole göre bitkideki bakla sayısı (% 249), bitkideki tane verimi (% 52) ve tane verimi (% 51) değerleri artarken, 4 kg N/da dozunda belirgin düşüşler görülmüştür. Uygulanan gübre dozlarının etkisi, baklada tane sayısı ve 1000 tane ağırlığında istatistiki olarak önemli olmamasına rağmen incelenen değerlerinde diğer verim özelliklerine benzer bir dağılım görülmektedir.

**Elkoca ve ark. (2008)**, Erzurum koşullarında iki yıl süre ile nohutta mikrobiyal (*Rhizobium*, azot bağlayıcı *Bacillus subtilis* OSU-142, fosfor çözücü *Bacillus megaterium* M-3), kimyasal gübreler (4 kg/da N, 6 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ve bunların çeşitli kombinasyonlarının verim ve verim özelliklerine etkilerini araştırmışlardır.

Araştırmanın genel sonuçlarına göre mikrobiyal gübrelerin tek ve kombine uygulamaları incelenen özelliklerin bütününde kontrole göre artışlara sebep olurken, kimyasal gübrelere göre benzer veya yüksek değerler sergilemişlerdir.

Bitki boyu değerleri incelendiğinde, en yüksek değerler sırasıyla NP (% 11), *Rhizobium* (% 10) ve *Bacillus megaterium* OSU-142 (% 10) uygulamalarından elde edilmiştir. *Bacillus megaterium* M3, % 6'lık artış oranı ile tek uygulanan mikrobiyal gübreler arasında son sırada yer almıştır. Bitkideki bakla sayısı değerlerinde, NP uygulaması (% 33) ilk sırada yer almış, mikrobiyal gübrelerin birlikte verildiği parseller, tek verilen parsellerin önünde kimyasal gbrelelere yakın değerler vermiştir. 1000 tane ağırlığı üzerine uygulamalar önemsiz bulunurken, protein oranları açısından; *Rhizobium* + *Bacillus megaterium* OSU-142 uygulaması ilk sırada yer almıştır (% 10). Çalışmada incelenen özelliklerden tane veriminde kontrole göre artış oranları sırasıyla; fosforlu gübreleme (% 11), *Rhizobium* (% 18), azotlu gübreleme (% 27), (*Rhizobium* + *Bacillus megaterium* OSU-142 + *Bacillus megaterium* M3) birlikte aşılama uygulaması % 31 ve (azot + fosfor) uygulaması % 33 şeklinde gerçekleşmiştir.

**Gharib ve ark. (2009)**, Mısır koşullarında iki yıl süreyle yürüttükleri araştırmalarında, mikrobiyal gübreler [*Rhizobium leguminosorum* bv. *phaseoli* (Rh), *Azotobacter chroococrum* (AZ1) ve *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum* (BM3)] ve kombinasyonlarının fasulyede verim ve verim özelliklerine etkilerini araştırmışlardır.

Çalışmada kullanılan uygulamalar; kontrol (aşılama yapılmayan parseller), NPK (bitki besin isteği kimyasal gübrelerle karşılanan parseller), Rh (*Rhizobium* aşılaması), Rh+AZ1, Rh+BM3 ve Rh+BM3+AZ1 olarak gerçekleştirilmiş olup, kontrol ve NPK dışındaki uygulamalara bitki besin isteğinin % 25'i (NPK) ek olarak verilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre mikrobiyal gübrelerin birlikte uygulanmasının fasulyede bitki gelişimi ve azot fiksasyonu üzerinde önemli derecede etkili olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da, (Rh + BM3 + % 25 NPK) ve (Rh + AZ1 + BM3 + % 25 NPK) kombine mikrobiyal gübre uygulamaları, incelenen özellikler bakımından en yüksek değerlere sahip olmuşlardır.

**Gopinath ve ark. (2009)**, Hindistan koşullarında 5 farklı bezelye varyetesi ile iki yıl süren çalışmalarında organik gübreleme [iftlik gübresini (2 t/da) + biyogübre (*Rhizobium leguminosarum* + fosfor çözücü bakteri, *Pseudomonas striata*)] ve birleşik

gübrelemenin [çiftlik gübresi (1 t/da) + NPK (2;2,62;3,02 kg/da)] bezelyenin verim özelliklerine etkilerini araştırmışlardır.

Araştırma sonuçlarına göre; kimyasal gübreler ile birlikte verilen çiftlik gübresi uygulaması, organik gübreleme parsellerine göre her iki yılda da bitki boyu (45,5-50,2 cm), bitkide bakla sayısı (6,5-7,5 adet), baklada tane sayısı (4,8-5,1 adet), bakla boyu (7,55-7,75 cm) ve taze bakla verimi (% 14) değerlerini yükseltmiştir.

**Narayana ve ark. (2009)**, Hindistan'da soya fasulyesinde organik (çiftlik gübresi: CG), kimyasal (üre: N) ve mikrobiyal (fosfat çözücü bakteri FÇB) gübrelerin ve farklı oranlardaki kombinasyonlarının verim ve özelliklerine olan etkilerini incelemişlerdir. Gübre kombinasyonlarındaki azot oranları soya fasulyesi için tavsiye edilen gübre miktarı (TEGM) üzerinden, alındığı kaynağa (kimyasal:  $N_k$  ve çiftlik gübresi:  $N_{CG}$ ) göre kademelenmiştir (% 25, 50, 75).

Kombinasyonlar arasında; % 50  $N_k$  + % 50  $N_{CG}$  + FÇB uygulamasının bitki boyu (% 48), bakla sayısı (% 87), bakladaki tane sayısı (% 17), bitki verimi (% 114) ve tane verimi (% 65) değerleri göz önüne alındığında en etkili uygulama olduğu anlaşılmaktadır. Bu uygulamayı azalan değerlerle % 50  $N_k$  + % 50 $N_{CG}$  ve TEGM (kimyasal) + TEGM (çiftlik gübresi) kombinasyonları izlemiştir. Soya fasulyesi için tavsiye edilen gübre (kimyasal) ile fosfat çözücü bakterinin birlikte verildiği uygulama, kontrole göre verim ve verim özelliklerinde artış sağlamıştır.

**Mohammadi ve ark. (2010)**, İran koşullarında 2007 ve 2008 yıllarında yürüttükleri araştırmalarında; organik ve kimyasal gübreleme [çiftlik gübresi (200 kg/da), kompost (1 t/da), Triple Süper Fosfat (7,5 kg/da), yeşil gübreleme (*Vicia pannonica* + *Hordeum vulgare*) ve biyolojik gübreleme (*Bacillus lentus*, *Pseudomonas putida*, *Tricoderma harzinaum*) ile bunların bazı kombinasyonlarının nohutun kalitesi ve verim özelliklerine etkilerini araştırmışlardır.

Nohutta kimyasal gübreyeye ilave olarak çiftlik gübresi ve kompost verildiğinde tane veriminin dekarda 211,9 kg'dan 260,9 kg'a, protein oranının ise % 12,38'den % 17,15'e ulaştığı saptanmıştır.

**Jaipaul ve ark. (2011)**, Hindistan'da biber ve bezelye ile iki yıl yürüttükleri çalışmalarında, organik (çiftlik gübresi, tavuk gübresi ve vermikompost), mikrobiyal (azotobacter, *Rhizobium*, fosfor çözücü bakteri), kimyasal (bezelyede: 2,5 kg N + 7,5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 5 kg K<sub>2</sub>O + çiftlik gübresi 500 kg/da) gübreler ile kombinasyonlarının verim ve verim özelliklerine etkilerini araştırmışlardır.

Araştırmada incelenen özellikler bakımından bezelyede en yüksek bitki boyu 93.6 cm olarak tavuk gübresi (500 kg/da) + mikrobiyal gübreler ile elde edilirken bu değeri kimyasal + çiftlik (500 kg/da) + mikrobiyal gübre kombinasyonunun verildiği parseller izlemiştir. En düşük bitki boyu değerine (72 cm); sadece organik gübrelerin kombine edildiği parsellerde [çiftlik gübresi (1 ton/da) + tavuk gübresi (150 kg/da) + vermikompost (150 kg/da) + mikrobiyal gübre] rastlanmıştır.

Kimyasal ve organik gübrelerin kombine edildiği uygulama; bakla boyu (10,1 cm) ve baklada tane sayısı (9,1 adet) değerlerinde de aynı pozitif etkiyi göstermiş olup, dekara bakla veriminde ilk sırada yer almıştır.

Çalışmanın sonuçları genel olarak incelendiğinde organik gübrelerin bezelyede gelişim ve verimi arttırdığı gözlenirken; en yüksek etkinin kimyasal ve organik gübrelerin kombine edildiği uygulamada, en düşük değerlere ise çiftlik gübresi (2 ton/da) + mikrobiyal gübre kombinasyonu ile ulaşıldığı anlaşılmaktadır.

**Tsigie ve ark. (2011)**, Hindistan koşullarında, soya fasulyesi ve mercimekte bazı rizobakteri izolatlarının (*Bacillus subtilis*, *Klebsiella planticola*, *Proteus vulgaris*) ve *Bradyrhizobium japonicum*, *Rhizobium leguminosarum* biovar. *vicae* rizobakterilerinin etkilerini araştırmışlardır. *Bacillus subtilis* ile aşılama mercimek tane verimini % 7, soya fasulyesinde ise % 8 oranında arttırmıştır.



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Bitki Materyali

Çalışmada bitki materyali olarak MayAgro Tohumculuk A.Ş.'den sağlanan üretim izinli Spring ve Dual bezelye çeşitleri kullanılmıştır. Çeşit seçiminde bölgenin ekim ve üretim profili göz önüne alınmış, Bursa merkez ve civar ilçelerinde yer alan konserve ve dondurulmuş gıda endüstrisinde işlenen, bölge ekolojisine uyum yeteneği yüksek çeşitler tercih edilmiştir. Ayrıca bezelye çeşitlerinde olgunlaşma süreleri de göz önüne alınarak erkenci (Spring) ve geççi (Dual) olmak üzere birer çeşit alınmıştır. Araştırmada kullanılan bezelye çeşitlerine ait bazı fizyolojik ve morfolojik özellikler Çizelge 3.1.1'de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.1.** Araştırmada kullanılan bezelyelere ait çeşit özellikleri (Anonim 2011)

Bitki Özellikleri	Çeşitler	
	Spring	Dual
Olgunlaşma Grubu	Erkenci	Geççi
Bitki Boyu (cm)	60	75
Boğumdaki Bakla Sayısı (adet)	1-2	1-2
Bakla Boyu (cm)	7-8	10-11
Baklada Tane Sayısı (adet)	6-7	10-14

##### 3.1.2. Gübreler

Çalışmada kimyasal, organik ve mikrobiyal olmak üzere farklı gruplardan gübreler kullanılmıştır.

###### 3.1.2.1. Kimyasal Gübreler

Araştırmada inorganik gübrelerden; Üre (% 46 N) azot kaynağı olarak, Triple Süper Fosfat (% 46-48 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ise fosfor kaynağı olarak kullanılmıştır.

### 3.1.2.2. Organik Gübre (Tavuk Gübresi)

Çalışmada organik gübre olarak tavuk gübresi kullanılmıştır. Bu gübre 50 kg'lık torbalar halinde Keskinoğlu Tavukçuluk A.Ş'den sağlanmıştır. Ticari ismi 'Organica' olan tavuk gübresinin özellikleri Çizelge 3.1.2'de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.2.** Araştırmada kullanılan tavuk gübresinin bazı kimyasal özellikleri (Anonim 2010a)

Özellikler	Miktarı
Organik madde (%)	55.33
N (%)	3.00
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	3.73
K <sub>2</sub> O (%)	3.14
Organik karbon (%)	32.17
C / N oranı	11.00
pH	6.58
Nem (%)	12.2
Fe (ppm)	2044
Zn (ppm)	399
Mn (ppm)	641
Cu (ppm)	32.61
Humik Asit (%)	6.40

### 3.1.2.3. Mikrobiyal Gübreler

Denemede mikrobiyal gübre olarak; azot fikse edici *Bacillus megaterium* BA142 ve fosfat çözücü *Bacillus megaterium* M3 isimli bakteriler kullanılmıştır. Bakteri materyali Yeditepe Üniversitesi Genetik ve Biyomühendislik Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Fikrettin Şahin'den temin edilmiştir. Bu mikrobiyal gübreler orijinal olarak çeşitli kaynaklardan izole edilip, Ohio Devlet Üniversitesi'nde (ABD) tanımı yapılmıştır. Kullanılan mikrobiyal gübrelerin elde edildikleri kaynak ve biyokimyasal karakterleri Çizelge 3.1.3'de gösterilmiştir (Şahin ve Miller 1999).

**Çizelge 3.1.3.** Mikrobiyal gübrelerin kaynak ve biyokimyasal karakterleri (Şahin ve Miller 1999).

<b>Bakteri</b>	<b>İrk</b>	<b>Kaynak</b>	<b>Gram boya</b>	<b>Nişasta hidroliz</b>
<i>Bacillus sp.</i>	BA142	Biber	+	+
<i>Bacillus sp.</i>	M3	Çeltik	+	+
<b>Bakteri</b>	<b>İrk</b>	<b>36°C'de gelişme</b>	<b>Azotsuz bazal ortamda gelişme</b>	
<i>Bacillus sp.</i>	BA142	+	+	
<i>Bacillus sp.</i>	M3	+	+	

### 3.1.3. Deneme Yeri

Araştırmada tarla denemeleri Bursa-Görükle (40<sup>0</sup>13,8'N, 28<sup>0</sup>49,8'E) ve Bursa-Yenişehir (40<sup>0</sup>16,2'N, 29<sup>0</sup>39,0'E) olmak üzere iki lokasyonda yürütülmüştür. Görükle lokasyonu, Bursa'nın batısında ve il merkezine yaklaşık 20 km uzaklıkta yer alan Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin Görükle Kampüsü'ndeki "Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi" dir. Görükle Kampüs alanının rakımı 155 m'dir. Yenişehir lokasyonu, Bursa'nın doğusunda Yenişehir ilçesine bağlı Koyunhisar Köyü'nde yer alan MayAgro Tohumculuk A.Ş.'ye ait Araştırma ve Uygulama Merkezi arazisidir. Bu merkezin il merkezine uzaklığı yaklaşık 40 km olup, rakımı 236 m'dir.

### 3.1.4. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Görükle Kampüs ve Yenişehir İlçesi Koyunhisar Köyü'nde denemenin kurulduğu alanın toprak özelliklerini belirlemek amacıyla 0-20 cm derinlikten alınan örneklerin analizleri Bursa İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Toprak-Bitki Analiz Laboratuvarı'nda yaptırılmıştır. Deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.1.4'de verilmiş, değerlendirmeler Tüzüner (1990)'in belirttiği kurallar çerçevesinde yapılmıştır.

Çalışmanın yürütüldüğü alanlardan alınan toprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre, Görükle toprağı bünye açısından killi yapıya sahipken, Yenişehir toprağı killi-tın bünyededir. Topraklar pH açısından hafif-orta alkali özellikte olup, EC açısından tuzsuz sınıfına girmektedirler. Görükle toprağı az kireçli iken Yenişehir toprağı orta kireçli olarak sınıflandırılmaktadır. Organik madde açısından Görükle toprağı orta düzeyde

bulunurken, Yenişehir toprağında organik madde az bulunmuştur. Her iki toprak azot içeriği yönünden orta düzeydedir. Topraklar P içeriği açısından değerlendirildiğinde Yenişehir toprağının fosfor içeriği düşük miktardayken Görükle toprağı yeterli olmasına rağmen düşük fosfor sınırlarına yakın bulunmuştur. Toprakların potasyum içeriği yeter düzeydedir.

**Çizelge 3.1.4.** Lokasyon ve yıllara göre deneme alanlarından alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

ANALİZLER	GÖRÜKLE		YENİŞEHİR	
	2008	2010	2008	2010
Bünye	Kil	Kil	Killi - Tın	Killi - Tın
Kum (%)	28,0	25,5	25,9	25,5
Kil (%)	46,0	50,6	37,7	29,8
Silt (%)	26,0	23,9	36,4	32,2
EC, $\mu\text{S cm}^{-1}$	402	409	355	392
pH	8,07	8,01	8,44	7,93
CaCO <sub>3</sub> (%)	2,14	2,67	7,48	8,01
Toplam N, %	0,125	0,124	0,101	0,095
Fosfor-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	2,15	1,86	1,11	1,35
Potasyum-K <sub>2</sub> O (kg/da)	35,2	37,8	41,0	57,8
Organik Madde (%)	2,54	2,69	1,55	1,62

### 3.1.5. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Bursa İli'nin iklimi, Akdeniz ile Karadeniz iklimleri arasında bir geçiş niteliği göstermektedir. Kışların çok sert geçmediği ilde, yaz dönemlerinde şiddetli kuraklıklar görülmez. Marmara Denizi'nin etkisi ile ılımanlık kazanan ilin sıcaklık değerleri de deniz etkisinin bu niteliğini açıkça ortaya koymaktadır. Bursa İli'nde en çok yağış, kış ve ilkbahar aylarında düşmektedir. Bu nedenle, ilde yağış rejimi bakımından Akdeniz ikliminin egemen olduğu söylenebilir.

Araştırmanın yapıldığı 2008 ve 2010 yıllarındaki bitki gelişme periyodu içinde yer alan ayların yağış, sıcaklık ve nisbi nem değerleri ile aynı ayların uzun yılları kapsayan ortalama değerleri Çizelge 3.1.5, 3.1.6 ve 3.1.7'de verilmiştir (Anonim 2010b).

Çizelge 3.1.5'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi Görükle lokasyonunda denemenin yürütüldüğü vejetasyon dönemini kapsayan aylarda toplam yağış miktarı 2008 yılında

207,8 mm, 2010 yılında ise 343,3 mm olarak gerçekleşmiştir. Uzun yıllar yağış ortalaması olan 204,9 mm ile karşılaştırıldığında 2008 yılının yağış toplamının benzer, 2010 yılının ise yüksek olduğu görülmektedir.

Yenişehir'de yer alan deneme alanı ise Görükle lokasyonunun tersine 2008 yılında 297,5 mm toplam yağış miktarı ile 2010 yılı (180,2 mm) ve uzun yıllar ortalamasının (174,4 mm) üzerinde yer almıştır (Çizelge 3.1.5).

**Çizelge 3.1.5.** Denemenin yürütüldüğü dönem ve deneme alanlarına ait toplam yağış verileri (2008, 2010 ve UYO: uzun yıllar ortalaması) (Anonim 2010b)

<b>Aylık Toplam Yağış (mm)</b>						
<b>Lokasyon</b>	<b>Görükle</b>			<b>Yenişehir</b>		
<b>Aylar</b>	<b>UYO (1975-2008)</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>	<b>UYO (1975-2008)</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>
<b>Mart</b>	62,7	118,5	115,3	66,8	123,5	51,2
<b>Nisan</b>	65,2	38,4	63,4	47,8	71,6	30,4
<b>Mayıs</b>	43,4	22,1	29,4	25,3	36,6	30,6
<b>Haziran</b>	33,6	28,8	135,2	34,5	65,8	68,0
<b>Toplam</b>	<b>204,9</b>	<b>207,8</b>	<b>343,3</b>	<b>174,4</b>	<b>297,5</b>	<b>180,2</b>

Görükle lokasyonunda, denemenin yürütüldüğü tarihler arasındaki 2008 ve 2010 yıllarına ait sıcaklık ortalamaları 17,2 °C ve 16,0 °C olarak tespit edilmiştir. Bu değerlerin aynı döneme rastlayan uzun yıllar sıcaklık ortalamasından (15,4 °C) yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 3.1.6).

Aynı yıllar için Yenişehir İlçesinde yer alan deneme alanının aylık ortalama sıcaklık değerleri Çizelge 3.1.6'da görülmektedir. Yenişehir lokasyonu için 2008 yılı 14,6 °C, 2010 yılı 14,5 °C ve uzun yıllar ortalaması 14,5 °C olarak gerçekleşmiştir.

**Çizelge 3.1.6.** Denemenin yürütüldüğü dönem ve deneme alanlarına ait aylık ortalama sıcaklık verileri (2008, 2010 ve UYO: uzun yıllar ortalaması) (Anonim 2010b)

<b>Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)</b>						
<b>Lokasyon</b>	<b>Görükle</b>			<b>Yenişehir</b>		
<b>Aylar</b>	<b>UYO (1975-2008)</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>	<b>UYO (1975-2008)</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>
<b>Mart</b>	8,5	12,0	9,0	8,1	9,8	7,8
<b>Nisan</b>	13,0	15,2	13,4	12,4	12,9	12,0
<b>Mayıs</b>	17,7	18,0	19,2	16,7	15,3	17,3
<b>Haziran</b>	22,4	23,7	22,4	20,7	20,4	21,0
<b>Ortalama</b>	<b>15,4</b>	<b>17,2</b>	<b>16,0</b>	<b>14,5</b>	<b>14,6</b>	<b>14,5</b>

Görükle lokasyonunda aylık ortalama nisbi nem değerleri 2008 yılında % 63 ile uzun yıllar ortalamasının (% 64,9) altında yer alırken, 2010 yılında % 71,4 ile daha yüksek bulunmuştur. Yenişehir lokasyonunda ise nisbi nem değerleri 2008 ve 2010 yıllarında sırasıyla % 73,5 ve 70,5 ile uzun yıllar ortalama değerlerinden (% 64,5) yüksek olmuştur (Çizelge 3.1.7).

**Çizelge 3.1.7.** Denemenin yürütüldüğü dönem ve deneme alanlarına ait aylık ortalama nisbi nem verileri (2008, 2010 ve UYO: uzun yıllar ortalaması) (Anonim 2010b)

<b>Aylık Ortalama Nisbi Nem (%)</b>						
<b>Lokasyon</b>	<b>Görükle</b>			<b>Yenişehir</b>		
<b>Aylar</b>	<b>UYO (1975-2008)</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>	<b>UYO (1975-2008)</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>
<b>Mart</b>	68,9	67,8	78,0	67,1	78,6	74,8
<b>Nisan</b>	67,1	68,0	73,0	64,3	76,0	72,1
<b>Mayıs</b>	64,8	61,5	63,7	64,3	69,7	65,1
<b>Haziran</b>	58,7	54,5	70,8	62,3	69,5	70,0
<b>Ortalama</b>	<b>64,9</b>	<b>63,0</b>	<b>71,4</b>	<b>64,5</b>	<b>73,5</b>	<b>70,5</b>

## **3.2. Yöntem**

### **3.2.1. Deneme Deseni ve Parsel Büyüklüğü**

Araştırma 2008 ve 2010 yıllarında, Görükle ve Yenişehir lokasyonlarında, Tesadüf Blokları Deneme Deseninde Faktöriyel Düzene göre planlanmış ve 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur.

Araştırmanın yürütüldüğü 2009 yılında ekimler tamamlanarak çıkışlar sağlanmış ancak takip eden dönemde hava sıcaklığının mevsim normallerinin üzerinde ani yükselmesi nedeniyle bitki gelişimi zayıf olmuştur. Çalışmanın yürütüldüğü Görükle ve Yenişehir lokasyonlarının her ikisinde de aynı olumsuz etki gözlemlenerek verilerin sağlıklı olarak alınamayacağı anlaşılmıştır. Bu nedenle araştırmanın 2009 yılı iptal edilerek 2010 yılında tarla denemesi tekrarlanmıştır.

Çalışmada Spring ve Dual olmak üzere 2 bezelye çeşidi ile kimyasal, organik ve mikrobiyal gübreler ile bunların bazı kombinasyonları faktör olarak ele alınmıştır.

Parsel boyutları; 2.1 x 5 (10.5 m<sup>2</sup>) olup bir parsel 6 sıradan oluşmuştur. Sıra arası mesafesi 35 cm, sıra üzeri ise 5 cm olarak belirlenen parsellerde, bitki sayısının 600 adet (57 bitki/m<sup>2</sup>) olması sağlanmıştır. Deneme alanının büyüklüğü her lokasyonda yollar dahil 1459 m<sup>2</sup>'dir.

### **3.2.2. Kültürel Uygulamalar**

#### **3.2.2.1. Toprak Hazırlığı**

Denemenin yürütüldüğü Görükle lokasyonunda, 2008 ve 2010 yıllarında ekim yapılan arazinin ön bitkisi buğday olmuştur. Yenişehir lokasyonunda kullanılan deneme alanlarında (2008 ve 2010 yıllarında) ise bir önceki yılda mısır yetiştiriciliği yapılmıştır.

Her iki yıl ve lokasyonda deneme tarlaları sonbaharda pulluk ile sürülerek ilkbaharda diskaro geçirilmiştir. Görükle lokasyonu, toprak keseklerinin daha iyi parçalanması için ekimden önce çapa makinası ile işlenmiş, Yenişehir'deki alan ise tırmıklanarak ekime hazır hale getirilmiştir.

### **3.2.2.2. Ekim**

Ekimler, çepin yardımıyla açılan sıralara el ile gerçekleştirilmiştir. Ekimler 2008 yılında; Görükle lokasyonunda 13.03.2008, Yenişehir lokasyonunda ise 17.03.2008 tarihinde yapılmıştır. Denemenin yürütüldüğü 2010 yılında ise Görükle lokasyonu 22.03.2010 tarihinde, Yenişehir ise 23.03.2010 tarihinde ekilmiştir.

### **3.2.2.3. Gübreleme**

Deneme alanına verilen kimyasal gübre miktarları; tam azot dozu parsellerinde dekara 3 kg N, tam fosfor dozu verilen parsellerde ise dekara 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> oranlarında hesaplanmıştır.

Ticari şekli pellet halinde olan tavuk gübresi, U. Ü. Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde bulunan yem kırma makinası ile kırılarak inceltirilmiştir. Tavuk gübresinin tam dozu (1TG) dekara 400 kg oranında verilmiş, gübre kombinasyonlarında yer alan yarım doz tavuk gübresi (<sup>1</sup>/<sub>2</sub>TG) ise dekara 200 kg olacak şekilde farklı oranlardaki kimyasal gübreler ile birlikte ekim öncesi uygulanmıştır.

Organik ve kimyasal gübre kombinasyonu uygulanan parsellerde; tavuk gübresinin yarım dozu (<sup>1</sup>/<sub>2</sub>TG) ve kimyasal gübrelerin yarım dozları (<sup>1</sup>/<sub>2</sub>N, <sup>1</sup>/<sub>2</sub>P, <sup>1</sup>/<sub>2</sub>NP) farklı kombinasyonlarla birleştirilerek verilmiştir.

Araştırmada, azot fikse edici özellikte *Bacillus megaterium* BA142 ve fosfat çözücü *Bacillus megaterium* M3 bakterileri mikrobiyal gübre olarak kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan her iki suş 2007 Kasım ve 2009 yılı Ekim ayında Nutrient (Oxoid) sıvı besi



ortamları hazırlanarak U.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nde steril koşullar altında bakterilerin çoğaltılması işlemi gerçekleştirilmiştir.

Bakteri süspansiyonlarının canlılık testlerini gerçekleştirmek ve muhafaza etmek amacıyla, hazırlanan sıvı ve agarlı besi yerlerine ekimleri yapılmıştır. Sağlıklı gelişme gözlemlenen bakteriler, Nutrient agar ile stok kültürlerde saklanmak üzere hazırlanan yatık besi yerine ekilmiştir. İnkübatörde 25<sup>0</sup>C'de 48 saatlik inkübasyon sonucunda gelişme gösteren kültürler, 1 ay süresince saklanmak üzere buzdolabına alınmış ve takiben ayda bir kez yenilenmek suretiyle canlılıklarının devamı sağlanmıştır. Araştırmanın ilk yılında 06.03.2008, ikinci yılın ise 15.03.2010 tarihinde stok kültürden, 30 mL Nutrient sıvı besiyeri içerisine 1 mL bakteri olacak şekilde aşılansak 24 saat gelişmeleri sağlanmıştır. Sağlıklı gelişen bakteri süspansiyonları, 250 mL otoklavlanabilir cam kavanozlar içinde steril olarak, lokasyon ve parsellere göre ayrı ayrı hazırlanarak uygulamaya hazır hale getirilmiştirlerdir.

Araştırmada kullanılan; *Bacillus megaterium* BA142 ve *Bacillus megaterium* M3 bakteri süspansiyonları 1.5 L saf su ile karıştırılarak 2 L'lik el pulvarizatörü ile parsellere verilmiştir. Uygulanan gübre kombinasyonlarının miktar ve oranları Çizelge 3.2.1'de verilmiştir.

**Çizelge 3.2.1.** Araştırmada kullanılan gübre kombinasyonları

GÜBRE KOMBİNASYONLARI	
KISALTMALAR	MİKTARLAR
Kontrol	Gübresiz
1N	3 kg N kg/da
1P	5 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/da
1NP	3 kg N kg/da + 5 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/da
1TG	Tavuk Gübresi : 400 kg/da
½ NTG	1.5 kg N/da + Tavuk Gübresi : 200 kg/da
½ PTG	2.5 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /da + Tavuk Gübresi : 200 kg/da
½ NPTG	1.5 kg N/da + 2.5 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /da + Tavuk Gübresi : 200 kg/da
BA142	Mikrobiyal Gübre 1 : Azot fiske edici bakteri : 2.2 - 8.8 x 10 <sup>6</sup> kob/mL
M3	Mikrobiyal Gübre 2 : Fosfat çözücü bakteri : 2.2 - 8.5 x 10 <sup>6</sup> kob/mL

#### 3.2.2.4. Çiçeklenme Tarihleri

Çeşitlerin yıllara ve lokasyonlara göre çiçeklenme tarihleri Çizelge 3.2.2’de verilmiştir.

**Çizelge 3.2.2.** Çeşitlerin yıllara ve lokasyonlara göre çiçeklenme tarihleri

YILLAR	GÖRÜKLE		YENİŞEHİR	
	Spring	Dual	Spring	Dual
2008	09 Mayıs	19 Mayıs	04 Mayıs	16 Mayıs
2010	01 Mayıs	14 Mayıs	04 Mayıs	12 Mayıs

#### 3.2.2.5. Bakım ve Hasat İşlemleri

Denemede sulama, her iki lokasyon ve yılda da yağmurlama sulama sistemi kurularak, çiçeklenme başlangıcı ve bakla doldurma dönemleri olmak üzere iki defa gerçekleştirilmiştir. Yabancı ot mücadelesi çapalama ve el yardımı ile gelişme dönemi boyunca sürdürülmüştür.

Her iki yılda da hasat, baklaların ve gövdenin kuruyup kahverengine döndüğü, baklaların sertleştiği ve elle ovulduğunda kırıldığı hasat olgunluğu (Azkan 2002) devresinde, el ile sökülerek yapılmıştır. Hasat 2008 yılında; Görükle lokasyonunda 25.06.2008 tarihinde, Yenişehir lokasyonunda ise 05.07.2008 tarihinde tamamlanmıştır. Denemenin yürütüldüğü 2010 yılında ise Görükle lokasyonu 28.06.2010 tarihinde, Yenişehir ise 02.07.2010 tarihinde hasat edilmiştir.

Vejetasyon süresince önemli bir hastalık ve zararlı sorunuyla karşılaşılmamış, bütün tarla gözlem ve ölçümleri tam zamanında yapılmıştır.

### **3.2.3. Verilerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi**

Bitkiler hasat olgunluğuna geldiğinde her parselden kenar tesirleri dışında tesadüfi olarak seçilen 10 bitki üzerinde ölçümler gerçekleştirilmiştir. Bu özelliklere ilişkin verilerin elde edilişi aşağıda alt başlıklar halinde verilmiştir.

#### **3.2.3.1. Bitki Boyu (cm)**

Hasat döneminde seçilen bitkilerin boy ölçümleri milimetrik cetvel ile, toprak seviyesinden bitkinin uç noktasına kadar olan kısmının ölçülmesiyle belirlenmiştir.

#### **3.2.3.2. İlk Bakla Yüksekliği (cm)**

Bitkiler hasat olgunluğuna geldiğinde, örnek alınan bitkilerde en alttaki baklanın bulunduğu yaprak koltuğu ile toprak yüzeyi arasındaki mesafe milimetrik cetvel ile ölçülerek elde edilmiştir.

#### **3.2.3.3. Bitkide Dal Sayısı (adet)**

Hasat döneminde bitkilerdeki dallar sayılarak belirlenmiştir.

#### **3.2.3.4. Bitkide Bakla Sayısı (adet)**

Örnek bitkilerin baklaları ayrı ayrı sayılmış ve ortalaması alınarak saptanmıştır.

#### **3.2.3.5. Bakla Eni (cm)**

Parsellerden alınan örnek bitkilerdeki toplam 10 baklanın eni, milimetrik cetvel ile baklanın tam ortasından ölçülerek kaydedilmiş, ortalaması alınarak belirlenmiştir.

### **3.2.3.6. Bakla Boyu (cm)**

Örnek bitkilerdeki toplam 10 baklanın, çiçek sapına bağlandığı yer ile en uç noktası arasındaki uzunluk milimetrik cetvel ile ölçülerek kaydedilmiş, ortalaması alınarak bakla boyu belirlenmiştir.

### **3.2.3.7. Baklada Tane Sayısı (adet)**

Örnek bitkilerdeki toplam 10 baklanın ayrı ayrı harmanlanmasından elde edilen taneler sayılarak ortalaması alınmış ve adet olarak tespit edilmiştir.

### **3.2.3.8. Bitkide Tane Sayısı (adet)**

Seçilen bitkilerin baklaları ayrı ayrı harman edilip ortalaması alınarak tespit edilmiştir.

### **3.2.3.9. Tane Verimi (kg/da)**

Kenar tesiri alındıktan sonra kalan 8,4 m<sup>2</sup>'lik alanda hasat ve harman işlemleri yapılmıştır. Parsellere ait tohumlar, DENSİ PC-100 marka 2-5 g kademeli elektronik terazi ile tartılarak parsel verimleri bulunmuştur. Parsel veriminin dekara çevrilmesiyle tane verimi kg/da olarak elde edilmiştir.

### **3.2.3.10. 1000 Tane Ağırlığı (g)**

Hasadı ve harmanı yapılan bitki tohumlarının, 4 tekerrürlü olmak üzere 100'er adet sayılarak, 0.01g duyarlı PRECISA marka hassas terazide tartılması ile hesaplanmıştır.

### **3.2.3.11. Ham Protein oranı (%)**

Her parselden elde edilen tane ürününe ait örnekler, U.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Laboratuvarında, KRUPS marka F203 model el değirmeni ile öğütülerek, 1g'lık örnekler halinde hazırlanmıştır. Örnekler, GERHARDT marka Kjeldatherm model yakma

ünitesinde yakılmış ve daha sonra damıtılarak Kjeldahl metoduna göre azot içerikleri tespit edilmiştir. Analizler sonucu bulunan azot miktarı 6.25 katsayısıyla çarpılarak tanelerin içerdiği ham protein oranları “%” olarak hesaplanmıştır (Özkaya ve Özkaya 2005).

### **3.2.3.12. Verilerin İstatistiksel Analizi**

Bezelye çeşitlerinin ve farklı gübreleme uygulamalarının değerlendirilmesine ilişkin veriler Tesadüf Blokları Deneme Deseninde Faktöriyel Deneme Düzenine uygun olarak (Turan 1995), bilgisayar aracılığı ile JMP 7.0.1 (Anonim 2007) paket programı kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Önemlilik testlerinde % 1 ve % 5, farklı grupların saptanmasında ise % 5 olasılık düzeyi kullanılmış, istatistiki farklı grupların belirlenmesinde LSD (AÖF-Asgari Önemli Farklılık) testinden yararlanılmıştır.

#### **4. BULGULAR VE TARTIŞMA**

Bu çalışmada bezelye çeşitlerinde kimyasal, organik ve mikrobiyal gübreleme uygulamalarının incelenen verim ve verim özellikleri üzerine etkileri alt başlıklar halinde verilmiştir.

##### **4.1. Bitki Boyu (cm)**

Araştırmada bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.1'de; teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllara ilişkin Yıl x Lokasyon, Yıl x Çeşit, Yıl x Uygulama interaksiyonları Çizelge 4.1.2'de; Lokasyon x Çeşit, Lokasyon x Uygulama ve Çeşit x Uygulama interaksiyonları Çizelge 4.1.3'te; Lokasyon x Çeşit x Uygulama interaksiyonuna ait ortalama bitki boyu değerleri ise Çizelge 4.1.4'te verilmiştir.

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde; 2008 ve 2010 yıllarında Lokasyon, Çeşit ve Uygulamaların istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Teksel yıllarda interaksiyonlar incelendiğinde; 2008 yılında Lokasyon x Çeşit, Lokasyon x Uygulama ve Çeşit x Uygulama ilişkilerinin istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde, 2010 yılında ise Lokasyon x Çeşit ilişkilerinin % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu anlaşılmaktadır. Birleştirilmiş yıllara ait kareler ortalamaları değerleri göz önüne alındığında Yıl, Lokasyon, Çeşit ve Uygulamaların istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde; interaksiyonlar incelendiğinde ise Lokasyon x Çeşit, Lokasyon x Uygulama, Yıl x Lokasyon, Yıl x Çeşit, Yıl x Uygulama ve Yıl x Lokasyon x Çeşit ilişkilerinin % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.1.1).

Bitki boyu bakımından ortalama değerler incelendiğinde; 2008 yılının (60,31 cm), 2010 yılına (57,26 cm) göre daha yüksek değerlere ulaştığı Çizelge 4.1.2'den görülmektedir. Yıl x Lokasyon, Yıl x Çeşit, Yıl x Uygulama interaksiyonlarının ortalama bitki boyu değerleri göz önüne alındığında 2008 yılında 61,18 cm ile Yenişehir lokasyonundan, 62,44 cm ile Dual çeşidinden ve 61,94 cm ile 1 TG uygulamasından en yüksek değerler elde edilmiştir. 2008 yılında 1 TG uygulamasını aynı istatistiki grupta yer alan 1 N (61,37 cm), ½ NPTG (61,09 cm), 1 P (60,60 cm) ve 1 NP (60,55 cm) uygulamaları izlemiştir. 2008/2010 değerleri incelendiğinde; Yenişehir lokasyonundan (60,75 cm) ve



çalışmaya göre çiftlik gübresine kimyasal gübre ilavesi bezelyede bitki boyunu yaklaşık 5 cm arttırmıştır. Benzer şekilde Sofi ve ark. (2006) bezelye ile yürüttükleri araştırmada en yüksek bitki boyunu 60,53 cm ile kimyasal gübre + tavuk gübresi kombinasyonunda belirlemişlerdir. Ayrıca çeşitli bitkiler ile yürütülen çalışmalarda da mısırdaki sadece tavuk gübresi uygulaması kontrole göre en yüksek artışı sağlamış bunu NPK ilave edilen kombinasyonlar izlemiştir (Adeniyan ve Ojeniye 2005). Bununla birlikte börülce ve mısırdaki fosfora ilave verilen tavuk gübresinin bitki boyunda artış sağladığı belirlenmiştir (Akande ve ark. 2005). Yenişehir topraklarında fosfor içeriği düşük miktarda ve Görükle topraklarında yeterli ancak düşük fosfor sınırlarına yakın olmasına rağmen fosforlu gübre tek başına veya tavuk gübresi ile birlikte verildiğinde bitki boyuna olumlu yönde fazla etki yapmamıştır. Çalışmada en düşük değerler Kontrol parsellerinde (55,23 cm) saptanmış, bakteri uygulamaları da diğer uygulamalara göre düşük değerlere sahip olmuştur (Çizelge 4.1.2). Benzer şekilde Balachandran ve Nagarajan (2002) Hindistan koşullarında börülcede fosfor çözücü bakteri inokulasyonunun bitki boyunda etkili olmadığını saptamışlardır. Ancak Elkoca ve ark. (2008) tarafından nohut ile yürütülen çalışmada, mikrobiyal gübrelerin tek başına uygulamaları N ve P uygulamalarına göre yüksek, birleşik NP uygulamasına ise benzer bitki boyu değerleri vermiştir. Yine bezelyede tavuk gübresi ve kimyasal gübre + çiftlik gübresi kombinasyonlarına (Jaipaul ve ark. 2011), fasulyede NPK'ya (Gharib ve ark. 2009), soya fasulyesinde kimyasal gübre + çiftlik gübresi kombinasyonuna (Narayana ve ark. 2009) ve nohutta NPK + çiftlik gübresine (Arya ve ark. 2007) ilave edilen mikrobiyal gübrelerin bitki boyunda artışlar sağladığı belirlenmiştir. Farklı bitkilerle (kanola, ve sera koşullarında buğday ve ıspanak) yürütülen çalışmalarda fosfat çözücü ve azot bağlayıcı bakterilerin tek uygulamalarının bitki boyunda artışlar meydana getirdiği tespit edilmiştir (Freitas ve ark. 1997, Çakmakçı ve ark. 2007). Çalışmamızda bakterilerin tek başına uygulamalarında istenilen başarının sağlanamaması, deneme topraklarının bakterilerin yaşamını sürdürebilmesi için uygun özelliklerde olmaması (Karaçal ve Tüfenkçi 2010) ile açıklanabilir. Mikrobiyal gübre olarak kullanılan bakterilerin etkinliği birçok faktörün yanısıra bitki çeşidine göre de değişmektedir (Çakmakçı ve ark. 1999). Burada da bezelye çeşitlerinin bakteriye tepkileri farklılık göstermektedir.



**Çizelge 4.1.2.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama bitki boyu değerleri (cm) (yıl x lokasyon, yıl x çeşit, yıl x uygulama interaksyonları)

MUAMELELER		2008	2010	2008/2010
LOKASYON	GÖRÜKLE	59,43 c	54,20 d	56,81 b
	YENİŞEHİR	61,18 a	60,32 b	60,75 a
ÇEŞİT	DUAL	62,44 a	58,32 b	60,38 a
	SPRING	58,17 b	56,20 c	57,18 b
UYGULAMA	1 N	61,37 ab	58,14 fgh	59,76 ab
	1 P	60,60 abc	57,20 gh	58,90 bc
	1 NP	60,55 abc	59,79 b-e	60,17 a
	1 TG	61,94 a	58,62 d-g	60,28 a
	1/2 NTG	60,08 bcd	59,32 c-f	59,69 ab
	1/2 PTG	60,16 bcd	56,79 h	58,47 c
	1/2 NPTG	61,09 ab	58,39 efg	59,74 ab
	BA142	60,16 bcd	56,55 h	58,36 c
	M3	59,98 b-e	54,44 i	57,21 d
	KONTROL	57,12 gh	53,35 i	55,23 e
YIL		60,31 a	57,26 b	
LSD (%5) (Yıl x Lokasyon)		0,708314		
LSD (%5) (Yıl x Çeşit)		0,709177		
LSD (%5) (Yıl x Uygulama)		1,585761		
LSD (%5) (Lokasyon)				0,50138
LSD (%5) (Çeşit)				0,501458
LSD (%5) (Uygulama)				1,121302
LSD (%5) (Yıl)				0,50276

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

Çizelge 4.1.3'de yer alan Lokasyon x Çeşit interaksyonu incelendiğinde, hem teksele yıllarda hem de birleştirilmiş yıllarda Yenişehir lokasyonunda, Dual çeşidinde sırasıyla 63,95 cm, 62,86 cm ve 63,40 cm ile en yüksek değerler elde edildiği görülmektedir. En düşük değerler ise her iki lokasyonda da Spring çeşidinden elde edilmiştir. Lokasyon x Uygulama interaksyonu ele alındığında, ortalama bitki boyu değerleri 2008 yılında 55,97-63,63 cm, 2010 yılında 51,10-63,65 cm, birleştirilmiş yıllarda 53,53-62,89 cm arasında değişim göstermiştir. 2010 yılında Lokasyon x Uygulama interaksyonu değerleri istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır. 2008 yılında Yenişehir lokasyonunda 1 N uygulaması (63,63 cm), birleştirilmiş yıllarda 1 N (62,89 cm) ve 1

TG (62,69 cm) uygulamaları en yüksek değerleri vermiştir. 2008 yılında her iki lokasyonda da kontrol parselleri (55,97 cm ve 58,27 cm), birleştirilmiş yıllarda Görükle lokasyonunda Kontrol parselleri 53,53 cm ile en düşük değerleri vermiştir. Çeşit x Uygulama interaksiyonunda 2008 yılında Dual çeşidinin 1TG uygulamasından 65,30 cm ile en yüksek, Spring çeşidinin Kontrol parsellerinden 55,36 cm ile en düşük bitki boyu değerleri elde edilmiştir (Çizelge 4.1.3).

**Çizelge 4.1.3.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama bitki boyu değerleri (cm) (lokasyon x çeşit, lokasyon x uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonları)

YIL	2008		2010		2008/2010	
<b>LOKASYON X ÇEŞİT İTERAKSİYONU</b>						
	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>
<b>DUAL</b>	60,94 b	63,95 a	53,78 c	62,86 a	57,36 c	63,40 a
<b>SPRING</b>	57,91 c	58,42 c	54,61 c	57,79 b	56,26 d	58,11 b
<b>LSD (%5)</b>	0,80042		1,184011		0,709175	
<b>LOKASYON X UYGULAMA İTERAKSİYONU</b>						
	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>
<b>1 N</b>	59,12 fg	63,63 a	54,14	62,14	56,63 h-j	62,89 a
<b>1 P</b>	59,25 fg	61,96 abc	53,09	61,31	56,17 ij	61,63 abc
<b>1 NP</b>	59,74 efg	61,36 cde	55,92	63,65	57,83 e-h	62,51 ab
<b>1 TG</b>	60,31 c-f	63,58 ab	55,44	61,81	57,87 e-h	62,69 a
<b>1/2 NTG</b>	59,58 efg	60,58 c-f	57,11	61,53	58,34 efg	61,05 bc
<b>1/2 PTG</b>	60,21 c-f	60,11 def	55,02	58,56	57,61 f-i	59,34 de
<b>1/2 NPTG</b>	60,39 c-f	61,79 bcd	55,17	61,62	57,78 e-h	61,70 abc
<b>BA142</b>	60,14 def	60,21 c-f	52,90	60,20	56,51 h-j	60,20 cd
<b>M3</b>	59,61 efg	60,35 c-f	52,08	56,81	55,84 j	58,58 ef
<b>KONTROL</b>	55,97 h	58,27 g	51,10	55,60	53,53 k	56,94 g-j
<b>LSD (%5)</b>	1,795122		ö.d.		1,585761	
<b>ÇEŞİT X UYGULAMA İTERAKSİYONU</b>						
	<b>DUAL</b>	<b>SPRING</b>	<b>DUAL</b>	<b>SPRING</b>	<b>DUAL</b>	<b>SPRING</b>
<b>1 N</b>	62,80 b	59,95 cd	59,34	56,94	61,07	58,44
<b>1 P</b>	61,86 b	59,35 de	58,60	55,80	60,23	57,57
<b>1 NP</b>	62,83 b	58,27 def	60,64	58,93	61,73	58,60
<b>1 TG</b>	65,30 a	58,58 def	59,64	57,60	62,47	58,10
<b>½ NTG</b>	61,72 bc	58,44 def	59,19	59,45	60,45	58,94
<b>½ PTG</b>	62,39 b	57,93 ef	57,65	55,93	60,02	56,93
<b>½ NPTG</b>	62,64 b	59,54 de	59,13	57,66	60,88	58,60
<b>BA142</b>	63,17 b	57,15 fg	58,40	54,70	60,79	55,92
<b>M3</b>	62,85 b	57,11 fg	55,84	53,05	59,34	55,08
<b>KONTROL</b>	58,88 def	55,36 g	54,74	51,95	56,81	53,66
<b>LSD (%5)</b>	1,795122		ö.d.		ö.d.	

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.  
ö.d. : önemli değil

Lokasyon x Çeşit x Uygulama interaksyonunda hem teksel yıllar hem de birleştirilmiş yıllarda bitki boyu bakımından elde edilen değerler istatistiki olarak önemli bulunmamasına rağmen 2008 yılında 54,57-67,81 cm, 2010 yılında 50,63-66,02 cm, 2008/2010 yılında 52,60-66,12 cm arasında değişmiştir. Genel olarak en yüksek değerler Yenişehir lokasyonunda Dual çeşidinde en düşük değerler ise Görükle lokasyonunda Spring çeşidinde Kontrol parsellerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.1.4).

**Çizelge 4.1.4.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama bitki boyu değerleri (cm) (lokasyon x çeşit x uygulama interaksyonları)

	YIL	2008			
	LOKASYON	GÖRÜKLE		YENİŞEHİR	
	ÇEŞİT	DUAL	SPRING	DUAL	SPRING
UYGULAMA	1 N	59,62	58,61	65,98	61,29
	1 P	59,78	58,72	63,94	59,98
	1 NP	61,62	57,87	64,04	58,68
	1 TG	62,80	57,82	67,81	59,34
	1/2 NTG	60,04	59,12	63,40	57,76
	1/2 PTG	61,60	58,82	63,18	57,05
	1/2 NPTG	61,45	59,33	63,83	59,76
	BA142	63,16	57,07	63,19	57,23
	M3	62,00	57,21	63,71	57,00
	KONTROL	57,38	54,57	60,39	56,15
	LSD (%5)	ö.d.			
		2010			
UYGULAMA	1 N	53,47	54,80	65,20	59,08
	1 P	52,58	53,60	64,63	58,00
	1 NP	55,26	56,58	66,02	61,29
	1 TG	54,86	56,03	64,43	59,18
	1/2 NTG	56,04	58,17	62,33	60,72
	1/2 PTG	53,72	56,32	61,58	55,54
	1/2 NPTG	54,04	56,30	64,22	59,01
	BA142	53,69	52,12	63,12	57,29
	M3	52,56	51,59	59,11	54,50
	KONTROL	51,55	50,63	57,93	53,28
	LSD (%5)	ö.d.			
		2008/2010			
UYGULAMA	1 N	56,55	56,71	65,59	60,18
	1 P	56,18	56,16	64,28	59,00
	1 NP	58,44	57,22	65,03	60,00
	1 TG	58,83	56,92	66,12	59,26
	1/2 NTG	58,04	58,65	62,86	59,24
	1/2 PTG	57,66	57,57	62,38	56,29
	1/2 NPTG	57,75	57,81	64,02	59,39
	BA142	58,42	54,59	63,15	57,26
	M3	57,28	54,40	61,41	55,75
	KONTROL	54,46	52,60	59,16	54,71
	LSD (%5)	ö.d.			

ö.d. : önemli değil

## 4.2. İlk Bakla Yüksekliği (cm)

Araştırmada ilk bakla yüksekliğine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.1’de; teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllara ilişkin Yıl x Lokasyon, Yıl x Çeşit, Yıl x Uygulama interaksyonları Çizelge 4.2.2’de; Lokasyon x Çeşit, Lokasyon x Uygulama ve Çeşit x Uygulama interaksyonları Çizelge 4.2.3’te; Lokasyon x Çeşit x Uygulama interaksyonuna ait ilk bakla yüksekliği değerleri ise Çizelge 4.2.4’te sunulmuştur.

Varyans analizi sonuçlarına göre, 2008 yılında Lokasyon, Çeşit ve Uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak % 1, Lokasyon x Uygulama interaksyonunun % 1, Çeşit x Uygulama interaksyonunun ise % 5 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. 2010 yılı ele alındığında; Çeşit ve Uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.2.1).

**Çizelge 4.2.1.**Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ilk bakla yüksekliği değerlerine ait varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D		İLK BAKLA YÜKSEKLİĞİ		
	Teksel Yıllar	2008/2010	2008	2010	2008/2010
Yıl	-	1	-	-	2543,7529**
Blok	6	12	1,556152	1,513773	1,534967
Lokasyon	1	1	575,36018**	9,29778	365,4698**
Çeşit	1	1	157,90689**	308,66358**	12,5136
Uygulama	9	9	57,5865**	35,21802**	86,79264**
Lok. x Çeş.	1	1	0,62126	7,87213	6,4982
Lok. x Uyg.	9	9	7,951674**	10,49257	10,83299**
Çeş. x Uyg.	9	9	2,102537*	14,06144	9,214822*
Lok. x Çeş. x Uyg.	9	9	1,188416	5,00747	3,9107
Yıl x Lok.	-	1	-	-	219,1882**
Yıl x Çeş.	-	1	-	-	454,0569**
Yıl x Uyg.	-	9	-	-	6,011878
Yıl x Lok. x Çeş.	-	1	-	-	2,0352
Yıl x Lok. x Uyg.	-	9	-	-	7,611256
Yıl x Çeş. x Uyg.	-	9	-	-	6,949156
Yıl x Lok. x Çeş. x Uyg.	-	9	-	-	2,285178
Hata	114	228	3,2847	7,1447	5,2147

\*, \*\*: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Birleştirilmiş yıllarda Yıl, Lokasyon ve Uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak % 1, Lokasyon x Uygulama, Yıl x Lokasyon, Yıl x Çeşit interaksyonlarının % 1, Çeşit x Uygulama interaksyonunun ise % 5 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.2.1).

Makinalı hasat açısından önem taşıyan özelliklerden biri olan ilk baklanın yerden yüksekliğine ait ortalama değerler incelendiğinde 2008 yılının 42,43 cm ile 2010 yılına (36,79 cm) göre daha yüksek değerlere sahip olduğu Çizelge 4.2.2'den anlaşılmaktadır.

**Çizelge 4.2.2.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama ilk bakla yüksekliği değerleri (cm) (yıl x lokasyon, yıl x çeşit, yıl x uygulama interaksyonları)

MUAMELELER		2008	2010	2008/2010
LOKASYON	GÖRÜKLE	44,33 a	37,04 c	40,68 a
	YENİŞEHİR	40,54 b	36,55 c	38,54 b
ÇEŞİT	DUAL	43,43 a	35,41 d	39,42
	SPRING	41,44 b	38,18 c	39,81
UYGULAMA	1 N	44,87 a*	37,64 b*	41,25 b
	1 P	43,08 b	37,12 bc	40,10 cd
	1 NP	45,07 a	39,66 a	42,36 a
	1 TG	42,98 b	36,42 bcd	39,70 cd
	1/2 NTG	42,57 bc	37,57 b	40,07 cd
	1/2 PTG	42,04 c	36,54 bcd	39,29 d
	1/2 NPTG	43,10 b	37,72 b	40,41 bc
	BA142	40,94 d	35,55 cd	38,25 e
	M3	40,94 d	35,00 d	37,97 e
	KONTROL	38,73 e	34,70 d	36,72 f
LSD (%5)		0,682157	1,870245	
YIL		42,43 a	36,79 b	
LSD (%5) (Yıl x Lokasyon)		0,626177		
LSD (%5) (Yıl x Çeşit)		0,626177		
LSD (%5) (Yıl x Uygulama)		ö.d.		
LSD (%5) (Lokasyon)				0,442774
LSD (%5) (Çeşit)				ö.d.
LSD (%5) (Uygulama)				0,990073
LSD (%5) (Yıl)				0,442774

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

\*:İnteraksyon önemsiz çıktığı için burada teksel yılların gruplandırması ifade edilmiştir.

ö.d. : önemli değil

Yıl x Lokasyon ve Yıl x Çeşit interaksyonlarının ortalama ilk bakla yüksekliği değerleri göz önüne alındığında 2008 yılında 44,33 cm ile Görükle lokasyonundan, 43,43 cm ile Dual çeşidinden en yüksek değerler elde edilmiştir. Yıl x Uygulama interaksyonu bakımından belirlenen değerler arasındaki farklılıklar istatistiki anlamda önemli bulunmadığı için burada teksele yılların gruplandırılmaları yapılmıştır. 2008 yılında elde edilen değerler 38,73-45,07 cm, 2010 yılında 34,70-39,66 cm arasında değişmiştir. Her iki yılda da 1NP uygulamasından maksimum, kontrol parsellerinden ise minimum değerler elde edilmiştir (Çizelge 4.2.2)

2008/2010 değerleri incelendiğinde; Görükle lokasyonundan (40,68 cm) Yenişehir lokasyonuna göre (38,54 cm) daha yüksek değerler elde edilmiştir. Çeşitler arasında istatistiki olarak bir farklılık belirlenmemiş, birbirine yakın değerler elde edilmiştir. Uygulamalar sonucunda belirlenen değerler ise 36,72-42,36 cm arasında değişim göstermiş, en yüksek değer 1 NP (42,36 cm), en düşük değerler kontrol parsellerinde (36,72 cm) ve bakteri uygulamalarında (38,25 ve 37,97 cm) saptanmıştır (Çizelge 4.2.2). Çeşitli araştırmalarda ilk baklanın yerden yüksekliği değerleri Samsun koşullarında 28,22-30,31 cm (Çamaşuvı 1995), Diyarbakır koşullarında 9,2-52,7 cm (Biçer 1997) ve Van koşullarında 24,95-31,83 cm (İnanç 2007) arasında bulunmuştur. Sonuçlar arasındaki farklılıklar çeşitlerin, ekolojik koşulların ve uygulanan tarımsal işlemlerin farklılığından kaynaklanmış olabilir. Kılıç ve ark. (2004) Erzurum koşullarında 2 fasulye çeşidi ile yürüttükleri çalışmada, çeşitler arasında ilk baklanın yerden yüksekliği bakımından farklılıklar gözlenmiş, birinci çeşitte çiftlik gübresi ve mikrobiyal gübrelerden en yüksek değerler elde edilmiş diğer çeşitte ise kontrolle arada fark görülmemiştir.

Çizelge 4.2.3'te yer alan Lokasyon x Çeşit interaksyonu incelendiğinde, hem teksele yıllarda hem de birleştirilmiş yıllarda belirlenen değerler arasındaki farklılıklar istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır.

**Çizelge 4.2.3.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama ilk bakla yüksekliği değerleri (cm) (lokasyon x çeşit, lokasyon x uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonları)

YIL	2008		2010		2008/2010	
<b>LOKASYON X ÇEŞİT İNTERAKSİYONU</b>						
	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>
<b>DUAL</b>	45,26	41,59	35,42	35,39	40,34	38,49
<b>SPRING</b>	43,40	39,48	38,65	37,72	41,02	38,60
<b>LSD (%5)</b>	ö.d.		ö.d.		ö.d.	
<b>LOKASYON X UYGULAMA İNTERAKSİYONU</b>						
	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>
<b>1 N</b>	46,76 a	42,97 ef	36,92	38,37	41,84 ab	40,67 bcd
<b>1 P</b>	44,31 bc	41,85 ghı	36,69	37,55	40,50 b-e	39,70 c-f
<b>1 NP</b>	46,30 a	43,84 cde	40,15	39,17	43,23 a	41,51 b
<b>1 TG</b>	45,00 b	40,96 ij	38,37	34,48	41,68 b	37,72 h-j
<b>1/2 NTG</b>	44,11 bcd	41,04 ij	37,93	37,21	41,02 bc	39,12 efg
<b>1/2 PTG</b>	43,87 cde	40,21 j	37,49	35,61	40,68 bcd	37,91 g-j
<b>1/2 NPTG</b>	44,50 bc	41,70 hı	37,78	37,66	41,14 b	39,68 c-f
<b>BA142</b>	43,29 def	38,60 k	35,42	35,68	39,36 def	37,14 j
<b>M3</b>	42,79 fg	39,09 k	34,36	35,65	38,58 f-ı	37,37 ij
<b>KONTROL</b>	42,35 fgh	35,10 l	35,26	34,15	38,80 fgh	34,63 k
<b>LSD (%5)</b>	0,964715		ö.d.		1,400174	
<b>ÇEŞİT X UYGULAMA İNTERAKSİYONU</b>						
	<b>DUAL</b>	<b>SPRING</b>	<b>DUAL</b>	<b>SPRING</b>	<b>DUAL</b>	<b>SPRING</b>
<b>1 N</b>	45,64 a	44,09 bc	36,61	38,68	41,12 bcd	41,39 bc
<b>1 P</b>	43,73 bcd	42,43 ef	36,81	37,42	40,27 c-f	39,93 def
<b>1 NP</b>	46,34 a	43,81 bc	39,85	39,47	43,10 a	41,64 b
<b>1 TG</b>	44,60 b	41,36 g	34,96	37,88	39,78 def	39,62 efg
<b>½ NTG</b>	43,40 cd	41,74 fg	35,78	39,36	39,59 efg	40,55 b-e
<b>½ PTG</b>	42,79 de	41,30 gh	33,64	39,44	38,22 gh	40,37 b-e
<b>½ NPTG</b>	44,04 bc	42,16 efg	36,35	39,09	40,20 c-f	40,62 b-e
<b>BA142</b>	41,91 efg	39,98 ı	34,61	36,49	38,26 gh	38,23 gh
<b>M3</b>	41,54 fg	40,35 hı	32,45	37,56	36,99 hı	38,95 fg
<b>KONTROL</b>	40,27 ı	37,19 j	32,98	36,43	36,62 ı	36,81 ı
<b>LSD (%5)</b>	0,964715		ö.d.		1,400174	

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

ö.d. : önemli değil

Lokasyon x Uygulama interaksyonu ele alındığında, ortalama ilk bakla yüksekliği değerleri 2008 yılında 35,10-46,76 cm, 2010 yılında 34,15-40,15 cm, birleştirilmiş yıllarda 34,63-43,23 cm arasında değişim göstermiştir. 2010 yılında Lokasyon x Uygulama interaksyonu değerleri istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır. Görükle lokasyonunda 2008 yılında aynı istatistiki grupta yer alan 1 N (46,76 cm), 1NP (46,30

cm), birleştirilmiş yıllarda 1 NP (43,23 cm) ve 1 N (41,84 cm) uygulamaları en yüksek değerleri vermiştir. Hem teksel yıllarda hem de birleştirilmiş yıllarda Yenişehir lokasyonunda kontrol parsellerinde en düşük değerler elde edilmiştir. Yıllara göre Çeşit x Uygulama interaksyonunda 2008 ve birleştirilmiş yıllarda Dual çeşidinin 1 NP uygulamasından sırasıyla 46,34 cm ve 43,10 cm değerleri ile en yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Genel olarak en düşük değerler her iki çeşitte de kontrol parselleri ve bu değerleri takiben bakteri uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.2.3).

**Çizelge 4.2.4.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama ilk bakla yüksekliği değerleri (cm) (lokasyon x çeşit x uygulama interaksyonları)

	YIL	2008			
	LOKASYON	GÖRÜKLE		YENİŞEHİR	
	ÇEŞİT	DUAL	SPRING	DUAL	SPRING
UYGULAMA	1 N	47,33	46,19	43,95	42,00
	1 P	44,77	43,85	42,69	41,02
	1 NP	47,13	45,47	45,54	42,14
	1 TG	46,92	43,08	42,28	39,64
	1/2 NTG	45,09	43,13	41,72	40,36
	1/2 PTG	44,74	43,01	40,85	39,58
	1/2 NPTG	45,44	43,56	42,64	40,75
	BA142	44,48	42,10	39,35	37,85
	M3	43,33	42,26	39,75	38,43
	KONTROL	43,38	41,32	37,16	33,05
	LSD (%5)	ö.d.			
		2010			
UYGULAMA	1 N	35,36	38,48	37,85	38,88
	1 P	35,49	37,89	38,14	36,96
	1 NP	40,10	40,20	39,60	38,74
	1 TG	37,20	39,54	32,72	36,23
	1/2 NTG	36,41	39,44	35,14	39,28
	1/2 PTG	33,98	40,98	33,31	37,90
	1/2 NPTG	35,81	39,75	36,89	38,43
	BA142	35,25	35,59	33,98	37,39
	M3	30,98	37,74	33,92	37,38
	KONTROL	33,66	36,85	32,30	36,01
	LSD (%5)	ö.d.			
		2008/2010			
UYGULAMA	1 N	41,35	42,33	40,90	40,44
	1 P	40,13	40,87	40,42	38,99
	1 NP	43,62	42,84	42,57	40,44
	1 TG	42,06	41,31	37,50	37,94
	1/2 NTG	40,75	41,29	38,43	39,82
	1/2 PTG	39,36	42,00	37,08	38,74
	1/2 NPTG	40,62	41,65	39,77	39,59
	BA142	39,86	38,85	36,66	37,62
	M3	37,15	40,00	36,84	37,91
	KONTROL	38,52	39,09	34,73	34,53
	LSD (%5)	ö.d.			

ö.d. : önemli değil



Lokasyon x Çeşit x Uygulama interaksyonunda hem teksel yıllar hem de birleştirilmiş yıllarda ilk bakla yüksekliği bakımından elde edilen değerler istatistiki olarak önemli bulunmamasına rağmen 2008 yılında 33,05-47,33 cm, 2010 yılında 30,98-40,98 cm, 2008/2010 yılında 34,53-43,62 cm arasında değişmiştir (Çizelge 4.2.4). Bezelyede makinalı hasat yapılabilmesi için ilk baklanın yerden yüksekliğinin 20 cm'den fazla olması gerektiği göz önüne alındığında, kontrol dahil bütün muamelelerden elde edilen değerlerin makinalı hasat için uygun olduğu görülmektedir.

### **4.3. Bitkide Dal Sayısı (adet)**

Araştırmada bitkide dal sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.1'de; teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllara ilişkin Yıl x Lokasyon, Yıl x Çeşit, Yıl x Uygulama interaksyonları Çizelge 4.3.2'de; Lokasyon x Çeşit, Lokasyon x Uygulama ve Çeşit x Uygulama interaksyonları Çizelge 4.3.3'te; Lokasyon x Çeşit x Uygulama interaksyonuna ait ortalama bitkide dal sayısı değerleri ise Çizelge 4.3.4'te verilmiştir.

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde; 2008 yılında Uygulama, Lokasyon x Çeşit ve Lokasyon x Uygulama interaksyonlarının; 2010 yılında Lokasyon ve Uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Birleştirilmiş yıllara ait kareler ortalamaları değerleri göz önüne alındığında, Yıl, Lokasyon ve Uygulamaların istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde, interaksyonlar incelendiğinde ise Lokasyon x Uygulama, Yıl x Lokasyon, Yıl x Uygulama ve Yıl x Lokasyon x Çeşit ilişkilerinin % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunduğu görülmüştür (Çizelge 4.3.1).

Bitkide dal sayısı bakımından ortalama değerler incelendiğinde; 2008 yılında 1,26 adet, 2010 yılında 1,10 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3.2). Genel olarak bezelye yetiştiriciliğinde ana gövdenin çok dallanması istenmeyen bir durumdur. Dallanmanın verime katkısının fazla olmadığı Snoad (1983) tarafından bildirilmiştir.

**Çizelge 4.3.1.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitkide dal sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D		BİTKİDE DAL SAYISI		
	Teksel Yıllar	2008/2010	2008	2010	2008/2010
Yıl	-	1	-	-	2,2327903**
Blok	6	12	0,006236**	0,00559	0,007311
Lokasyon	1	1	0,3600506	0,08010250**	0,3899028**
Çeşit	1	1	0,0094556	0,00650250	0,0001378
Uygulama	9	9	0,124167**	0,051122**	0,145088**
Lok. x Çeş.	1	1	0,0752556**	0,01024	0,0149878
Lok. x Uyg.	9	9	0,029448**	0,002662	0,021107**
Çeş. x Uyg.	9	9	0,014025	0,007646	0,0109
Lok. x Çeş. x Uyg.	9	9	0,012125	0,004516	0,011048
Yıl x Lok.	-	1	-	-	0,0502503**
Yıl x Çeş.	-	1	-	-	0,0158203
Yıl x Uyg.	-	9	-	-	0,030201**
Yıl x Lok. x Çeş.	-	1	-	-	0,0705078**
Yıl x Lok. x Uyg.	-	9	-	-	0,011003
Yıl x Çeş. x Uyg.	-	9	-	-	0,01077
Yıl x Lok. x Çeş. x Uyg.	-	9	-	-	0,005594
Hata	114	228	0,009987	0,005911	0,007949

\*, \*\*: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Yıl x Lokasyon, Yıl x Uygulama interaksiyonlarının ortalama dal sayısı değerleri göz önüne alındığında 2008 yılında 1,31 adet ile Görükle lokasyonundan, ½ NPTG (1,37 adet) uygulamasından en yüksek değerler elde edilmiştir. 2008 yılında , ½ NPTG uygulamasını aynı istatistiki grupta yer alan ½ PTG (1,34 adet) ve ½ NTG (1,32 adet) uygulamaları izlemiştir (Çizelge 4.3.2). El-Bassiouny ve Shukry (2001), bürülcede tavuk gübre uygulamasının kontrole göre bitkide dal sayısını artırdığını saptamışlardır.

2008/2010 değerleri incelendiğinde; Görükle lokasyonundan (1,22 adet) ve ½ NPTG (1,25 adet) uygulamasından en yüksek değerler elde edilmiştir. Bu değeri 1 P (1,24 adet), ½ NTG (1,23 adet) ve ½ PTG (1,22 adet) uygulamaları izlemiştir. En düşük değerler ise Kontrol parsellerinde (1,03 adet) saptanmıştır (Çizelge 4.3.2). Bu çalışmada bakteri uygulamaları kontrolde 1,03 adet olan bitkide dal sayısını 1.15 adede çıkarmıştır. Rudresh ve ark. (2005) ise Hindistan'da nohutta kaya fosfatı + biyogübre uygulaması ile kontrolde 8,6 adet olan bitkide dal sayısının 12 adede ulaştığını saptamışlardır. Gharib ve ark. (2009) Mısır'da fasulye ile yürüttükleri çalışmada

NPK'ya ilave edilen biyogübrenin de bitkide dal sayısını arttırdığını belirtmişlerdir. Çeşitli araştırmacılar bitkide ortalama dal sayısını Etiyopya koşullarında 1,67-2,87 adet (Yemane ve Skjelvag 2003), Van ekolojik koşullarında 2,3 adet (İnanç 2007) olarak belirlemişlerdir.

**Çizelge 4.3.2.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitkide ortalama dal sayısı değerleri (adet) (yıl x lokasyon, yıl x çeşit, yıl x uygulama interaksyonları)

MUAMELELER		2008	2010	2008/2010
LOKASYON	GÖRÜKLE	1,31 a	1,12 c	1,22 a
	YENİŞEHİR	1,22 b	1,07 d	1,15 b
ÇEŞİT	DUAL	1,27	1,09	1,18
	SPRING	1,27	1,10	1,18
UYGULAMA	1 N	1,20 ef	1,06 ijk	1,13 e
	1 P	1,31 bcd	1,18 fg	1,24 ab
	1 NP	1,27 cd	1,14 fgh	1,21 bc
	1 TG	1,25 de	1,12 ghı	1,19 cd
	1/2 NTG	1,32 abc	1,13 gh	1,23 abc
	1/2 PTG	1,34 ab	1,11 h-j	1,22 abc
	1/2 NPTG	1,37 a	1,13 gh	1,25 a
	BA142	1,25 de	1,05 jk	1,15 de
	M3	1,26 cd	1,03 k	1,15 de
	KONTROL	1,05 jk	1,00 k	1,03 f
YIL		1,26 a	1,10 b	
LSD (%5) (Yıl x Lokasyon)		0,02769		
LSD (%5) (Yıl x Çeşit)		ö.d.		
LSD (%5) (Yıl x Uygulama)		0,061926		
LSD (%5) (Lokasyon)				0,19583
LSD (%5) (Çeşit)				ö.d.
LSD (%5) (Uygulama)				0,043788
LSD (%5) (Yıl)				0,019583

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

ö.d. : önemli değil

Çizelge 4.3.3'de yer alan Lokasyon x Çeşit interaksyonu incelendiğinde, 2008 yılı haricinde belirlenen farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Genel olarak Görükle lokasyonunda Yenişehir lokasyonuna göre daha yüksek değerler belirlenmiş

olup bu lokasyonda hem Dual hem de Spring çeşidinin ortalama dal sayısı değerleri birbirine yakın bulunmuştur.

**Çizelge 4.3.3.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitkide ortalama dal sayısı değerleri (adet) (lokasyon x çeşit, lokasyon x uygulama ve çeşit x uygulama etkileşimleri)

YIL	2008		2010		2008/2010	
<b>LOKASYON X ÇEŞİT İTERAKSİYONU</b>						
	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>
<b>DUAL</b>	1,30 a	1,25 b	1,12	1,06	1,21	1,15
<b>SPRING</b>	1,33 a	1,19 c	1,12	1,09	1,22	1,14
<b>LSD (%5)</b>	0.044135		ö.d.		ö.d.	
<b>LOKASYON X UYGULAMA İTERAKSİYONU</b>						
	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>
<b>1 N</b>	1,18 ij	1,22 g-j	1,08	1,04	1,13 e-h	1,12 fgh
<b>1 P</b>	1,36 bcd	1,25 f-ı	1,22	1,15	1,30 a	1,20 cd
<b>1 NP</b>	1,30 c-h	1,25 f-ı	1,15	1,13	1,23 bc	1,19 c-f
<b>1 TG</b>	1,26 e-ı	1,24 f-ı	1,13	1,12	1,19 cde	1,18 c-f
<b>1/2 NTG</b>	1,38 abc	1,27 d-ı	1,17	1,10	1,27 ab	1,18 c-f
<b>1/2 PTG</b>	1,46 a	1,22 f-j	1,14	1,07	1,30 a	1,15 d-g
<b>1/2 NPTG</b>	1,43 ab	1,32 c-f	1,17	1,10	1,30 a	1,21 bc
<b>BA142</b>	1,36 b-e	1,14 jk	1,09	1,03	1,22 bc	1,08 hı
<b>M3</b>	1,32 c-g	1,21 h-j	1,04	1,02	1,18 c-g	1,11 gh
<b>KONTROL</b>	1,08 k	1,04 k	1,01	1,00	1,04 ı	1,02 ı
<b>LSD (%5)</b>	0.09869		ö.d.		0,061926	
<b>ÇEŞİT X UYGULAMA İTERAKSİYONU</b>						
	<b>DUAL</b>	<b>SPRING</b>	<b>DUAL</b>	<b>SPRING</b>	<b>DUAL</b>	<b>SPRING</b>
<b>1 N</b>	1,26	1,14	1,09	1,03	1,18	1,08
<b>1 P</b>	1,32	1,30	1,15	1,21	1,24	1,25
<b>1 NP</b>	1,31	1,24	1,10	1,18	1,20	1,21
<b>1 TG</b>	1,28	1,23	1,10	1,14	1,19	1,19
<b>½ NTG</b>	1,34	1,30	1,11	1,16	1,23	1,23
<b>½ PTG</b>	1,35	1,34	1,12	1,09	1,23	1,22
<b>½ NPTG</b>	1,35	1,39	1,13	1,14	1,24	1,26
<b>BA142</b>	1,22	1,28	1,06	1,06	1,14	1,17
<b>M3</b>	1,23	1,30	1,03	1,03	1,13	1,16
<b>KONTROL</b>	1,07	1,05	1,01	1,00	1,04	1,02
<b>LSD (%5)</b>	ö.d.		ö.d.		ö.d.	

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

ö.d. : önemli değil

Lokasyon x Uygulama etkileşimi ele alındığında, ortalama dal sayısı değerleri bakımından belirlenen farklılıklar 2008 yılı ve birleştirilmiş yıllarda istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. 2008 yılında ortalama dal sayısı değerleri 1,04-1,46 adet,

birleştirilmiş yıllarda 1,02-1,30 adet arasında değişim göstermiştir. En yüksek değerler genel olarak; ½ NTG, ½ PTG ve ½ NPTG uygulamalarından, en düşük değerler ise kontrol parselleri ve bakteri uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.3.3).

**Çizelge 4.3.4.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitkide ortalama dal sayısı değerleri (adet) (lokasyon x çeşit x uygulama interaksyonları)

	YIL	2008				
		LOKASYON	GÖRÜKLE		YENİŞEHİR	
			ÇEŞİT	DUAL	SPRING	DUAL
UYGULAMA	1 N		1,23	1,13	1,29	1,16
	1 P		1,35	1,38	1,29	1,22
	1 NP		1,28	1,32	1,34	1,16
	1 TG		1,25	1,28	1,30	1,19
	1/2 NTG		1,40	1,35	1,29	1,25
	1/2 PTG		1,45	1,48	1,24	1,20
	1/2 NPTG		1,34	1,51	1,37	1,28
	BA142		1,29	1,43	1,15	1,13
	M3		1,28	1,36	1,18	1,25
	KONTROL		1,11	1,04	1,03	1,05
	LSD (%5)	ö.d.				
		2010				
UYGULAMA	1 N		1,15	1,02	1,04	1,04
	1 P		1,18	1,25	1,13	1,17
	1 NP		1,10	1,21	1,10	1,15
	1 TG		1,12	1,13	1,09	1,15
	1/2 NTG		1,68	1,18	1,05	1,14
	1/2 PTG		1,19	1,09	1,05	1,10
	1/2 NPTG		1,68	1,16	1,10	1,11
	BA142		1,09	1,10	1,03	1,03
	M3		1,03	1,04	1,03	1,01
	KONTROL		1,03	1,00	1,00	1,00
	LSD (%5)	ö.d.				
		2008/2010				
UYGULAMA	1 N		1,19	1,07	1,16	1,10
	1 P		1,27	1,31	1,21	1,20
	1 NP		1,19	1,26	1,22	1,15
	1 TG		1,18	1,20	1,19	1,17
	1/2 NTG		1,28	1,26	1,17	1,20
	1/2 PTG		1,32	1,28	1,15	1,15
	1/2 NPTG		1,26	1,34	1,23	1,19
	BA142		1,19	1,26	1,09	1,08
	M3		1,15	1,20	1,10	1,13
	KONTROL		1,07	1,02	1,02	1,03
	LSD (%5)	ö.d.				

ö.d. : önemli değil

Çeşit x Uygulama interaksyonu incelendiğinde hem tekse yıllar hem de birleştirilmiş yıllarda dal sayısı bakımından belirlenen değerler arasındaki farklılıklar istatistiki

anlamda önemli bulunmamış, 2008 yılında 1,05-1,39 adet, 2010 yılında 1,00-1,21 adet, birleştirilmiş yıllarda 1,02-1,26 adet arasında değişmiştir (Çizelge 4.3.3).

Lokasyon x Çeşit x Uygulama interaksiyonunda hem teksele yıllar hem de birleştirilmiş yıllarda dal sayısı bakımından elde edilen değerler istatistiki olarak önemli bulunmamasına rağmen 2008 yılında 1,03-1,48 adet, 2010 yılında 1,00-1,68 adet, 2008/2010 yılında 1,02-1,34 adet değişmiştir. Genel olarak en yüksek değerler Görükle lokasyonunda ve Dual çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.3.4).

#### **4.4. Bitkide Bakla Sayısı (adet)**

Araştırmada bitkide bakla sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4.1’de; teksele (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllara ilişkin Yıl x Lokasyon, Yıl x Çeşit, Yıl x Uygulama interaksiyonları Çizelge 4.4.2’de; Lokasyon x Çeşit, Lokasyon x Uygulama ve Çeşit x Uygulama interaksiyonları Çizelge 4.4.3’te; Lokasyon x Çeşit x Uygulama interaksiyonuna ait ortalama bitkide bakla sayısı değerleri ise Çizelge 4.4.4’te görülmektedir.

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde; 2008 yılında Lokasyon, Çeşit, Uygulama, Lokasyon x Çeşit, Lokasyon x Uygulama ilişkileri istatistiki olarak % 1, Lokasyon x Çeşit x Uygulama ilişkileri ise % 5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. 2010 yılında Lokasyon, Uygulama, Lokasyon x Uygulama, Çeşit x Uygulama, Lokasyon x Çeşit x Uygulama ilişkileri istatistiki olarak % 1, Çeşit ve Lokasyon x Çeşit ilişkileri ise % 5 düzeyinde önemli çıkmıştır. 2008/2010’da Yıl, Lokasyon, Çeşit, Uygulama, Lokasyon x Çeşit, Lokasyon x Uygulama, Çeşit x Uygulama, Lokasyon x Çeşit x Uygulama, Yıl x Lokasyon, Yıl x Çeşit, Yıl x Lokasyon x Uygulama, Yıl x Çeşit x Uygulama, Yıl x Lokasyon x Çeşit x Uygulama ilişkileri istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde, Yıl x Uygulama, Yıl x Lokasyon x Çeşit ilişkilerinin ise % 5 olasılık düzeyinde önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.4.1).

**Çizelge 4.4.1.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitkide bakla sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D		BAKLA SAYISI		
	Teksel Yıllar	2008/2010	2008	2010	2008/2010
Yıl	-	1	-	-	215,85735**
Blok	6	12	0,070389	0,296277	0,18333
Lokasyon	1	1	32,751951**	94,172266**	118,99881**
Çeşit	1	1	18,981951**	1,012831*	5,61270**
Uygulama	9	9	5,45332**	4,698584**	9,764809**
Lok. x Çeş.	1	1	5,726706**	0,993826*	5,74592**
Lok. x Uyg.	9	9	0,614009**	1,521057**	1,161924**
Çeş. x Uyg.	9	9	0,228887	0,881547**	0,457213**
Lok. x Çeş. x Uyg.	9	9	0,456125*	1,170287**	0,101072**
Yıl x Lok.	-	1	-	-	7,92540**
Yıl x Çeş.	-	1	-	-	14,38208**
Yıl x Uyg.	-	9	-	-	0,387096*
Yıl x Lok. x Çeş.	-	1	-	-	0,97461*
Yıl x Lok. x Uyg.	-	9	-	-	0,973142**
Yıl x Çeş. x Uyg.	-	9	-	-	0,653221**
Yıl x Lok. x Çeş. x Uyg.	-	9	-	-	0,52534**
Hata	114	228	0,18613	0,17876	0,18245

\*, \*\*: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 4.4.2’de yer alan bitkide ortalama bakla sayısı değerleri incelendiğinde, 2008 yılının (8,21 adet), 2010 yılına (6,57 adet) göre daha yüksek değerlere ulaştığı görülmektedir. Çiçeklenme döneminde sıcaklığın 27 °C’nin üzerinde olması döllenmeyi ve gelişmeyi engellemektedir (Kay, 1979). 2010 yılında maksimum sıcaklıkların 2008’e göre daha yüksek olması (Ek 1-4) döllenmeyi olumsuz etkilemiş ve sonuçta bakla sayısı düşmüştür. Bezelyede bitkide bakla sayısı çeşitli araştırmalarda Bursa koşullarında 3,72-6,25 adet (Karakaş 1996), Bursa-Mustafakemalpaşa koşullarında 2,95-4,68 adet (Öz ve Karasu 2010), Diyarbakır koşullarında 4,5-8,1 adet (Biçer 1997), Pakistan koşullarında 19.5 adet (Akhtar ve ark. 2003) ve Hindistan koşullarında 37,2-60,2 adet (Jaipaul ve ark. 2011) arasında belirlenmiştir. Yıl x Lokasyon, Yıl x Çeşit, Yıl x Uygulama interaksiyonlarının ortalama bakla sayısı değerleri göz önüne alındığında 2008 yılında 8,67 adet ile Yenişehir lokasyonundan, 8,56 adet ile Spring çeşidinden ve 8,83 adet ile 1 P uygulamasından en yüksek değerler elde edildiği saptanmıştır. 2008 yılında 1 P uygulamasını aynı istatistiki grupta yer alan ½ PTG (8,81 adet), 1 NP (8,77 adet) ve ½ NPTG (8,65 adet) uygulamaları izlemiştir.

**Çizelge 4.4.2.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitkide ortalama bakla sayısı değerleri (adet) (yıl x lokasyon, yıl x çeşit, yıl x uygulama interaksiyonları)

MUAMELELER		2008	2010	2008/2010
LOKASYON	GÖRÜKLE	7,76 b	5,80 d	6,78 b
	YENİŞEHİR	8,67 a	7,34 c	8,00 a
ÇEŞİT	DUAL	7,87 b	6,65 c	7,26 b
	SPRING	8,56 a	6,49 d	7,53 a
UYGULAMA	1 N	7,93 c	6,39 g	7,16 d
	1 P	8,83 a	7,03 e	7,93 ab
	1 NP	8,77 a	7,49 d	8,13 a
	1 TG	8,29 b	6,49 g	7,39 c
	1/2 NTG	8,25 b	6,66 fg	7,46 c
	1/2 PTG	8,81 a	6,82 ef	7,81 b
	1/2 NPTG	8,65 a	6,89 ef	7,71 b
	BA142	7,89 c	6,44 g	7,17 d
	M3	7,65 cd	5,88 h	6,77 e
	KONTROL	7,07 e	5,63 h	6,35 f
YIL		8,21 a	6,57 b	
LSD (%5) (Yıl x Lokasyon)		0,132678		
LSD (%5) (Yıl x Çeşit)		0,132678		
LSD (%5) (Yıl x Uygulama)		0,296678		
LSD (%5) (Lokasyon)				0,093818
LSD (%5) (Çeşit)				0,093818
LSD (%5) (Uygulama)				0,209783
LSD (%5) (Yıl)				0,093818

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

Fosforlu gübre uygulanan parsellerde (P, NP, 1/2PTG ve ½ NPTG) gerek tek yıllarda gerekse birleşik analizde bitkide bakla sayısında belirgin bir artış meydana gelmiştir. Burada fosforun bitkide generatif gelişmeyi teşvik etmesi etkili olmuştur (Kacar ve Katkat 1999). Akhtar ve ark. (2003) da bezelyede fosfor dozlarının artmasının bitkide bakla sayısını arttırdığını ortaya koymuşlardır. Nitekim Bhattarai ve ark. (2003) bezelyede tavuk gübresi+N+P uygulamasından en yüksek bitkide bakla sayısı değeri elde etmişlerdir. Aynı şekilde Gopinath ve ark. (2009) çiftlik gübresi ile beraber uygulanan NPK'nın bezelyede bitkide bakla sayısını olumlu yönde etkilediğini



bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da gerek 2008 yılında gerekse birleştirilmiş yıllarda P, NP ve tavuk gübresi uygulamalarında en yüksek bitkide bakla sayısı elde edilmiştir.

2008/2010 değerleri incelendiğinde; Yenişehir lokasyonundan (8,00 adet) ve Spring çeşidinden (7,53 adet), Görükle lokasyonu ve Dual çeşidine göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Uygulamalar sonucunda belirlenen değerler ise 6,35-8,13 adet arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer 1 NP (8,13 adet) uygulamasında saptanırken, bu değeri 1 P uygulaması 7,93 adet ile izlemiştir. En düşük değerler kontrol parsellerinde (6,35 adet) saptanmış, bakteri uygulamaları da diğer uygulamalara göre düşük değerlere sahip olmuştur (Çizelge 4.4.2). Her iki bakteri uygulaması da bitkide bakla sayısını kontrole göre çok az arttırmıştır. Ancak Gharib ve ark. (2009) fasulyede *Rhizobium* ve *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum* (BM3) birlikte uygulamasının bitkide bakla sayısını kontrolden yüksek, NPK'ya yakın hale getirdiğini saptamışlardır. Elkoca ve ark. (2008) kimyasal ve mikrobiyal gübrelere yaptıkları çalışmalarda NP ve mikrobiyal gübrelere kombine uygulamalarının kontrole göre bitkide bakla sayısı bakımından yüksek ve benzer değerler verdiğini belirlemişlerdir. Jaipaul ve ark. (2011) tarafından bezelye ile yürütülen çalışmada NPK+çiftlik gübresi+mikrobiyal gübre karışımlarında en yüksek bitkide bakla sayısı elde edilmiştir. Narayana ve ark. (2009) soya fasulyesinde kimyasal gübrelere birlikte çiftlik ve mikrobiyal gübrelere birlikte verilmesinin bitkide bakla sayısını % 87 oranında artırdığını belirtmişlerdir. Kılıç ve ark. (2004) Erzurum koşullarında fasulyede çiftlik gübresi ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bitkide bakla sayısını en yüksek değerlere ulaştırdıklarını saptamışlardır.

Çizelge 4.4.3'te yer alan Lokasyon x Çeşit interaksyonu incelendiğinde, hem tek yıl yıllarda hem de birleştirilmiş yıllarda Yenişehir lokasyonunda, Spring çeşidinde sırasıyla 9,20 adet, 7,34 adet ve 8,27 adet ile en yüksek değerler elde edildiği görülmektedir. Lokasyon x Uygulama interaksyonu ele alındığında, bitkide ortalama bakla sayısı değerleri 2008 yılında 6,88-9,49 adet, 2010 yılında 4,87-8,45 adet, birleştirilmiş yıllarda 5,88-8,97 adet arasında değişim göstermiştir. Lokasyon x Uygulama interaksyonu tek yıl ve birleştirilmiş yıllarda Yenişehir lokasyonunda en yüksek değerlerine ulaşmıştır. Nitekim Yenişehir lokasyonunda 2008 yılında; 1 NP

(9,49 adet), 1 P (9,41 adet), ½ NPTG (9,34 adet) ve ½ PTG (9,15 adet), 2010 yılında 1 NP (8,45 adet) ve 1 P (8,29 adet), birleştirilmiş yıllarda ise 1 NP (8,97 adet) ve 1 P (8,85 adet) uygulamaları en yüksek değerleri vermiştir, 2008, 2010 ve birleştirilmiş yıllarda en düşük değerler Görükle lokasyonunda sırasıyla 6,88 adet, 4,87 adet ve 5,88 adet ile kontrol parsellerinde saptanmıştır (Çizelge 4.4.3).

**Çizelge 4.4.3.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitkide ortalama bakla sayısı değerleri (adet) (lokasyon x çeşit, lokasyon x uygulama ve çeşit x uygulama etkileşimleri)

YIL	2008		2010		2008/2010	
<b>LOKASYON X ÇEŞİT İTERAKSİYONU</b>						
	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>
<b>DUAL</b>	7,61 d	8,13 b	5,96 b	7,34 a	6,78 c	7,74 b
<b>SPRING</b>	7,92 c	9,20 a	6,65 c	7,34 a	6,78 c	8,27 a
<b>LSD (%5)</b>	0,190539		0,186725		0,132678	
<b>LOKASYON X UYGULAMA İTERAKSİYONU</b>						
	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>
<b>1 N</b>	7,34 hı	8,51 cd	5,58 k	7,21 cd	6,46 ı	7,86 d
<b>1 P</b>	8,26 def	9,41 a	5,77 jk	8,29 a	7,01 fg	8,85 a
<b>1 NP</b>	8,05 fg	9,49 a	6,53 fgh	8,45 a	7,29 ef	8,97 a
<b>1 TG</b>	7,76 gh	8,81 bc	6,21 hı	6,78 efg	6,99 g	7,79 d
<b>1/2 NTG</b>	7,83 g	8,68 cd	6,27 hı	7,04 cde	7,05 fg	7,86 d
<b>1/2 PTG</b>	8,48 cde	9,15 ab	6,36 ghı	7,27 c	7,42 e	8,21 c
<b>1/2 NPTG</b>	7,97 fg	9,34 a	6,08 ij	7,70 b	7,02 fg	8,52 b
<b>BA142</b>	7,69 gh	8,09 efg	5,43 k	7,46 bc	6,56 hı	7,77 d
<b>M3</b>	7,37 hı	7,94 fg	4,95 l	6,81 def	6 16 j	7,38 e
<b>KON.</b>	6,88 j	7,25 ij	4,87 l	6,39 ghı	5,88 j	6,82 gh
<b>LSD (%5)</b>	0,426059		0,41753		0,296678	
<b>ÇEŞİT X UYGULAMA İTERAKSİYONU</b>						
	<b>DUAL</b>	<b>SPRING</b>	<b>DUAL</b>	<b>SPRING</b>	<b>DUAL</b>	<b>SPRING</b>
<b>1 N</b>	7,66	8,19	6,72 def	6,07 gh	7,19 e	7,13 e
<b>1 P</b>	8,48	9,19	7,12 bcd	6,94 de	7,80 bcd	8,06 b
<b>1 NP</b>	8,24	9,30	7,55 a	7,44 ab	7,89 bc	8,37 a
<b>1 TG</b>	8,04	8,54	6,38 fg	6,61 ef	7,21 e	7,57 d
<b>½ NTG</b>	8,00	8,51	6,40 fg	6,92 de	7,20 e	7,71 cd
<b>½ PTG</b>	8,48	9,14	7,01 cde	6,62 ef	7,74 cd	7,88 bc
<b>½ NPTG</b>	8,20	9,11	7,41 abc	6,37 fg	7,81 bcd	7,74 cd
<b>BA142</b>	7,72	8,06	6,59 ef	6,30 fg	7,15 e	7,18 e
<b>M3</b>	7,33	7,98	5,71 h-j	6,05 ghı	6,52 f	7,01 e
<b>KON.</b>	6,56	7,58	5,64 ij	5,62 j	6,10 g	6,60 f
<b>LSD (%5)</b>	ö.d.		0,41753		0,296678	

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

ö.d. : önemli değil

**Çizelge 4.4.4.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitkide ortalama bakla sayısı değerleri (adet) (lokasyon x çeşit x uygulama interaksyonları)

	YIL	2008			
	LOKASYON	GÖRÜKLE		YENİŞEHİR	
	ÇEŞİT	DUAL	SPRING	DUAL	SPRING
UYGULAMA	1 N	7,33 nop	7,35 nop	7,80 h-m	9,03 cde
	1 P	8,05 h-l	8,47 e-h	8,91 c-g	9,92 a
	1 NP	7,53 l-o	8,57 d-h	8,95 c-f	10,03 a
	1 TG	7,52 l-o	8,00 h-m	8,55 d-h	9,08 cd
	1/2 NTG	7,83 i-n	7,83 i-n	8,17 h-k	9,19 bc
	1/2 PTG	8,59 d-h	8,37 f-j	8,38 f-ı	9,92 a
	1/2 NPTG	7,49 l-o	8,45 e-h	8,91 c-g	9,78 ab
	BA142	7,61 k-n	7,77 j-n	7,83 i-n	8,34 ghı
	M3	7,34 nop	7,40 mno	7,33 nop	8,55 d-h
	KONTROL	6,80 pq	6,97 op	6,32 q	8,18 h-k
	LSD (%5)	0,602539			
UYGULAMA		2010			
	1 N	5,98 m-r	5,18 uv	7,45 cd	6,96 def
	1 P	6,05 l-q	5,48 q-u	8,19 ab	8,39 a
	1 NP	6,64 f-l	6,43 f-m	8,48 a	8,45 a
	1 TG	6,08 k-p	6,35 h-o	6,68 e-j	6,87 d-h
	1/2 NTG	6,12 j-o	6,42 f-n	6,67 e-k	7,42 cd
	1/2 PTG	6,26 i-o	6,47 f-m	7,76 bc	6,78 e-ı
	1/2 NPTG	6,35 g-o	5,80 o-t	8,48 a	6,93 d-h
	BA142	5,50 p-u	5,36 stu	7,68 bc	7,24 cde
	M3	5,22 tuv	4,68 vw	6,21 i-o	7,42 cd
KONTROL	5,44 r-u	4,30 w	5,83 n-s	6,94 d-g	
	LSD (%5)	0,590477			
UYGULAMA		2008/2010			
	1 N	6,65 l-o	6,26 op	7,72 d-g	8,00 cde
	1 P	7,05 jkl	6,97 klm	8,55 b	9,15 a
	1 NP	7,08 ijk	7,50 ghı	8,70 b	9,24 a
	1 TG	6,80 k-n	7,18 h-k	7,62 efg	7,97 c-f
	1/2 NTG	6,98 klm	7,12 ijk	7,42 g-j	8,30 bc
	1/2 PTG	7,42 g-j	7,42 g-j	8,07 cd	8,35 bc
	1/2 NPTG	6,92 klm	7,12 ijk	8,69 b	8,35 bc
	BA142	6,55 no	6,57 mno	7,76 d-g	7,79 d-g
	M3	6,28 op	6,04 pq	6,77 k-n	7,99 cde
KONTROL	6,12 p	5,64 q	6,08 p	7,56 fgh	
	LSD (%5)	0,419566			

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

Çeşit x Uygulama interaksyonunu incelendiğinde; 2008 yılında elde edilen bakla sayısı değerleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. 2010 yılında ise en yüksek bakla sayısı değeri 7,55 adet ile Dual çeşidi 1 NP uygulamasında elde edilmiş, bu değeri aynı istatistiki gruba giren 7,44 adet ile Spring çeşidi 1 NP uygulaması ve 7,41 adet ile Dual çeşidi ½ NPTG uygulaması izlemiştir. Birleştirilmiş yıllar için en yüksek değer (8,37 adet) Spring çeşidi 1 NP uygulamasında elde

edilmiştir. Çeşit x Uygulama interaksyonu bakımından en düşük bakla sayısı ortalama değerleri 2008 (Dual-6,56 adet), 2010 (ve birleştirilmiş yıllarda (Dual-6,10 adet) kontrol parsellerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.4.3).

Lokasyon x Çeşit x Uygulama interaksyonunda hem teksel yıllar hem de birleştirilmiş yıllarda bakla sayısı bakımından elde edilen değerler; 2008 yılında 6,32-10,03 adet, 2010 yılında 4,30-8,48 adet, 2008/2010 yılında ise 5,64-9,24 adet arasında değişmiştir. Genel olarak en yüksek değerler Yenişehir lokasyonunda Spring çeşidinde 1NP uygulamalarından, en düşük değerler ise Görükle lokasyonunda Spring çeşidinin kontrol parsellerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.4.4).

#### **4.5. Bakla Eni (cm)**

Araştırmada bakla enine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.1’de; teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllara ilişkin Yıl x Lokasyon, Yıl x Çeşit, Yıl x Uygulama interaksyonları Çizelge 4.5.2’de; Lokasyon x Çeşit, Lokasyon x Uygulama ve Çeşit x Uygulama interaksyonları Çizelge 4.5.3’te; Lokasyon x Çeşit x Uygulama interaksyonuna ait ortalama bakla eni değerleri ise Çizelge 4.5.4’te görülmektedir.

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde; 2008, 2010 ve birleştirilmiş yıllarda Lokasyon, Çeşit ve Uygulamaların istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Ayrıca birleştirilmiş varyans analizine göre yıllar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. 2008 yılında Lokasyon x Çeşit, Lokasyon x Uygulama, Çeşit x Uygulama ve Lokasyon x Çeşit x Uygulama interaksyonları istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde, 2010 yılında ise Lokasyon x Çeşit ve Lokasyon x Uygulama ilişkilerinin % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Birleştirilmiş yıllar interaksyonlarında ise Lokasyon x Uygulama, Yıl x Lokasyon, Yıl x Uygulama, Yıl x Lokasyon x Çeşit, Yıl x Lokasyon x Uygulama ilişkilerinin istatistiki olarak % 1, Lokasyon x Çeşit, Yıl x Çeşit ve Yıl x Çeşit x Uygulama ilişkilerinin ise % 5 olasılık düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.5.1).

İstatistiki olarak farklılıklar % 1 ve % 5 olasılık düzeyinde önemli olmasına rağmen bu farklılıkların uygulamada ciddi anlamda önemli farklılıklar olmadığı düşünülerek gruplandırma sonuçları Çizelge 4.5.2, Çizelge 4.5.3 ve Çizelge 4.5.4’te verilmemiştir.

**Çizelge 4.5.1.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bakla eni değerlerine ait varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		BAKLA ENİ		
	Teksel Yıllar	2008/2010	2008	2010	2008/2010
Yıl	-	1	-	-	0,02261281**
Blok	6	12	0,000408	0,00052	0,000464
Lokasyon	1	1	0,02984256**	0,01296**	0,09350281**
Çeşit	1	1	0,12600063**	0,07656250**	0,19950031**
Uygulama	9	9	0,009521**	0,026426**	0,030381**
Lok. x Çeş.	1	1	0,00742562**	0,02450250**	0,00247531*
Lok. x Uyg.	9	9	0,002127**	0,005686**	0,005287**
Çeş. x Uyg.	9	9	0,00083**	0,000644	0,000763
Lok. x Çeş. x Uyg.	9	9	0,000835**	0,001134	0,000718
Yıl x Lok.	-	1	-	-	0,21788281**
Yıl x Çeş.	-	1	-	-	0,00306281*
Yıl x Uyg.	-	9	-	-	0,005567**
Yıl x Lok. x Çeş.	-	1	-	-	0,02945281**
Yıl x Lok. x Uyg.	-	9	-	-	0,002531**
Yıl x Çeş. x Uyg.	-	9	-	-	0,000711
Yıl x Lok. x Çeş. x Uyg.	-	9	-	-	0,001251*
Hata	114	228	0,000223	0,000988	0,000606

\*, \*\*: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Bakla eni bakımından ortalama değerler incelendiğinde; 2008 yılında 1,11 cm, 2010 yılında ise 1,12 cm değerleri elde edilmiştir. Öz ve Karasu (2010) Bursa-Mustafakemalpaşa koşullarında bezelyede bakla enini 1,05-1,27 cm arasında belirlemişlerdir. Yıl x Lokasyon, Yıl x Çeşit ve Yıl x Uygulama interaksiyonlarının ortalama bakla eni değerleri göz önüne alındığında elde edilen değerler sırasıyla 1,06 cm-1,15 cm, 1,08-1,15 cm ve 1,04-1,19 cm arasında değişmiştir (Çizelge 4.5.2).

2008/2010 değerleri incelendiğinde; Lokasyon, Çeşit ve Uygulamalarda ortalama bakla eni değerleri sırasıyla 1,10-1,13 cm, 1,09-1,14 cm ve 1,04-1,16 cm arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.5.2).

**Çizelge 4.5.2.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama bakla eni değerleri (cm) (yıl x lokasyon, yıl x çeşit, yıl x uygulama interaksyonları)\*

MUAMELELER		2008	2010	2008/2010
LOKASYON	GÖRÜKLE	1,15	1,11	1,13
	YENİŞEHİR	1,06	1,13	1,10
ÇEŞİT	DUAL	1,08	1,10	1,09
	SPRING	1,14	1,15	1,14
UYGULAMA	1 N	1,12	1,12	1,12
	1 P	1,10	1,16	1,13
	1 NP	1,13	1,19	1,16
	1 TG	1,11	1,13	1,12
	1/2 NTG	1,12	1,13	1,13
	1/2 PTG	1,10	1,14	1,12
	1/2 NPTG	1,12	1,13	1,12
	BA142	1,11	1,10	1,10
	M3	1,11	1,10	1,11
	KONTROL	1,04	1,04	1,04
YIL		1,11	1,12	
LSD (%5) (Yıl x Lokasyon)		0,00764		
LSD (%5) (Yıl x Çeşit)		0,00764		
LSD (%5) (Yıl x Uygulama)		0,01709		
LSD (%5) (Lokasyon)				0,0054
LSD (%5) (Çeşit)				0,0054
LSD (%5) (Uygulama)				0,0121
LSD (%5) (Yıl)				0,0054

\*İstatistiki olarak farklılıklar % 1 ve % 5 olasılık düzeyinde önemli olmasına rağmen bu farklılıkların uygulamada ciddi anlamda önemli farklılıklar olmadığı düşünülerek gruplandırma sonuçları verilmemiştir.

Çizelge 4.5.3'te yer alan Lokasyon x Çeşit interaksyonunu incelendiğinde, ortalama bakla eni değerleri; 2008 yılında 1,04-1,19 cm, 2010 yılında 1,10-1,17 cm ve birleştirilmiş yıllarda 1,07-1,15 cm arasında değişim göstermiştir.

Lokasyon x Uygulama interaksyonunu ele alındığında, ortalama bakla eni değerleri 2008 yılında 0,99-1,17 cm, 2010 yılında 1,01-1,23 cm, birleştirilmiş yıllarda 1,00-1,17 cm arasında değişim göstermiştir. Çeşit x Uygulama interaksyonunda ise, ortalama bakla

eni değerleri 2008 yılında 1,02-1,17 cm, 2010 yılında 1,01-1,21 cm, 2008/2010'da 1,02-1,19 cm arasında değerler vermiştir (Çizelge 4.5.3).

**Çizelge 4.5.3.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama bakla eni değerleri (cm) (lokasyon x çeşit, lokasyon x uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonları)

YIL	2008		2010		2008/2010	
<b>LOKASYON X ÇEİRIT İNTERAKSİYONU</b>						
	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>
<b>DUAL</b>	1,12	1,04	1,11	1,10	1,11	1,07
<b>SPRING</b>	1,19	1,09	1,12	1,17	1,15	1,13
<b>LSD (%5)</b>	0,06413		0,01388		0,00764	
<b>LOKASYON X UYGULAMA İNTERAKSİYONU</b>						
	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>
<b>1 N</b>	1,16	1,08	1,12	1,12	1,14	1,10
<b>1 P</b>	1,14	1,07	1,15	1,18	1,14	1,13
<b>1 NP</b>	1,15	1,12	1,15	1,23	1,15	1,17
<b>1 TG</b>	1,16	1,07	1,13	1,14	1,14	1,10
<b>1/2 NTG</b>	1,17	1,07	1,13	1,14	1,15	1,10
<b>1/2 PTG</b>	1,15	1,05	1,11	1,17	1,13	1,11
<b>1/2 NPTG</b>	1,17	1,06	1,10	1,15	1,14	1,11
<b>BA142</b>	1,15	1,07	1,10	1,09	1,13	1,08
<b>M3</b>	1,17	1,06	1,10	1,11	1,13	1,08
<b>KON.</b>	1,09	0,99	1,07	1,01	1,08	1,00
<b>LSD (%5)</b>	0,01476		0,03103		0,01709	
<b>ÇEİRIT X UYGULAMA İNTERAKSİYONU</b>						
	<b>DUAL</b>	<b>SPRING</b>	<b>DUAL</b>	<b>SPRING</b>	<b>DUAL</b>	<b>SPRING</b>
<b>1 N</b>	1,09	1,14	1,11	1,13	1,10	1,13
<b>1 P</b>	1,09	1,12	1,15	1,18	1,12	1,15
<b>1 NP</b>	1,10	1,17	1,17	1,21	1,13	1,19
<b>1 TG</b>	1,08	1,14	1,11	1,15	1,10	1,15
<b>½ NTG</b>	1,08	1,16	1,11	1,16	1,09	1,16
<b>½ PTG</b>	1,08	1,13	1,12	1,16	1,10	1,15
<b>½ NPTG</b>	1,09	1,15	1,10	1,16	1,09	1,15
<b>BA142</b>	1,08	1,15	1,08	1,12	1,08	1,13
<b>M3</b>	1,08	1,14	1,08	1,12	1,08	1,13
<b>KON.</b>	1,02	1,06	1,01	1,07	1,02	1,06
<b>LSD (%5)</b>	0,01476		ö.d.		ö.d.	

ö.d. : önemli değil

Lokasyon x Çeşit x Uygulama interaksyonunda 2008 yılında bakla eni bakımından elde edilen değerler istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 2008 yılında 0,98-1,22 cm arasında değişen bakla eni değerleri, en yüksek Görükle lokasyonu Spring çeşidinde, ½ NTG

(1,22 cm), ½ NPTG (1,22 cm) ve 1 TG (1,20 cm) uygulamalarında elde edilmiştir. Aynı yıla ait en düşük ortalama bakla eni değeri (0,98 cm), Yenişehir lokasyonu Dual çeşidinde, kontrol parsellerinden elde edilmiştir. 2010 yılında bakla eni 0,96-1,26 cm, 2008/2010 birleştirilmiş yıllarda ise 0,97-1,20 cm arasında değişmiştir (Çizelge 4.5.4).

**Çizelge 4.5.4.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama bakla eni değerleri (cm) (lokasyon x çeşit x uygulama interaksiyonları)

	YIL	2008			
	LOKASYON	GÖRÜKLE		YENİŞEHİR	
	ÇEŞİT	DUAL	SPRING	DUAL	SPRING
UYGULAMA	1 N	1,13	1,19	1,06	1,10
	1 P	1,12	1,16	1,06	1,09
	1 NP	1,11	1,19	1,09	1,15
	1 TG	1,11	1,20	1,05	1,09
	1/2 NTG	1,11	1,22	1,04	1,10
	1/2 PTG	1,12	1,19	1,04	1,07
	1/2 NPTG	1,13	1,22	1,05	1,08
	BA142	1,13	1,18	1,03	1,11
	M3	1,13	1,20	1,04	1,09
	KONTROL	1,07	1,11	0,98	1,01
	LSD (%5)	0.02088			
		2010			
UYGULAMA	1 N	1,12	1,12	1,10	1,14
	1 P	1,13	1,17	1,16	1,20
	1 NP	1,14	1,16	1,19	1,26
	1 TG	1,12	1,14	1,11	1,17
	1/2 NTG	1,11	1,15	1,11	1,17
	1/2 PTG	1,11	1,12	1,12	1,21
	1/2 NPTG	1,09	1,11	1,10	1,21
	BA142	1,09	1,11	1,07	1,12
	M3	1,08	1,12	1,08	1,13
	KONTROL	1,06	1,08	0,96	1,06
	LSD (%5)	ö.d.			
		2008/2010			
UYGULAMA	1 N	1,12	1,15	1,08	1,12
	1 P	1,13	1,16	1,11	1,14
	1 NP	1,13	1,17	1,14	1,20
	1 TG	1,12	1,17	1,08	1,13
	1/2 NTG	1,11	1,19	1,08	1,13
	1/2 PTG	1,11	1,15	1,08	1,14
	1/2 NPTG	1,11	1,16	1,08	1,14
	BA142	1,11	1,15	1,04	1,11
	M3	1,11	1,16	1,06	1,11
	KONTROL	1,07	1,09	0,97	1,04
	LSD (%5)	ö.d.			

ö.d. : önemli değil



#### 4.6. Bakla Boyu (cm)

Araştırmada bakla boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6.1’de; teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllara ilişkin Yıl x Lokasyon, Yıl x Çeşit, Yıl x Uygulama interaksiyonları Çizelge 4.6.2’de; Lokasyon x Çeşit, Lokasyon x Uygulama ve Çeşit x Uygulama interaksiyonları Çizelge 4.6.3’te; Lokasyon x Çeşit x Uygulama interaksiyonuna ait ortalama bakla boyu değerleri ise Çizelge 4.6.4’te görülmektedir.

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde; 2008 ve 2010 yıllarında Lokasyon, Çeşit ve Uygulamalar arasında belirlenen farklılıkların istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.6.1).

**Çizelge 4.6.1.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bakla boyu değerlerine ait varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D		BAKLA BOYU		
	Teksel Yıllar	2008/2010	2008	2010	2008/2010
Yıl	-	1	-	-	9,929928**
Blok	6	12	0,09624**	0,59887	0,078063
Lokasyon	1	1	0,998560**	1,356081**	0,013650
Çeşit	1	1	62,450010**	38,818851**	99,870978**
Uygulama	9	9	0,368372**	1,714381**	1,7046366**
Lok. x Çeş.	1	1	0,426422**	0,001266	0,190613
Lok. x Uyg.	9	9	0,039663	0,19667*	0,093066
Çeş. x Uyg.	9	9	0,021549	0,075773	0,033462
Lok. x Çeş. x Uyg.	9	9	0,059945*	0,120202	0,060739
Yıl x Lok.	-	1	-	-	2,340990**
Yıl x Çeş.	-	1	-	-	1,397883**
Yıl x Uyg.	-	9	-	-	0,336387**
Yıl x Lok. x Çeş.	-	1	-	-	0,237075*
Yıl x Lok. x Uyg.	-	9	-	-	0,136549**
Yıl x Çeş. x Uyg.	-	9	-	-	0,06386
Yıl x Lok. x Çeş. x Uyg.	-	9	-	-	0,119408*
Hata	114	228	0,02765	0,08528	0,05647

\*, \*\*: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Teksel yıllarda interaksiyonlar incelendiğinde; 2008 yılında Lokasyon x Çeşit, Lokasyon x Çeşit x Uygulama ilişkilerinin sırası ile istatistiki olarak % 1 ve % 5 olasılık

düzeylerinde, 2010 yılında ise Lokasyon x Uygulama ilişkisinin % 5 olasılık düzeyinde önemli olduğu anlaşılmaktadır. Birleştirilmiş yıllara ait varyans analizi sonuçları göz önüne alındığında, Yıl, Çeşit ve Uygulamaların istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde, interaksiyonlar incelendiğinde ise Yıl x Lokasyon, Yıl x Çeşit, Yıl x Uygulama ve Yıl x Lokasyon x Uygulama % 1, Yıl x Lokasyon x Çeşit ve Yıl x Lokasyon x Çeşit x Uygulama ilişkilerinin ise istatistiki olarak % 5 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.6.1).

Bakla boyu bakımından Çizelge 4.6.2’de yer alan ortalama değerler incelendiğinde; 2008 yılında 7,59 cm, 2010 yılında 7.24 cm olarak saptanmıştır. Yıllar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli çıkmasına rağmen, tarımsal açıdan bu farklılığı ciddi bir farklılık olarak görmek mümkün değildir. Çeşitli araştırmacılar Bursa koşullarında 6,02-8,65 cm (Karakaş 1996), Bursa-Mustafakemalpaşa koşullarında 6,31-7,08 cm (Öz ve Karasu 2010), Diyarbakır koşullarında 5,61-8,37 cm (Biçer 1997) ve Pakistan koşullarında 7,1 cm (Akhtar ve ark. 2003) olarak belirlemişlerdir.

Yıl x Lokasyon, Yıl x Çeşit, Yıl x Uygulama interaksiyonlarının ortalama bakla boyu değerleri göz önüne alındığında, 2008 yılında 7,67 cm ile Yenişehir lokasyonundan, 8,22 cm ile Dual çeşidinden ve 2010 yılında 7,85 cm ile 1 NP uygulamasından en yüksek değerler elde edilmiştir. 1 NP uygulamasını 2008 yılında aynı istatistiki grupta yer alan 1 P (7,77 cm), 1 NP (7,74 cm) ve ½ PTG (7,69 cm) uygulamaları izlemiştir. 2008/2010 değerleri incelendiğinde; bakla boyu bakımından lokasyonlar arasında herhangi bir farklılık belirlenmemiştir. Dual çeşidi 7,97 cm ile Spring çeşidine (6,86 cm) göre daha uzun bakla boyuna sahip olmuştur. Uygulamalar sonucunda belirlenen değerler ise 6,99-7,80 cm arasında değişim göstermiş, en yüksek değerler 1 NP (7,80 cm) ve 1 P (7,68 cm) uygulamalarından elde edilmiştir. En düşük değerler kontrol parsellerinde (6,99 cm) belirlenmiş, bakteri uygulamaları da diğer uygulamalara göre düşük değerlere sahip olmuştur (Çizelge 4.6.2). Hindistan koşullarında çiftlik gübresi + NPK + biyogübre kombinasyonunun bakla boyunu 7,55 cm’den 7,75 cm’ye (Gopinath ve ark. 2009) ve 10,1 cm’ye (Sharma ve Chauhan 2011) ulaştırdığı saptanmıştır.

**Çizelge 4.6.2.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama bakla boyu değerleri (cm) (yıl x lokasyon, yıl x çeşit, yıl x uygulama interaksyonları)

MUAMELELER		2008	2010	2008/2010
LOKASYON	GÖRÜKLE	7,51 b	7,33 c	7,42
	YENİŞEHİR	7,67 a	7,15 d	7,41
ÇEŞİT	DUAL	8,22 a	7,73 b	7,97 a
	SPRING	6,97 c	6,75 d	6,86 b
UYGULAMA	1 N	7.54 d-g	7,07 kl	7,30 cd
	1 P	7.77 ab	7,59 c-f	7,68 a
	1 NP	7.74 abc	7,85 a	7,80 a
	1 TG	7.63 b-e	7,30 h-j	7,47 b
	1/2 NTG	7.64 b-e	7,18 jk	7,41 bc
	1/2 PTG	7.69 a-d	7,30 h-j	7,50 b
	1/2 NPTG	7.65 b-e	7,34 ghi	7,52 b
	BA142	7.52 efg	6,93 l	7,23 d
	M3	7.46 fgh	7,05 kl	7,26 d
	KONTROL	7.26 ij	6,72 m	6,99 e
YIL		7,59 a	7,24 b	
LSD (%5) (Yıl x Lokasyon)		0,07381		
LSD (%5) (Yıl x Çeşit)		0,07381		
LSD (%5) (Yıl x Uygulama)		0,16505		
LSD (%5) (Lokasyon)				ö.d.
LSD (%5) (Çeşit)				0,05219
LSD (%5) (Uygulama)				0,11671
LSD (%5) (Yıl)				0,05219

Aynı harfî veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

ö.d. : önemli değil

Çizelge 4.6.3'te yer alan Lokasyon x Çeşit interaksyonu incelendiğinde, 2008 yılında Lokasyon x Çeşit interaksyonu bakımından belirlenen farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuş, bakla boyu değerleri 6,94 (Görükle-Spring)-8,34 cm (Yenişehir-Dual) arasında değişmiştir. 2010 ve birleştirilmiş yıllarda belirlenen değerler arasında ise istatistiki olarak farklılıklar saptanmamıştır. Lokasyon x Uygulama interaksyonu ele alındığında, 2010 yılı haricinde bakla boyu değerleri arasında belirlenen farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Ortalama bakla boyu değerleri 2008 yılında 7,16-7,88 cm, 2010 yılında 6,62-8,05 cm, birleştirilmiş yıllarda 6.89-7.84 cm arasında değişim göstermiştir. 2010 yılında en yüksek değer Görükle lokasyonunda 1 NP

uygulamasından, en düşük değerler ise her iki lokasyonda da kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Çeşit x Uygulama interaksyonunda 2008, 2010 ve birleştirilmiş yıllarda elde edilen bakla boyu değerleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamış, sırası ile 6,64-8,41 cm, 6,19-8,39 cm, 6,42-8,24 cm arasında değişmiştir.

**Çizelge 4.6.3.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama bakla boyu değerleri (cm) (lokasyon x çeşit, lokasyon x uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonları)

YIL	2008		2010		2008/2010	
<b>LOKASYON X ÇEŞİT İNTERAKSİYONU</b>						
	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>
<b>DUAL</b>	8,08 b	8,34 a	7,83	7,64	7,95	7,99
<b>SPRING</b>	6,94 c	6,99 c	6,83	6,66	6,89	6,82
<b>LSD (%5)</b>	0,07344		ö.d.		ö.d.	
<b>LOKASYON X UYGULAMA İNTERAKSİYONU</b>						
	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>
<b>1 N</b>	7,45	7,63	7,07 efg	7,06 efg	7,26	7,35
<b>1 P</b>	7,65	7,88	7,23 b	7,46 bcd	7,69	7,67
<b>1 NP</b>	7,63	7,85	8,05 a	7,66 bc	7,84	7,75
<b>1 TG</b>	7,48	7,79	7,52 bc	7,08 efg	7,50	7,44
<b>1/2 NTG</b>	7,53	7,74	7,39 cd	6,96 efg	7,46	7,35
<b>1/2 PTG</b>	7,71	7,68	7,41 cd	7,19 def	7,56	7,43
<b>1/2 NPTG</b>	7,62	7,69	7,54 bc	7,23 de	7,58	7,46
<b>BA142</b>	7,47	7,56	6,93 fg	6,93 fg	7,20	7,25
<b>M3</b>	7,41	7,52	7,04 efg	7,06 efg	7,22	7,29
<b>KONTROL</b>	7,16	7,35	6,62 h	6,82 gh	6,89	7,09
<b>LSD (%5)</b>	ö.d.		0,2884		ö.d.	
<b>ÇEŞİT X UYGULAMA İNTERAKSİYONU</b>						
	<b>DUAL</b>	<b>SPRING</b>	<b>DUAL</b>	<b>SPRING</b>	<b>DUAL</b>	<b>SPRING</b>
<b>1 N</b>	8,19	6,90	7,52	6,61	7,86	6,75
<b>1 P</b>	8,33	7,20	8,15	7,03	8,24	7,12
<b>1 NP</b>	8,41	7,07	8,39	7,32	7,40	7,19
<b>1 TG</b>	8,25	7,01	7,71	6,89	7,98	6,95
<b>½ NTG</b>	8,32	6,96	7,54	6,81	7,93	6,88
<b>½ PTG</b>	8,28	7,11	7,75	6,85	8,01	6,98
<b>½ NPTG</b>	8,25	7,06	7,92	6,85	8,09	6,96
<b>BA142</b>	8,16	6,88	7,44	6,43	7,80	6,65
<b>M3</b>	8,10	6,83	7,63	6,47	7,86	6,65
<b>KONTROL</b>	7,87	6,64	7,25	6,19	7,56	6,42
<b>LSD (%5)</b>	ö.d.		ö.d.		ö.d.	

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

ö.d. : önemli değil

Lokasyon x Çeşit x Uygulama interaksyonunda 2008 yılı haricinde bakla boyu bakımından belirlenen farklılıklar istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır. 2008 yılında en yüksek değerler Yenişehir lokasyonunda Dual çeşidinde 1 NP (8,61 cm), 1P (8,57 cm), 1 TG (8,54 cm) ve ½ NTG (8,40 cm) uygulamalarından elde edilmiştir. 2010 yılında elde edilen değerler 5,93-8,51 cm, 2008/2010 yılında 6,29-8,44 cm arasında değişmiştir (Çizelge 4.6.4).

**Çizelge 4.6.4.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama bakla boyu değerleri (cm) (lokasyon x çeşit x uygulama interaksyonları)

	YIL		2008			
	LOKASYON	ÇEŞİT	GÖRÜKLE		YENİŞEHİR	
			DUAL	SPRING	DUAL	SPRING
UYGULAMA	1 N		8,04 fg	6,87 l-o	8,34 bc	6,93 k-n
	1 P		8,09 d-g	7,22 ı	8,57 a	7,19 ij
	1 NP		8,21 c-f	7,05 ı-m	8,61 a	7,09 ı-l
	1 TG		7,97 g	6,98 j-n	8,54 ab	7,04 ı-m
	1/2 NTG		8,24 c-f	6,83 m-p	8,40 abc	7,09 ı-l
	1/2 PTG		8,31 bcd	7,11 ijk	8,24 c-f	7,11 ijk
	1/2 NPTG		8,23 c-f	7,01 ı-n	8,28 cde	7,10 ijk
	BA142		8,08 d-g	6,87 l-o	8,24 c-f	6,89 k-n
	M3		8,03 fg	6,79 nop	8,17 c-g	6,87 l-o
	KONTROL		7,66 h	6,66 op	8,08 efg	6,63 p
	LSD (%5)		0,23223			
			2010			
UYGULAMA	1 N		7,60	6,54	7,45	6,68
	1 P		8,19	7,27	8,11	6,80
	1 NP		8,51	7,58	8,26	7,06
	1 TG		8,00	7,04	7,42	6,74
	1/2 NTG		7,72	7,06	7,36	6,56
	1/2 PTG		7,82	7,00	7,67	6,70
	1/2 NPTG		7,97	7,11	7,87	6,60
	BA142		7,48	6,39	7,41	6,46
	M3		7,65	6,43	7,61	6,51
	KONTROL		7,32	5,93	7,18	6,46
	LSD (%5)		ö.d.			
			2008/2010			
UYGULAMA	1 N		7,82	6,70	7,89	6,80
	1 P		8,14	7,24	8,34	7,00
	1 NP		8,36	7,32	8,44	7,07
	1 TG		7,98	7,01	7,98	6,89
	1/2 NTG		7,98	6,94	7,88	6,83
	1/2 PTG		8,06	7,05	7,97	6,90
	1/2 NPTG		8,10	7,06	8,07	6,85
	BA142		7,78	6,63	7,82	6,68
	M3		7,84	6,61	7,89	6,69
	KONTROL		7,49	6,29	7,63	6,54
	LSD (%5)		ö.d.			

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.  
ö.d. : önemli değil

#### 4.7. Baklada Tane Sayısı (adet)

Araştırmada baklada tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7.1’de; teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllara ilişkin Yıl x Lokasyon, Yıl x Çeşit, Yıl x Uygulama interaksyonları Çizelge 4.7.2’de; Lokasyon x Çeşit, Lokasyon x Uygulama ve Çeşit x Uygulama interaksyonları Çizelge 4.7.3’te; Lokasyon x Çeşit x Uygulama interaksyonuna ait baklada ortalama tane sayısı değerleri ise Çizelge 4.7.4’te görülmektedir.

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde; 2008 yılında Çeşit, Uygulama, Lokasyon x Çeşit, Lokasyon x Uygulama ve Çeşit x Uygulama interaksyonlarının istatistiki olarak % 1, Lokasyon x Çeşit x Uygulama interaksyonunun ise % 5 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. 2010 yılında Lokasyon, Çeşit ve Uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli olmuştur (Çizelge 4.7.1).

**Çizelge 4.7.1.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde baklada tane sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D		BAKLADA TANE SAYISI		
	Teksel Yıllar	2008/2010	2008	2010	2008/2010
Yıl	-	1	-	-	0,90632*
Blok	6	12	0,0686183	0,84474	0,10470421
Lokasyon	1	1	0,41718	4,74721**	3,98948**
Çeşit	1	1	207,36639**	244,43136**	451,03628**
Uygulama	9	9	2,3351367**	3,0965156**	5,2046889**
Lok. x Çeş.	1	1	1,24080**	0,01764	0,48128
Lok. x Uyg.	9	9	0,4554278**	0,3277933	0,64409**
Çeş. x Uyg.	9	9	0,4328211**	0,17024	0,3503033*
Lok. x Çeş. x Uyg.	9	9	0,2705678*	0,0935989	0,1565522
Yıl x Lok.	-	1	-	-	1,17491**
Yıl x Çeş.	-	1	-	-	0,76148*
Yıl x Uyg.	-	9	-	-	0,2269633
Yıl x Lok. x Çeş.	-	1	-	-	0,77717*
Yıl x Lok. x Uyg.	-	9	-	-	0,1391311
Yıl x Çeş. x Uyg.	-	9	-	-	0,2527578
Yıl x Lok. x Çeş. x Uyg.	-	9	-	-	0,2076133
Hata	114	228	0,11862	0,17813	0,14838

\*, \*\*: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Birleştirilmiş yıllarda ise; Lokasyon, Çeşit, Uygulama, Lokasyon x Uygulama ve Yıl x Lokasyon interaksiyonları istatistiki olarak % 1; Yıl, Çeşit x Uygulama, Yıl x Çeşit ve Yıl x Lokasyon x Çeşit interaksiyonları ise istatistiki olarak % 5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7.1).

Baklada tane sayısı bakımından ortalama değerler; 2008 yılında 7.55 adet, 2010 yılında ise 7.44 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7.2). Şehirali (1988)'nin belirttiğine göre Reath ve Whittwer (1953) minimum sıcaklık değerlerinin yükselmesinin (Ek 1) baklada tane sayısının azalmasına neden olduğunu bildirmiştir. Yıllar arasında görülen farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmasına rağmen, bunların tarımsal açıdan ciddiye alınacak farklılıklar olarak görülmemesi gerekir. Farklı ekolojik koşullarda bezelye ile yürütülen çalışmalarda çeşitli araştırmacılar baklada tane sayısını Bursa koşullarında 5,52-7,97 adet (Karakaş 1996), Bursa-Mustafakemalpaşa koşullarında 4,36-7,08 adet (Öz ve Karasu 2010), Diyarbakır koşullarında 4,4-7,0 adet (Biçer 1997) Samsun koşullarında 5,2-6,4 adet (Bozoğlu ve ark. 2004) ve Van koşullarında 4,9 adet (İnanç 2007) olarak belirlemişlerdir. Değerler arasındaki farklılıklar çalışmalarda kullanılan çeşit ve hatların farklı olmasından kaynaklanabilir. Nitekim bakladaki tane sayısı genotipe bağlı bir özelliktir ve çeşitler arasında farklılık gösterebilmektedir.

Baklada ortalama tane sayısı değerleri göz önüne alındığında, Yıl x Lokasyon interaksiyonunda 2010 yılında Görükle lokasyonu haricinde elde edilen tüm değerler aynı istatistiki grupta yer almıştır. Yıl x Çeşit interaksiyonu bakımından 2008 ve 2010 yılında Dual sırasıyla 8,69 adet ve 8,68 adet baklada ortalama tane sayısı değerleri ile en yüksek değere sahip olmuştur. Yıl x Uygulama interaksiyonu istatistiki anlamda önemli olmadığı için teksel yıllardaki gruplandırmalar değerlendirilmiştir. Buna göre 2008 yılında 6,78-8,04 adet, 2010 yılında 6,74-8,20 adet arasında değişmiştir. Her iki yılda da baklada tane sayısı 1 NP ve ½ NPTG uygulamalarında en yüksek, kontrol parsellerinde en düşük bulunmuştur (Çizelge 4.7.2).

**Çizelge 4.7.2.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde baklada ortalama tane sayısı değerleri (adet) (yıl x lokasyon, yıl x çeşit, yıl x uygulama interaksyonları)

MUAMELELER		2008	2010	2008/2010
LOKASYON	GÖRÜKLE	7,50 a	7,27 b	7,38 b
	YENİŞEHİR	7,60 a	7,61 a	7,61 a
ÇEŞİT	DUAL	8,69 a	8,68 a	8,68 a
	SPRING	6,41 b	6,21 c	6,31 b
UYGULAMA	1 N	7,27 e*	7,24 cd*	7,25 c
	1 P	7,59 cd	7,57 b	7,58 b
	1 NP	8,04 a	8,20 a	8,12 a
	1 TG	7,77 bc	7,54 b	7,65 b
	1/2 NTG	7,68 bc	7,38 bc	7,53 b
	1/2 PTG	7,83 abc	7,57 b	7,70 b
	1/2 NPTG	7,91 ab	8,02 a	7,96 a
	BA142	7,22 e	7,10 cd	7,16 c
	M3	7,39 de	7,06 d	7,23 c
	KONTROL	6,78 f	6,74 e	6,76 d
LSD (%5)		0,240505	0,294724	
YIL		7,55 a	7,44 b	
LSD (%5) (Yıl x Lokasyon)		0,119652		
LSD (%5) (Yıl x Çeşit)		0,119652		
LSD (%5) (Yıl x Uygulama)		ö.d.		
LSD (%5) (Lokasyon)				0,084606
LSD (%5) (Çeşit)				0,084606
LSD (%5) (Uygulama)				0,189186
LSD (%5) (Yıl)				0,084606

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

\*:İnteraksiyon önemsiz çıktığı için burada teksel yılların gruplandırması ifade edilmiştir.

ö.d. : önemli değil

2008/2010 değerleri incelendiğinde; Yenişehir lokasyonundan (7,61 adet), Dual çeşidinden (8,68 adet) ve 1 NP (8,12 adet) uygulamasından en yüksek değerler elde edilmiştir. Bu değeri uygulamalar içerisinde aynı istatistiki gruba giren ½ NPTG uygulaması 7.96 adet ile izlemiştir. Bhattarai ve ark. (2003)'da Hindistan'da bezelyede en yüksek baklada tane sayısını tavuk gübresi + N + P kombinasyonundan elde etmişlerdir. En düşük değerler ise Kontrol parsellerinde (6,76 adet) saptanmıştır (Çizelge 4.7.2). Jaipaul ve ark. (2011) yaptıkları araştırmada bezelyede baklada tane



sayısı değerleri 6,4-9,1 adet arasında değişmiş kimyasal gübre+organik gübre kombinasyonundan en yüksek değerler elde edilmiştir. Aynı çalışmada organik ve mikrobiyal gübre uygulamasından ise en düşük değerler elde edilmiştir. Gopinath ve ark. (2009) bezelyede kimyasal gübreler ile birlikte verilen çiftlik gübresi uygulamasının baklada tane sayısını yükselttiğini saptamışlardır. Narayana ve ark. (2009) soya fasulyesinde kimyasal gübre+çiftlik gübresi+mikrobiyal gübre (fosfor çözücü bakteri) uygulamasının baklada tane sayısını % 17 oranında artırdığını belirlemişlerdir. Sharma ve Chauhan (2011) bezelyede kimyasal gübreye çiftlik gübresi ve biyogübre ilavesi baklada tane sayısını 6,30 adetten 8,04 adede çıkarmıştır. Fosforun generatif gelişimi teşvik eden bitki besin elementi olması nedeniyle Akthar ve ark. (2003) yaptıkları çalışmada fosfor dozlarının artması ile bezelyede baklada tane sayısının arttığını ortaya koymuşlardır. Ancak Yemane ve Skjelvag (2003) Etiyopya'da bezelye ile ilgili yürüttükleri çalışmalarında baklada tane sayısını 4,3-4,4 adet olarak tespit etmişler ve bu değerlerin fosfor uygulamasından etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.7.3'de yer alan Lokasyon x Çeşit etkileşimi incelendiğinde, 2008 yılı haricinde belirlenen farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Genel olarak Yenişehir lokasyonunda Görükle lokasyonuna göre daha yüksek değerler belirlenmiş olup bu lokasyonda Dual çeşidi (8,83 adet), Spring çeşidine (6,37 adet) göre yüksek değerler vermiştir. Lokasyon x Uygulama etkileşimi ele alındığında, baklada ortalama tane sayısı değerleri bakımından belirlenen farklılıklar, 2008 yılı ve birleştirilmiş yıllarda istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. 2008 yılında baklada ortalama tane sayısı değerleri 6,53-8,10 adet, birleştirilmiş yıllarda 6,53-8,21 adet arasında değişim göstermiştir. En yüksek değerler 2008 yılında Görükle lokasyonunda; ½ PTG (8,10 adet), sırasıyla Görükle ve Yenişehir lokasyonunda 1 NP (8,07 ve 8,00 adet), ½ NPTG (7,97 ve 7,86 adet), Yenişehir lokasyonunda 1 TG (7,79 adet) ve 1 P (7,77 adet), Görükle lokasyonunda ½ NTG (7,70 adet) ile elde edilmiştir. En düşük değer ise 2008 yılı Görükle lokasyonunda kontrol uygulamasından 6,53 adet ile belirlenmiştir. Birleştirilmiş yıllarda ise en yüksek değerler sırasıyla; Yenişehir lokasyonu 1 NP uygulaması (8,21 adet), Görükle lokasyonu 1 NP (8,03 adet) ve ½ NPTG (8,0 adet) uygulamalarından elde edilmiştir. 2008/2010'da baklada ortalama tane

sayısı bakımından en düşük değerler sırasıyla; Görükle lokasyonu Kontrol parselinde (6,53 adet) elde edilmiştir.

**Çizelge 4.7.3.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde baklada ortalama tane sayısı değerleri (cm) (lokasyon x çeşit, lokasyon x uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonları)

YIL	2008		2010		2008/2010	
<b>LOKASYON X ÇEŞİT İTERAKSİYONU</b>						
	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>
<b>DUAL</b>	8,55 b	8,83 a	8,52	8,84	8,53	8,83
<b>SPRING</b>	6,45 c	6,37 c	6,02	6,39	6,23	6,38
<b>LSD (%5)</b>	0,152109		ö.d.		ö.d.	
<b>LOKASYON X UYGULAMA İTERAKSİYONU</b>						
	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>
<b>1 N</b>	6,97 ı	7,57 c-f	6,97	7,51	6,97 f	7,54 cd
<b>1 P</b>	7,42 efg	7,77 a-d	7,35	7,80	7,39 d	7,78 bc
<b>1 NP</b>	8,00 ab	8,07 ab	8,06	8,34	8,03 ab	8,21 a
<b>1 TG</b>	7,75 b-e	7,79 a-d	7,13	7,96	7,44 d	7,87 b
<b>1/2 NTG</b>	7,70 a-d	7,58 c-f	7,37	7,38	7,57 cd	7,48 d
<b>1/2 PTG</b>	8,10 a	7,56 c-f	7,59	7,55	7,85 b	7,56 cd
<b>1/2 NPTG</b>	7,97 ab	7,86 abc	8,03	8,00	8,00 ab	7,93 b
<b>BA142</b>	7,14 ghı	7,31 f-ı	6,83	7,37	6,98 f	7,34 de
<b>M3</b>	7,33 fgh	7,45 d-g	6,85	7,28	7,09 ef	7,36 d
<b>KONTROL</b>	6,53 j	7,03 hı	6,52	6,96	6,53 g	7,00 f
<b>LSD (%5)</b>	0,340126		ö.d.		0,267549	
<b>ÇEŞİT X UYGULAMA İTERAKSİYONU</b>						
	<b>DUAL</b>	<b>SPRING</b>	<b>DUAL</b>	<b>SPRING</b>	<b>DUAL</b>	<b>SPRING</b>
<b>1 N</b>	8,47 cd	6,07 g	8,48	5,99	8,47 de	6,03 kl
<b>1 P</b>	8,90 ab	6,29 g	8,99	6,16	8,95 b	6,22 jk
<b>1 NP</b>	9,08 a	7,00 f	9,44	6,95	9,26 a	6,97 g
<b>1 TG</b>	8,70 bcd	6,84 f	8,63	6,46	8,66 cd	6,65 hı
<b>½ NTG</b>	8,63 bcd	6,72 f	8,62	6,13	8,63 cd	6,43 ij
<b>½ PTG</b>	8,79 a-d	6,88 f	8,90	6,25	8,84 bc	6,56 hı
<b>½ NPTG</b>	9,08 a	6,74 f	9,13	6,90	9,10 ab	6,82 gh
<b>BA142</b>	8,45 d	5,99 g	8,26	5,95	8,35 e	5,97 kl
<b>M3</b>	8,81 abc	5,97 g	8,26	5,86	8,54 de	5,92 l
<b>KONTROL</b>	7,97 e	5,60 h	8,07	5,41	8,02 f	5,51 m
<b>LSD (%5)</b>	0,340126		ö.d.		0,267549	

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

ö.d. : önemli değil

Çeşit x Uygulama interaksiyonu incelendiğinde baklada ortalama tane sayısı değerleri bakımından belirlenen farklılıklar 2008 yılı ve birleştirilmiş yıllarda istatistiki anlamda

önemli bulunmuş; 2008 yılında 5,60-9,08 adet, birleştirilmiş yıllarda ise 5,51-9,26 adet arasında değişmiştir.

**Çizelge 4.7.4.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde baklada ortalama tane sayısı değerleri (adet) (lokasyon x çeşit x uygulama interaksyonları)

	YIL	2008			
	LOKASYON	GÖRÜKLE		YENİŞEHİR	
	ÇEŞİT	DUAL	SPRING	DUAL	SPRING
UYGULAMA	1 N	8,04 fg	5,90 p-s	8,90 abc	6,24 m-q
	1 P	8,83 a-d	6,02 o-r	8,98 ab	6,55 k-n
	1 NP	9,00 ab	7,00 ijk	9,15 a	7,00 ijk
	1 TG	8,43 c-f	7,06 ij	8,96 ab	6,62 j-m
	1/2 NTG	8,42 c-f	7,12 ı	8,84 a-d	6,33 m-p
	1/2 PTG	8,89 abc	7,32 hı	8,68 a-e	6,44 l-o
	1/2 NPTG	9,05 a	6,89 ı-l	9,15 a	6,60 j-m
	BA142	8,38 def	5,90 p-s	8,53 b-e	6,09 n-r
	M3	8,23 a-d	5,83 qrs	8,79 a-e	6,12 n-r
	KONTROL	7,62 gh	5,45 s	8,32 ef	5,75 rs
	LSD (%5)	0,481011			
UYGULAMA		2010			
	1 N	8,16	5,78	8,80	6,21
	1 P	8,78	5,92	9,20	6,40
	1 NP	9,21	6,90	9,68	7,00
	1 TG	8,24	6,01	9,01	6,90
	1/2 NTG	8,68	6,06	8,57	6,20
	1/2 PTG	9,00	6,18	8,80	6,31
	1/2 NPTG	9,25	6,81	9,00	7,00
	BA142	8,04	5,62	8,47	6,28
	M3	8,07	5,63	8,46	6,09
KONTROL	7,73	5,32	8,41	5,51	
	LSD (%5)	ö.d.			
UYGULAMA		2008/2010			
	1 N	8,10	5,84	8,80	6,23
	1 P	8,80	5,97	9,09	6,47
	1 NP	9,11	6,95	9,41	7,00
	1 TG	8,34	6,36	8,99	6,76
	1/2 NTG	8,55	6,60	8,70	6,26
	1/2 PTG	8,95	6,75	8,74	6,38
	1/2 NPTG	9,15	6,85	9,06	6,80
	BA142	8,21	5,76	8,50	6,18
	M3	8,45	5,73	8,62	6,10
KONTROL	7,67	5,38	8,36	5,63	
	LSD (%5)	ö.d.			

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

ö.d. : önemli değil

2008 yılında en yüksek değerler sırasıyla; Dual çeşidi 1 NP (9,08 adet), 1/2 NPTG (9,08 adet), 1 P (8,90 adet), M3 (8,81 adet) ve 1/2 PTG (8,79 adet) uygulamalarında, en düşük değer ise Spring çeşidi Kontrol parselinde 5,60 adet ile belirlenmiştir (Çizelge 4.7.3).

Lokasyon x Çeşit x Uygulama interaksyonunda bakıldakı tane sayısı bakımından elde edilen değerler istatistiki olarak sadece 2008 yılında önemli bulunmuştur. Elde edilen değerler; 2008 yılında 5,45-9,15 adet, 2010 yılında 5,32-9,68 adet, 2008/2010 yılında 5,38-9,41 adet arasında değişmiştir. Genel olarak en yüksek değerler Yenişehir lokasyonunda ve Dual çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.7.4).

#### 4.8. Bitkide Tane Sayısı (adet)

Araştırmada bitkide tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8.1'de; teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllara ilişkin Yıl x Lokasyon, Yıl x Çeşit, Yıl x Uygulama interaksyonları Çizelge 4.8.2'de; Lokasyon x Çeşit, Lokasyon x Uygulama ve Çeşit x Uygulama interaksyonları Çizelge 4.8.3'te; Lokasyon x Çeşit x Uygulama interaksyonuna ait bitkide ortalama tane sayısı değerleri ise Çizelge 4.8.4'te görülmektedir.

**Çizelge 4.8.1.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitkide tane sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D		BİTKİDE TANE SAYISI		
	Teksel Yıllar	2008/2010	2008	2010	2008/2010
Yıl	-	1	-	-	777,3798**
Blok	6	12	2,1596667*	6,43845	4,2990583
Lokasyon	1	1	177,3673**	33,2698	182,1363**
Çeşit	1	1	2883,3738**	2501,4586**	5378,0521**
Uygulama	9	9	49,423844**	95,199367**	135,72022**
Lok. x Çeş.	1	1	0,2481	11,8701	4,3431
Lok. x Uyg.	9	9	0,0404556	9,5675667	4,5957889
Çeş. x Uyg.	9	9	6,1462556**	5,1540333	8,5129
Lok. x Çeş. x Uyg.	9	9	0,2623667	4,4046444	3,0446556
Yıl x Lok.	-	1	-	-	28,5008
Yıl x Çeş.	-	1	-	-	6,7803
Yıl x Uyg.	-	9	-	-	8,9029778
Yıl x Lok. X Çeş.	-	1	-	-	7,7750
Yıl x Lok. X Uyg.	-	9	-	-	5,0122333
Yıl x Çeş. X Uyg.	-	9	-	-	2,7873889
Yıl x Lok. X Çeş. x Uyg.	-	9	-	-	1,622344
Hata	114	228	0,8222	15,1498	7,9860

\*, \*\*: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde; 2008 yılında Lokasyon, Çeşit, Uygulama ve Çeşit x Uygulama interaksiyonunun istatistiki olarak % 1, 2010 yılında ise Çeşit ve Uygulamalar arasındaki farklılıkların % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. (Çizelge 4.8.1). Birleştirilmiş yıllara ait kareler ortalamaları değerleri göz önüne alındığında ise Yıl, Lokasyon, Çeşit ve Uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8.1).

Bitkide tane sayısı bakımından ortalama değerler; 2008 yılında 47.51 adet, 2010 yılında ise 50.63 adet olarak belirlenmiştir. Çeşitli araştırmacılar bezelyede bitkide tane sayısını Bursa koşullarında 19,64-37,30 adet (Karakaş 1996), Ankara koşullarında 6,94-26,44 adet (Kaya M. 2000) ve Bartın koşullarında 13,59-31,31 adet (Eken 2003) olarak belirlemişlerdir. Teksel yıllarda Yıl x Lokasyon, Yıl x Çeşit ve Yıl x Uygulama interaksiyonlarında istatistiki olarak farklılık saptanmamıştır. Bu yüzden teksele yıllardaki gruplandırmalar göz önüne alındığında 2008 yılında Yenişehir lokasyonu (48.56 adet), Dual çeşidi (51,76 adet) ve 1 NP (50,13 adet) uygulaması en yüksek değerleri vermiştir. 2010 yılında Dual çeşidi (54,58 adet) ve 1 NP (55,30 adet) ve ½ NPTG (53,47 adet) uygulamaları en yüksek değerleri vermiştir. Her iki yılda da kontrol parselleri ve bakteri uygulamalarından en düşük değerler elde edilmiştir.

Birleştirilmiş yıllar bakımından bitkide ortalama tane sayısı değerleri göz önüne alındığında; en yüksek değerler 49,82 adet ile Yenişehir lokasyonundan, 53,17 adet ile Dual çeşidinden ve 52,71 adet ile 1NP uygulamasından elde edilmiştir. Uygulamalardan ½ NPTG 51,33 adet ile aynı istatistiki grupta yer alan 1NP'yi izlemiştir. En düşük değerler ise kontrol parsellerinde (45,81 adet) saptanmıştır. El-Bassiouny ve Shukry (2001) Mısır koşullarında bürülce ile yürüttükleri araştırmalarında tavuk gübresi kullanımının kontrole göre bitkide tane sayısını önemli oranda arttırdığını belirlemişlerdir (Çizelge 4.8.2).

**Çizelge 4.8.2.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitkide ortalama tane sayısı değerleri (adet) (yıl x lokasyon, yıl x çeşit, yıl x uygulama interaksyonları)

MUAMELELER		2008	2010	2008/2010
LOKASYON	GÖRÜKLE	46,46 <b>b*</b>	50,17	48,32 b
	YENİŞEHİR	48,56 <b>a</b>	51,08	49,82 a
LSD (%5)		0,283164	ö.d.	
ÇEŞİT	DUAL	51,76 <b>a*</b>	54,58 <b>a*</b>	53,17 a
	SPRING	43,23 <b>b</b>	46,67 <b>b</b>	44,97 b
LSD (%5)		0,283164	1,215515	
UYGULAMA	1 N	45,95 <b>f*</b>	49,71 <b>cde*</b>	47,83 e
	1 P	48,32 <b>c</b>	51,12 <b>bcd</b>	49,72 cd
	1 NP	50,13 <b>a</b>	55,30 <b>a</b>	52,71 a
	1 TG	48,40 <b>c</b>	51,64 <b>bc</b>	50,02 bc
	1/2 NTG	47,54 <b>d</b>	49,70 <b>cde</b>	48,62 de
	1/2 PTG	48,49 <b>c</b>	51,18 <b>bcd</b>	49,83 cd
	1/2 NPTG	49,20 <b>b</b>	53,47 <b>ab</b>	51,33 ab
	BA142	46,28 <b>ef</b>	48,23 <b>e</b>	47,25 e
	M3	46,62 <b>e</b>	48,53 <b>de</b>	47,58 e
LSD (%5)		0,633173	2,717973	
YIL		47,51 b	50,63 a	
LSD (%5) (Yıl x Lokasyon)		ö.d.		
LSD (%5) (Yıl x Çeşit)		ö.d.		
LSD (%5) (Yıl x Uygulama)		ö.d.		
LSD (%5) (Lokasyon)				0,620701
LSD (%5) (Çeşit)				0,620701
LSD (%5) (Uygulama)				1,38793
LSD (%5) (Yıl)				0,620701

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

\*:İnteraksiyon önemsiz çıktığı için burada teksele yılların gruplandırması ifade edilmiştir.

ö.d. : önemli değil.

Çizelge 4.8.3'te yer alan Lokasyon x Çeşit interaksyonu incelendiğinde, belirlenen farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Genel olarak Görükle ve Yenişehir lokasyonunda yakın değerler belirlenmiş olup, çeşitler bakımından bir farklılık saptanmamıştır.

**Çizelge 4.8.3.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitkide ortalama tane sayısı değerleri (adet) (lokasyon x çeşit, lokasyon x uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonları)

YIL	2008		2010		2008/2010	
<b>LOKASYON X ÇEŞİT İNTERAKSİYONU</b>						
	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>
<b>DUAL</b>	50,66	52,85	54,40	54,77	52,53	53,81
<b>SPRING</b>	42,25	44,28	45,95	47,40	44,10	45,84
<b>LSD (%5)</b>	ö.d.		ö.d.		ö.d.	
<b>LOKASYON X UYGULAMA İNTERAKSİYONU</b>						
	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	<b>YENİŞEHİR</b>
<b>1 N</b>	44,86	47,03	49,49	49,93	47,17	48,48
<b>1 P</b>	47,37	49,26	50,58	51,66	48,97	50,46
<b>1 NP</b>	49,13	51,12	53,04	57,55	51,08	54,34
<b>1 TG</b>	47,30	49,51	50,89	52,38	49,10	50,94
<b>1/2 NTG</b>	46,49	48,59	49,03	50,36	47,76	49,48
<b>1/2 PTG</b>	47,40	49,58	51,41	50,95	49,40	50,26
<b>1/2 NPTG</b>	48,10	50,30	52,60	54,34	50,34	52,32
<b>BA142</b>	45,21	47,34	48,59	47,86	46,90	47,60
<b>M3</b>	45,59	47,66	48,43	48,64	47,01	48,15
<b>KONTROL</b>	43,14	45,26	47,68	47,16	45,41	46,21
<b>LSD (%5)</b>	ö.d.		ö.d.		ö.d.	
<b>ÇEŞİT X UYGULAMA İNTERAKSİYONU</b>						
	<b>DUAL</b>	<b>SPRING</b>	<b>DUAL</b>	<b>SPRING</b>	<b>DUAL</b>	<b>SPRING</b>
<b>1 N</b>	49,75 d	42,14 ı	53,37	46,05	51,56	44,09
<b>1 P</b>	52,91 bc	43,72 g	55,25	46,99	54,08	45,36
<b>1 NP</b>	54,57 a	45,68 f	60,58	50,01	57,58	47,85
<b>1 TG</b>	53,63 b	43,17 gh	55,88	47,39	54,76	45,28
<b>½ NTG</b>	52,10 c	42,98 ghı	53,38	46,01	52,74	44,50
<b>½ PTG</b>	53,27 b	43,70 g	54,99	47,37	54,13	45,53
<b>½ NPTG</b>	53,54 b	44,86 f	57,66	49,27	55,60	47,07
<b>BA142</b>	49,78 d	42,78 hı	51,40	45,05	50,59	43,91
<b>M3</b>	49,81 d	43,44 gh	52,13	44,94	50,97	44,19
<b>KONTROL</b>	48,20 e	40,20 j	51,19	43,66	49,69	41,93
<b>LSD (%5)</b>	0,895442		ö.d.		ö.d.	

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.  
ö.d. : önemli değil

Lokasyon x Uygulama interaksiyonu ele alındığında, bitkide ortalama tane sayısı değerleri bakımından belirlenen farklılıklar tekssel ve birleştirilmiş yıllarda istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır. 2008 yılında bitkide ortalama tane sayısı değerleri 43,14-51,12 adet, 2010 yılında 47,16-57,55 ve birleştirilmiş yıllarda 45,41-54,34 adet arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.8.3).

**Çizelge 4.8.4.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde bitkide ortalama tane sayısı değerleri (adet) (lokasyon x çeşit x uygulama interaksyonları)

	YIL	2008			
	LOKASYON	GÖRÜKLE		YENİŞEHİR	
	ÇEŞİT	DUAL	SPRING	DUAL	SPRING
UYGULAMA	1 N	48,47	41,26	51,04	43,02
	1 P	51,81	42,93	54,01	44,51
	1 NP	53,44	44,82	55,70	46,54
	1 TG	52,43	42,17	54,84	44,17
	1/2 NTG	51,03	41,95	53,16	44,02
	1/2 PTG	52,39	42,41	54,16	44,99
	1/2 NPTG	52,47	43,72	54,60	46,00
	BA142	48,65	41,78	50,91	43,77
	M3	48,69	42,49	50,93	44,39
	KONTROL	47,27	39,02	49,13	41,38
	LSD (%5)	ö.d.			
		2010			
UYGULAMA	1 N	53,00	45,97	53,73	46,13
	1 P	54,65	46,50	55,84	47,48
	1 NP	58,66	47,41	62,50	52,61
	1 TG	54,98	46,81	56,79	47,98
	1/2 NTG	53,91	44,15	52,85	47,88
	1/2 PTG	56,33	46,49	53,65	48,25
	1/2 NPTG	57,09	48,10	58,24	50,45
	BA142	51,40	45,78	51,41	44,32
	M3	52,14	44,72	52,12	45,16
	KONTROL	51,84	43,53	50,55	43,78
	LSD (%5)	ö.d.			
		2008/2010			
UYGULAMA	1 N	50,74	43,61	52,39	44,58
	1 P	53,23	44,72	54,93	46,00
	1 NP	56,05	46,12	59,10	49,57
	1 TG	53,70	44,49	55,81	46,07
	1/2 NTG	52,47	43,05	53,00	45,95
	1/2 PTG	54,36	44,45	53,91	46,62
	1/2 NPTG	54,78	45,91	56,42	48,22
	BA142	50,02	43,78	51,16	44,05
	M3	50,41	43,60	51,53	44,77
	KONTROL	44,55	41,27	49,84	42,58
	LSD (%5)	ö.d.			

ö.d. : önemli değil

Çeşit x Uygulama interaksyonu incelendiğinde; bitkide tane sayısı bakımından belirlenen değerler arasındaki farklılıklar sadece 2008 yılında istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. 2008 yılında en yüksek değerler 54,57 adet ile Dual çeşidi, 1 NP uygulamasından elde edilirken, Spring çeşidi Kontrol parsellerinde 40,20 adet ile en düşük bitkide ortalama tane sayısı değeri saptanmıştır. 2010 yılında elde edilen bitkide ortalama tane sayısı değerleri 43,66-60,58 adet, birleştirilmiş yıllarda ise 41,93-57,58 adet arasında değişmiştir (Çizelge 4.8.3).



Lokasyon x Çeşit x Uygulama interaksyonunda hem teksel yıllar hem de birleştirilmiş yıllarda bitkide tane sayısı bakımından elde edilen değerler istatistiki olarak önemli bulunmamasına rağmen 2008 yılında 39,02-55,70 adet, 2010 yılında 43,53-62,50 adet, 2008/2010 yılında 41,27-59,10 adet arasında değişmiştir (Çizelge 4.8.4).

#### **4.9. 1000 Tane Ağırlığı (g)**

Araştırmada 1000 tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9.1’de; teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllara ilişkin Yıl x Lokasyon, Yıl x Çeşit, Yıl x Uygulama interaksyonları Çizelge 4.9.2’de; Lokasyon x Çeşit, Lokasyon x Uygulama ve Çeşit x Uygulama interaksyonları Çizelge 4.9.3’te; Lokasyon x Çeşit x Uygulama interaksyonuna ait ortalama 1000 tane ağırlığı değerleri ise Çizelge 4.9.4’te görülmektedir.

Çizelge 4.9.1’de yer alan varyans analizi sonuçları incelendiğinde, teksel ve birleştirilmiş yıllarda; Lokasyon, Çeşit ve Uygulamalar arasında belirlenen farklılıklar istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur.

Teksel yıllarda belirlenen interaksyonlar incelendiğinde; 2008 yılında Lokasyon x Çeşit ve Lokasyon x Uygulama ilişkilerinin istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde, 2010 yılında ise Lokasyon x Çeşit ilişkisinin % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. 2008/2010’da yıllar arasında interaksyonlar incelendiğinde Lokasyon x Çeşit, Yıl x Lokasyon, Yıl x Lokasyon x Çeşit ve Yıl x Lokasyon x Uygulama ilişkilerinin istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu anlaşılmaktadır.

**Çizelge 4.9.1.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde 1000 tane ağırlığı değerlerine ait varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D		BİN TANE AĞIRLIĞI		
	Teksel Yıllar	2008/2010	2008	2010	2008/2010
Yıl	-	1	-	-	14333,997**
Blok	6	12	11,5541	19,471575	15,512833
Lokasyon	1	1	402,0194**	6806,8810**	5258,687**
Çeşit	1	1	3662,8218**	2468,3552**	6072,483**
Uygulama	9	9	873,67074**	367,27138**	1137,7449**
Lok. x Çeş.	1	1	1503,0760**	189,0945**	1379,211**
Lok. x Uyg.	9	9	30,949833**	42,260133	23,742889
Çeş. x Uyg.	9	9	16,913189	12,280478	13,750899
Lok. x Çeş. x Uyg.	9	9	16,552411	10,161722	15,592323
Yıl x Lok.	-	1	-	-	1950,214**
Yıl x Çeş.	-	1	-	-	58,739
Yıl x Uyg.	-	9	-	-	103,19722**
Yıl x Lok. x Çeş.	-	1	-	-	312,959**
Yıl x Lok. x Uyg.	-	9	-	-	49,467111**
Yıl x Çeş. x Uyg.	-	9	-	-	15,442778
Yıl x Lok. x Çeş. x Uyg.	-	9	-	-	11,121778
Hata	114	228	11,687	24,725	18,206

\*, \*\*: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

1000 tane ağırlığı bakımından ortalama değerler incelendiğinde Çizelge 4.9.2'den 2010 yılının (176,82 g), 2008 yılına (163,43 g) göre daha yüksek değerlere ulaştığı görülmektedir. 2010 yılında özellikle Görükle lokasyonunda çiçeklenme-hasat dönemi arasında alınan toplam yağış miktarının 2008 yılında çok yüksek olması bu sonucu doğurmuştur (Çizelge 3.5). Bezelyede ortalama 1000 tane ağırlıkları Bursa koşullarında 125,2-176,2 g (Karakaş 1996), Bursa-Mustafakemalpaşa koşullarında 153,33-189,67 g (Öz ve Karasu 2010), Diyarbakır koşullarında 193,7-289,9 g (Biçer 1997), Ankara koşullarında 140,1-178,4g (Kaya M. 2000), Etiyopya koşullarında 118-163 g (Yemane ve Skjelvag 2003) ve Pakistan koşullarında ise 204,97-240,13 g (Achakzai ve Bangulzai 2006) arasında değişim göstermiştir.

**Çizelge 4.9.2.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama 1000 tane ağırlığı değerleri (g) (yıl x lokasyon, yıl x çeşit, yıl x uygulama interaksyonları)

MUAMELELER		2008	2010	2008/2010
LOKASYON	GÖRÜKLE	165,02 c	183,34 a	174,18 a
	YENİŞEHİR	161,85 d	170,30 b	166,07 b
ÇEŞİT	DUAL	158,65 b*	172,89 b*	165,77 b
	SPRING	168,22 a	180,75 a	174,48 a
LSD (%5)		1,067577	1,552829	
UYGULAMA	1 N	162,05 g	176,85 c	169,45 c
	1 P	166,38 f	178,83 c	171,60 b
	1 NP	172,10 d	179,29 bc	175,70 a
	1 TG	166,78 f	182,66 a	174,72 a
	1/2 NTG	167,35 f	180,79 ab	174,07 a
	1/2 PTG	170,33 de	179,59 bc	174,96 a
	1/2 NPTG	166,88 f	180,32 ab	173,60 ab
	BA142	157,02 h	172,21 d	164,61 d
	M3	157,67 h	172,25 d	164,96 d
	KONTROL	147,77 i	167,41 ef	157,59 e
YIL		163,43 b	176,82 a	
LSD (%5) (Yıl x Lokasyon)		1,325369		
LSD (%5) (Yıl x Çeşit)		ö.d.		
LSD (%5) (Yıl x Uygulama)		2,963615		
LSD (%5) (Lokasyon)			0,937177	
LSD (%5) (Çeşit)			0,937177	
LSD (%5) (Uygulama)			2,095593	
LSD (%5) (Yıl)			0,937177	

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

\*:İnteraksiyon önemsiz çıktığı için burada teksele yılların gruplandırması ifade edilmiştir.

ö.d. : önemli değil

Yıl x Lokasyon, Yıl x Uygulama interaksyonlarının ortalama 1000 tane ağırlığı değerleri 2010 yılında Görükle lokasyonundan (183,34 g) ve 1 TG (182,66 g) uygulamasından en yüksek değerler elde edilmiştir. 2010 yılında 1 TG uygulamasını aynı istatistiki grupta yer alan 1/2 NTG (180,79 g) ve 1/2 NPTG (180,32 g) uygulamaları izlemiştir.

**Çizelge 4.9.3.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama 1000 tane ağırlığı değerleri (g) (lokasyon x çeşit, lokasyon x uygulama ve çeşit x uygulama etkileşimleri)

YIL	2008		2010		2008/2010	
<b>LOKASYON X ÇEŞİT İTERAKSİYONU</b>						
ÇEŞİT	GÖRÜKLE	YENİŞEHİR	GÖRÜKLE	YENİŞEHİR	GÖRÜKLE	YENİŞEHİR
DUAL	157,17 d	160,13 c	178,33 b	167,46 d	167,75 b	163,79 c
SPRING	172,87 a	163,57 b	188,36 a	173,14 c	180,61 a	168,35 b
LSD (%5)	1,509782		2,196032		1,325369	
<b>LOKASYON X UYGULAMA İTERAKSİYONU</b>						
UYG.	GÖRÜKLE	YENİŞEHİR	GÖRÜKLE	YENİŞEHİR	GÖRÜKLE	YENİŞEHİR
1 N	164,61 d	159,49 e	182,71	171,00	173,66	165,24
1 P	166,67 cd	166,10 cd	182,76	170,89	174,72	168,49
1 NP	171,90 a	172,31 a	186,92	171,65	179,41	171,98
1 TG	167,75 bcd	165,82 cd	192,60	172,73	180,18	168,93
1/2 NTG	170,27 ab	164,43 d	188,15	173,43	179,21	169,27
1/2 PTG	172,22 a	168,44 bc	186,60	172,58	179,41	170,51
1/2 NPTG	167,41 bcd	166,36 cd	187,39	173,24	177,40	169,80
BA142	159,92 e	154,11 fg	177,08	167,35	168,50	160,73
M3	157,92 e	157,41 ef	177,12	167,39	167,52	162,40
KONTROL	151,52 g	144,03 h	172,10	162,71	161,81	153,37
LSD (%5)	3,375976		ö.d.		ö.d.	
<b>ÇEŞİT X UYGULAMA İTERAKSİYONU</b>						
UYG.	DUAL	SPRING	DUAL	SPRING	DUAL	SPRING
1 N	157,64	166,46	172,40	181,31	165,02	173,89
1 P	161,29	171,47	170,88	182,77	166,09	177,12
1 NP	166,70	177,51	176,20	182,37	171,45	179,94
1 TG	162,80	170,77	178,09	187,24	170,45	179,00
½ NTG	163,21	171,49	177,07	184,51	170,14	178,00
½ PTG	164,24	176,42	175,85	183,33	170,05	179,87
½ NPTG	164,13	169,63	176,78	183,86	170,45	176,74
BA142	152,37	161,66	168,74	175,68	160,56	168,67
M3	152,44	162,89	169,31	175,19	160,88	169,04
KONTROL	141,65	153,90	163,60	171,21	152,63	162,55
LSD (%5)	ö.d.		ö.d.		ö.d.	

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur.  
ö.d. :önemli değil

Yıl x Çeşit etkileşimi önemli olmadığı için tek yıl bazındaki gruplandırmalar göz önüne alınarak her iki yılda da Spring çeşidi Dual çeşidine göre daha yüksek 1000 tane ağırlığı değerlerine sahip olmuştur. 2008/2010'da; Görükle lokasyonundan (174,18 g) ve Spring çeşidinden (174,48 g); Yenişehir lokasyonu ve Dual çeşidine göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Uygulamalar sonucunda belirlenen değerler ise 157,59-175,70 g arasında değişim göstermiş, en yüksek değerler 1 NP (175,70 g), ½ PTG

(174,96 g), 1 TG (174,72 g) ve ½ NTG (174,07 g) uygulamalarında saptanmıştır. Bu değerleri ½ NPTG (173,60 g) uygulaması izlemiştir. Nitekim Kılıç ve ark. (2004)'nın Erzurum koşullarında 2 fasulye çeşidi ile yürüttükleri çalışmada en yüksek 1000 tane ağırlığı değerlerini çiftlik gübresi uygulamalarından sağlamışlardır. Elsheikh ve Elzidany (1997) Sudan ekolojik koşullarında baklada tavuk gübresi uygulaması ile 1000 tane ağırlığının % 14 oranında arttığını belirlemiştir.

Çalışmamızda en düşük değerler kontrol parsellerinde (157,59 g) saptanmış, bakteri uygulamalarında da diğer uygulamalara göre kontrole yakın değerler tespit edilmiştir (Çizelge 4.9.2). Ancak Amruthesh ve ark. (2003) *Bacillus subtilis* ile inokulasyonun kontrole göre nohutta 1000 tane ağırlığını % 14 oranında arttırdığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.9.3'de yer alan Lokasyon x Çeşit interaksyonu incelendiğinde, hem tekse yıllarda hem de birleştirilmiş yıllarda Görükle lokasyonunda, Spring çeşidinde sırasıyla 172,87 g, 188,36 g ve 180,61 g ile en yüksek değerler elde edildiği görülmektedir. Lokasyon x Uygulama interaksyonu ele alındığında, ortalama 1000 tane ağırlığı değerleri 2008 yılında 144,03-172,31 g, 2010 yılında 162,71-192,60 g, birleştirilmiş yıllarda ise 153,37-180,18 g arasında değişim göstermiştir. 2010 ve birleştirilmiş yıllarda Lokasyon x Uygulama interaksyonu değerleri istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır. 2008 yılında Yenişehir lokasyonunda; 1 NP (172,31 g), Görükle Lokasyonunda ise; ½ PTG (172,22 g), 1 NP (171,90 g) ve ½ NTG (170,27 g) uygulamaları en yüksek değerleri vermiştir. 2008 yılında Yenişehir lokasyonunda Kontrol parseli 144,03 g ile en düşük değeri vermiştir. Çeşit x Uygulama interaksyonunda tekse ve birleştirilmiş yıllarda elde edilen 1000 tane ağırlığı değerleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

**Çizelge 4.9.4.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamasının bezelye çeşitlerinde ortalama 1000 tane ağırlığı değerleri (g) (lokasyon x çeşit x uygulama interaksyonları)

	YIL	2008			
	LOKASYON	GÖRÜKLE		YENİŞEHİR	
	ÇEŞİT	DUAL	SPRING	DUAL	SPRING
UYGULAMA	1 N	156,67	172,55	158,60	160,37
	1 P	158,15	175,18	164,43	167,76
	1 NP	163,33	180,47	170,07	174,54
	1 TG	158,39	177,12	167,22	164,41
	1/2 NTG	162,54	178,00	163,89	164,97
	1/2 PTG	164,33	180,11	164,15	172,72
	1/2 NPTG	162,39	172,43	165,88	166,84
	BA142	152,94	166,90	151,81	156,42
	M3	150,27	165,57	154,62	160,21
	KONTROL	142,68	160,36	140,62	147,43
	LSD (%5)	ö.d.			
		2010			
UYGULAMA	1 N	176,39	189,03	168,40	173,60
	1 P	175,30	190,23	166,46	175,31
	1 NP	182,15	191,69	170,26	173,05
	1 TG	186,98	198,23	169,20	176,25
	1/2 NTG	183,01	193,29	171,13	175,73
	1/2 PTG	181,40	191,80	170,30	174,86
	1/2 NPTG	182,08	192,70	171,48	175,01
	BA142	173,35	180,80	164,14	170,56
	M3	173,78	180,46	164,85	169,93
	KONTROL	168,85	175,35	158,35	167,08
	LSD (%5)	ö.d.			
		2008/2010			
UYGULAMA	1 N	166,53	180,79	163,50	166,99
	1 P	166,73	182,70	165,45	171,54
	1 NP	172,74	186,08	170,16	173,80
	1 TG	172,68	187,67	168,21	170,33
	1/2 NTG	172,77	185,64	167,51	170,35
	1/2 PTG	172,87	185,95	167,23	173,79
	1/2 NPTG	172,23	182,56	168,68	170,93
	BA142	163,15	173,85	157,97	163,49
	M3	162,02	173,01	159,73	165,07
	KONTROL	155,76	167,86	149,49	157,25
	LSD (%5)	ö.d.			

ö.d. : önemli değil

Lokasyon x Çeşit x Uygulama interaksyonunda hem tek yıl hem de birleştirilmiş yıllarda 1000 tane ağırlığı bakımından elde edilen değerler istatistiki olarak önemli bulunmamasına rağmen; 2008 yılında 140,62-180,47 g, 2010 yılında 158,35-198,23 g, 2008/2010 yılında 149,49-187,67 g arasında değişmiştir (Çizelge 4.9.4).

#### 4.10. Tane Verimi (kg/da)

Araştırmada tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10.1’de; teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllara ilişkin Yıl x Lokasyon, Yıl x Çeşit, Yıl x Uygulama interaksiyonları Çizelge 4.10.2’de; Lokasyon x Çeşit, Lokasyon x Uygulama ve Çeşit x Uygulama interaksiyonları Çizelge 4.10.3’te; Lokasyon x Çeşit x Uygulama interaksiyonuna ait ortalama tane verimleri ise Çizelge 4.10.4’te görülmektedir.

**Çizelge 4.10.1.**Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde tane verimi değerlerine ait varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D		TANE VERİMİ		
	Teksel Yıllar	2008/2010	2008	2010	2008/2010
Yıl	-	1	-	-	5657,239**
Blok	6	12	61,15216	83,59	72,37116
Lokasyon	1	1	15008,263**	9070,939**	23707,465**
Çeşit	1	1	2840,573**	2529,372**	5365,433**
Uygulama	9	9	3199,66755**	3332,93944**	6502,44577**
Lok. x Çeş.	1	1	76,314	100,109	175,617
Lok. x Uyg.	9	9	63,18344	144,39855	167,06211
Çeş. X Uyg.	9	9	51,733	46,64777	73,81566
Lok. x Çeş. x Uyg.	9	9	27,56188	49,67011	59,11566
Yıl x Lok.	-	1	-	-	371,738
Yıl x Çeş.	-	1	-	-	4,513
Yıl x Uyg.	-	9	-	-	30,16122
Yıl x Lok. x Çeş.	-	1	-	-	0,806
Yıl x Lok. x Uyg.	-	9	-	-	40,519889
Yıl x Çeş. x Uyg.	-	9	-	-	24,56522
Yıl x Lok. x Çeş. x Uyg.	-	9	-	-	18,11622
Hata	114	228	113,71	79,388	96,55

\*, \*\*: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde; 2008, 2010 ve birleştirilmiş yıllarda Lokasyon, Çeşit ve Uygulamaların istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Ayrıca 2008/2010’da yıllar arasındaki fark istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10.1).

Tane verimine ait ortalama değerler incelendiğinde 2010 yılının 311,61 kg/da ile 2008 yılına (303,23 kg/da) göre daha yüksek değerlere sahip olduğu izelge 4.10.2'den anlaşılmaktadır.

**Çizelge 4.10.2.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama tane verimi değerleri (kg/da) (yıl x lokasyon, yıl x çeşit, yıl x uygulama interaksiyonları)

MUAMELELER		2008	2010	2008/2010
LOKASYON	GÖRÜKLE	312,89 a*	319,14 a*	316,02 a
	YENİŞEHİR	293,52 b	304,08 b	298,80 b
LSD (%5)		3,330144	2,782493	
ÇEŞİT	DUAL	298,99 b*	307,64 b*	303,31 b
	SPRING	307,42 a	315,59 a	311,50 a
LSD (%5)		3,330144	2,782493	
UYGULAMA	1 N	307,32 b*	315,17 b*	311,24 cd
	1 P	299,26 c	308,14 c	303,70 e
	1 NP	326,30 a	332,33 a	329,31 a
	1 TG	305,03 bc	313,56 bc	309,30 d
	1/2 NTG	309,08 b	319,51 b	314,30 c
	1/2 PTG	307,61 b	316,99 b	312,30 cd
	1/2 NPTG	318,85 a	329,74 a	324,29 b
	BA142	290,93 d	296,44 d	293,69 f
	M3	287,74 d	294,03 d	290,89 f
	KONTROL	279,92 e	290,22 d	285,07 g
LSD (%5)		7,446428	6,221844	
YIL		303,20 b	311,61 a	
LSD (%5) (Yıl x Lokasyon)		.d.		
LSD (%5) (Yıl x çeşit)		.d.		
LSD (%5) (Yıl x Uygulama)		.d.		
LSD (%5) (Lokasyon)				2,158223
LSD (%5) (eşit)				2,158223
LSD (%5) (Uygulama)				4,825932
LSD (%5) (Yıl)				2,158223

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

\*:İnteraksiyon nemsiz çıktığı için burada tekssel yılların gruplandırması ifade edilmiştir.

.d. : nemli değil

Yıl x Lokasyon, Yıl x çeşit ve Yıl x Uygulama interaksiyonu bakımından belirlenen değerler arasındaki farklılıklar istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır. Bu nedenle tekssel yıllar ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Hem 2008 hem 2010 yılında Görükle lokasyonu (312,89 kg/da, 319,4 kg/da), Spring eşidi ( 307,42 kg/da, 315,59 kg/da) ve 1



NP (326,30 kg/da, 332,33 kg/da) ile ½ NPTG (318,85 kg/da, 329,74 kg/da) uygulamalarından en yüksek verim değerleri elde edilmiştir. Çeşitli araştırmacılar kimyasal gübreye tavuk veya çiftlik gübresi ilavesinin Hindistan koşullarında bezelyede (Bhattarai ve ark. 2003), Nijerya koşullarında börülcede (Akande ve ark. 2005), mısır ve sorgumda (Amujoyegbe ve ark. 2007), Pakistan koşullarında buğdayda (Kiani ve ark. 2005), İran koşullarında nohutta (Mohammed ve ark. 2010), Nijerya koşullarında susamda (Haruna 2011) en yüksek verimi elde ettiklerini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda teksel yıllarda en düşük değerler kontrol parselleri ve bakteri uygulamalarında ortaya çıkmıştır. Birleştirilmiş yıllarda (2008/2010) Görükle lokasyonundan (316,02 kg/da) Yenişehir lokasyonuna (298,80 kg/da) göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Çeşitler arasında, Spring 311,50 kg/da ortalama tane verimi değeri ile Dual çeşidinin (303,31 kg/da) önünde yer almıştır. Spring çeşidinin yaklaşık olarak 10 gün erken çiçeklenmiş olmasının bu sonucun ortaya çıkmasında önemli bir faktör olduğu düşünülmektedir.

Çeşitli araştırmacılar bezelye ile yürüttükleri çalışmalarında tane verimini Samsun koşullarında 78,6-157,4 kg/da (Seyis 1994), Harran koşullarında 188,8 kg/da (İdemem 1995), Bursa koşullarında 71,36-138,06 kg/da (Karakaş 1996), Bursa-Mustafakemalpaşa koşullarında 90,17-149,03 kg/da (Öz ve Karasu 2010), Diyarbakır koşullarında 84,7-216,0 kg/da (Biçer 1997), Konya koşullarında 131,74 kg/da (Ceyhan ve Önder 1999), Ankara koşullarında 63,51-223,77 kg/da (Kaya M. 2000), Etiyopya koşullarında 195-218 kg/da (Yemane ve Skjelvag 2003), Bartın koşullarında 170,58-281,60 kg/da (Eken 2003) olarak belirlemişlerdir. Uygulamalar sonucunda belirlenen değerler ise 285,07-329,31 kg/da arasında değişim göstermiş, en yüksek değer 1 NP, en düşük değerler ise Kontrol parselinde (285,07 kg/da) belirlenmiştir. Nitekim Özdemir ve ark. (1999) Hatay koşullarında bezelyede N+P gübre uygulamasının kontrole göre verimi %30-60 arttırdığını belirlemişlerdir. Ankara koşullarında bezelyede aşısız ve gübre uygulanmayan parsellerden 233,96 kg/da tane verimi elde edilmiştir (Kaya M. D. 2000). Kontrol parsellerini, bakteri uygulamaları 290,89 ve 293,69 kg/da ortalama tane verimi değerleri ile izlemiştir (Çizelge 4.10.2).

Çeşitli araştırmacılar biyogübrelerin farklı bitkilerde tane verimini arttırdığını (Freitas ve ark. 1997, Çakmakçı ve ark. 2001, Elkoca ve ark. 2008, Tsigie ve ark. 2011) bildirmişlerdir. Buna karşın bazı araştırmacılar da bakteri uygulamalarının tane veriminde etkili olmadığını (Balachandran ve Nagaraian 2002), tane veriminde bazı bakteri ırklarının verimi 2,5 kat arttırmasına karşın bazı ırkların ise hiç etkili olmadığını (Uslu 2006) hatta bazı ırkların verimi % 80 arttırırken bir kısmının % 30 oranında azalttığını (Elkoca ve ark. 2001) belirtmişlerdir. Birçok araştırmacı da kimyasal ve organik gübrelere biyogübrelerin ilavesinin tane verimini önemli oranda arttırdığını (Kılıç ve ark. 2004, Arya ve ark. 2007, Kılıç ve ark. 2007, Narayana ve ark. 2009, Rajeshwar ve Khan 2010) bildirmişlerdir.

Çizelge 4.10.3'te yer alan Lokasyon x Çeşit interaksyonuna bakıldığında istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte, elde edilen değerler 2008 yılında 290-317,79 kg/da, 2010'da 300,90-323,91 kg/da, 2008/2010'da 295,45-320,85 kg/da arasında değişmiştir. Lokasyon x Uygulama interaksyonu ele alındığında istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte, ortalama tane verimi değerleri 2008 yılında 266,73-332,07 kg/da, 2010 yılında 278,67-336,66 kg/da, birleştirilmiş yıllarda ise 272,71-334,37 kg/da arasında değişim göstermiştir. Çeşit x Uygulama interaksyonu incelendiğinde; istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte ortalama tane verimleri 2008 yılında 276,14-332,60 kg/da, 2010 yılında 285,20-331,64 kg/da, birleştirilmiş yıllarda 280,67-334,46 kg/da arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.10.3).

Lokasyon x Çeşit x Uygulama interaksyonunda teksele ve birleştirilmiş yıllarda tane verimi bakımından belirlenen farklılıklar istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır. Elde edilen değerler; 2008 yılında 262,96-340,56 kg/da, 2010 yılında 275,05-340,20 kg/da ve 2008/2010 yılında 269,00-340,38 kg/da arasında değişmiştir (Çizelge 4.10.4).

**Çizelge 4.10.3.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamasının bezelye çeşitlerinde ortalama tane verimi (kg/da) (lokasyon x çeşit, lokasyon x uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonları)

YIL	2008		2010		2008/2010	
<b>LOKASYON X ÇEŞİT İTERAKSİYONU</b>						
ÇEŞİT	GÖRÜKLE	YENİŞEHİR	GÖRÜKLE	YENİŞEHİR	GÖRÜKLE	YENİŞEHİR
<b>DUAL</b>	307,98	290,00	314,38	300,90	311,18	295,45
<b>SPRING</b>	317,79	297,04	323,91	307,27	320,85	302,16
<b>LSD (%5)</b>	ö.d.		ö.d.		ö.d.	
<b>LOKASYON X UYGULAMA İTERAKSİYONU</b>						
UYG.	GÖRÜKLE	YENİŞEHİR	GÖRÜKLE	YENİŞEHİR	GÖRÜKLE	YENİŞEHİR
<b>1 N</b>	316,97	297,66	321,63	308,72	319,30	303,19
<b>1 P</b>	308,88	289,63	314,78	301,51	311,83	295,57
<b>1 NP</b>	332,07	320,53	336,66	327,99	334,37	324,26
<b>1 TG</b>	314,11	295,95	318,72	308,42	316,41	302,18
<b>1/2 NTG</b>	319,53	298,64	325,30	313,72	322,42	306,18
<b>1/2 PTG</b>	316,74	298,48	323,26	310,71	320,00	304,60
<b>1/2 NPTG</b>	327,18	310,52	335,52	323,97	331,35	317,24
<b>BA142</b>	302,83	279,04	306,46	286,41	304,64	282,73
<b>M3</b>	297,47	278,01	307,34	280,72	302,41	279,36
<b>KONTROL</b>	293,11	266,73	301,76	278,68	297,43	272,71
<b>LSD (%5)</b>	ö.d.		ö.d.		ö.d.	
<b>ÇEŞİT X UYGULAMA İTERAKSİYONU</b>						
UYG.	DUAL	SPRING	DUAL	SPRING	DUAL	SPRING
<b>1 N</b>	301,83	312,80	311,06	319,29	306,45	316,04
<b>1 P</b>	295,47	303,04	302,67	313,61	299,07	308,32
<b>1 NP</b>	320,00	332,60	328,34	336,31	324,17	334,46
<b>1 TG</b>	297,32	312,74	306,95	320,18	302,14	316,46
<b>½ NTG</b>	305,20	312,97	316,10	322,93	310,65	317,95
<b>½ PTG</b>	304,22	311,00	316,32	317,65	310,27	314,33
<b>½ NPTG</b>	316,13	321,57	327,84	331,64	321,99	326,60
<b>BA142</b>	287,40	294,47	291,86	301,02	289,63	297,74
<b>M3</b>	286,19	289,29	290,03	298,03	288,11	293,66
<b>KONTROL</b>	276,14	283,70	285,20	295,24	280,67	289,47
<b>LSD (%5)</b>	ö.d.		ö.d.		ö.d.	

ö.d. :önemli değil.

**Çizelge 4.10.4.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama tane verimi değerleri (kg/da) (lokasyon x çeşit x uygulama interaksyonları)

	YIL	2008			
	LOKASYON	GÖRÜKLE		YENİŞEHİR	
	ÇEŞİT	DUAL	SPRING	DUAL	SPRING
UYGULAMA	1 N	310,80	323,14	292,86	302,46
	1 P	304,00	313,76	286,95	292,32
	1 NP	323,59	340,56	316,42	324,64
	1 TG	308,86	319,36	285,79	306,11
	1/2 NTG	314,18	324,88	296,21	301,07
	1/2 PTG	311,36	322,12	297,07	299,88
	1/2 NPTG	324,29	330,07	307,98	313,06
	BA142	298,65	307,00	276,14	281,94
	M3	294,79	300,16	277,59	278,43
	KONTROL	289,32	296,89	262,96	270,51
	LSD (%5)	ö.d.			
		2010			
UYGULAMA	1 N	317,08	326,19	305,04	312,39
	1 P	310,38	319,17	294,97	308,05
	1 NP	333,13	340,20	323,56	332,43
	1 TG	314,09	323,34	299,81	317,02
	1/2 NTG	319,91	330,70	312,29	315,16
	1/2 PTG	318,22	328,30	314,42	307,00
	1/2 NPTG	332,78	338,26	322,91	325,02
	BA142	300,91	312,00	282,81	290,02
	M3	301,91	312,77	278,15	283,29
	KONTROL	295,36	308,17	275,05	282,31
	LSD (%5)	ö.d.			
		2008/2010			
UYGULAMA	1 N	313,94	324,67	298,95	307,42
	1 P	307,19	316,46	290,96	300,19
	1 NP	328,36	340,38	319,99	328,53
	1 TG	311,48	321,35	292,80	311,56
	1/2 NTG	317,04	327,79	304,25	308,11
	1/2 PTG	314,79	325,21	305,75	303,44
	1/2 NPTG	328,53	334,16	315,44	319,04
	BA142	299,78	309,50	279,47	285,98
	M3	298,35	306,46	277,87	280,86
	KONTROL	292,34	302,53	269,00	276,41
	LSD (%5)	ö.d.			

ö.d. : önemli değil

#### 4.11. Protein Oranı (%)

Araştırmada protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11.1’de; teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllara ilişkin Yıl x Lokasyon, Yıl x Çeşit, Yıl x Uygulama interaksiyonları Çizelge 4.11.2’de; Lokasyon x Çeşit, Lokasyon x Uygulama ve Çeşit x Uygulama interaksiyonları Çizelge 4.11.3’te; Lokasyon x Çeşit x Uygulama interaksiyonuna ait ortalama protein oranları ise Çizelge 4.11.4’te görülmektedir.

Elde edilen varyans analizi sonuçlarına göre; teksel ve birleştirilmiş yıllarda Lokasyon ve Uygulamalar % 1 olasılık düzeyinde önemli, 2008/2010’da yıllar arasındaki farklılıklar da % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11.1).

**Çizelge 4.11.1.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde protein oranı değerlerine ait varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D		PROTEİN ORANI		
	Teksel Yıllar	2008/2010	2008	2010	2008/2010
Yıl	-	1	-	-	84,19356**
Blok	6	12	0,5656917	0,3982967	0,48199
Lokasyon	1	1	6,98060**	12,54400**	19,11990**
Çeşit	1	1	0,48841	0,52212	0,00028
Uygulama	9	9	20,457513**	15,788284**	35,51536**
Lok. x Çeş.	1	1	0,60516	19,11306**	13,26006**
Lok. x Uyg.	9	9	1,1072622**	1,12162367**	1,76410**
Çeş. x Uyg.	9	9	0,5050811	0,9263422*	1,18133**
Lok. x Çeş. x Uyg.	9	9	0,9342389*	0,8874067	1,43716**
Yıl x Lok.	-	1	-	-	0,40470
Yıl x Çeş.	-	1	-	-	1,01025
Yıl x Uyg.	-	9	-	-	0,73043
Yıl x Lok. x Çeş.	-	1	-	-	6,45816**
Yıl x Lok. x Uyg.	-	9	-	-	0,55939
Yıl x Çeş. x Uyg.	-	9	-	-	0,25008
Yıl x Lok. x Çeş. x Uyg.	-	9	-	-	0,38447
Hata	114	228	0,41545	0,47156	0,44351

\*, \*\*: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Ele alınan faktörler arasındaki ilişkiler incelendiğinde; 2008 yılında Lokasyon x Uygulama % 1, Lokasyon x Çeşit x Uygulama ilişkisi ise istatistiki olarak % 5 olasılık düzeyinde önemli bulunurken, 2010 yılında Lokasyon x Çeşit ve Lokasyon x Uygulama interaksiyonu % 1, Çeşit x Uygulama ise istatistiki olarak % 5 olasılık düzeyinde önemli olmuştur. Birleştirilmiş yıllarda gözlenen interaksiyonlar incelendiğinde; Lokasyon x Çeşit, Lokasyon x Uygulama, Çeşit x Uygulama, Lokasyon x Çeşit x Uygulama ve Yıl x Lokasyon x Çeşit ilişkilerinin istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11.1).

**Çizelge 4.11.2.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama protein oranı değerleri (%) (yıl x lokasyon, yıl x çeşit, yıl x uygulama interaksiyonları)

MUAMELELER		2008	2010	2008/2010
LOKASYON	GÖRÜKLE	23,47 b*	22,37 b*	22,92 b
	YENİŞEHİR	28,89 a	22,93 a	23,41 a
LSD (%5)		0,201288	0,21445	
ÇEŞİT	DUAL	23,73	22,59	23,16
	SPRING	23,62	22,71	23,17
UYGULAMA	1 N	23,81 c*	22,58 c*	23,20 c
	1 P	24,32 b	23,12 b	23,72 b
	1 NP	24,80 a	23,33 ab	24,07 a
	1 TG	24,58 ab	23,19 ab	23,89 ab
	1/2 NTG	24,44 ab	23,46 ab	23,95 ab
	1/2 PTG	24,16 bc	23,60 a	23,88 ab
	1/2 NPTG	24,31 b	23,31 ab	23,81 ab
	BA142	22,26 d	21,64 d	21,95 d
	M3	22,50 d	21,58 d	22,04 d
KONTROL		21,59 e	20,72 e	21,15 e
LSD (%5)		0,450093	0,479526	
YIL		23,68 a	22,65 b	
LSD (%5) (Yıl x Lokasyon)		ö.d.		
LSD (%5) (Yıl x Çeşit)		ö.d.		
LSD (%5) (Yıl x Uygulama)		ö.d.		
LSD (%5) (Lokasyon)				0,146275
LSD (%5) (Çeşit)				ö.d.
LSD (%5) (Uygulama)				0,32708
LSD (%5) (Yıl)				0,146275

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

\*:İnteraksiyon önemsiz çıktığı için burada teksele yılların gruplandırması ifade edilmiştir.

ö.d. : önemli değil

Çizelge 4.11.2’de yer alan protein oranı değerleri incelendiğinde; 2008 yılının (% 23,68), 2010 yılına (% 22,65) göre daha yüksek değerlere ulaştığı görülmektedir. Çeşitli araştırmacılar protein oranını Samsun koşullarında % 18,72-24,37 (Seyis 1994), Diyarbakır koşullarında % 23,15-32,57 (Biçer 1997), Bartın koşullarında % 22,55-27,53 (Eken 2003), Etiyopya koşullarında % 24,8-25,6 (Yemane ve Skjelvag 2000) olarak belirlemişlerdir. Yıl x Lokasyon, Yıl x Çeşit, Yıl x Uygulama interaksyonları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Bu nedenle teksele yıllara ait gruplandırmalar verilmiştir. 2008 yılında Yenişehir lokasyonunda (% 28,89) ve 1 NP (% 24,80), 1 TG (% 24,58) ve ½ NTG (% 24,44) uygulamalarından en yüksek, 2010 yılında Yenişehir lokasyonu (% 22,93), ½ PTG (% 23,60), ½ NTG (% 23,46), 1 NP (% 23,33) ve 1 TG (% 23,19) uygulamalarından en yüksek değerler elde edilmiştir. Her iki yılda da kontrol parsellerinden en düşük değerler elde edilmiş ve bu parselleri bakteri uygulamaları izlemiştir. 2008/2010’da Yenişehir lokasyonundan % 23,41 protein oranı saptanmıştır.

Uygulamalar sonucunda belirlenen değerler ise % 21,15-24,07 arasında değişim göstermiş, en yüksek değerler 1 NP (% 24,07) uygulamasında saptanmıştır. Bu değeri aynı istatistiksel grupta yer alan ½ NTG (% 23,95), 1 TG (% 23,89), ½ PTG (% 23,88) ve ½ NPTG (% 23,81) uygulamaları izlemiştir. Ancak Gülümser (1975) NPK’lı gübrelemenin bezelyede tane proteinini olumlu ya da olumsuz etkilemediğini bildirmiştir. Aynı şekilde Achakzai ve Bangulzai (2006) azotlu gübre dozları arasında önemli bir farklılık saptamamışlardır. Buna karşın Yemane ve Skjelvag (2003) fosfor uygulamalarının Mohammed ve ark (2010) nohutta kimyasal gübreye ilave olarak çiftlik gübresi ve kompost verildiğinde protein oranının arttığını bildirmişlerdir. En düşük değerler kontrol parsellerinde (% 21,15) saptanmış, bakteri uygulamaları da diğer uygulamalara göre düşük değerlere sahip olmuştur.

Çizelge 4.11.3’te yer alan Lokasyon x Çeşit interaksyonu incelendiğinde, hem teksele yıllarda hem de birleştirilmiş yıllarda Yenişehir lokasyonunda, Dual çeşidinde sırasıyla % 24,00, % 23,22 ve % 23,61 ile en yüksek değerlerin elde edildiği görülmektedir. Lokasyon x Uygulama interaksyonu ele alındığında, ortalama protein oranı değerleri 2008 yılında % 21,40-25,18, 2010 yılında % 20,72-24,40, birleştirilmiş yıllarda % 21,05-24,49 arasında değişim göstermiştir. 2008 yılında en yüksek değerler sırasıyla;

Yenişehir lokasyonunda ½ NPTG (% 25,18), 1 NP (% 24,87), 1 TG (%24,74), ½ NTG (% 24,61) ve ½ PTG (%24,58), Görükle lokasyonunda 1 NP (%24,73), 2010 yılında Yenişehir lokasyonunda ½ PTG (% 24,40), ½ NTG (%24,03), ½ NPTG (%23,80) olarak gerçekleşmiştir. Birleştirilmiş yıllarda ise Yenişehir lokasyonunda ½ PTG (% 24,49), ½ NPTG (% 24,49), ½ NTG (% 24,32), 1 NP (% 24,06) ve Görükle lokasyonu 1 NP (%24,07) uygulamaları en yüksek değerleri vermiştir. 2008, 2010 ve birleştirilmiş yıllarda en düşük protein oranı değerlerini Görükle lokasyonu kontrol parselleri sırasıyla % 21,40, % 20,72 ve % 21,05 olarak vermiştir. Çeşit x Uygulama interaksiyonunda 2008 yılında elde edilen protein oranı değerleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. 2010 yılında ise aynı istatistiki gruba giren Spring çeşidi ½ PTG (% 23,94), ½ NTG (% 23,68), 1 TG (% 23,59), ½ NPTG (% 23,51), Dual çeşidi 1 NP (% 23,40), ½ PTG (% 23,26) uygulamaları en yüksek değerlere ulaşmıştır. Birleştirilmiş yıllarda en yüksek değerler sırasıyla; Spring çeşidinde 1 TG (% 24,28), Dual çeşidinde 1 NP (% 24,16), Spring çeşidinde ½ NTG (% 24,05), Spring çeşidinde ½ PTG (% 24,04), Spring çeşidinde 1 NP (% 23,97), Spring çeşidinde ½ NPTG (% 23,90) ve Dual çeşidinde ½ NTG (% 23,85) uygulamalarından elde edilmiştir. Teksel ve birleştirilmiş yıllarda en düşük değerler Spring çeşidi kontrol parsellerinde (sırasıyla % 21,35, % 20,54 ve % 20,94) tespit edilmiştir (Çizelge 4.11.3)

Lokasyon x Çeşit x Uygulama interaksiyonunda elde edilen değerler; 2008 yılında % 21,05-25,62, 2010 yılında % 20,45-24,64, 2008/2010 yılında % 20,84-24,89 arasında değişmiştir. 2008 yılında en yüksek değerler Yenişehir lokasyonunda Dual çeşidinde ½ NPTG (% 25,62), Spring çeşidinde 1 TG (% 25,24), Dual çeşidinde Görükle lokasyonunda 1 NP (% 25,15), Yenişehir lokasyonu Dual çeşidinde ½ PTG (% 25,10), Spring çeşidinde 1 NP (% 25,04), ½ NPTG (%24,74), Dual çeşidinde ½ NTG (%24,74) uygulamalarından elde edilmiştir.



**Çizelge 4.11.3.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama protein oranı değerleri (%) (lokasyon x çeşit, lokasyon x uygulama ve çeşit x uygulama etkileşimleri)

YIL	2008		2010		2008/2010	
<b>LOKASYON X ÇEŞİT İTERAKSİYONU</b>						
ÇEŞİT	GÖRÜKLE	YENİŞEHİR	GÖRÜKLE	YENİŞEHİR	GÖRÜKLE	YENİŞEHİR
DUAL	23,46	24,00	21,97 c	23,22 a	22,72 c	23,61 a
SPRING	23,48	23,77	22,77 b	22,64 b	23,13 b	23,21 b
LSD (%5)	ö.d.		0,303279		0,206864	
<b>LOKASYON X UYGULAMA İTERAKSİYONU</b>						
UYG.	GÖRÜKLE	YENİŞEHİR	GÖRÜKLE	YENİŞEHİR	GÖRÜKLE	YENİŞEHİR
1 N	23,73 ef	23,89 def	22,39 ef	22,78 de	23,06 h	23,33 e-h
1 P	24,42 bcd	24,22 cde	22,97 de	23,27 cd	23,69 c-f	23,75 cde
1 NP	24,73 abc	24,87 ab	23,41 bcd	23,25 cd	24,07 abc	24,06 abc
1 TG	24,42 bcd	24,74 abc	23,10 d	23,28 cd	23,76 cde	24,01 bcd
1/2 NTG	24,27 b-e	24,61 abc	22,89 de	24,03 ab	23,58 d-g	24,32 ab
1/2 PTG	23,75 ef	24,58 abc	22,81 de	24,40 a	23,28 fgh	24,49 a
1/2 NPTG	23,45 f	25,18 a	22,82 de	23,80 abc	23,13 gh	24,49 a
BA142	22,11 gh	22,41 gh	21,46 gh	21,81 fgh	21,78 j	22,11 ij
M3	22,41 g	22,60 g	21,17 hı	21,98 fg	21,79 j	22,29 ı
KONTROL	21,40 ı	21,78 hı	20,72 ı	20,73 ı	21,05 k	21,25 k
LSD (%5)	0,636528		0,678152		0,462561	
<b>ÇEŞİT X UYGULAMA İTERAKSİYONU</b>						
UYG.	DUAL	SPRING	DUAL	SPRING	DUAL	SPRING
1 N	23,88	23,74	22,95 bcd	22,22 ef	23,41 ef	22,98 f
1 P	24,35	24,30	23,05 bcd	23,18 bcd	23,70 cde	23,74 b-e
1 NP	24,93	24,68	23,40 a-d	23,26 bcd	24,16 ab	23,97 abc
1 TG	24,21	24,96	22,78 de	23,59 abc	23,49 de	24,28 a
½ NTG	24,46	24,42	23,24 bcd	23,68 ab	23,85 a-e	24,05 abc
½ PTG	24,18	24,15	23,26 a-d	23,94 a	23,72 b-e	24,04 abc
½ NPTG	24,34	24,29	23,11 bcd	23,51 abc	23,72 b-e	23,90 a-d
BA142	22,40	22,11	21,58 fg	21,69 fg	21,99 g	21,90 g
M3	22,77	22,24	22,67 fg	21,48 gh	22,22 g	21,86 g
KONTROL	21,82	21,35	20,90 hı	20,54 ı	21,36 h	20,94 h
LSD (%5)	ö.d.		0,678152		0,462561	

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

ö.d. : önemli değil

En düşük değerler Kontrol parselleri ve bakteri uygulamalarında saptanmıştır. 2008/2010'da en yüksek değerler Yenişehir lokasyonunda Dual çeşidinde ½ NPTG (% 24,89), ½ PTG (% 24,87), ½ NTG (% 24,63) ve Görükle lokasyonu Spring çeşidinde 1 TG (%24,36) uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.11.4).

**Çizelge 4.11.4.** Teksel (2008, 2010) ve birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde ortalama protein oranı değerleri (%) (lokasyon x çeşit x uygulama interaksyonları)

	YIL	2008			
	LOKASYON	GÖRÜKLE		YENİŞEHİR	
	ÇEŞİT	DUAL	SPRING	DUAL	SPRING
UYGULAMA	1 N	23,68 h-k	23,78 h-j	24,08 f-ı	23,71 h-k
	1 P	24,45 b-h	24,38 b-h	24,24 d-h	24,21 d-h
	1 NP	25,15 abc	24,32 c-h	24,71 b-g	25,04 a-e
	1 TG	24,17 e-ı	24,68 b-g	24,25 d-h	25,24 ab
	1/2 NTG	24,18 e-h	24,36 b-h	24,74 a-g	24,48 b-h
	1/2 PTG	23,27 ı-l	24,24 d-h	25,10 a-d	24,06 f-ı
	1/2 NPTG	23,06 j-m	23,84 g-j	25,62 a	24,74 a-f
	BA142	22,20 m-q	22,01 n-q	22,60 l-p	22,21 m-q
	M3	22,73 l-o	22,10 n-q	22,82 k-n	22,37 l-q
	KONTROL	21,75 pqr	21,05 r	21,90 o-r	21,65 qr
	LSD (%5)	0.900187			
UYGULAMA		2010			
	1 N	22,51	22,28	23,39	22,16
	1 P	22,88	23,05	23,23	23,32
	1 NP	23,31	21,51	23,49	23,00
	1 TG	22,16	24,03	23,41	23,16
	1/2 NTG	21,95	23,84	24,53	23,52
	1/2 PTG	21,89	23,72	24,64	24,16
	1/2 NPTG	22,07	23,57	24,15	23,45
	BA142	21,08	21,85	22,08	21,54
	M3	21,06	21,28	22,28	21,68
KONTROL	20,80	20,63	21,00	20,45	
	LSD (%5)	ö.d.			
UYGULAMA		2008/2010			
	1 N	23,09 g-j	23,03 ij	23,73 d-g	22,93 jk
	1 P	23,67 e-ı	23,72 d-h	23,73 d-g	23,76 def
	1 NP	24,23 b-e	23,92 de	24,10 cde	24,02 cde
	1 TG	23,16 f-j	24,36 a-d	23,83 de	24,20 cde
	1/2 NTG	23,06 h-j	24,10 cde	24,63 abc	24,00 cde
	1/2 PTG	22,58 jkl	23,98 cde	24,87 ab	24,11 cde
	1/2 NPTG	22,56 jkl	23,70 d-h	24,89 a	24,09 cde
	BA142	21,64 nop	21,93 lmn	22,34 klm	21,87 mno
	M3	21,90 mno	21,69 m-p	22,55 jkl	22,02 lmn
KONTROL	21,27 opq	20,84 q	21,45 n-q	21,05 pq	
	LSD (%5)	0,65416			

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

ö.d. : önemli değil

## 5. SONUÇ

Genel olarak araştırmamızda verim ve verim özelliklerinde lokasyon, çeşit ve uygulamaların etkileri Çizelge 5.1’de görölmektedir.

Görökle ve Yenişehir lokasyonları karşılaştırıldığında ilk bakla yüksekliği, bitkide dal sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimi bakımından Görökle; bitki boyu, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bitkide tane sayısı ve protein oranı bakımından Yenişehir lokasyonundan daha yüksek değerler elde edilmiştir.

Araştırmada kullanılan bezelye çeşitleri karşılaştırıldığında bitki boyu, bakla boyu, baklada tane sayısı, bitkide tane sayısı bakımından Dual çeşidi; bitkide bakla sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimi bakımından Spring çeşidi daha yüksek değerler vermiştir.

Uygulamalar değerlendirildiğinde bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bakla boyu, baklada tane sayısı, bitkide tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi ve protein oranı bakımından en yüksek değerler 1 NP uygulamasından elde edilmiştir. Kimyasal gübrelere ½ oranında tavuk gübresi ilave edildiğinde verim ve verim komponentlerinde önemli artışlar saptanmıştır. Bölgemizde bitkisel üretimde toprağın kullanım yeteneğini de dikkate alarak sürdürülebilir bir tarım sisteminin oluşturulabilmesi, verimliliği ve daha iyi toprak özellikleri için mevcut organik kaynakların devreye sokulması yararlı olacaktır. İncelenen tüm özellikler bakımından kontrol parselleri en düşük değerleri vermiştir. Biyogübre (BA142 ve M3) uygulamaları incelenen tüm özelliklere olumlu katkıda bulunmuştur. Ancak gerek kimyasal gerek tavuk gübresi gerekse bunların karışımlarına göre daha düşük değerler ortaya çıkarmıştır. Bütün bunların yanında istenilen başarının sağlanması, ekim yapılan toprak koşullarının bakterilerin yaşamını sürdürülebilmesi için uygun olmasına bağlıdır. Özellikle çiftliği temsil eden toprakların ağır, killi bünyeli ve havalanmasının iyi olmaması özellikleri mikrobiyal gübrelemenin başarı şansını azaltmıştır.

Ancak Yenişehir lokasyonunun killi-tınlı toprak bünyesine sahip olmasına karşın bakteri uygulamaları olumlu sonuç vermemiştir. Bakterilerin biyolojik gübre olarak güvenle kullanılabilmesi için farklı ortamlarda benzer tepki gösteren suşlarına ihtiyaç vardır. Bizim araştırma sonuçlarımıza göre; bezelyede fosforlu ve azotlu biyogübre uygulamasının, ticari fosforlu ve azotlu gübre uygulamasına alternatif olamayacağı ortaya çıkmıştır.

**Çizelge 5.1.** Birleştirilmiş (2008/2010) yıllarda kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bezelye çeşitlerinde verim ve verim özellikleri ortalama değerleri

İNCELENEN ÖZELLİKLER	Bitki Boyu (cm)	İlk Bakla Yüksekliği (cm)	Bitkide Dal Sayısı (adet)	Bitkide Bakla Sayısı (adet)	Bakla* Eni (cm)	Bakla Boyu (cm)	Baklada Tane Sayısı (adet)	Bitkide Tane Sayısı (adet)	1000 Tane Ağırlığı (g)	Tane Verimi (kg/da)	Protein Oranı (%)	
<b>MUAMELELER</b>												
<b>LOKASYON</b>	<b>GÖRÜKLE</b>	56,81 b	40,68 a	1,22 a	6,78 b	1,13	7,42	7,38 b	48,32 b	174,18 a	316,02 a	22,92 b
	<b>YENİŞEHİR</b>	60,75 a	38,54 b	1,15 b	8,00 a	1,10	7,41	7,61 a	49,82 a	166,07 b	298,80 b	23,41 a
<b>ÇEŞİT</b>	<b>DUAL</b>	60,38 a	39,42	1,18	7,26 b	1,09	7,97 a	8,68 a	53,17 a	165,77 b	303,31 b	23,16
	<b>SPRING</b>	57,18 b	39,81	1,18	7,53 a	1,14	6,86 b	6,31 b	44,97 b	174,48 a	311,50 a	23,17
<b>UYGULAMA</b>	<b>1 N</b>	59,76 ab	41,25 b	1,13 e	7,16 d	1,12	7,30 cd	7,25 c	47,83 e	169,45 c	311,24 cd	23,20 c
	<b>1 P</b>	58,90 bc	40,10 cd	1,24 ab	7,93 ab	1,13	7,68 a	7,58 b	49,72 cd	171,60 b	303,70 e	23,72 b
	<b>1 NP</b>	60,17 a	42,36 a	1,21 bc	8,13 a	1,16	7,80 a	8,12 a	52,71 a	175,70 a	329,31 a	24,07 a
	<b>1 TG</b>	60,28 a	39,70 cd	1,19 cd	7,39 c	1,12	7,47 b	7,65 b	50,02 bc	174,72 a	309,30 d	23,89 ab
	<b>1/2 NTG</b>	59,69 ab	40,07 cd	1,23 abc	7,46 c	1,13	7,41 bc	7,53 b	48,62 de	174,07 a	314,30 c	23,95 ab
	<b>1/2 PTG</b>	58,47 c	39,29 d	1,22 abc	7,81 b	1,12	7,50 b	7,70 b	49,83 cd	174,96 a	312,30 cd	23,88 ab
	<b>1/2 NPTG</b>	59,74 ab	40,41 bc	1,25 a	7,71 b	1,12	7,52 b	7,96 a	51,33 ab	173,60 ab	324,29 b	23,81 ab
	<b>BA142</b>	58,36 c	38,25 e	1,15 de	7,17 d	1,10	7,23 d	7,16 c	47,25 e	164,61 d	293,69 f	21,95 d
	<b>M3</b>	57,21 d	37,97 e	1,15 de	6,77 e	1,11	7,26 d	7,23 c	47,58 e	164,96 d	290,89 f	22,04 d
<b>KONTROL</b>	55,23 e	36,72 f	1,03 f	6,35 f	1,04	6,99 e	6,76 d	45,81 f	157,59 e	285,07 g	21,15 e	
<b>LSD (%5) (Lokasyon)</b>	0,50138	0,442774	0,19583	0,093818	0,0054	ö.d.	0,084606	0,620701	0,937177	2,158223	0,146275	
<b>LSD (%5) (Çeşit)</b>	0,501458	ö.d.	ö.d.	0,093818	0,0054	0,05219	0,084606	0,620701	0,937177	2,158223	ö.d.	
<b>LSD (%5) (Uygulama)</b>	1,121302	0,990073	0,043788	0,209783	0,0121	0,11671	0,189186	1,38793	2,095593	4,825932	0,32708	

Aynı harfi veya harfleri içeren veriler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

\*İstatistiki olarak farklılıklar % 1 ve % 5 olasılık düzeyinde önemli olmasına rağmen bu farklılıkların uygulamada ciddi anlamda önemli farklılıklar olmadığı düşünülerek gruplandırma sonuçları verilmemiştir.

ö.d.: Önemli değil.

## ŞEKİLLER



**Şekil 1.** 2008 yılı Yenişehir lokasyonu deneme alanından genel görünüm (18.04.2008)



**Şekil 2.** 2010 yılı Yenişehir lokasyonu deneme alanından genel görünüm (11.04.2010)



**Şekil 3.** 2008 yılı Görükle lokasyonu deneme alanından genel görünüm (12.04.2008)



**Şekil 4.** 2010 yılı Görükle lokasyonu deneme alanından genel görünüm (15.04.2010)



**Şekil 5.** 2008 yılı Yenişehir lokasyonu Spring çeşidi (13.06.2008)



**Şekil 6.** 2008 yılı Yenişehir lokasyonu Dual çeşidi (13.06.2008)





**Şekil 7.** 2008 yılı Görükle lokasyonu Spring çeşidi (07.06.2008)



**Şekil 8.** 2008 yılı Görükle lokasyonu Dual çeşidi (07.06.2008)



**Şekil 9.** 2010 yılı Yenişehir lokasyonu Spring çeşidi (23.05.2010)



**Şekil 10.** 2010 yılı Yenişehir lokasyonu Dual çeşidi (23.05.2010)



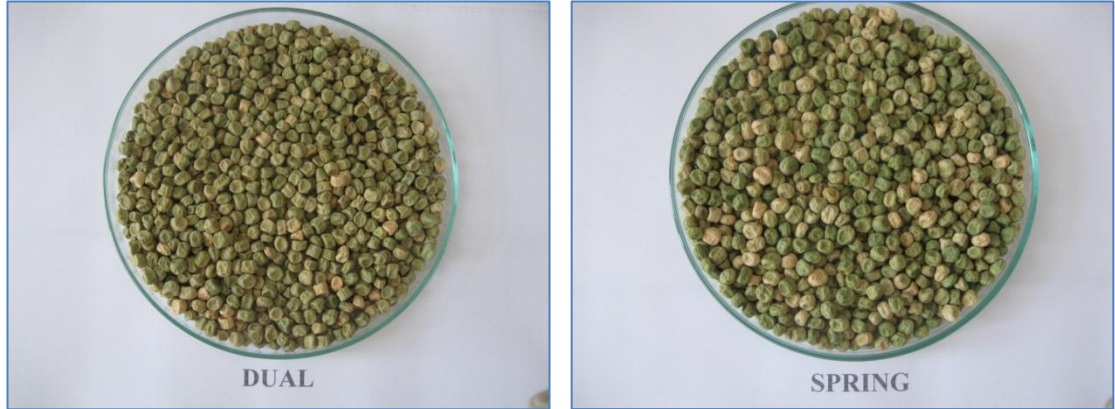
**Şekil 11.** 2010 yılı Görükle lokasyonu Spring çeşidi (23.05.2010)



**Şekil 12.** 2010 yılı Görükle lokasyonu Dual çeşidi (23.05.2010)



**Şekil 13.** 2008 yılı Görükle lokasyonu deneme alanında hasat işlemi (25.06.2008)



**Şekil 14.** Spring ve Dual çeşitlerinin tohumları

## KAYNAKLAR

- Achakzai, A.K., Bangulzai, M.I. 2006.** Effect of various levels of nitrogen fertilizer on the yield and yield attributes of pea (*Pisum sativum* L.) cultivars. *Pak. J. Bot.*, 38(2): 331-340.
- Adeniyani, O.N., Ojeniyi, S.O. 2005.** Effects of poultry manure, NPK 15-15-15 and combination of their reduced levels on maize growth and soil chemical properties. *Nigerian Journal of Soil Science*, 15: 34-41.
- Akande, M.O., Adeniyani, J.A., Oluwatoyinbo, F.I. 2005.** Effects of rock phosphate amended with poultry manure on soil available P and yield of maize and cowpea. *African Journal of Biotechnology*, 4(5): 444-448.
- Akhtar, N., Amjad, M., Anjum, M.A., 2003.** Growth and yield response of pea (*Pisum sativum* L.) crop to phosphorus and potassium application. *Pak. J. Agri. Sci.*, 40(3-4): 217-222.
- Alagöz, Z., Yılmaz, E., Öktüren, F. 2006.** Organik materyal ilavesinin bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri üzerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(2): 245-254.
- Alam, M., Hussain, N., Zubair, M., Hussain, S.B., Baloch, M.S. 2010.** Integration of organic and inorganic sources of phosphorus for increased productivity of mungbean (*Vigna radiata* L.). *Pak. J. Agri. Sci.*, 47(2): 111-114.
- Amujoyegbe, B.I., Opabode, J.T., Olayinka, A. 2007.** Effect of organic and inorganic fertilizer on yield and chlorophyll content of maize (*Zea mays* L.) and sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench). *African Journal of Biotechnology*, 6(16): 1869-1873.
- Amruthesh, K.N., Nirajyan, S.R., Kiran, B., Shetty, H.S., Reddy, M.S. 2003.** Growth promotion by plant growth-promoting rhizobacteria in some economically important crop plants. *International PGPR Congress*, Kerala, 5-10th October 2003.
- Anonim 2007.** JMP, SAS Campus Drive Building T Cary, NC 27513, 1.919.677.8000, <http://www.jmp.com/software/jmp10/>-(Erişim tarihi: 20.06.2010)
- Anonim 2009a.** Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>-(Erişim tarihi: 13.05.2009).
- Anonim 2009b.** Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>-(Erişim tarihi: 01.02.2009).
- Anonim 2010a.** Keskinoglu A.Ş., Doğal organik gübre: Organica analiz raporu. <http://www.organica.com.tr/index.asp?PgID=2&SecID=3>-(Erişim tarihi:03.04.2010).
- Anonim 2010b.** Bursa yöresi iklim verileri. Bursa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, *Yayınlanmamış Kayıtlar*, Bursa.

**Anonim 2011.** MayAgro Tohumculuk Sanayi ve Ticaret A.Ş., Ürünler: Bezelye. <http://www.may.com.tr/tr/alkat.asp?id=153>-(Erişim tarihi: 10.11.2011).

**Anonim 2012a.** United Nations Population Fund. <http://www.unfpa.org/pds/trends.htm>-(Erişim tarihi: 02.04.2012).

**Anonim 2012b.** Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>-(Erişim tarihi: 02.04.2012).

**Anonim 2012c.** Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>-(Erişim tarihi: 02.04.2012).

**Arya, R.L., Varshney, J.G., Kumar L. 2007.** Effect of integrated nutrient application in chickpea + mustard intercropping system in the semiarid tropics of north India. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.*, 38: 229-240.

**Asaduzzaman, Md., Karim, Md.F., Ullah, Md.J., Hasanuzzaman M. 2008.** Response of mungbean (*Vigna radiata* L.) to nitrogen and irrigation management, *American-Eurasian Journal of Scientific Research*, 3 (1): 40-43.

**Aydemir, O., İnce, F. 1988.** Bitki Besleme. Dicle Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Yayınları, No:2, Diyarbakır. 653 s.

**Aydeniz, A., Brohi, A. 1991.** Kümes Artıkları ve Kuş Dışkısı. *II. Ulusal Gübre Kongresi*. 643-676, Ankara.

**Azkan, N. 2002.** Yemeklik Tane Baklagiller (4.Baskı). Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Notları, No:40, Bursa. 106 s.

**Bahadur, A., Singh, J., Singh, K.P., Rai, M. 2006.** Plant growth, yield and quality attributes of garden pea as influenced by organic amendments and biofertilizers. *Indian Journal of Horticulture*, 63(4): 464-466.

**Balachandran, D., Nagarajan, P. 2002.** Dual inoculation of rhizobium and phosphobacteria with phosphorus on black gram cv. Vamban 1. *Madras Agric. J.*, 89(10-12): 691-693.

**Başar, H. 2009.** Tavuk Gübresi topraklarda nasıl uygulanmalıdır? *Bursa'da Gıda ve Tarım*, 11: 26-31.

**Bender, D., Erdal, İ., Dengiz, D., Gürbüz, M., Tarakçioğlu, C. 1998.** Farklı organik materyallerin killi bir toprağın bazı fiziksel özellikleri üzerine etkileri. *International Symposium on Arid Region Soil*. International Agrohydrology Research and Training Center, Menemen, İzmir, 506-510.

**Bhattacharai, R.K., Singh, L.N., Singh, R.K.K. 2003.** Effect of integrated nutrient management on yield attributes and economics of pea (*Pisum sativum* L.). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 73(4): 219-220.

**Biçer, B.T. 1997.** Diyarbakır koşullarında tane bezelye çeşitlerinde sulama ve ekim zamanının verim ve verim unsurlarına etkisi üzerine bir araştırma. *Yüksek Lisans Tezi*. D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Diyarbakır.

**Bora, T., Uslu, A., Erdal, M., Aslan, E. 2004.** Fasulye ve nohutta bitki gelişimini uyarıcı kök bakterileri (PGPR)'nin etkisi üzerine bir araştırma. *Türkiye 1. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri*, 8-10 Eylül, 51, Samsun.

**Bozoğlu, H., Pekşen, E., Gülümser, A. 2004.** Sıra aralığının ve potasyum humat uygulamasının bezelyenin verim ve bazı özelliklerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(1):53-58.

**Canbolat, M.Y., Bilen, S., Çakmakçı, R., Şahin, F., Aydın, A. 2006.** Effect of plant growth-promoting bacteria and soil compaction of barley seeding growth, nutrient uptake, soil properties and rhizosphere microflora. *Biol Fertil Soils.*, 42: 350-357.

**Cebel, 2004.** Mikrobiyal gübreler. *Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre*, 11-13 Ekim 2004, 845-852, Tokat.

**Cengiz, M., Balcıoğlu, I., Oruç H.H. 2010.** Detection of oxytetracycline and chlortetracycline residues in agricultural fields in Turkey. *J. Biol. Environ. Sci.*, 4(10): 23-27.

**Ceyhan, E., Önder, M. 1999.** Konya ekolojik şartlarında farklı ekim zamanlarının yemeklik bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinde verim ve kalite üzerine etkileri. *Tarla 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Çayır Mera Yem Bitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller*, Cilt III: 377-382, Adana.

**Çakır, S. 2005.** Eskişehir koşullarında etkin bakteri suşuyla aşılamanın, nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşit ve hatlarının tane verimi, morfolojik, fizyolojik ve teknolojik özelliklerine etkisi. *Doktora Tezi*. U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

**Çakmakçı, R., Kantar, F., Algur, Ö.F. 1999.** Sugar beet and barley yields in relation to *Bacillus polymyxa* and *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum* inoculation. *J. Plant Nutr. Soil Sci.*, 162: 437-442.

**Çakmakçı, R., Kantar, F., Şahin, F. 2001.** Effect of N<sub>2</sub>-fixing bacterial inoculations on yield of sugar beet and barley. *J. Plant Nutr. Soil. Sci.*, 164: 527-531.

**Çakmakçı, R., Dönmez, F., Canbolat, M., Şahin, F. 2005.** Sera ve farklı tarla koşullarında bitki gelişimini teşvik edici bakterilerin bitki gelişimi ve toprak özelliklerine etkisi. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, 5-9 Eylül 2005, (1): 45-50, Antalya.

**Çakmakçı, R., Erat M., Erdoğan Ü., Dönmez M.F. 2007.** The influence of plant growth-promoting rhizobacteria on growth and enzyme activities in wheat and spinach plants. *J. Plant Nutr. Soil. Sci.*, 170: 288-295.

**Çakmakçı, R., Erdoğan Ü., Turan, M., Öztaş, T., Güllüce, M., Şahin, F. 2008.** Bitki gelişimini teşvik edici bakteri ve gübre uygulamalarının buğday ve arpa gelişme ve verimi üzerine etkisi. *4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi*. 8-10 Ekim, s. 379-388, Konya.

**Çamaşuvı, N. 1995.** Bodur bezelye çeşitlerine uygulanan azotlu gübreler ile sıra arası mesafelerin verim ve verim öğelerine etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*, O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.

**Çiftçi, C. Y. 2004.** Dünyada Yemelik Tane Baklagiller Tarımı. *TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Yayınları Dizisi*, No: 5, Ankara. 197 s.

**Dobbelaere, S., Vanderleyden, J., Okon, Y. 2003.** Plant growth-promoting effects of diazotrophs in the rhizosphere. *Crit. Rev. Plant Sci.*, 22: 107-149.

**Eken, N. 2003.** Bezelye (*Pisum sativum* L.)’de ekim sıklığı ve bakteri aşılmasının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. *Doktora Tezi*. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.

**El-Bassiouny, H.M.S., Shukry, W.M. 2001.** Cowpea growth pattern, metabolism and yield in response to IAA and biofertilizers under drought conditions. *Egyptian Journal of Biology*, 3: 117-129.

**Elkoca, E., Kantar, F., Şahin, F., Dönmez, F. 2001.** Nitrojen bakterileriyle aşılamanın şeker pancarında bitki gelişimi üzerine etkisi. *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi*, 17-21 Eylül, 285-289, Tekirdağ.

**Elkoca, E., Kantar, F., Şahin, F. 2008.** Influence of nitrogen fixing and phosphorus solubilizing bacteria on the nodulation, plant growth, and yield of chickpea. *Journal of Plant Nutrition*, 31: 157–171.

**Elsheikh, E.A.E., Elzidany A.A. 1997.** Effects of *Rhizobium* inoculation, organic and chemical fertilizers on yield and physical properties of faba bean seeds. *Plant Foods for Human Nutrition*, 51: 137-144.

**Freitas, J.R., Banerjee, M.R., Germida, J.J. 1997.** Phosphate-solubilizing rhizobacteria enhance the growth and yield but not phosphorus uptake of canola (*Brassica napus* L.). *Biol Fertil Soils*, 24: 358-364.

**Gaur, A.C., Ostwal, K.P. 1972.** Influence of phosphate dissolving *Bacilli* on yield and phosphate uptake of wheat crop. *Indian J. Exp. Biol.*, 10: 393-394.

**Gharib, A.A., Shahan, M.M., Ragab, A.A. 2009.** Influence of rhizobium inoculation combined with *Azotobacter chroococcum* and *Bacillus megaterium* var *phosphaticum* on



growth, nodulation, yield and quality of two snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars. *4 th Conference on Recent Technologies in Agriculture*, 650-662, Egypt.

**Ghosh, P.K., Ramash, P., Bandyopadhyay K.K., Tripathi, A.K., Hati, K.M., Misra, A.K., Acharya, C.L. 2004.** Comparative effectiveness of cattle manure, poultry manure, phosphocompost and fertilizer-NPK on three cropping systems in vertisols of semi-arid tropics, I. crop yields and system performance. *Bioresource Technology*, 95: 77-83.

**Gopinath, K.A., Saha, S., Mina B.L., Pande H., Kumar, N., Srivastva, A.K., Gupta, H.S. 2009.** Yield potential of garden pea (*Pisum sativum* L.) varieties, and soil properties under organic and integrated nutrient management systems. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 55 (2): 157–167.

**Gülümser, A. 1975.** Erzurum ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinde sıra arası ve sıra üzeri mesafeler ile gübrelemenin verim ve tane kalitesine etkileri üzerinde araştırmalar. *Doktora Tezi*. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilimdalı, Erzurum.

**Haruna, I.M. 2011.** Dry matter partitioning and grain yield potential in sesame (*Sesamum indicum* L.) as influenced by poultry manure, nitrogen and phosphorus at Saman, Nigeria. *Journal of Agricultural Technology*, 7(6): 1571-1577.

**İdemen, G. 1995.** Harran ovası şartlarında farklı ekim zamanlarının bazı bezelye çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına etkisi üzerinde bir araştırma. *Yüksek Lisans Tezi*. H.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.

**İnanç, S. 2007.** Farklı sıra aralığı uygulamalarının bezelye (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.)’de verim ve verim öğelerine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

**Jaipaul, Sharma, S., Dixit, A.K., Sharma K. 2011.** Growth and yield of capsicum (*Capsicum annum*) and garden pea (*Pisum sativum*) as influenced by organic manures and biofertilizers. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 81(7): 55-60.

**Kaçar, B., Katkat, V. 1999.** Gübreler ve gübreleme tekniği. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın no:144, Vipaş yayın no: 20, ISBN 975-564-084-3, Bursa, 531 s.

**Karaçal, İ., Tüfenkçi, Ş. 2010.** Bitki beslemede yeni yaklaşımlar ve gübre-çevre ilişkisi. *TMMOB. ZMO. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı*, 257-268, Ankara.

**Karakaş, H. 1996.** Bursa yöresinde yetiştirilen bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinin morfolojij ve agronomik özellikleri. *Yüksek Lisans Tezi*. U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa.

**Kay, D.E 1979.** Food legumes. Tropical Products Institute, Ministry of Overseas Development, London, England, pp: 435.

**Kaya, M. 2000.** Winner bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşidinde farklı aşılama yöntemleri, azotlu gübre dozları ile ekim zamanlarının verim ve verim öğelerine etkisi. *Doktora Tezi*. A. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.

**Kaya, M. D. 2000.** Bezelye (*Pisum sativum* L.)'de bakteri aşılması ve azot dozlarının ve verim öğelerine etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*. A. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.

**Khan, M.S., Zaidi, A., Wani, P.A. 2009.** Role of phosphate solubilizing microorganism in sustainable agriculture-a review. *Biomedical and Life Sciences, Sustainable Agriculture*, (5):551-570.

**Kılıç, E., Turan, M., Bilen, S., Şahin, F. 2004.** Farklı azotlu gübre kaynaklarının kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris*) bitkisinin verim ve verim unsurları üzerine etkileri. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 11-13 Eylül, Tokat, 953-958.

**Kılıç, E., Bababgil, G.E., Yazıcı, H., Çağlar, Ö., Turan M., Dönmez F.M., Yıldırım Z., Bayraktutan M. 2007.** Organik ve mineral gübre uygulamalarının fasulye bitkisinin (*Phaseolus vulgaris* L.) verim ve toprakların gübre elementi içeriği üzerine olan etkileri. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007 Erzurum, 625-628.

**Kiani, M.J., Abbasi, M.K., Rahim, N. 2005.** Use of organic manure with mineral N fertilizer increases wheat yield at Rawalakot Azad Jammu and Kashmir. *Archives of Agronomy and Soil Science*. 51(3): 299-309.

**Korkmaz, A., Kızılkaya, R., Horuz, A., Sürücü, A. 2000.** Fan separatörle kurutulmuş tavuk gübresinde azotun bitkiye yararlı miktarının <sup>15</sup>N izleme tekniğiyle belirlenmesi. *Turk J. Agric.For.*, 24: 63-70.

**Kucey, R.M.N., Jensen, H.H., Leggett, M.E. 1989.** Microbially mediated increases in plant-available phosphorus. *Adv. Agron.*, 42: 199-228.

**McKenzie, R.H., Middleton, A.B., Solberg, E.D., DeMulder, J., Flore, N., Clayton, G.W., Bremer, E. 2001.** Response of pea to rhizobia inoculation and starter nitrogen in Alberta. *Canadian Journal of Plant Science*, 81: 637-643.

**Mithen, S.J. 2003.** After the Ice: A global human history 20.000-5.000 BC. Harvard University Press, USA, pp. 622.

**Mohammadi, K., Ghalvand, A., Aghaalikhani, M. 2010.** Effect of organic matter and biofertilizers on chickpea quality and biological nitrogen fixation. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 68:1144-1149.

**Narayana, L., Gurumurthy, K.T., Prakasha, H.C. 2009.** Influence of integrated nutrient management on growth and yield of soyabean (*Glycine max.* (L.) Merrill). Karnataka J. Agric. Sci., 22(2): 435- 437.

**Önder, M., Babaoğlu, M., Ceyhan, E., Yorgancılar, M. 1999.** Biyogübre ve fosforlu gübre dozlarının fasulye bitkisinin verim ve verim unsurlarına etkisi. Türkiye I. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 21-23 Haziran 1999. Atatürk Kültür Merkezi, Konak, İzmir.

**Öz, M., Karasu, A., 2010.** Bazı bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinin tohum verimi ve verim komponentlerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5 (1): 44-49.

**Özdemir, S., Karadavut U., Erdoğan, C. 1999.** *Rhizobium* aşılması ve gübrelemenin bezelyenin (*Pisum sativum* L.) nodülasyonu ve verimine etkisi. türk tarım ve ormancılık dergisi, 23 (Ek Sayı 4): 869-874.

**Özkaya, H., Özkaya, B. 2005.** Tahıl ve ürünleri analiz yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No: 31, Ankara, 157 s.

**Öztürk, A., Çağlar, Ö., Şahin, F. 2003.** Yield response of wheat and barley to inoculation of plant growth promoting rhizobacteria at various levels of nitrogen fertilization. *J. Plant Nutr. Soil Sci.*, 166: 262-266.

**Pandey, A. K., K. A. Gopinath, P. Chattacharya, K. S. Hooda, S. N. Sushil, S. Kundu, G. Selvakumar, H. S. Gupta. 2006.** Effect of source and rate of organic manures on yield attributes, pod yield and economics of organic garden pea (*Pisum sativum* subsp. *hortense*) in north west Himalaya. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 76 (4): 230-234.

**Pratt P. F., Broadbent, F. E., Martin, J.P. 1973.** Using organic waste as nitrogen fertilizers. *Calif. Agric.*, 27: 10-13.

**Rajeshwar, M., Khan, M.A.A. 2010.** Effect of biofertilizers on crop yield and soil available nutrients of rice and maize in alfisols of Nagarjuna Sagar left canal command area of Andra Pradesh, India. *An Asian Journal of Soil Science*, 5(1): 200-203.

**Reath, A.N., Whitter, S.H. 1953.** The effects of temperature and photoperiod on the development of pea varieties. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 60: 301-310.

**Rudresh, D.L., Shivaprakash, M.K., Prasad, R.D. 2005.** Effect of combined application of rhizobium, phosphate solubilizing bacterium and *Trichoderma* spp. on growth, nutrient uptake and yield of chickpea (*Cicer aritenium* L.). *Applied Soil Ecolog.*, 28: 139-146.

**Seyis, F. 1994.** Samsun ekolojik şartlarında yazlık olarak ekilen bezelye çeşitlerinin tane verimi ile bazı önemli özellikleri ve bunlar arasındaki ilişkiler üzerine bir

araştırma. *Yüksek Lisans Tezi*. O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.

**Shah, S. H., Mahmood M. Y., Zamir M. S. I. 2000.** Qualitative and quantitative response of three cultivars of lentil (*Lens culinaris* Medic) to phosphorus application. *International Journal Of Agriculture & Biology*, 1560-8530/2000/02-3: 248-250.

**Sharma, U., Chauhan, J.K. 2011.** Influence of integrated use of inorganic and organic sources of nutrients on growth and production of pea. *Journal of Farm Sciences*, 1(1): 14-18.

**Sivaramaiah, N., Malik, D.K., Sindhu, S.S. 2007.** Improvement in symbiotic efficiency of chickpea (*Cicer arietinum*) by coinoculation of *Bacillus* strains with *Mesorhizobium* sp. *cicer*. *Indian Journal of Microbiology*, 47:51-56.

**Sloan, D.R., G.Kidder, R.D. Jacobs. 1992.** Poultry manure as a fertilizer. *EDIS Document PS1*, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, [http://edis.ifas.ufl.edu/BODY\\_AA205](http://edis.ifas.ufl.edu/BODY_AA205)-(Erişim tarihi: 02.04.2006)

**Snoad, B. 1983.** Improving the pea crop: World crops: production, utilization, description, Perspectives for peas and lupins as protein crops. Ed.: Thompson, R., Casey, R., Martinus Nijhoff Publishers, Netherlands, 8: 101-112.

**Sofi, A. H., A. K. Singh, N. Ahmed, S. Narayan, M. Shahnaz. 2006.** Effect of organic manures and inorganic fertilizers on maturity growth, yield and economics of garden pea cv Azad P-1 (*Pisum sativum* L. ssp. *hortense* Asch and Graebn). *Environment and Ecology* 24S (Special 3A) : 857-859.

**Suryawanshi, S.B., Lad, N.G., Suryawanshi V.P., Shaikh A.K., Adsul, P.B. 2006.** Combined effect of organic and inorganic fertilization on yield attributes and yield of soybean (*Glycine max.* L. Merrill). *J. Soils and Crops*, 16(1): 145-147.

**Şahin, F., Miller S.A. 1999.** Management of bacterial spot of tomato and pepper using a plant resistance activator in combination with microbial biocontrol agents. *Phytopatho.* 89: 19.

**Şehirali, S. 1988.** Yemeklik dane baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1089, Ders Kitabı: 314, Ankara, 435 s.

**Tester, C.F. 1990.** Organic amendment effects on physical and chemical properties of a sandy soil. *Soil Science Society of America Journal*, 54(3): 827-831.

**Tharanathan, R.N., S. Mahadevamma. 2003.** Grainlegumes-a boon to human nutrition. *Trends in Food and Science Technology*, 14: 507-518.

**Tsigie, A., Kolluru V. B. R. Tillak, Anil K. Saxena. 2011.** Field response of legumes to inoculation with plant growth-promoting rhizobacteria. *Biol. Fertil. Soils* 47:971-974.

**Turan, Z.M. 1995.** Araştırma ve deneme metodları. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, No: 62, Bursa, 121 s.

**Turan, M., Ataoğlu, N., Sezen, Y. 2004.** Fosfor çözücü bakterilerin (*Bacillus megaterium*) domates (*Lycopersicon esculentum* L.) bitkisinin verimi ve fosfor alımı üzerine etkisi. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 11-13 Eylül, Tokat, 939-943.

**Tüzüner, A. 1990.** Toprak ve su analiz laboratuvarları el kitabı. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Ankara, 375s.

**Uslu, A. 2006.** Bazı baklagil bitkilerinde bitki gelişimini uyaran kökbakterileri (PGPR) ile verimin artırılması. *Yüksek Lisans Tezi*. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. İzmir.

**Vessey, J.K. 2003.** Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. *Plant and Soil*, 255: 571-586.

**Walley, F.L., Kyei-Boahen, S., Hnatowich, G., Stevenson, C. 2005.** Nitrogen and phosphorus fertility management for desi and kabuli chickpea. *Can. J. Plant Sci.*, 85: 73-79.

**Werner, M.R. 1997.** Soil quality characteristics during conversion to organic orchard management. *Applied Soil Ecology*. 5(2): 151-167.

**Wery, J., Grinac, P. 1983.** Uses of legumes and their economic importance. In: Technical handbook on symbiotic nitrogen fixation. FAO, Rome, Italy, pp: 162.

**Whitehead, D.C. 2000.** Nutrient elements in grassland: soil-plant-animal relationships. CABI Publ.Wallingford, pp: 369.

**Whitmore, A. J. 2007.** Determination of the mineralization of nitrogen from composted chicken manure as affected by temperature. *Nutr. Cycl. Agroecosyst*, 77:225-232.

**Yemane, A., Skjelvag, A.O. 2003.** Effects of fertilizer phosphorus on yield traits of Dekoko (*Pisum sativum* var. *abyssinicum*) under field conditions. *J. Agronomy and Crop Science*, 189: 14-20.

## **EKLER**

- Ek 1.** Denemenin yürütüldüğü aylarda Bursa lokasyonu 2008 yılı günlük en düşük ve en yüksek sıcaklık değerleri (°C)
- Ek 2.** Denemenin yürütüldüğü aylarda Yenişehir lokasyonu 2008 yılı günlük en düşük ve en yüksek sıcaklık değerleri (°C)
- Ek 3.** Denemenin yürütüldüğü aylarda Bursa lokasyonu 2010 yılı günlük en düşük ve en yüksek sıcaklık değerleri (°C)
- Ek 4.** Denemenin yürütüldüğü aylarda Yenişehir lokasyonu 2010 yılı günlük en düşük ve en yüksek sıcaklık değerleri (°C)

**Ek 1.** Denemenin yürütüldüğü aylarda Bursa lokasyonu 2008 yılı günlük en düşük ve en yüksek sıcaklık değerleri (°C)

En Düşük (°C)					En Yüksek (°C)				
Aylar Günler	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Aylar Günler	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
1	2,7	3,1	7,8	14,9	1	21,2	11,1	23,3	29,4
2	11,8	2,7	8,5	14,8	2	14,0	18,0	24,2	25,8
3	8,4	7,7	11,1	12,6	3	19,6	15,9	20,5	25,4
4	4,3	8,3	12,1	10,2	4	26,6	15,6	15,9	27,3
5	11,3	5,4	10,9	14,1	5	19,5	17,9	17,7	29,4
6	5,2	10,9	8,7	14,3	6	17,5	20,1	19,1	29,3
7	4,5	9,3	7,6	17,4	7	17,8	15,2	19,0	23,1
8	4,6	4,1	11,7	14,6	8	18,4	22,0	19,0	28,8
9	7,4	7,8	3,3	14,4	9	18,0	16,5	19,5	26,8
10	4,5	7,2	8,3	16,0	10	17,0	22,5	18,9	26,1
11	3,2	14,1	6,3	13,5	11	18,8	23,5	20,0	27,6
12	7,5	10,2	6,3	13,1	12	17,6	28,2	20,3	30,8
13	9,1	16,8	5,9	14,9	13	19,5	29,6	21,9	33,6
14	6,4	17,7	9,9	16,7	14	12,6	26,1	21,4	31,3
15	0,3	11,9	13,0	16,6	15	19,1	25,0	21,5	29,4
16	6,2	13,8	6,6	17,6	16	20,2	18,9	24,4	29,0
17	6,0	9,6	8,5	14,9	17	22,6	20,4	27,1	31,4
18	11,0	10,2	10,8	17,3	18	13,9	21,1	28,3	34,1
19	11,8	7,7	11,0	18,6	19	19,7	24,4	30,8	37,9
20	7,6	13,7	14,2	21,3	20	10,2	29,7	33,7	31,2
21	9,1	10,9	16,0	18,8	21	11,4	28,9	33,7	29,2
22	5,9	16,6	18,2	17,8	22	20,7	34,6	31,5	31,3
23	7,9	18,9	15,5	20,7	23	16,1	22,3	28,6	32,6
24	9,3	11,2	13,9	19,3	24	25,1	19,3	28,1	34,5
25	13,2	10,1	15,8	20,2	25	15,5	17,2	27,4	35,4
26	7,2	9,1	13,6	22,2	26	12,3	14,5	28,3	34,7
27	3,0	10,7	14,4	20,6	27	17,9	16,4	28,6	33,6
28	6,9	9,1	14,4	20,7	28	17,2	14,0	31,4	34,0
29	8,3	6,7	18,6	18,6	29	12,2	18,0	25,9	32,6
30	5,8	5,9	11,1	19,6	30	10,6	22,4	27,0	31,5
31	5,6		11,7		31	13,0		28,2	

**Ek 2.** Denemenin yürütüldüğü aylarda Yenişehir lokasyonu 2008 yılı günlük en düşük ve en yüksek sıcaklık değerleri (°C)

En Düşük (°C)					En Yüksek (°C)				
Aylar Günler	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Aylar Günler	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
1	0,1	0,5	4,7	9,5	1	19,2	10,0	22,2	28,2
2	5,8	1,2	4,5	8,5	2	12,5	17,4	23,6	23,9
3	1,2	4,5	8,9	5,2	3	17,6	14,3	19,6	23,3
4	-0,6	6,9	9,4	5,7	4	25,4	15,1	16,4	28,8
5	6,2	5,2	10,4	10,1	5	19,1	18,1	15,5	29,3
6	1,0	9,2	9,1	10,3	6	19,6	18,0	17,6	27,5
7	2,7	4,5	2,3	14,6	7	21,1	12,6	18,2	23,9
8	3,3	0,2	9,2	10,9	8	20,4	22,4	16,6	27,8
9	3,0	3,6	-0,4	10,4	9	18,0	15,3	18,8	25,3
10	-0,2	3,8	3,5	12,1	10	17,6	22,4	16,8	22,5
11	-1,4	8,2	0,8	9,8	11	17,0	23,1	13,7	26,0
12	1,7	7,1	2,6	9,0	12	16,8	29,0	18,7	29,2
13	6,9	11,4	1,3	11,0	13	18,4	27,4	20,8	32,7
14	4,9	11,6	3,5	12,2	14	10,8	27,8	22,0	29,9
15	-2,4	11,4	10,4	12,1	15	17,8	25,4	19,7	28,8
16	2,1	7,0	3,4	11,7	16	20,7	17,8	22,6	27,9
17	1,3	2,4	5,2	12,1	17	22,7	19,3	26,3	29,2
18	7,2	7,4	7,7	12,5	18	14,5	20,7	26,8	31,7
19	5,7	3,5	6,1	13,8	19	20,4	24,4	29,6	37,1
20	7,5	7,4	9,8	14,8	20	11,9	30,2	32,5	30,2
21	6,9	6,9	11,8	13,2	21	11,3	29,5	33,9	28,2
22	6,6	11,0	12,3	12,1	22	21,9	32,9	29,1	29,6
23	7,2	13,2	9,7	12,6	23	18,4	23,1	26,6	31,3
24	4,0	8,0	9,0	11,8	24	24,6	19,3	27,4	33,1
25	10,1	8,4	11,0	13,4	25	14,9	13,1	25,2	34,1
26	5,0	7,8	8,2	13,5	26	10,2	14,2	26,7	33,3
27	-1,1	9,4	8,9	14,3	27	17,4	16,9	25,4	33,4
28	4,4	9,0	8,8	15,1	28	18,4	13,4	29,4	33,0
29	6,2	3,8	12,9	12,4	29	11,8	19,1	22,9	31,6
30	6,0	2,7	4,7	13,4	30	9,0	21,2	25,5	30,5
31	4,7		6,3		31	9,3		26,8	



**Ek 3.** Denemenin yürütüldüğü aylarda Bursa lokasyonu 2010 yılı günlük en düşük ve en yüksek sıcaklık değerleri (°C)

En Düşük (°C)					En Yüksek (°C)				
Aylar Günler	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Aylar Günler	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
1	3,7	11,1	5,4	20,3	1	15,9	23,1	20,4	34,4
2	6,7	7,8	6,9	14,9	2	19,3	21,1	21,4	24,2
3	7,5	10,9	6,0	15,3	3	14,3	17,6	24,1	28,4
4	3,6	5,7	7,8	16,4	4	14,2	20,8	24,2	28,0
5	9,5	4,9	7,8	15,7	5	13,0	24,6	24,1	29,0
6	7,6	8,8	10,0	16,9	6	9,3	19,4	24,4	23,9
7	0,2	8,8	13,3	17,2	7	10,4	11,4	28,7	19,4
8	4,4	8,8	12,0	14,8	8	10,7	13,4	24,7	22,4
9	6,4	5,1	15,7	18,2	9	9,4	13,6	25,7	26,5
10	4,8	2,3	11,8	18,7	10	11,3	17,0	24,1	26,1
11	6,0	2,6	10,3	17,1	11	11,1	15,2	27,7	28,8
12	6,6	7,7	12,9	16,4	12	16,0	16,3	30,4	30,4
13	5,2	3,3	13,3	17,0	13	15,1	19,2	33,8	30,5
14	7,3	5,3	16,4	19,9	14	8,8	17,2	30,9	31,6
15	5,6	9,4	15,6	19,7	15	10,5	23,7	30,1	34,1
16	2,6	10,8	21,2	19,2	16	10,5	26,5	28,4	33,8
17	-1,8	11,6	17,8	20,4	17	12,5	21,5	25,9	31,9
18	-1,3	11,8	13,1	19,6	18	9,7	21,1	20,8	29,7
19	-2,5	9,8	12,5	16,7	19	13,4	22,7	20,6	29,8
20	-1,1	12,8	13,5	18,5	20	17,2	22,6	21,1	33,7
21	0,6	11,0	9,3	19,0	21	20,2	16,0	21,0	33,8
22	2,4	6,0	12,7	18,4	22	20,8	21,3	20,3	28,0
23	6,1	6,6	13,2	15,8	23	22,5	24,5	21,9	23,2
24	9,3	8,6	11,4	16,5	24	11,4	26,4	25,4	21,9
25	8,5	10,2	12,4	15,9	25	17,0	20,6	27,0	21,1
26	5,2	12,8	13,0	15,9	26	15,5	20,8	28,7	26,1
27	3,9	11,7	14,2	15,1	27	15,5	16,1	30,6	27,5
28	2,8	8,7	13,6	15,2	28	20,8	16,0	31,6	28,1
29	7,3	5,2	15,0	17,0	29	9,9	19,4	29,4	27,6
30	7,2	4,2	15,8	17,2	30	19,3	20,4	30,9	27,4
31	5,6		17,5		31	19,1		33,4	

**Ek 4.** Denemenin yürütüldüğü aylarda Yenişehir lokasyonu 2010 yılı günlük en düşük ve en yüksek sıcaklık değerleri (°C)

En Düşük (°C)					En Yüksek (°C)				
Aylar Günler	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Aylar Günler	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
1	4,2	6,4	1,3	12,9	1	16,6	22,6	21,2	35,8
2	3,8	4,8	1,8	16,0	2	19,7	20,7	22,5	24,3
3	6,8	10,0	4,2	12,5	3	12,7	17,8	25,1	27,7
4	0,9	2,5	3,5	13,3	4	12,7	19,9	25,1	28,0
5	6,9	0,6	3,8	11,7	5	13,5	25,1	25,1	28,2
6	6,4	5,8	6,2	15,5	6	11,0	20,9	26,6	22,3
7	-0,3	7,7	9,5	15,8	7	9,6	9,9	28,6	19,7
8	3,2	7,5	9,2	13,0	8	11,8	11,7	26,0	22,7
9	4,9	2,4	10,4	16,8	9	9,7	12,3	27,4	27,0
10	4,2	-1,7	8,0	17,2	10	9,3	15,5	23,2	26,6
11	4,1	-1,1	5,6	12,6	11	14,4	14,0	26,9	28,8
12	5,8	7,4	7,3	13,2	12	16,3	14,3	29,4	30,7
13	2,7	-1,3	8,7	14,4	13	16,9	18,3	33,4	32,0
14	6,7	0,9	13,5	16,4	14	7,7	16,1	29,9	32,2
15	4,2	7,4	12,2	15,6	15	9,2	25,0	27,7	34,5
16	1,5	6,9	18,5	15,2	16	10,1	27,0	29,5	34,1
17	-4,4	9,0	12,1	15,2	17	12,0	24,9	24,9	33,6
18	-3,1	9,5	6,4	16,4	18	10,0	20,8	21,7	29,7
19	-5,9	7,0	7,2	13,3	19	12,6	26,6	21,7	31,3
20	-4,8	11,7	8,2	15,0	20	18,8	22,5	21,1	33,6
21	-2,8	6,4	5,2	15,6	21	21,4	14,2	21,1	33,9
22	-0,8	1,1	11,9	14,6	22	21,5	21,0	20,0	27,3
23	2,7	2,1	12,6	13,4	23	22,0	24,8	19,8	23,5
24	7,4	2,0	7,0	15,5	24	16,3	27,2	23,6	21,6
25	8,3	6,6	8,9	14,9	25	15,2	25,1	25,4	20,5
26	3,0	10,6	8,8	13,5	26	14,6	20,4	28,7	25,5
27	0,0	10,1	10,4	12,5	27	17,3	15,3	30,1	28,9
28	-1,2	7,5	10,4	12,3	28	23,1	14,9	31,7	28,2
29	6,8	4,8	9,8	12,8	29	9,3	17,6	29,4	28,6
30	6,2	-0,1	11,6	16,2	30	18,3	19,5	30,4	27,9
31	0,4		12,4		31	17,4		32,8	

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** : Erdiñ GÖKSU

**Doğum Yeri ve Tarihi** : İstanbul / 29.06.1977

### Eğitim Durumu

**Lise** : Nişantaşı Anadolu Lisesi / 1995

**Lisans** : U. Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü/ 2000

**Yüksek Lisans** : U. Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü /2004

**Çalıştığı Kurum** : U. Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü / 2001-...

**İletişim** : [egoksu@uludag.edu.tr](mailto:egoksu@uludag.edu.tr)

**Yayınları** :

**Dogan, R., Kaçar, O., Göksu, E., Azkan, N. 2011.** Evaluation of triticale genotypes in terms of yield stability for the southern Marmara region. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 39(2):249-253.

**Doğan, R., Kaçar, O., Budaklı, E., Göksu, E. 2009.** Bazı yerli ve yabancı tritikale hatlarının kuraklığa dayanıklılığı üzerinde araştırmalar. *Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi*, Cilt I: 844-848, Hatay.

**Kaçar, O., Göksu, E., Azkan, N. 2005.** Bursa’da Kışlık Olarak Yetiştirilebilecek Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hatlarının Belirlenmesi, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(2): 33-45.

**Kaçar, O., Göksu, E., Azkan, N. 2005.** Bursa koşullarında farklı bakteri suşları ile aşılamanın bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşit ve hatlarında verim ve verim öğeleri üzerine etkisinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(3): 21-32.

**Kaçar, O., Göksu, E., Azkan, N. 2006.** İzmir kekiğinde (*Origanum onites* L.) farklı sıklıkların bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(2): 51-60.

**Kaçar, O., Göksu, E., Azkan, N. 2008.** Effects of morphogenetic and diurnal variability on the hypericin content in st. john’s wort (*Hypericum perforatum* L.). *African Journal of Biotechnology*, 7 (13): 2163-2168.

**Kaçar, O., Göksu, E., Azkan, N. 2008.** Agronomic properties and essential oil composition of basil varieties and landraces (*Ocimum basilicum* L.) in Turkey. *Asian Journal of Chemistry*, 21 (4): 3151-3160.

**Kaçar, O., Göksu, E., Azkan, N. 2010.** Oğul otu (*Melissa officinalis* L.) yetiştiriciliğinde farklı bitki sıklıklarının bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24(2): 59-71.

**Kaçar, O., Göksu, E., Azkan, N. 2011.** Bursa ekolojik koşullarında bazı sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.) çeşit ve populasyonlarının tarımsal özelliklerinin ve hiperisin oranlarının belirlenmesi. *Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi*, Cilt II: 1197-1202, Bursa.

**Telci, İ., Bayram, E., Arabacı, O., Kaçar, O., Demirtaş, İ., Yılmaz, G., Göksu, E., Tokbay, İ.İ. 2009.** Farklı ekolojilerde yetiştirilen nane (*Mentha* sp.) klonlarının verim ve kalite özellikleri. *Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi*, Cilt I: 105-109, Hatay.

**Telci, I., Kacar, O., Bayram, E., Arabacı, O., Demirtaş, I., Yılmaz, G., Ozcan, I., Sönmez, Ç., Göksu, E. 2011.** The effect of ecological conditions on yield and quality traits of selected peppermint (*Mentha piperita* L.) clones. *Industrial Crops and Products*, 34: 1193–1197.