

25328

**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BODUR KURU FASULYE ÇEŞİTLERİNİN  
TANE VERİMİNE VE MORFOLOJİK, FENOLOJİK,  
TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNE BAKTERİ AŞILAMA  
VE AZOT UYGULAMALARININ ETKİSİ**

**Mustafa ÖNDER  
DOKTORA TEZİ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI  
Konya, 1992**

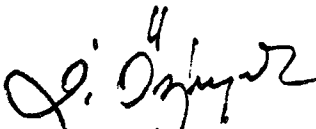
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BODUR KURU FASULYE ÇEŞİTLERİNİN  
TANE VERİMİNE VE MORFOLOJİK, FENOLOJİK,  
TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNE BAKTERİ AŞILAMA  
VE AZOT UYGULAMALARININ ETKİSİ

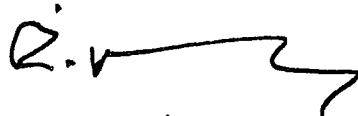
Mustafa ÖNDER

DOKTORA TEZİ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI


Bu tez, 13/11/1992 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından kabul edilmiştir.

  
İmza

Prof. Dr. İhsan ÖZKAYNAK  
(Danışman)

  
İmza

Prof. Dr. İbrahim ÇELME  
(Üye)

  
İmza

Prof. Dr. İsmail TURGUT  
(Üye)

## TEŐEKKÜR

Bu araştırmanın, bir tez haline getirilmesine kadar her türlü yardımını esirgemeyen sayın hocam Prof.Dr. İhsan ÖZKAYNAK'a, istatistiki analizlerin yapılması ve değerlendirilmesinde yardımını gördüğüm Arş. Gör. Abdurrahman TOZLUCA'ya ve her konuda bana yardımcı olan Tarla Bitkileri Bölümü hocalarına teŐekkürü bir borç bilirim.

Mustafa ÖNDER

## ÖZ

## Doktora Tezi

**BODUR KURU FASULYE ÇEŞİTLERİNİN TANE VERİMİNE VE MORFOLOJİK, FENOLOJİK, TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNE BAKTERİ AŞILAMA VE AZOT UYGULAMALARININ ETKİSİ**

**Mustafa ÖNDER**

**Selçuk Üniversitesi**

**Fen Bilimleri Enstitüsü**

**Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**

**Danışman : Prof.Dr. İhsan ÖZKAYNAK**

**1992, Sayfa : 127**

**Jüri : Prof.Dr. İhsan ÖZKAYNAK**

**Prof. Dr. İbrahim GENÇ**

**Prof. Dr. Müjgân ENGİN**

Bu araştırma, 3 yıl süre ile (1987, 1988 ve 1989) 10 bodur kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris L. var. nanus*) çeşidine (*Contender-22, Bodur Ayşe, Red Kidney, Selânik, Horoz, 59 Great Northern, Yerli Çalı, Tombul, Dermason, White Kidney*) uygulanan muamelelerin (Kontrol, "Bakteri", "Bakteri+N<sub>5</sub>", "N<sub>5</sub>"), tane verimi ile teknolojik, morfolojik ve fenolojik karakterler üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. "Bölünmüş parseller" deneme desenine göre 1987'de 3, 1988 ve 1989'da 4 tekerrürlü olarak kurulan bu deneme Çumra'da sulu şartlarda yapılmıştır.

Teknolojik, morfolojik ve fenolojik gözlemler ve bulgulara göre, çeşitler ve muameleler arasında istatistiki bakımdan farklar bulunmuştur. Yıl, çeşit ve muamelelerin ortalaması olarak tane verimi dekara 306.92 kg olmuştur. 3 yıllık araştırmanın ortalaması olarak en yüksek tane verimi (358.47 kg/da) *Tombul* çeşidinde elde edilmiş, "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesi bütün çeşitlerde olduğu gibi *Tombul* çeşidinde de en yüksek tane verimini (371.89 kg/da) meydana getirmiştir.

Yıllara göre tane verimi ile ham protein oranı, bin tane ağırlığı, bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bitki başına bakla sayısı, bir bakladaki tane sayısı ve bitki başına yaprak sayısı arasında olumlu ve olumsuz ilişkiler belirlenmiştir. Denemede kullanılan çeşitlerin vejetasyon sürelerinin 111.7 - 143.1 gün arasında değiştiği tespit edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER** : Bodur kuru fasulye çeşitleri, azotlu gübreleme, bakteri aşılama, tane verimi, ham protein, morfolojik özellikler, korelasyonlar, fenolojik özellikler.

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No.
1. GİRİŞ .....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ .....	4
2.1. Morfolojik ve Fenolojik Özellikler .....	4
2.2. Azotla Gübreleme ve Nodozite Bakterisi (Rhizobium phaseoli) İle Aşılamanın Fasulye Çeşitlerinde Tane Verimine ve Tanenin Protein Oranına Etkisi .....	8
2.3. Kuru Fasulye Çeşitlerinde Tane Verimine Etkili Olan Bazı Özellikler Arasında Tespit Edilen İlişkiler .....	19
3. ARAŞTIRMA YERİNİN BAZI ÖZELLİKLERİ .....	21
3.1. İklim Özellikleri .....	21
3.2. Toprak Özellikleri .....	24
4. MATERYAL ve METOD .....	25
4.1. Materyal .....	25
4.2. Metod .....	27
5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA .....	34
5.1. Tane Verimi .....	34
5.2. Morfolojik Özellikler .....	44
5.2.1. Bitki boyu .....	45
5.2.2. Bitki başına dal sayısı .....	51
5.2.3. Bitki başına bakla sayısı .....	56
5.2.4. Bakladaki tane sayısı .....	62
5.2.5. Bitki başına yaprak sayısı .....	66
5.3. Ham Protein Oranı .....	73
5.4. Bin Tane Ağırlığı .....	83
5.5. Tane Verimi İle Ham Protein Oranı, Bin Tane Ağırlığı ve Bazı Mor- folojik Özellikler Arasındaki İlişkiler .....	91
5.5.1. Tane verimi ile ham protein oranı .....	91
5.5.2. Tane verimi ile bin tane ağırlığı .....	92
5.5.3. Tane verimi ile bitki boyu .....	92
5.5.4. Tane verimi ile bitki başına dal sayısı .....	93
5.5.5. Tane verimi ile bitki başına bakla sayısı .....	93
5.5.6. Tane verimi ile bakladaki tane sayısı .....	93
5.5.7. Tane verimi ile bitki başına yaprak sayısı .....	94
5.6. Fenolojik Özellikler .....	95
5.6.1. Çiçek açma süresi .....	95
5.6.2. Çiçeklenme süresi .....	100
5.6.3. Vejetasyon süresi .....	105
6. ÖNERİLER .....	111
7. ÖZET .....	113
8. LİTERATÜR LİSTESİ .....	116

**ABSTRACT**  
**Ph.D. Thesis**

**EFFECT OF INOCULATION AND NITROGEN  
APPLICATIONS ON THE GRAIN YIELD AND  
MORPHOLOGICAL, PHENOLOGICAL,  
TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF  
DWARF DRY BEAN VARIETIES**

**Mustafa ÖNDER**  
**Selçuk University**  
**Graduate School of Natural and Applied Science**  
**Department of Agronomy**

**Supervisor : Prof.Dr. İhsan ÖZKAYNAK**  
**1992, Page : 127**

**Jury : Prof.Dr. İhsan ÖZKAYNAK**  
**Prof. Dr. İbrahim GENÇ**  
**Prof. Dr. Müjgân ENGİN**

This research was conducted to determine the effects of the combinations of seed inoculation with Rhizobia and N applications ("Control", "Inoculation with Rhizobia", "Inoculation with Rhizobia + N<sub>5</sub>", "N<sub>5</sub>") on the seed yield, technological, morphological and phenological characteristics of ten different varieties of dwarf dry bean (*Phaseolus vulgaris L. var. nanus*) grown periodically for 3 years (in 1987, 1988 and 1989). This research was arranged in the "split plots" experimental design with three replications in 1987, four replications in 1988 and 1989 under irrigated conditions of Çumra.

Statistically significant differences were found between varieties and applications with respect of technological, morphological and phenological characteristics. As the mean of years varieties and applications of Rhizobia and N, seed yield was 306.92 kg.da<sup>-1</sup>. The highest seed yield (358.47 kg.da<sup>-1</sup>) was obtained from *Tombul* variety, this varieties has given the highest seed yield (371.89 kg.da<sup>-1</sup>) when inoculated with Rhizobia +5 kg.da<sup>-1</sup> N applied like other 9 dry bean varieties as mean of 3 years.

The positive or negative linear correlations were determined between seed yield and crude protein rate, 1000 seeds weight, plant height, number of branches per plant, legume number per plant, seed number per pod and leaf number per plant. Vegetation periods of the varieties were between 111.7 to 143.1 days.

**KEY WORDS :** Dry bean varieties, N fertilizer, Inoculation with rhizobia, seed yield, crude protein, morphological and phenological characteristics, correlations.

## 1. GİRİŞ

Hızla artan insan nüfusuna gıda ve tarımsal sanayiye hammadde temin etmek, zirai üretimi artırmak artık kaçınılmaz olmuştur. Tarımsal üretimi artırmak, ya birim alandan en fazla verimi sağlayan bitkileri yetiştirmek ya da üretim alanlarını genişletmek yollarıyla olmaktadır. Bugün üzerinde tarım yapılan araziler, birçok ülkede olduğu gibi yurdumuzda da son sınırına dayanmıştır. Bunun için tarımda, birim alandan daha fazla ürün almanın yolları aranmakta ve bu sebeple bilimsel ve teknik çalışmalar her geçen gün artmaktadır.

Ülkemizde, sulanan ve sulama imkânı olmayan tarla arazilerinde daha fazla gelir getiren belirli bitki türleri yetiştirilmekte, buna karşılık ekim nöbeti içinde baklagillere gereken ölçüde yer verilmemektedir. Genel olarak buğdaygiller, toprak ıslahı bakımından fazla önem taşımamakta, buna karşılık baklagiller toprağı ıslah edici, verim gücünü artırıcı özelliklerinden dolayı önemli olmaktadır.

Tarımda ürün miktarını sınırlayan en önemli element azottur. Canlı hücrelerin protoplazmasını ve çekirdeğini oluşturan protein ve aminoasitler, azotlu bileşiklerdir. Yüksek bitkilerin nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) veya amonyum ( $\text{NH}_4^+$ ) iyonlarına olan ihtiyacı fazla olmasına karşılık, kültüre alınan toprakların büyük bir kısmı azotça fakirdir. *Rhizobium* bakterileri konukçu baklagil bitkisi ile ortak yaşama sistemi oluşturmak suretiyle toprağı azot bakımından zenginleştirmektedirler. Bakteri havadaki serbest azotu tespit ederek üzerinde yaşadığı bitkiye vermekte, buna karşılık bitkiden karbonhidratlı maddeleri almaktadır. Yalnız bu yolla dünyanın yıllık azot kazancınının 14 milyon tonun üzerinde olduğu tahmin edilmektedir. Bununla beraber fiksasyon yoluyla baklagil bitkilerinin her zaman yeterince azot sağladığını söylemek zordur. Bunu başlıca iki sebebe bağlamak mümkündür.

1- Toprakta tabii olarak bulunan *Rhizobium* cinsine ait bakteriler azot tesbit etme yönünden etkisiz olabilirler.

2- Genellikle yeni kültüre alınan ve ilk kez yeni bir baklagil çeşidi ekilen alanlarda ilgili *Rhizobium* bakterilerinin popülasyonu çok azdır.

İki durumda da baklagil bitkilerinin havadaki serbest azottan faydalanmaları sözkonusu değildir. Baklagil bitkilerinde azot tespiti için garanti altına alınabilmesi için, etkili bakteri ırklarının seçimi ve tohum aşılması yoluyla toprağa verilmesi gerekmektedir (Önder, 1987).

Fasulye sıcak iklim bitkisi olup, çimlenme ve gelişme için oldukça yüksek sıcaklık ister. 15°C'nin altında çimlenme yavaşlar. Fasulye yetiştiriciliğinde çimlenmede sıcak, çiçeklenmede serin geçen ekolojik şartlar maksimum verim bakımından son derece önemlidir. Bir baklagil bitkisi olan fasulye, kendisini takip eden bitki için azot muhtevası fazla, fiziksel ve kimyasal açıdan iyi bir toprak bırakarak o bitkinin veriminin artmasına katkıda bulunmaktadır (Altunel, 1985).

Kuru fasulye, yüksek protein muhtevasının (%18-30) yanı sıra fosfor, demir ve B<sub>1</sub> vitamini bakımından da benzeri gıdalar içerisinde müstesna bir yer tutar. Fasulye tanelerindeki protein, insan beslenmesi için lüzumlu olan *leucine*, *lycine*, *isoleucine*, *phenylalanine*, *valine*, *theronine*, *tryptophane* ve *methionine* gibi amino asitleri ihtiva etmektedir (Eser, 1974; Akçin, 1988).

Taze sebze ve kuru tane olarak insan beslenmesinde kullanılan fasulye, ekiliş alanı yönünden yemeklik tane baklagiller arasında dünyada ilk sırayı almaktadır. 1990 yılı verilerine göre, dünyada fasulye ekim alanı 26.4 milyon hektar, üretimi 16.3 milyon tondur. Bu değerlere göre fasulye, 54.6 milyon hektar olan dünya yemeklik tane baklagil ekiliş alanının %48.3'ünü, 51.6 milyon ton olan üretimin ise %31.6'sını teşkil etmektedir.

Ülkemizde, işlenen tarım alanı 24.2 milyon hektardır. İşlenen tarım alanının ancak 2.3 milyon hektarında (%9.5) baklagil ziraatı yapılmaktadır. Yonca, fiğ, burçak, ve diğer yemlik baklagiller hariç tutulacak olursa yemeklik tane baklagiller ekim alanı ancak 1.9 milyon hektar kadardır (Anonymous, 1988). Yemeklik tane baklagiller içerisinde, ekim alanı bakımından fasulye 178 bin hektarla (%9.4) nohut ve mercimekten sonra üçüncü sırayı almaktadır (Anonymous, 1991).

Yemeklik tane baklagillerin toplam ekim alanı 1970 yılında 342.2 bin hektar iken bu alan 1980'de 580 bin hektara, 1991'de ise özellikle nohut ve mer-



cimeğin lehine olmak üzere 1.9 milyon hektara yükselmiştir. Tarımdaki gelişmeye paralel olarak; 1970 yılında Türkiye'de toplam 99 bin hektar alana kuru fasulye ekilerek 138 bin ton tane mahsülü alınmış ve dekara verim 139.4 kg olmuştur. 1980 yılında toplam 114 bin hektar alana kuru fasulye ekilerek 165 bin ton tane mahsülü alınmış ve dekara verim de 144.7 kg'a çıkmıştır. 1991 yılında ise ekim alanı 178 bin hektar, üretim ise 214 bin ton olarak gerçekleşmiş ve dekara verim 120.2 kg'a düşmüştür (Anonymous, 1991). Bu da gösteriyor ki, kuru fasulyedeki üretim artışı nohut ve mercimekteki kadar olmamıştır. Genel olarak tahıllarda gerçekleştirilen üretim artışları, yemeklik tane baklagillerde sağlanamamıştır. Bu nedenle yüksek verimli bitki tipinin belirlenmesi ve çeşit ıslahına aktarılabilmesi yönünden yemeklik tane baklagiller üzerinde geniş kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Konya ilinin de içinde bulunduğu Orta Güney Anadolu Bölgesi'nde kuru fasulye ekim alanı 32.6 bin hektar, üretim 39.6 bin ton olup, dekara verim 121.3 kg'dır (Anonymous, 1987). Son yıllarda ekim alanı ve üretimin artmasına karşılık, birim alandan kaldırılan tane veriminde herhangi bir artış meydana gelmemiştir. 1967 yılında Konya'da toplam 3.676 hektar alana kuru fasulye ekilerek 5.508 ton tane mahsülü alınmış ve dekara verim 149.8 kg olmuştur (Anonymous, 1987). 1991 yılında ise 8.777 hektar alana kuru fasulye ekilmiş ve 10.900 ton tane mahsülü alınmış ve dekara verim 124.5 kg olmuştur (Anonymous, 1991).

Orta Anadolu ve özellikle Konya ilinin iklim yapısı, kuru fasulye yetiştiriciliğinde bazı kültürel metodların (sulama gibi) kullanılmasını mecburi kılmaktadır. Orta Anadolu Bölgesi'nin iklimini karakterize eden ve çok geniş arazi potansiyeline sahip olan Konya ovasında beslenmede önemli bir yer tutan kuru fasulye çeşitlerinin tane verimi, protein oranı, fenolojik ve morfolojik özellikler ile bu özellikler arasındaki ilişkiler üzerine ayrıntılı bir araştırma yapılmamıştır. Bu nedenle Konya ilinin Çumra ilçesinde-sulu şartlarda, yerli ve yabancı orijinli fasulye çeşitlerinde, azotlu gübre uygulamasının ve nodozite bakterisiyle (*Rhizobium phaseoli*) aşılamanın tane verimi, morfolojik, fenolojik ve teknolojik özellikler üzerine etkileriyle bu özellikler arasındaki ilişkileri tespit etmek amacıyla bu araştırma yapılmıştır.

## 2. LİTERATÜR ÖZETİ

Nodozite bakterisi (*Rhizobium phaseoli*) ile aşılama ve farklı dozlarda azot uygulamalarının kuru fasulye çeşitlerinde tane verimi ile teknolojik, morfolojik ve fenolojik karakterler üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışma ile ilgili olarak tespit edilen literatür bilgileri üç ana başlık altında özetlenmiştir.

### 2.1. Morfolojik ve Fenolojik Özellikler

Her bitki çeşidinde olduğu gibi fasulyenin de kendisine has morfolojik yapısı büyüme ve gelişme özelliği vardır. Örneğin çalı tipi fasulye çeşitlerinden olan *Asgrow Valentine* ve *Contender* çeşitlerinin morfolojik özelliklerini inceleyen çok sayıda araştırmacı (Zaunmeyer, 1957; Campbell, 1964; Campbell ve ark., 1964), *Contender* çeşidinin meyvesinin daha uzun, yeşil renkte ve silindir şeklinde, tohumunun et renginde, hafif alacalı olduğunu, buna karşılık, *Asgrow Valentine* çeşidinin meyvesinin koyu yeşil renkte, şeklinin oval, sathının düz, tohumunun ise beyaz renkte bulunduğunu iki çeşidin de 57 günde taze olgunluğa ulaştıklarını tespit etmişlerdir.

Fasulyenin tane verimini etkileyen en önemli morfolojik özelliklerden biri olan bitki başına bakla sayısı üzerine sıcaklık, nispi nem, toprak rutubeti ve gübrelemenin etkilerini araştıran Davis (1945), sıcaklığın belli bir dereceye kadar artmasıyla birlikte bitkideki bakla sayısının da o oranda arttığını, nispi nem ve toprak neminin bitkideki bakla sayısı üzerine çok az etkili olduğunu buna karşılık gübrelemenin ise bitkideki bakla sayısı üzerine etkili olmadığını bildirmiştir.

Paur (1953), New Mexico'nun Deming Bölgesinde denemeye aldığı *Pinto* fasulyelerinin 75-80 günde olgunlaştıklarını, fasulye yetiştiriciliği için 110-120 günlük doursuz bir döneme ihtiyaç bulunduğunu, *New Mexico Strain No: 641* çeşidinin kurak, yüksek ve yetiştirme mevsimi kısa olan bölgelere, *New Mexico Strain No: 295* çeşidinin sulu şartlara ve *New Mexico Strain No: 2574 (9)* çeşidinin ise hem kuru ve hem de sulu arazi şartlarına adapte olduklarını tespit

etmiştir. Aynı konu üzerinde araştırma yapan Quinones (1963), *Pinto* fasulyesinin *Luna* çeşidinin 86, *U-1-111* çeşidinin 76 ve *N.M.295* çeşidinin ise 87 günde olgunlaştığını, *U-1-111* çeşidinin dik, *N.M.295* çeşidinin yatık ve *Luna* çeşidinin ise yarı yatık büyüme özelliği gösterdiğini belirlemiştir. Öte yandan Erdmann (1965), ABD'nin Michigan Deneme İstasyonu'nda Greig ve Gwin (1966) ise Kansas Tribune Deneme İstasyonu'nda yaptıkları araştırmalarda *Pinto* çeşidinin yarı sırtık büyüme özelliğine sahip olduğunu ve 90-100 günde olgunlaştığını tespit etmişlerdir.

Akçin (1974), Erzurum ekolojik şartlarında; ekim zamanları, sıra aralıkları ve gübre kombinasyonlarının fasulye çeşitlerinin tane verimi ile morfolojik, fenolojik ve teknolojik özelliklerine etkilerini araştırmak, morfolojik özellikler ile tane verimi arasındaki korelasyonları tespit etmek amacıyla bir araştırma yapmıştır. Bu araştırmada en fazla tane verimi çimlenme, çiçeklenme, meyve yeşil olgunluk, meyve kuru olgunluk süreleri bakımından erkenci olan çeşitlerden elde edilmiştir. Bu çeşitlerin vejetasyon süreleri 99-106 gün arasında değişmiştir. Buna karşılık vejetasyon sürelerini 113-122 günde tamamlayan çeşitlerden ise en az tane verimi alınmıştır. Bu araştırmacının denemeye aldığı fasulye çeşitlerinde bitki başına bakla sayısı 6.09-11.95 adet, bakla boyu 12.01-17.13 cm ve bakladaki tane sayısı ise 3.35-4.91 adet arasında değişmiştir. Aynı araştırmada, bitki başına dal sayısı en fazla 10.11 adet ile 3 *Lb Sanilac* çeşitinde, en az dal sayısı ise 5.84 adet ile *Bodur Ayşe* çeşidinde, en fazla yaprak sayısı 28.22 adet ile *Great Northern Nebraska No: 1* çeşitinde, en az yaprak sayısı ise, *Bodur Ayşe* çeşidinde (15.65 adet) tespit edilmiştir. Bezelye tipi fasulye çeşitleri üzerinde morfolojik ve fenolojik araştırmalar yapan Andersen ve ark. (1963), Andersen (1965), Erdmann (1965), *Seaway* çeşidinin görünüş itibarıyla *Sanilac* çeşidine benzemekle beraber yapraklarının daha açık renkte oluşu ve bodur büyüme habitüsü ile yarı sırtık büyüme özelliği gösteren *Sanilac* çeşidinden ayrıldığını, yüksek verimli, dik büyüyüp 53 cm boylandığını ve 39 günde çiçeklenmeye başlayıp 79 günde olgunlaştığını, bakla boyunun 7.8 cm olup, baklada 4-5 adet tane bulunduğunu bildirmektedirler. Buna mukabil bu araştırmacılar *Sanilac* çeşidinin ise 60 cm boylanıp yarisırtık

büyüme özelliği gösterdiğini, kısa bir sütlük meydana getirdiğini, 42 günde çiçeklenmeye başlayıp 88-95 günde olgunlaştığını belirtmektedirler. Yine bezelye tipi fasulyelerden *Saginaw* ve *Yellow Eye* çeşitleri üzerinde yapılan araştırmalarda; *Saginaw* çeşidinin yüksek verimli, hastalıklara mukavim olup, yarısrık büyüme özelliği gösterdiği, uzunca boylandığı 88-98 günde olgunlaştığı, *Yellow Eye* çeşidinin ise yarısrık büyüdüğü ve her iki varyeteninde 90-100 günde olgunlaştıkları tespit edilmiştir (Andersen, 1965; Erdmann, 1965).

Erdmann (1965) ile Greig ve Gwin (1966), bodur büyüme özelliğine sahip olan *Red Kidney* ve *Great Northern* fasulyeleri üzerinde yaptıkları araştırmalarda, *Red Kidney* çeşidinin 90-100, *Great Northern* çeşidinin 90 ve 1140-*Great Northern* çeşidinin ise 86 günde olgunlaştıklarını tespit etmişlerdir. Söz konusu çeşitler üzerinde, Erzurum'da yapılan bir araştırmada; her üç çeşidin bodur boylandığı (*59 Great Northern* 49.71 cm, *1140 Great Northern* 29.11 cm ve *Red Kidney* 26.04 cm) ve vejetasyon sürelerinin ise her üç çeşitte de 99-103 gün arasında değiştiği tespit edilmiştir (Akçin, 1974).

Bodur tarla fasulyeleri üzerinde denemeler yapan bazı araştırmacılar, fasulyeleri habitüslerine ve tohum karakterlerine göre sınıflandırmışlardır. Örneğin; Keres-tecioğlu (1943), sırk fasulyelerde bitki boyunun 40-150 cm, bodur tarla fasulyelerinde ise 25-40 cm arasında değiştiğini belirtmiştir. Zade (1965), bodur fasulyelerin 30-45 cm, Şehirali (1965), 20-25 cm ve Akçin (1988) ise 15-50 cm boylandıklarını bildirmektedirler.

Fasulye çeşitlerini morfolojik özelliklere göre gruplandıran Ekinci (1939), çenek yaprakların renk, şekil, yaprak kenarları, büyüklük ve pürüzlülük gibi özellikleri bakımından 14, hakiki yaprakların aynı karakterleri için ise 8 grup tespit etmiştir. Ekimden itibaren 80-90 gün içerisinde kuru olgunluk safhasına gelen çeşitlere erken olgunlaşan çeşitler, 90-101 günde olgunlaşanlara orta ve 101 günden sonra olgunlaşanlara ise geç olgunlaşan çeşitler demmiştir. Zade (1965), tohumların 1000 tane ağırlığı 150-300 gram olan fasulye çeşitlerini küçük taneli, 300-450 gram olanları orta taneli ve 450-700 gram olanları ise büyük taneli fasulye grupları içerisinde yerleştirmiştir.

Ankara'da yapılan bir çalışmada *Horoz (Oturak )* ve *Dermason* çeşidlerinin beyaz ve tek renkli, *Horoz (Oturak )* çeşidinin vejetasyon süresinin uzun (143 gün), *Dermason* çeşidinin ise kısa (129 gün) olduğu, 1000 tane ağırlığının ise sırasıyla 311.15 ve 346.30 gram olduğu tespit edilmiştir (Ekinci, 1939).

75 *Phaseolus aureus Roxb.* hattı kullanmak suretiyle 8 ayrı verim unsuru üzerine çalışmalar yapan Singh ve Malhotra (1970); bitkideki bakla sayısı, bakladaki tane sayısı ve tane büyüklüğünün tane verimine etki eden en önemli faktörler olduklarını tesbit etmişlerdir. Banerjee ve ark. (1976), 16 *Phaseolus mungo L.* varyetesinde tane verimi üzerine bitkideki bakla sayısının, bakla uzunluğunun ve çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısının olumlu ve önemli etkide bulunduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, bitkideki bakla sayısı ve çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısına göre yapılacak olan seçmelerin, yalnızca verime göre yapılacak seçmelerden daha olumlu sonuçlar vereceğini tespit etmişlerdir.

Fasulyede tane verimini etkileyen en önemli verim unsurlarının bitki başına tane verimi ile bitkideki dal sayısı olduğu Singh ve ark. (1976) tarafından açıklanmıştır. Tikka ve ark. (1976), 60 fasulye hattı ile yaptıkları araştırmalarda, verimi doğrudan etkileyen en önemli unsurun bitkideki bakla sayısı olduğu, bunu baklada tane sayısının takip ettiğini belirtmişlerdir.

Meshram (1977), 15 *Phaseolus aureus Roxb.* çeşidi ile yaptığı bir araştırmada; en önemli verim unsurlarının bitkideki bakla sayısı ile bitkideki tane ağırlığı olduğunu, verimlilik ıslahı yönünden yapılacak seleksiyonda ise iri taneli ve daha çok bakla ihtiva eden bitkiler üzerinde durulması gerektiğini ifade etmiştir. Brezilya'da fasulye çeşitleri arasında yapılan melezleme çalışmalarında; genetik yapının, bakla boyu ve bakladaki tane sayısı üzerine önemli derecede etki yaptığı belirtilmiştir (Sobral ve Sobral, 1983).

*Red Kidney* fasulyesi ile yapılan bir çalışmada, bakladaki tane sayısı ve bakladaki tane ağırlığının azalması ile birlikte tane veriminin de o oranda düştüğünü bildirmiştir (Wien, 1972).

Malhotra ve ark. (1974), tarafından 75 fasulye çeşidi ile yapılan bir çalışmada; verimi artırma yönünden, bitkideki bakla sayısı, bakladaki tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı dikkate alınarak yapılan seçmelerden daha etkili sonuç alınacağı tespit edilmiştir. Fasulye yetiştiriciliğinde yüksek verimin; bitkideki bakla sayısı, bakladaki tane sayısı ve 1000 tane ağırlığına bağlı olarak değiştiğini başka araştırmalarda teyid etmişlerdir (Edje ve Mughogho, 1976; Tikka ve ark., 1976; Bhavnik ve Jha, 1976; Westerman ve Crothers, 1977; Tomar ve ark., 1979). Şehirali (1980), bodur fasulye çeşitleri üzerinde Ankara şartlarında yaptığı çalışmada, çeşidlere göre değişmek üzere bitkideki bakla sayısının 7.96-11.95 adet, bakladaki tane sayısının 2.37-2.72 adet, 1000 tane ağırlığının ise 321.7-391.9 g arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Samsun ekolojik şartlarında yapılan bir çalışmada, mısır ile bodur fasulye karışık ekiminde, farklı ekim düzeni, farklı sıra aralığı ile farklı bitki sıklığı uygulanmış, 40-50 cm sıra aralığında tane verimi dekara 91.85-104.57 kg, bitki boyu 42.1-42.4 cm, bakla sayısı 9.0-9.6 adet ve 1000 tane ağırlığı 444-447 g arasında tespit edilmiştir (Üstün, 1986).

## **2.2. Azotla Gübreleme ve Nodozite Bakterisi (*Rhizobium phaseoli*) ile Aşılamanın Fasulye Çeşitlerinde Tane Verimine ve Tanenin Protein Oranına Etkisi**

Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi fasulye bitkisinin de kendisine has toprak ve bitki besin maddeleri istekleri vardır. Örneğin; Martin ve Leonard (1949), dekara ortalama 7 kg N, 33 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 10 kg K<sub>2</sub>O uygulanan fasulye parsellerinden en fazla tane mahsülü alındığını bildirmişlerdir. Campbell (1950), ise Mississippi'de yaptığı gübre denemelerinde 6-8-4 oranında olmak üzere dekara toplam 134.5 kg NPK gübresi karışımının fasulyenin tane verimini önemli ölçüde artırdığını tespit etmiştir.

Ekinci (1956), fasulye yetiştiriciliğinde maksimum ürün elde etmek için,

ekimden 2 hafta önce dekara 20 kg N, 25 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 30 kg K<sub>2</sub>O verilmesinin gerekli olduğunu bildirmektedir. Öte yandan Dubetz ve ark. (1962) ise kuru fasulye verim denemelerinde uyguladıkları 3 kg/da N ve 6 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> gübre kombinasyonlarının maksimum tane ürünü için en uygun karışım olduğunu tespit etmişlerdir. Bu araştırmacılara göre gübrelerin, tohumla doğrudan temasıyla meydana gelecek zararı önlemek için gübrelerin ekimden bir hafta önceden tarlaya tatbik edilmesi gerekmektedir.

Andersen (1965), fasulye bitkilerine uygulanacak olan gübre miktarının, bir önceki sene deneme tarlasında bulunan bitkiye ve toprak yapısına bağlı olmakla beraber, dekara ortalama 4-12 kg azot tatbikinin dane verimini maksimum seviyede artıracığını bildirmektedir. Bayraktar (1966) ise dekara 10 kg N, 20 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 10 kg K<sub>2</sub>O uygulamasının fasulye verimini önemli ölçüde artıracığını ifade etmektedir. Aynı konu ile ilgili olarak Kansas'ta denemeye alınan tarla fasulyelerine dekara ortalama 8.2 kg N verilmiş ve ürünün azami derecede arttığı tespit edilmiştir (Greig ve Gwin, 1966).

Worley ve Horman (1967) Georgia'da yaptıkları fasulye gübre denemelerinde çok sayıda gübre kombinasyonları kullanmışlardır. Bu denemede Norfolk topraklarında dekara ortalama 112 kg süperfosfat verildiği zaman en fazla tane verimi elde edilmiştir. Norfolk ve Ruston topraklarında ise azot sıfır seviyeden dekara ortalama 13.5 kg'a kadar çıkarılınca tane verimi artışı da maksimum olmuştur. Öte yandan Norfolk ve Cecil topraklarında potasyum tatbiki verimi artırmamakta, aksine ağır bünyeli topraklara verilen potasyum ise verimi azaltmaktadır. Adı geçen araştırmacılar genel bir kaide olarak, dekara ortalama 5.6 kg N, 2.5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 9.3 kg K<sub>2</sub>O uygulamasının tane verimini artırdığını, azot-fosfor ve fosfor-potasyum interaksiyonlarının önemli olduğunu, buna mukabil azot-potasyum interaksiyonunun ise önemsiz çıktığını belirtmektedirler.

Mitchell (1964), *Culinary* fasulyesi üzerinde üçer seviyeli NPK gübreleriyle verim denemesi yapmış, en fazla tane verimini dekara 7 kg N ve 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> verilen gübre kombinasyonlarında elde etmiştir. Asif (1970), Kansas'ta makro ve mikro besin elementleri kullanmak suretiyle yaptığı gübreleme denemele-

rinde, azotlu gübre uygulamasının fasulyelerde tane verimini önemli ölçüde artırdığını tespit etmiştir. Aynı şekilde Hu ve Huang (1961), Taiwan Üniversitesi Ziraî Araştırma Enstitüsü'nde *Asgrow* fasulye çeşidini kullanmak suretiyle 8 ayrı NPK kombinasyonu ile verim denemeleri yapmışlar ve en fazla tane verimini, dekara 5.6 kg N ve 11.3 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> verilen parsellerden elde etmişlerdir.

Oraman'a (1968) göre fasulye bitkileri dekardan ortalama 7 kg N, 2 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 6 kg K<sub>2</sub>O kaldırmaktadır. Stewart (1969) ise fasulye yetiştiriciliğinde ortalama 350 kg/da tane mahsülü alabilmek için dekara 16 kg N, 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 11 kg K<sub>2</sub>O verilmesi gerektiğini belirtmektedir.

Zaumeyer (1957), *Çalı* fasulyeleri üzerine yaptığı gübre denemelerinde, dekara 5 kg N, 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 5 kg K<sub>2</sub>O tatbikinin maksimum ürün açısından en iyi neticeyi vermekle beraber, fazla azot verilmesinin vejetatif büyümeyi zorlayarak bitki başına düşen meyve sayısını önemli derecede azalttığını belirtmiştir. Bu araştırmacı, ancak toprak analizleri neticesinde uygulanacak gübre kombinasyonunun tespit edilebileceğini ifade etmektedir. Ukkelberg ve ark. (1964), Georgio'nun alçak kıyı ovalarında *Çalı* fasulyelerinin azot ihtiyaçlarını tesbit etmek maksadıyla yaptıkları gübre denemelerinde; bitkilerin ihtiyaç duydukları azotun, toprak yapısına, bir önceki bitkiye uygulanan gübre miktar ve çeşidine, vejetasyon süresindeki yağışa fazla miktarda bağlı olmakla birlikte dekara ortalama 6-12 kg N tatbikinin tane verimini önemli derecede artırdığı tespit edilmiştir. Sims ve Harrington (1968) ise *Çalı* fasulyelerinde gübre ihtiyacının, topraktaki bakiye gübre miktarı ile hava ve toprak şartlarına bağlı olduğunu, maksimum tane verimi için dekara ortalama 4-8 kg N ve 6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> uygulanması gerektiğini bildirmektedirler.

Edje ve ark. (1972), Malawi'nin Bunda Bölgesinde ekim ve çiçeklenme zamanında olmak üzere dekara ortalama 36 kg, Dwanga'da ise 60 kg amonyumsülfat verilmesinin fasulyelerde, tane verimini kontrole nazaran önemli ölçüde artırdığını tespit etmişlerdir. Yine bir başka çalışmada Edje ve ark. (1971), Mangan-ga'da vejetasyon süresince 5 defa sulama yapmak ve 7-9-15 oranında kompoze NPK gübresi (33.6 kg/da) uygulamanın kontrole nazaran fasulyelerin tane verimlerini %100 oranında artırdığını belirlemişlerdir.



Akçin (1974), farklı gübre kombinasyonlarının 16 fasulye çeşidinin tane verimlerine etkilerini incelemek gayesi ile bir araştırma yapmıştır. Bu çalışmada çeşidlerin tane verimini artıran en uygun gübre kombinasyonu  $N_5P_0$  olmuş, bunu verim bakımından azalan sıra ile,  $N_0P_0$ ,  $N_5P_{12}$  ve  $N_0P_{12}$  gübre kombinasyonları takip etmiştir. Yine bu çalışmada tane verimi bakımından en üst sıraları erkenci *A 111 Pinto* ve *59-Great Northern* çeşitleri, en son sıraları ise geç olgunlaşan *Asgrow Valentine* ve *Oturak* çeşitleri almıştır.

Ulgen (1967), Çumra ilçesinde yaptığı bir çalışmada uygulanan azotlu gübrenin fasulyenin tane veriminde önemli bir artış meydana getirmediğini, buna karşılık dekara 6 ve 12 kg  $P_2O_5$  ile 6 kg  $K_2O$  uygulamalarının tane verimini önemli ölçüde artırdığını tespit etmiştir. Ulgen ve Işık (1971), Kızılcahamam-Sarayköy'de yaptıkları bir çalışmada dekara 4 kg N ile 6 kg  $P_2O_5$  dozlarının birlikte uygulandığında, fasulyenin tane veriminde önemli artışlar meydana geldiğini, ancak sadece potasyum uygulandığında ise dane veriminde herhangi bir artışın söz konusu olmadığı sonucuna varmışlardır. Ulgen ve Yurtsever (1974), Doğu Anadolu Bölgesinde, denemeye aldıkları fasulye çeşitlerini dekara 3-5 kg N ve 5-7 kg  $P_2O_5$  hesabıyla verilen gübrelerin tamamının ekimden hemen önce uygulanmasını ve toprağa gömülmesini, buna ilâveten tohumların bakteri ile aşılmasını önermektedirler.

Akçin (1975), Erzurum ekolojik şartlarında üç fasulye çeşidi üzerinde (*Horoz*, *A 111 Pinto* ve *59 Great Northern*) 2 yıl (1973-1974) süre ile yaptığı bir çalışmada, sulama ve azotla gübrelemenin tane verimine, tanedeki protein oranına, köklerdeki nodül sayısına ve su tüketimi üzerine etkilerini araştırmış, uygulanan azot işlemlerinde, en fazla tane ve protein verimi, dekara 5 kg hesabıyla azot verilen parsellerden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile nodozite bakterisi ile aşılama yapılan ve kontrol parsellerinden alınan tane ve protein verimleri takip etmiştir. Bu çalışmada her iki yılın ve çeşitlerin ortalaması olarak uygulanan azot işlemlerinde; fasulye çeşitlerinden elde edilen tane verimleri dekara 179.3-205.9 kg, protein oranları ise %26.63-%28.50 arasında değişmiştir. Araştırmacı gerek tane verimi ve gerekse protein oranı bakımından kontrol parselleri ile azot bakterisi

aşıl原因an parseller arasında önemli bir farkın bulunmadığını bildirmektedir.

Kayıtmazbatır (1978), Konya, Niğde ve Isparta illerinde 1972-1974 yılları arasında 6 fasulye çeşidi ile yaptığı bir araştırmada; Konya ve Niğde yöresi için *Horoz (Oturak)*, Isparta yöresi için ise *Dermason* çeşitinin verim ve verim unsurları bakımından üstün olduğunu, ortalama değerler olarak *Horoz (Oturak)* çeşidinden Konya'da 144.7 kg/da, Niğde'de 109.3 kg/da ve *Dermason* çeşidinden ise Isparta'da 98.3 kg/da tane verimi elde ettiğini bildirmektedir.

Bulisani ve ark. (1982), Brezilya'nın Campinas ve Monte Alegre do Sul Bölgesinin deneme tarlalarında kurak ve sulanabilen şartlarda 5 fasulye çeşidine 0: 0: 0, 2: 4: 1.5, 4: 8: 3 ve 6: 12: 4.5 kg/da olmak üzere N; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; K<sub>2</sub>O gübre kombinasyonlarını uygulamışlardır. Her iki deneme bölgesinin ortalaması olarak uygulanan gübre kombinasyonlarında sırasıyla dekara 104 kg, 130 kg, 146 kg ve 166 kg dane verimi elde edilmiştir. En fazla dane verimi Campinas Bölgesi deneme tarlalarından elde edilmiştir. Gübre kombinasyonlarının ortalaması olarak bu bölgede denemeye alınan *Carioca* çeşidinden 176 kg/da olmak üzere en fazla dane verimi elde edilmiştir. *Bico de Ouro*, *Roxao*, *Rico-23* ve *Rosinha-G2* çeşidlerinin dane verimleri ise 117-142 kg/da arasında değişmiştir.

Newton ve Robertson (1982), bodur fasulyelerde azotla gübreleme ve bakteri ile aşılamanın tane verimine etkilerini araştırmak amacıyla bir deneme yapmışlardır. Bu denemede dekara 10 kg N, bakteriyle aşılama ve bakla gelişim döneminde toprağa solüsyon halinde 1 kg N uygulanmıştır. Sonuçta ekimle beraber N uygulanması tane verimini 249 kg/da'dan 324 kg/da'a, meyve bağlama döneminde solüsyon halindeki N uygulaması ise tane verimini 326 kg/da'a çıkarmıştır. Tanenin, %22.56 olan protein oranı; ekimle beraber N uygulaması ile %24.00'e meyve bağlama döneminde solüsyon halinde N uygulaması ile de %24.38'e yükselmiştir.

Brezilya'da yapılan sera denemelerinde *Phaseolus vulgaris conv. Rio Ti-bagi* çeşidine ekimle beraber amonyumsülfat formunda 0-80 ppm arasında olmak üzere değişik dozlarda N verilmiş ve bitkiler çıkıştan 28,36,46 ve 55 gün sonra hasat edilmiştir. Azotun 80 ppm dozunun, ilk gelişme döneminde nodülasyonu,

dolayısıyla da N fiksasyonunu önemli ölçüde azalttığı tespit edilmiştir . Yine bu araştırmada fasulye bitkisinin gövde ve köklerindeki N muhtevası ve kuru madde verimi, N uygulamasının artması ve hasat tarihinin uzaması ile önemli ölçüde artmıştır (Osorio ve Freire, 1982).

Herath ve Wahab (1979), Sri Lanka'da kültürü yapılan *Çalı* fasulyesi ile yaptıkları bir araştırmada, maksimum dane verimini (128.8 kg/da) dekara 20.000 bitki ve 6 kg üre formunda N uyguladıkları parsellerden elde etmişlerdir. Aynı araştırmada, azotun 0,2,4 ve 6 kg/da'lık dozlarının uygulandığı parsellerde sırasıyla dekara 48.9, 70.9, 83.7 ve 107.5 kg tane verimi elde edilmiştir. Öte yandan 6 kg/da N uygulanan parsellerde bitki sıklığı 40.000'e çıkarıldığında ise dane veriminde bariz bir düşme görülmüştür (88.5 kg/da).

Semu ve ark. (1982), *Canadian Wonder* ve *Selian Wonder* çeşitlerinin tane verimine azotla gübreleme ve bakteri inokulasyonunun etkisini araştırmak maksadıyla bir deneme yapmışlardır. Bu denemede aşılama yapılan ve yapılmayan parsellere azotun 3 ayrı dozu (0-2-8 kg/da) tatbik edilmiştir. Fasulye çeşitlerinin tane verimleri üzerine aşılama ile beraber uygulanan azotun 8 kg/da'lık dozu, etkili olmamış, buna karşılık aşılama ile birlikte uygulanan azotun daha düşük dozu (2 kg/da) tane verimini önemli ölçüde artırmıştır.

Brezilya'nın 3 farklı bölgesinde 3 yıl süre ile ve 3 fasulye çeşiti (*Phaseolus vulgaris* conv. *Carioca*, *Aroana* ve *Rosinha-G<sub>2</sub>*) kullanılarak yapılan bir araştırmada bütün parsellere üniform bir şekilde 10 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 3 kg/da K<sub>2</sub>O gübrelere verilmiş, ayrıca azotun 3 değişik dozu (0-4-8 kg/da) tatbik edilmiştir. Çeşitlerin ortalaması olarak ve uygulanan azot dozlarına göre çeşitlerin tane verimleri sırasıyla dekara; birinci bölgede: 119, 140 ve 156 kg, ikinci bölgede : 161, 157 ve 192 kg, üçüncü bölgede ise 174, 167 ve 204 kg olarak bulunmuştur. Araştırmanın yapıldığı ilk iki bölgede en düşük tane verimi *Rosinha-G<sub>2</sub>* çeşidinden elde edilmiştir (Almeida ve ark. , 1982).

Fasulye köklerinde faaliyet gösteren *Rhizobium* bakterisi konukçu bitkiden karbonhidrat ve mineral maddeleri alırken ona kendi ürünü olan azotu vermek suretiyle ortaklaşa (simbiyosis) yaşarlar. Fasulye nodozite bakterisi (*Rhizobium*

*phaseoli*) ortak yaşadığı konukçuya göre ayrı bir *Rhizobium* türü içerisinde mütalaa edilmekte olup, bakteriler çubuk şeklinde, kamçılı, 0.5-0.8 mikron eninde ve 1.2-3.2 mikron boyundadırlar. Her *Rhizobium* ırkı, fasulye köklerinde aynı etkiyi göstermeyebilir. Bu durumda toprakta etkili ve etkisiz fasulye bakterisi ırklarının varlığı sözkonusudur (Akçin, 1988). Bu konu ile ilgili araştırmalar yapan Burton ve ark. (1954), *Stringless Greenpod* fasulye çeşitini kullanmak suretiyle D-14 etkili ve D-10 etkisiz *Rhizobium* ırkları ile fasulye tohumlarını aşılamışlardır. Etkili ırk ile aşılanan fasulyelerde tane verimini doğrudan etkileyen nodülasyon, azot fiksasyonu ve bitki büyümesi başlamış buna mukabil etkisiz ırk (D-10) ile aşılanan fasulyelerde ise genel bir sararma ve bodurlaşma meydana gelmiştir.

Georlette (1953), etkili *Rhizobium* ırklarını ihtiva eden nodüllerin bakteriyal dokularının genç devrede kırmızımtırak olup, yaşlandıkça yeşil ve kahverengiye dönüştüğünü, buna mukabil etkisiz nodüllerde ise genç devrede bakteriyal dokuların beyaz, yeşil veya bazan kahverengi olduklarını tespit etmiştir. Aynı araştırmacı, azot fiksasyonu bakımından aktif olan kırmızı nodüllerdeki pigmentlerin leghemoglobin ihtiva ettiğini ve bunun ise solunum aktivitesini artırmak suretiyle daha fazla azot tespitine sebep olduğunu ifade etmektedir.

Bazı araştırmacılar (Georlette, 1953; Small, 1968), fasulye nodozite bakterilerinin aerob bakteriler olduklarını, iyi bir nodülasyon için sıcaklık, hava ve besin ortamının belli bir uyum içerisinde olması lâzım geldiğini ifade etmişlerdir. Bu araştırmacılar, optimum bakteri faaliyeti için toprak reaksiyonunun pH = 6.5-7.2 arasında olması gerektiğini ve bakteri ile aşılanmanın organik madde, azot ve kireç bakımından fakir, hafif asit topraklarda başarılı olduğunu belirtmektedirler.

Stephens (1967), denemeye aldığı fasulye çeşitlerine azot, fosfor, kükürt, sodyummolibdat ve fasulye nodozite bakterisi ile aşılama olmak üzere 5 ayrı muamele tatbik etmiş ve en fazla tane verimini azot ve fosfor verilen parsellerden elde etmiştir. Aynı araştırmacıya göre, nodozite bakterisi ile aşılama tane verimi üzerine etkili olmamıştır.

Allen ve Baldwin (1954),  $N_5$  radyoaktif azotu uygulamak suretiyle fasulyelerin azot alım seviyesini incelemişlerdir. Bu araştırmada simbiyotik yolla sağlanan azot miktarının bitkideki toplam azotun %50'si olduğu ve bu miktar azotun ise bitkinin maksimum gelişmesi için yeterli olmadığı tespit edilmiştir. Dınchev'e (1961) göre, fasulye nodozite bakterilerinin azot fiksasyon aktiviteleri, toprağın besin maddeleri ile toprak reaksiyonu tarafından doğrudan etkilenmekte olup, belli bir miktara kadar uygulanan azotlu gübre, nodozite bakterilerinin fiksasyon kapasitesini artırmakta ve en yüksek nodozite bakterisi faaliyeti ise bitkilerin çiçeklenme zamanında olmaktadır. Öte yandan Anonymous (1969), Malawi'de yapılan bir araştırmada fasulyede en fazla tane verimi, dekara 35 kg süperfosfatla birlikte bakteri aşılması yapılan parsellerden elde edilmiştir. Diğer taraftan Norris (1956), baklagil bitkilerinin köklerinde oluşan nodül sayısı ile konukçu bitkinin ihtiva ettiği ham protein oranı arasında pozitif bir ilişki olduğunu bildirmektedir.

Fasulye çeşidlerinin kimyasal özellikleri ile ilgili olarak pek çok araştırma yapılmıştır. Örneğin, araştırmacılar Adolph ve ark. (1955), Tandon ve ark. (1957) fasulye bitkisinde ham protein oranının çeşidlere göre farklılık gösterdiğini ve bu oranın % 14.6-35.1 arasında değiştiğini bildirmektedirler. Rutger (1968), 200 fasulye çeşidinde tanenin ham protein oranlarını araştırmış ve bu oranın %17-31 arasında değiştiğini, ortalama ham protein oranının ise %24 olduğunu bulmuştur. Bu araştırmada, tane verimi ile ham protein oranı arasında istatistikî bakımdan önemli-olumsuz ilişkiler olduğu, çevre faktörlerinin tanenin protein oranını geniş ölçüde etkilediği ve *Red Kidney* çeşidinde ham protein oranının %22-37 arasında olduğu belirtilmektedir.

Akçin (1974), Erzurum'da 16 fasulye çeşidi ile yaptığı araştırmada en fazla tane ham protein oranını %31.46 olmak üzere *Kara Ayşe* çeşidinde tespit etmiş, bunu %30.88, %29.39 ve %29.16 oranlarıyla *Yer Ayşe*, *Asgrow Valentine* ve *Oturak* çeşidleri takip etmiştir. En düşük ham protein oranı *A 111 Pinto* (%18.29) ve *1140-Great Northern* (%18.23) çeşidlerinde tespit edilmiştir. Diğer çeşidlerin ham protein oranları ise %19.10 ile %28.79 arasında değişmiştir.

Ham protein oranı en fazla olan çeşitle en az olan çeşit arasında %13.16 gibi büyük bir fark bulunmaktadır.

Lluch ve ark. (1983), azotlu ve sülfürlü gübre ile bakteri aşılmasının, *Contender* fasulyesinin azot muhtevasına etkilerini araştırmışlardır. Bu araştırmada gübre ve bakteri uygulamalarının bitki bünyesindeki toplam azotun konsantrasyonunu artırdığı, buna karşılık bitki bünyesindeki sülfat-sülfür ve nitrat-nitrojen birikimini azalttığı tespit edilmiştir. Yaprak alanı, sülfür uygulamasına oranla azot uygulamasında daha fazla artmış, buna karşılık en yüksek meyve kuru ağırlığı ise sülfürlü gübreleme uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Bu denemede tespit edilen N/S oranı bitkinin gövde, meyve ve kök gibi organlarında farklılık göstermiş, sülfürlü gübreleme gövde, meyve ve köklerdeki N/S oranını azaltmıştır. Yine bu denemede maksimum verim elde etmek için N/S oranının yüksek olması gerektiği ifade edilmiştir.

Chamberland (1983), fasulye ve bezelyenin NPK ihtiyacını tespit etmek amacıyla bir araştırma yapmıştır. Bu araştırmada gübre dozları 3 ayrı grup halinde uygulanmıştır. Gübre kombinasyonları; I. Grupta: 0.0-1.5-3.0 kg/da N, 4.0 kg/da  $P_2O_5$  ve 6.0 kg/da  $K_2O$ ; II. Grupta: 0.0-2.0-4.0-6.0 kg/da  $P_2O_5$ , 1.5 kg/da N ve 6.0 kg/da  $K_2O$ ; III. Grupta: 0.0-3.0-6.0-9.0 kg/da  $K_2O$ , 1.5 kg/da N ve 4.0 kg/da  $P_2O_5$ . olacak şekilde uygulanmıştır. Sonuçta, N ve  $K_2O$  gübreleri bezelyenin tane verimi üzerine etkili olmamış, fakat fosfor uygulanmayan parsellerde 469 kg/da olan bezelye tane verimi, dekara 6.0 kg  $P_2O_5$  uygulaması ile 531 kg/da'a çıkmıştır. Gübreleme uygulamaları fasulyenin tane veriminde önemli derecede bir artış sağlamamışsa da artan NPK dozları verimde az miktarda da olsa manidar bir artış meydana getirmiştir. Yine "Mitscherlich veya Polinomial denklemleri ile yapılan hesaplamalarda, her iki bitkide en yüksek tane verimi için dekara 1.5-3.0 kg N verilmesi gerektiği tespit edilmiştir.

Singh ve ark. (1983), tarafından yapılan bir araştırmada, fasulye yetiştirilen parsellere dekara 0-2.0 kg N ve 0-9.0 kg  $P_2O_5$  dozları uygulanmış, fasulyenin tane verimi artan N dozları ile önemli derecede yükselmiştir. Bu araştırmada dekara 6 kg fosfor uygulaması tane verimini artırmış daha yüksek

dozlarda uygulanan fosfor ise verim artışı meydana getirmemiştir.

Honduras'ta yapılan bir araştırmada, *Rhizobium phaseoli* ile aşılama fasulyeye azotun (0-6.0 ve 20.0 kg/da N) ve fosforun (2.6-5.2 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 2 ayrı dozu uygulanmış ve sonuçta 6 ve 20 kg/da N uygulanan parsellerden en yüksek tane verimi elde edilmiştir (Barkdoll ve ark., 1983). Aynı konu ile ilgili olarak, Taylor ve ark. (1983), bodur fasulye çeşidlerinde bakteri ile aşılama ve azotla gübrelemenin tane verimi ile N fiksasyonu üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu araştırmada çeşidlerin ortalaması olarak dekara tane verimi kontrol parsellerinde 139 kg iken, sadece aşılama uygulanan parsellerde 250 kg'a, aşılama ile beraber azotlu gübre uygulanan parsellerde ise 300 kg'a yükselmiştir. Yapılan toprak analizlerinde, vejetasyon döneminde toprakta fikse edilen azot miktarı, bakteri ırklarına göre değişmek üzere dekara 3.7-10.6 kg arasında bulunmuştur.

NPK uygulamasının fasulye bitkisinin tane verimine etkilerini araştıran Lixandru ve ark. (1985), ekimle beraber dekara 6 kg N ve 6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tatbiki ile, kontrole göre tane veriminde dekara 55 kg'lık artış sağlamışlardır. Bu araştırmada tüm parseller bakteri ile aşılanmış olup, fosforlu gübre verilmeyen parsellere sadece azotlu gübre vermek bile tane verimini önemli ölçüde artmıştır. Bölgenin toprak yapısı göz önünde tutularak yapılan uygulamada optimum NPK miktarlarının dekara; 10.3-12.7 kg N, 1.1 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 7.5-9.5 kg K<sub>2</sub>O olduğu tespit edilmiştir.

Wery (1987), fasulyelerde simbiyotik azot fiksasyonu ile ilgili olarak yaptığı bir araştırmada maksimum azot fiksasyonu bakımından erken tane dolumu döneminin önemli olduğunu belirtmektedir.

Ssali (1988), Kenya'da 3 yıl süre ile denemeye aldığı fasulye çeşidlerine 20 kg/da DAP, bakteri ile aşılama ve bakteri + fosfor olmak üzere farklı gübre kombinasyonları uygulamışlardır. Tane verimi bakımından DAP ve bakteri ile aşılama + fosfor kombinasyonları arasında istatistiki bakımdan önemli bir fark görülmemiş, buna karşılık bu kombinasyonların uygulandığı parsellerden elde edilen tane verimi ve nodülasyon, kontrol ve yalnız fosfor uygulanan parsellerden daha fazla olmuştur (200 kg/da).

Velaquez ve ark. (1988), denemeye aldıkları *Phaseolus vulgaris* conv. *Arroyo Loro No:1* çeşidine, bakteriyle aşılama ve 2 kg/da azot uygulamışlardır. Bütün deneme parsellerine üniform olarak 10 kg/da seviyesinde azot verilmiştir. Yalnız bakteri ile aşılama verimi önemli ölçüde artırmamış, buna karşılık 2 kg/da azot uygulanan parsellerde elde edilen toplam protein ve tane verimi kontrol parsellerine göre çok fazla olmuştur.

Azotlu gübre tatbiki ve bakteri ile aşılamanın fasulyede nodül oluşumu, nodüllerin leghemoglobin muhtevası ve biyolojik azot fiksasyonu üzerine etkilerini araştıran Jamro ve Larık (1988), *Rhizobium phaseoli-682* ırkını ve *Motalskobelia* fasulye çeşidini kullanmak suretiyle bir dizi saksı denemesi yapmışlardır. Bu denemede saksılara 0 ve 600 mg  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  tatbik edilmiş ve Asetilen İndirgeme Metodu ile biyolojik N fiksasyonu nodül oluşumu ve nodüllerin leghemoglobin muhtevası incelenmiştir. Azotlu gübre ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) verilmeyen saksılardaki bitkilerde; biyolojik azot fiksasyonu, nodül oluşumu ve nodüllerin leghemoglobin muhtevası maximum olmuştur. Aynı araştırmada; nodüllerin leghemoglobin muhtevası ve biyolojik azot fiksasyonu aktivitesinin çiçeklenme sonunda maksimum olduğu, bu dönemden sonra azaldığı tespit edilmiştir.

Sangakhara ve Marambe (1989), Sri Lanka'da yaptıkları bir araştırmada fasulye parsellerindeki tohumu (ekimle ve ekimden iki gün önce) ve toprağa (ekimle beraber ve çimlenmeden sonra) bakteri inokule etmişler ve azotlu gübrenin üç değişik dozunu (0-2.5 ve 25 kg/da) tatbik etmişlerdir. Ayrıca tüm parseller üniform olarak fosfor ve potasyumlu kompoze gübre (21-14'lük) ile gübrelenmiştir. Bu araştırmada ekimle beraber tohum inkulasyonunun bitki başına nodül sayısı ve tane verimi bakımından en etkili kombinasyon olduğu tespit edilmiş, kontrol parsellerinde tane verimi, bitki başına 81.8-84.4 gram arasında iken, inokulasyon yapılan parsellerde verim, 133.5 grama, inokulasyonla beraber dekara 2.5 kg azot ilâvesi ile ise tane verimi kontrole göre yaklaşık %220 artarak bitki başına 184.6 grama kadar yükselmiştir.



### 2.3. Kuru Fasulye Çeşitlerinde Tane Verimine Etkili Olan Bazı Özellikler Arasında Tespit Edilen İlişkiler

Fasulye çeşitlerinde tane verimi ile diğer verim unsurları arasındaki ilişkilerle ilgili olarak pek çok araştırma yapılmıştır. Örneğin, Guyer ve Kramer (1950), taze olarak hasat edilen ve olgunlaşmaya bırakılan fasulyelerin tane verimi ile askorbik asit miktarı arasında istatistiki bakımdan önemli ve pozitif ilişkiler bulunmuşlardır. Bu çalışmada geç hasat edilen baklalarda tane ve askorbik asit miktarı artmıştır.

Adams (1967), fasulyede bitki başına bakla sayısı, bakladaki tane sayısı ve tane ağırlığının en önemli verim unsurları olduğunu belirtmekte ve tane verimi ile bitkideki bakla sayısı, bakladaki tane sayısı ve tane ağırlığı arasındaki ilişkilerin olumsuz-önemsiz olduğunu bildirmektedir.

Coyne (1968), *1140 Great Northern, Great Northern Nebraska No:1, Red Kidney ve Yellow Eye* çeşitleri üzerinde yaptığı bir çalışmada, fasulye çeşitlerinin tane verimleri bitki başına meyve sayıları arasında istatistiki bakımdan önemli, pozitif ilişkiler tespit etmiştir.

Verma ve Dubey (1972), fasulyede tane verimi ile; bin tane ağırlığı, bitkideki bakla sayısı ve bitkideki tane sayısı arasında olumlu-önemli ilişkiler tespit etmişlerdir.

Rodrigo ve ark. (1972), denemeye aldıkları fasulye çeşitlerinde tane verimi ile bitkideki bakla sayısı arasında olumlu ve önemli, tane verimi ile bakladaki tane sayısı ve tane ağırlığı arasında olumlu-önemsiz, yine tane verimi ile yaprak sayısı ve yaprak büyüklüğü arasında olumlu-çok önemli ilişkiler tespit etmişlerdir. Aggarwal ve Singh (1973), tarafından yapılan diğer bir çalışmada fasulye çeşitlerinin ortalaması olarak, tane verimi ile bir bitkideki bakla sayısı ve bakladaki tane sayısı arasında olumlu ve önemli, bitkideki bakla sayısı ile bin tane ağırlığı arasında olumsuz-önemsiz ilişkiler tespit edilmiştir.

Akçin (1974), Erzurum ekolojik şartlarında 16 fasulye çeşiti üzerinde yaptığı bir çalışmada, tane verimi ile bitki boyu, meyve boyu ve meyvedeki to-

hum sayısı arasında olumlu-önemsiz, tane verimi ile bitki başına hakiki yaprak alanı, kotiledon yaprak alanı, meyve sayısı, dal sayısı ve yaprak sayısı arasında ise olumlu-çok önemli ilişkiler tespit etmiştir.

Bhavanik ve Jha (1976), 20 *Phaseolus vulgaris* Roxb. çeşiti ile yaptıkları bir araştırmada, tane verimi ile bitki boyu arasında olumsuz ilişkiler bulmuşlardır. Westermann ve Crothers (1977), bodur fasulyeler üzerinde yaptıkları bir araştırmada, tane verimi ile bitkideki bakla sayısı arasında olumlu-çok önemli (0.987), bakladaki tane sayısı arasında ise olumlu-önemli (0.400) ilişkiler tespit etmişlerdir.

Tomar ve ark. (1979), 22 *Phaseolus aureus* Roxb. çeşidi ile yaptıkları bir araştırmada, tane verimi ile bitki başına bakla sayısı, bin tane ağırlığı ve bakladaki tane sayısı arasında olumlu-önemli ilişkiler bulmuşlardır.

Bodur fasulyelerde, bakteri aşılama ve azot uygulamasının tane verimine ve tanenin protein oranına etkilerini araştıran Newton ve Robertson (1982), tane verimi ile tanenin protein oranı arasında olumlu-önemsiz ilişkiler tespit etmişlerdir.

### 3. ARAŞTIRMA YERİNİN BAZI ÖZELLİKLERİ

Nodozite bakterisi (*Rhizobium phaseoli*) ile aşılama ve farklı dozlarda azot kombinasyonları uygulanan kuru fasulye çeşidlerinde tane verimi ile morfolojik, fenolojik ve teknolojik karakterler arasındaki ilişkileri tespit etmek amacıyla yürütülen bu araştırma, Çumra ilçesinde yer alan Tarım Meslek Lisesi deneme tarlalarında sulu şartlarda 1987, 1988 ve 1989 yıllarında yapılmıştır. Araştırma yerinin denizden yüksekliği 1013 m'dir.

#### 3.1. İklim Özellikleri

Çumra ilçesinin 1987, 1988 ve 1989 yılları ile 15 yıllık meteorolojik rasatlarına ait vejetasyon dönemindeki önemli iklim değerleri Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1'in incelenmesinden de görüleceği gibi; Çumra'da 15 yıllık meteorolojik rasat ortalamalarına göre, Nisan ayından Ekim ayının sonuna kadar 7 aylık bitki gelişme periyoduna ait ortalama sıcaklık 16.6°C olup, araştırmanın yapıldığı yıllardaki, 7 aylık bitki gelişme periyoduna ait ortalama sıcaklıklar uzun yıllar için hesaplanan bu sıcaklık derecesinden pek farklı olmamıştır (16.4°C, 17.1°C ve 17.9°C). Yine aynı şekilde 15 yıllık rasatlara göre, Nisan ve Mayıs ayları için ölçülen sıcaklık ortalamaları sırasıyla 10.7°C ve 14.6°C olup denemenin yapıldığı 1987, 1988 ve 1989 yıllarına ait Nisan ve Mayıs ayı sıcaklık ortalamaları arasında önemli farklar yoktur (1987 yılında; 9.2°C ve 15.5°C, 1988 yılında; 11.5°C ve 16.2°C, 1989 yılında ise 15.6°C ve 16.3°C). Nisan ve Mayıs aylarındaki sıcaklıklar fasulyenin çimlenmesi ve üniform bir çıkış sağlanması bakımından önemlidir. Çumra ilçesinde en yüksek sıcaklık Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında olmakta ve bu aylarda don vukuu bulmamaktadır. Bölgede uzun yılların ortalaması olarak en yüksek aylık ortalama sıcaklık 21.8°C ile Temmuz ayında, en düşük sıcaklık ise 10.7 °C ile Nisan ayında olmuştur. Araştırmanın yapıldığı yıllarda ise en yüksek sıcaklık, 1987 ve 1988 yıllarında 22.0°C ve

Tablo 3.1. Çumra İlçesinde Ölçülen 1987, 1988 ve 1989 Yılları İle Uzun Yıllar (1972-1986) Ortalamasına Ait Meteorolojik Değerler (1).

Aylar	Aylık Sıcaklık Ortalaması (°C)				Aylık Yağış Toplamı (mm)				Aylık Nispi Nem Ort. (%)			
	1972-1986		1987-1989		1972-1986		1987-1989		1972-1986		1987-1989	
	Ort.	1987	1988	1989	Ort.	1987	1988	1989	Ort.	1987	1988	1989
Nisan	10.7	9.2	11.5	15.6	40.0	20.6	43.1	4.2	62.2	62.1	66.7	50.2
Mayıs	14.6	15.5	16.2	16.3	56.3	23.8	66.6	12.6	62.0	58.6	59.0	54.7
Haziran	19.2	19.1	19.5	19.6	19.8	10.1	14.6	10.3	57.9	57.9	59.2	52.1
Temmuz	21.8	22.3	22.6	22.5	4.0	9.4	6.0	--	53.3	54.0	55.1	52.2
Ağustos	21.1	20.9	21.6	22.6	1.1	0.2	0.7	5.1	46.4	53.8	52.8	52.5
Eylül	17.6	17.1	17.3	17.8	5.3	--	--	2.5	47.8	54.0	57.3	56.4
Ekim	11.3	10.7	11.0	11.2	25.4	54.1	70.4	64.3	65.8	70.5	75.7	68.6
Ort.ve Top.	16.6	16.4	17.1	17.9	151.9	118.2	201.4	99.0	56.5	58.7	60.8	55.2

(1) Değerler Çumra Meteoroloji Müdürlüğünden Alınmıştır.

22.6°C ile Temmuz ayında, 1989 yılında ise 22.6°C ile Ağustos ayında gerçekleşmiştir. Bu da gösteriyor ki araştırmanın yapıldığı yıllara ait bitki yetiştirme periyodundaki aylık sıcaklık ortalamaları birbirine yakın olmuştur. Çeşitler çiçeklenmeye Mayıs ayının sonlarında başlamakta ve çiçeklenme Temmuz ayının ilk yarısına kadar devam etmektedir. Bitkinin generatif döneme geçişi olarak tabir edilen bu dönem fasulye yetiştiriciliğinde çok önemli olup, bu bakımdan kritik olan Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında Çumra şartlarında tesbit edilen uzun yıllara ait sıcaklık ortalamaları sırası ile 14.6°C, 19.2°C ve 21.8°C'dir. Araştırmanın yapıldığı 1987 yılında Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında ölçülen sıcaklık ortalamaları sırası ile 15.5°C, 19.1°C ve 22.3°C; 1988 yılında 16.2°C, 19.5°C ve 22.6°C olup aynı şekilde 1989 yılında da bu aylara ait sıcaklık ortalamaları 16.3°C, 19.6°C ve 22.5°C olarak tesbit edilmiştir. Bu değerlerin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi araştırmanın yapıldığı yıllardaki Mayıs, Haziran, Temmuz aylarına ait ortalama sıcaklıklar ile uzun yıllar sıcaklık ortalamaları arasında önemli bir farklılık görülmemektedir.

Araştırma yerinin vejetasyon dönemindeki uzun yıllara ait 7 aylık yağış toplamı 151.9 mm'dir. Yağış en fazla Nisan (40 mm), Mayıs (56.3 mm) ve Ekim (25.4 mm) aylarında düşmektedir. Bu üç ayda düşen toplam yağış 7 aylık vejetasyon döneminde düşen toplam yağışın %80.1'i kadardır. Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları genellikle kurak geçmektedir. Araştırmanın yapıldığı 1987, 1988 ve 1989 yıllarında 7 aylık bitki yetiştirme süresindeki toplam yağış yıllara göre sırasıyla 118.2 mm, 201.4 mm ve 99.0 mm olmuştur. 1988 yılında vejetasyon döneminde düşen yağış toplamı, araştırmanın yapıldığı 1987 ve 1989 yıllarında aynı dönemde düşen toplam yağışın yaklaşık iki katı kadar olmuştur. Bu değer uzun yıllar ortalamasından da yüksektir. Araştırmanın yapıldığı yıllar ve uzun yılların ortalamasına göre 7 aylık dönemde en fazla yağış Ekim ayında düşmektedir. Bu dönem genellikle fasulye hasatının sonlarına denk gelmekte olup, fasulye yetiştiriciliği için faydalı değildir.

Uzun yılların ortalaması olarak, araştırma yerinin nispi nem ortalaması, bitki yetiştirme periyodu olan 7 aylık dönemde %56.5'dir. 15 yıllık ortalamaya

göre nisbi nem Ağustos ayında en düşük seviyesini bulmakta (%46.4) olup, söz konusu 7 aylık dönem içerisinde en yüksek nispi nem ortalamasına Ekim ayında (%56.5) ulaşılmıştır. Tablo 3.1'den de görüleceği gibi 1987, 1988 ve 1989 yıllarına ait 7 aylık bitki yetişme süresinde ölçülen nisbi nem ortalamaları (%58.7, %60.8 ve %55.2) aynı döneme ait uzun yıllar nisbi nem ortalamaları arasında önemli bir farklılık yoktur.

## 2. Toprak Özellikleri

Araştırma yerinin toprak özellikleri Tablo 3.2'de verilmiştir. Toprak analizleri için deneme sahasının 0-60 cm derinliğinden toprak örnekleri alınmıştır. Bu örneklerin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla, S.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Laboratuvarında analizler yapılmıştır. Bu tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, deneme yapılan topraklar tınlı bir bünyeye sahiptirler. Araştırma yeri topraklarının total azot ve organik madde muhtevası düşüktür. Bu toprakların kireç muhtevası yüksek olup, alkalın reaksiyon göstermektedirler (pH=8.20). Değişebilir Na yüzdesi düşük olan araştırma topraklarında bu sebeple tuzluluk problemi yoktur. Elverişli potasyum bakımından zengin olan bu topraklarda, fosfor ve organik madde miktarı orta seviyede olup, katyon değişim kapasitesi normaldir.

Tablo 3.2. Deneme Sahası Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri (1)

Toprak Derinliği (cm)	pH	EC <sub>x10<sup>6</sup></sub> (mmhos/cm)	KDK (me/100g)	Değişebilir Na (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	K <sub>2</sub> O (kg/da)	Total N (%)	Organik Madde (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	Büyüme Sınıfı	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	Satürasyon Yüttesi (%)	Tarımsal Kapasite (%)	Solma Noktası (%)
0-60	8.20	400	31.48	1.46	6.40	155.43	0.095	1.87	24.60	Tınlı	24.10	30.00	40.80	46.40	22.85	12.43

(1) Toprak Analizleri, S.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Laboratuvarında Yapılmıştır.

#### 4. MATERİYAL VE METOD

##### 4.1. Materyal

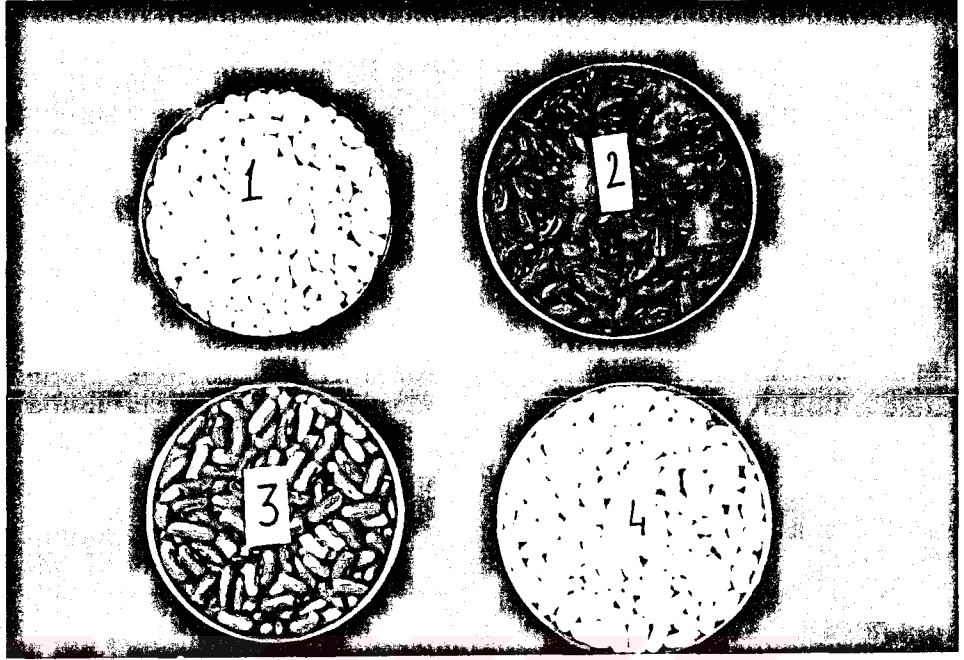
Araştırmada 10 bodur kuru fasulye çeşidi kullanılmıştır (Resim 1 ve 2). Bu çeşitlerden ABD orijinli 4 çeşit Prof.Dr. Abdülkadir AKÇİN tarafından 1983 yılında Atatürk Üniversitesi'nden getirilmiş, Türkiye orijinli 6 çeşit ise S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından temin edilmiştir. Çeşitlerle ilgili olarak Tablo 4.1'de bilgi verilmiştir.

Tablo 4.1 Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Kayıt Numaraları, Adları, Orijini ve Temin Edildiği Yerler

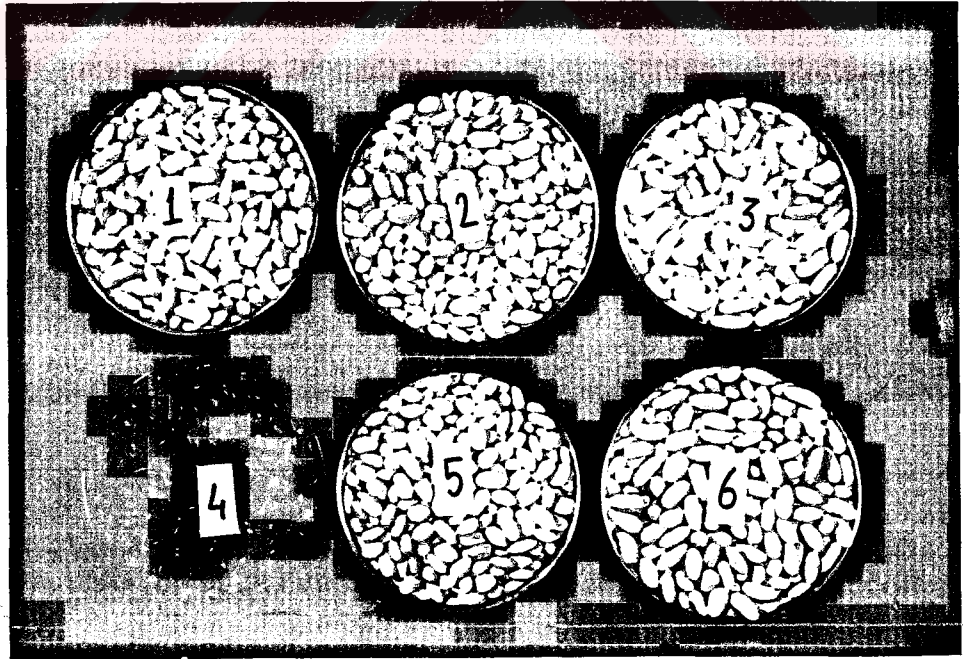
Kyt. No	Çeşidin Adı	Çeşidin Kısa Adı	Orijini	Temin Edildiği Yer
B-321	Contender-22	C-22	ABD	S.Ü.Zir.Fak. Tarla Bit. Böl.
B-124	Bodur Ayşe	B. Ayşe	Türkiye (Yozgat)	" " " " "
B-326	Red Kidney	R. Kid	ABD	" " " " "
B-238	Selanik	Selanik	Türkiye (Çorum)	" " " " "
B-234	Horoz	Horoz	Türkiye (Konya)	" " " " "
B-339	59 Great Northern	59 G.N.	ABD	" " " " "
B-294	Yerli Çalı	Y.Çalı	Türkiye (Konya)	" " " " "
B-342	Tombul	Tomb.	Türkiye (Niğde)	" " " " "
B-285	Dermason	Derma.	Türkiye (Niğde)	" " " " "
B-338	White Kidney	W.Kid.	ABD	" " " " "

Denemede %21'lik amonyumsülfatın farklı dozları ile %36-48'lik triplesüperfosfat ve Ankara Topraksu Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen fasulye nodozite bakterisi (*Rhizobium phaseoli*) kullanılmıştır.

Sulama suyu olarak Çumra Tarım Meslek Lisesi tarafından kullanılan kuyu suyundan faydalanılmıştır. Bu suyun önceki yıllarda analizleri yapılmış olup, sulama suyu olarak kullanılmasında herhangi bir sakınca görülmemiştir (Önder, 1987)



Resim 1. Denemede Kullanılan ve ABD Orijinli Olan Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinde Tanelerin Görünüşü (1. *59 Great Northern*, 2. *Red Kidney*, 3. *Contender-22*, 4. *White Kidney*)



Resim 2. Denemede Kullanılan ve Yerli Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinde Tanelerin Görünüşü (1. *Dermason*, 2. *Yerli Çalı*, 3. *Selanik*, 4. *Bodur Ayşe*, 5. *Tambul*, 6. *Horoz*)



## 4.2. Metod

Nodozite bakterisi (*Rhizobium phaseoli*) ile aşılama ve farklı dozlarda azot kombinasyonları uygulanan kuru fasulye çeşidlerinde tane verimi ile morfolojik, fenolojik ve teknolojik karakterler arasındaki ilişkileri tespit etmek amacıyla yürütülen bu çalışma 1987, 1988 ve 1989 yıllarında olmak üzere 3 yıl devam etmiştir. Her 3 yılda da denemeler Çumra Tarım Meslek Lisesi deneme tarlalarında yapılmıştır. Araştırmanın her 3 yılında da kullanılan parsellere bir yıl önce buğday ekilmiş, buğdayın hasatından sonra anız sonbaharda sürülerek kesekli bir şekilde kışı geçirmeye terk edilmiştir. 1986, 1987 ve 1988 yıllarının sonbaharında kesekli bir şekilde kışı geçirmeye bırakılan deneme alanı, her 3 yılda da Nisan ayının ikinci yarısında deneme tarlasına kazayağı çekilerek hem toprak işlenmiş, hem de tarladan henüz fide halinde bulunan yabancı otlar imha edilmiştir. Arkasından deneme tarlasına diskaro ve tapan çekilerek toprak düzeltilmiş ve deneme kurmaya hazır bir duruma getirilmiştir.

Araştırma, 1987 yılında üç tekerrürlü, 1988 ve 1989 yıllarında dört tekerrürlü olarak "bölünmüş parseller" deneme desenine göre tertip edilmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987). 1987 yılında üç, 1988 ve 1989 yılında ise dört blok olarak tertiplenen deneme tarlasında her blokta  $4.5 \times 5.5 = 24.75 \text{ m}^2$  ölçüsünde 10 ana çeşit parseli yer almaktadır. Her ana parsel de ayrıca  $2.0 \times 2.5 = 5.0 \text{ m}^2$  ölçüsünde 4 alt parsel ayrılmıştır (Resim 3,4,5 ve 6). Alt parsellere şansa bağlı olarak 4 gübreleme ve bakteri aşılama işlemi uygulanmıştır. Bütün deneme alanına dekara 20 kg  $\text{P}_2\text{O}_5$  olmak üzere triplesüperfosfat gübresi üniform bir şekilde dağıtılmıştır. Araştırmada azotun 0-5 kg/da olmak üzere iki dozu uygulanmış ve N kaynağı olarakta amonyumsülfat gübresinden istifade edilmiştir.

Alt parsellere; "Kontrol", "Bakteri", "Bakteri +  $\text{N}_5$ " ve " $\text{N}_5$ " muameleleri şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Gübreler, ekimden önce her alt parseli ayrı ayrı olmak üzere elle serpilmiş ve tırmıkla toprağa karıştırılmıştır. Bakteri uygulanması gereken parsellerde; tohumlar şekerli su ile ıslatılarak, 100 kg tohumla 1 kg bakteri olacak şekilde tohumla iyice karıştırılmış, güneş ışınlarının bakteri üzerindeki



Resim 3. Deneme Tarlasının Genel Görünümü



Resim 4. Deneme Tarlasının Bir Başka Genel Görünümü



Resim 5. Deneme Tarlasında Parsellerin Görünümü



Resim 6. Deneme Tarlasında Parsellerin Bir Başka Görünümü

olumsuz etkisinden kaçınmak için ekim sabahın erken saatlerinde yapılmıştır (Elçi, 1959). Ekim, her 3 araştırma yılında da Mayıs ayının ilk yarısında (1987'de 10 Mayıs, 1988'de 12 Mayıs ve 1989 yılında ise 14 Mayıs) tavlı toprağa yapılmıştır. Ekim işi için parsellerde, dişleri arasında 50 cm aralık bulunan markörle çizgiler açılmış ve bu çizgilere el mibzeriyle tohumlar 5-6 cm derinliğe olacak şekilde ekilmiştir. Ekim, sık olarak yapılmış ve daha sonra sıra üzeri mesafesi 15 cm olacak şekilde seyreltme yapılmıştır.

Fidelerin çıkış ve gelişme durumlarına uygun olarak, yağış ve sulamadan dolayı meydana gelen kaymak tabakasının kırılmasını sağlamak, kapilariteyi bozmak, fidelerin hafifçe boğazlarını doldurmak ve yabancı otlardan deneme tarlasını temizlemek amacıyla her 3 yılda da vejetasyon süresi boyunca deneme sahası dört defa çapalanmıştır. Deneme parsellerine araştırmanın birinci yılında 5 Haziran, 8 Temmuz, 20 Ağustos ve 3 Eylül; ikinci yılında ise 21 Haziran, 17 Temmuz ve 1 Eylül; üçüncü yılında ise 5 Haziran, 7 Temmuz, 17 Ağustos ve 4 Eylül tarihleri arasında olmak üzere; 1987'de 4 defa, 1988'de 3 defa ve 1989'da da 4 defa olmak üzere su verilmiştir. Sulama zamanları genellikle bölgenin iklim şartlarına göre değişmek üzere fidelerde üç yapraklı ana yaprağın görülmesi sırasında çiçeklenmeden evvel, meyve tutumundan 10 gün sonra ve hasattan 20-25 gün önceki devrelere denk gelmiştir.

Deneme parsellerinde ot mücadelesi yapılmış ve bitkilere arız olan kırmızı örümcek (*Tetranychus urticae*) zararlısına karşı on gün ara ile iki defa "Neuron 500EC" akarisitü püskürtülmüştür.

Hasada 1987 yılında 29 Ağustos, 1988 yılında 1 Eylül ve 1989 yılında ise 3 Eylül tarihlerinde başlanmıştır. Her çeşidin hasadı baklaların %80'i kuruduğu zaman yapılmıştır. Her parselin yanlarından birer sıra ve parsel başlarından da 50'er cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak atılmak suretiyle  $1 \times 1.5 = 1.5 \text{ m}^2$ 'lik kısımda bulunan bitkiler hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkiler torbalara konmuş ve 5 gün müddetle havada kurumaya terk edildikten sonra harmanı yapılarak, taneleri ayrıldıktan sonra tartılmış ve bu değerler dekara verime çevrilmiştir.

Bu denemenin her üç yılında da kuru fasulyeler üzerinde fenolojik

müşahadeler yapılmış, bitkilerin çeşidli morfolojik karakterleri ölçülmüş, her alt parselden elde edilen tane miktarları tespit edilmiş ve her alt deneme parselinden hasat edilen kuru fasulye tanelerinin % ham protein oranları gibi hususlar aşağıda belirtilen metodlara göre incelenmiştir.

#### **4.2.1. Tane Verimi**

Her alt deneme parselinden elde edilen taneler tartılmış ve dekara verim hesaplanmıştır. Çeşidlerin dekara tane verimlerine ait değerler istatistiki analizlere tabii tutulmuş ve hesaplanan ortalamalar "Duncan Metodu" na göre karşılaştırılmıştır (Düzgüneş, 1963).

#### **4.2.2. Morfolojik Özellikler**

Morfolojik özelliklere ait ölçüm ve sayımlar her alt deneme parselinin ortasında şansa bağlı olarak işaretlenen 5 bitki üzerinde gerçekleştirilmiştir (Akçin, 1974).

##### **4.2.2.1. Bitki boyu**

Bitkiler bakla bağlama devresinde iken hakiki tarla yüzeyi ile en yüksekteki bakla arasındaki mesafe ölçülerek ortalama alınmıştır (cm).

##### **4.2.2.2. Bitki başına yaprak sayısı**

Çiçeklenme başlangıcında her alt deneme parselinden seçilen bitkilerin yaprakları sayılarak ortalamaları alınmıştır (adet).

#### **4.2.2.3. Bitki başına dal sayısı**

Her alt deneme parselinde işaretlenmiş bulunan bitkiler üzerindeki dallar ayrı ayrı sayılarak ortalaması alınmıştır (adet).

#### **4.2.2.4. Bitki başına düşen bakla sayısı**

Her alt deneme parselinde işaretlenmiş bulunan bitkiler üzerindeki baklalar sayılarak ortalamaları alınmıştır (adet)

#### **4.2.2.5. Bakladaki tane sayısı**

Her alt deneme parselinde tespit edilen bitkilerden hasat edilen baklaların içlerindeki taneler sayılarak ortalamaları alınmıştır (adet).

#### **4.2.3. Ham Protein Oranı**

Her alt deneme parselinden elde edilen tanelerin ham protein muhtevası (%) Uluöz'e (1965) göre tayin edilmiştir.

#### **4.2.4. Bin Tane Ağırlığı**

Her alt deneme parselinden elde edilen tanelerden rastgele dört ayrı 250 adet tohum grubu sayılmış, 0.01 g hassaslıktaki terazide tartılarak ortalamaları alınmış ve bin tane ağırlıkları (g) bulunmuştur (Şehirali, 1988).

Denemenin her 3 yılında da yukarıda bahsedilen fenolojik ve morfolojik özellikler ile tane verimi, bin tane ağırlığı ve % ham protein oranları bulunmuş olup, bu özellikler çeşidlere ve bu çeşidlere uygulanan muamelelere göre istatistiki

analizlere tabii tutulmuş, her işlem için hesaplanan ortalamaların farkları "Duncan Metodu"na göre karşılaştırılmıştır (Yurtsever, 1984).

#### **4.2.5. Korelasyonlar**

Kuru fasulye çeşidlerinin morfolojik özelliklerine ait ölçüm ve sayım değerleri bin tane ağırlıkları, % ham protein oranları ile tane verimi arasındaki ilişkileri incelemek üzere her 3 yılda da ayrı ayrı korelasyon hesapları yapılmıştır (Düzgüneş, 1963).

#### **4.2.6. Fenolojik Müşahadeler**

##### **4.2.6.1. Çiçek açma süresi (Çiçeklenme başlangıcı)**

Tohumların ekim tarihinden itibaren, bitkilerde ilk çiçeğin görülmeye başladığı süre gün olarak,

##### **4.2.6.2. Çiçeklenme süresi**

Bitkilerde ilk çiçeğin görüldüğü tarihten itibaren çiçeklenmenin sona erdiği tarihe kadar olan süre gün olarak,

##### **4.2.6.3. Bitki yetiştirme süresi (Vejetasyon süresi)**

Tohumların ekim tarihinden itibaren meyvelerin hasat edildiği zamana kadar geçen süre gün olarak hesap edilmiştir (Akçin, 1974).

## 5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Nodozite bakterisi (*Rhizobium phaseoli*) ile aşılama ve farklı dozlarda azot kombinasyonları uygulanan kuru fasulye çeşidlerinde tane verimi ile morfolojik, fenolojik ve teknolojik karakterler ile bu karakterler arasındaki ilişkiler incelenmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıda ayrı başlıklar altında verilmiştir.

### 5.1. Tane Verimi

Farklı azot kombinasyonları ve nodozite bakterisiyle aşılanan fasulye çeşidlerinin tane verimleri Tablo 5.1'de ve bunlara ait varyans analiz sonuçları da Tablo 5.2'de gösterilmiştir.

Tablo 5.2'nin incelenmesinden de görüleceği gibi, uygulanan muamelelerin çeşidlerin tane verimleri üzerine etkileri her üç deneme yılında da önemli olmuştur. Bu maksatla hesaplanan "F" değerleri 1987, 1988 ve 1989 yıllarında sırasıyla; 390.87, 50.29 ve 231.53 olup %1 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemlidirler. Gübre ve bakteri uygulamalarının (muamelelerin) ortalaması olarak araştırmanın yapıldığı ilk yılda (1987); en yüksek tane verimi dekara 358.17 kg ile *Tombul* çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile; *Contender-22* (345.92 kg/da), *59 Great Northern* (326.75 kg/da), *Yerli Çalı* (323.92 kg/da), *Horoz* (313.17 kg/da), *Dermason* (302.09 kg/da), *White Kidney* (296.25 kg/da), *Bodur Ayşe* (292.58 kg/da) ve *Selânik* (264.50 kg/da) çeşidleri takip etmiştir. En düşük tane verimi ise dekara 263.50 kg ile *Red Kidney* çeşidinden elde edilmiş olup, dekara en yüksek tane verimi veren (358.17 kg/da) *Tombul* çeşiti ile aralarındaki fark dekara 94.67 kg'dır.

Uygulanan muamelelerin, çeşidlerin tane verimleri üzerine etkileri, denemenin ikinci yılında (1988) da birinci yıldakine benzer olmuştur. Nitekim, gübre ve bakteri uygulamalarının ortalaması olarak en yüksek tane verimi dekara 347.31 kg ile yine *Tombul* çeşidinden elde edilmiştir. En düşük tane verimi ise *Selânik*



Tablo 5.1 Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Tane Verimleri (kg/da) ve Yıllara Göre Duncan Grupları

Yıllar	Muameleler	ÇEŞİTLER										Ort.
		Cont-22	B. Ayşe	R. Kidney	Selanik	Horoz	59 G.N.	Y. Çalı	Tombul	Derma.	W. Kidney	
1987	Kontrol	307.33	266.33	236.67	234.00	289.67	298.67	291.00	338.33	276.00	265.00	280.30 b <sup>&lt;1</sup>
	Bakteri	355.33	295.33	267.33	266.67	312.00	328.00	333.33	360.67	302.67	296.00	311.73 a
	Bakteri+N <sub>5</sub>	364.00	306.33	282.33	286.67	327.33	344.67	342.00	377.67	323.67	325.00	327.97 a
	N <sub>5</sub>	357.00	303.33	267.67	270.67	323.67	335.67	329.33	356.00	306.00	299.00	314.73 a
Ortalama		345.92 b <sup>&lt;1</sup>	292.58 f	263.50 g	264.50 g	313.17 d	326.75 c	323.92 c	358.17 a	302.09 e	296.25 ef	308.69
1988	Kontrol	304.50 b <sup>&lt;1</sup>	260.75 b <sup>&lt;1</sup>	243.50 b <sup>&lt;1</sup>	229.75 b <sup>&lt;1</sup>	295.00 b <sup>&lt;1</sup>	281.25 b <sup>&lt;1</sup>	299.50 b <sup>&lt;1</sup>	329.25 b <sup>&lt;1</sup>	293.75 b <sup>&lt;1</sup>	292.75 b <sup>&lt;1</sup>	283.00 c <sup>&lt;1</sup>
	Bakteri	325.50 ab	299.25 a	287.50 a	271.00 a	327.00 a	323.25 a	334.50 a	345.25 ab	317.75 a	319.75 a	315.08 b
	Bakteri+N <sub>5</sub>	348.00 a	310.25 a	306.25 a	280.50 a	327.50 a	338.25 a	326.50 a	359.00 a	336.00 a	331.50 a	326.38 a
	N <sub>5</sub>	329.50 a	307.00 a	293.00 a	269.75 a	309.75 ab	319.75 a	330.25 a	355.75 a	330.25 a	325.50 a	317.05 b
Ortalama		326.88 b <sup>&lt;1</sup>	294.30 c	282.56 c	262.75 d	314.81 b	315.63 b	322.69 b	347.31 a	319.44 b	317.38 b	310.38
1989	Kontrol	264.75 b <sup>&lt;1</sup>	261.50 b <sup>&lt;1</sup>	250.50 b <sup>&lt;1</sup>	231.00 b <sup>&lt;1</sup>	283.50 b <sup>&lt;1</sup>	296.75 b <sup>&lt;1</sup>	305.00 b <sup>&lt;1</sup>	353.00 b <sup>&lt;1</sup>	268.50 b <sup>&lt;1</sup>	244.25 b <sup>&lt;1</sup>	275.86 c <sup>&lt;1</sup>
	Bakteri	294.50 a	289.25 a	281.50 a	272.50 a	314.25 a	327.50 a	335.00 a	374.25 a	286.50 b	272.50 a	304.78 b
	Bakteri+N <sub>5</sub>	307.75 a	300.50 a	295.75 a	284.00 a	322.75 a	338.75 a	340.25 a	379.00 a	310.75 a	285.50 a	316.50 a
	N <sub>5</sub>	297.50 a	298.50 a	287.25 a	274.25 a	312.25 a	338.75 a	334.50 a	373.50 a	301.50 ab	277.75 a	309.58 b
Ortalama		291.13 d <sup>&lt;1</sup>	287.44 d	278.75 e	265.44 f	308.19 c	325.44 b	328.69 b	369.94 a	291.81 d	270.00 f	301.68
3 Yıl Ort.	Kontrol	292.19	249.53	243.56	231.58	289.39	292.22	298.50	340.19	279.42	267.33	278.39
	Bakteri	325.11	294.61	278.77	270.06	317.75	326.08	334.28	360.06	302.31	296.08	310.51
	Bakteri+N <sub>5</sub>	339.92	305.69	294.78	283.72	325.86	340.56	336.25	371.89	323.47	314.00	323.62
	N <sub>5</sub>	328.00	302.61	282.64	271.56	315.22	331.39	331.36	361.75	312.58	300.75	313.79
Genel Ortalama		321.30	291.44	274.95	264.23	312.06	322.61	325.10	358.47	304.45	294.54	306.92

<sup><1</sup> Yıllara göre, aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

çeşitinde (264.23 kg/da) gerçekleşmiş olup, bu iki çeşit arasındaki tane verimi farkı dekara 83.08 kg'dır. Diğer çeşitlerin tane verimleri ise azalan sırayla; 326.88 kg/da (*Contender-22*), 322.69 kg/da (*Yerli Çalı*), 319.44 kg/da (*Dermason*), 317.38 kg/da (*White Kidney*), 315.63 kg/da (*59 Great Northern*), 314.81 kg/da (*Horoz*), 294.30 kg/da (*Bodur Ayşe*) ve 282.56 kg/da (*Red Kidney*) olmuştur.

1989 yılında da gübre ve bakteri uygulamalarının ortalaması olarak en fazla tane verimi ilk iki yılda olduğu gibi yine *Tombul* çeşidinden elde edilmiştir (369.94 kg/da). Bunu azalan sıra ile *Yerli Çalı*, *59 Great Northern*, *Horoz*, *Dermason*, *Contender-22*, *Bodur Ayşe*, *Red Kidney* ve *White Kidney* çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşitlerin dekara tane verimleri sırasıyla; 328.69, 325.44, 308.19, 291.81, 291.13, 287.44, 278.75 ve 270.00 kg olmuştur. En az tane verimi ise dekara 265.44 kg ile *Selânik* çeşidinden elde edilmiştir. En yüksek tane verimi alınan *Tombul* çeşidi ile en düşük tane verimine sahip olan *Selânik* çeşidi arasında 105.71 kg/da'lık fark meydana gelmiştir.

Muamelelerin ortalaması olarak çeşitlerin tane verimlerine göre sıralamaları yıllara arasında pek fazla değişmemiştir (Tablo 5.1). Örneğin *Tombul* çeşidi denemenin her 3 yılında da tane verimi bakımından birinci sırayı işgal ettiği halde, *Selânik* çeşidi tane verimi bakımından 1988 ve 1989 yıllarında en son sırayı, 1987 yılında ise 10 çeşit içerisinde dokuzuncu sırayı işgal etmiştir. 1987 yılında tane verimi bakımından en son sırada yer alan *Red Kidney* çeşidi ile *Selânik* çeşidi arasında sadece 1.00 kg/da'lık önemsiz bir fark ortaya çıkmıştır. Araştırmada kullanılan diğer çeşitler, tane verimleri bakımından bu değerler arasında yer almışlardır.

Çeşitlerin tane verimleri ise yıllara göre farklılık arz etmiştir. Verim bakımından en bariz farklılık *Contender 22* çeşidinde görülmüştür. Nitekim, araştırmamın ilk yılında (1987) *Contender-22* çeşidinden dekara 345.92 kg, 1988 yılında dekara 326.88 kg ve 1989 yılında ise dekara 291.13 kg tane verimi elde edilmiştir. Bu çeşidde meydana gelen verim farkı; denemenin birinci yılı ile ikinci yılı arasında 19.04 kg/da, denemenin ikinci yılı ile üçüncü yılı arasında 35.75 kg/da ve 1987 ile 1989 yılları arasında ise 54.79 kg/da olmuştur. Yıllara göre, tane veri-

mi bakımından en düşük farklılık *Selânik* çeşidinde tespit edilmiştir. Bu çeşidin 1988 yılındaki tane verimi diğer yıllara göre en düşük (262.75 kg/da), 1989 yılındaki tane verimi ise (265.44 kg/da) en yüksek olup, bu yıllar arasındaki tane verimi farkı sadece, 2.69 kg/da olmuştur. Araştırmada kullanılan diğer çeşitlerin tane verimleri arasındaki yıllara göre fark, yukarıda verilen maximum ve minimum değerler arasında gerçekleşmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü yılların ve uygulanan muamelelerin ortalaması olarak en yüksek tane verimi *Tombul* çeşitinden elde edilmiştir (358.47 kg/da). Bunu tane verimi bakımından azalan sıra ile; *Yerli Çalı*, *59 Great Northern*, *Contender-22*, *Horoz*, *Dermason*, *White Kidney*, *Bodur Ayşe*, ve *Red Kidney* çeşitleri takip etmiştir. Söz konusu bu çeşitlerin dekara tane verimleri sırası ile; 325.10, 321.30, 312.06, 304.45, 294.54, 291.44 ve 274.95 kg'dır. En düşük tane verimi ise dekara 264.23 kg olmak üzere *Selânik* çeşidinden elde edilmiştir. Yılların ortalaması olarak dekara en yüksek tane verimi elde edilen (358.47 kg/da) *Tombul* çeşidi ile *Selânik* çeşidi aralarındaki verim farkı 94.24 kg/da'dır.

Duncan önem testine göre çeşitler; 1987'de 8, 1988'de 4 ve 1989'da 6 ayrı gruba girmiştir. Araştırmanın her üç yılında da *Tombul* çeşidi birinci grupta (a) yer almıştır. Araştırmada kullanılan diğer çeşitlerden 1987 yılında *Contender-22* ikinci gruba (b), *59 Great Northern* ve *Yerli Çalı* üçüncü gruba (c), *Horoz* dördüncü gruba (d), *Dermason* beşinci gruba (e), *White Kidney* altıncı gruba (ef), *Bodur Ayşe* yedinci gruba (f), *Red Kidney* ve *Selânik* çeşitleri son gruba (g) girmişlerdir. 1988 yılında *Contender-22*, *Horoz*, *59 Great Northern*, *Yerli Çalı*, *Dermason*, *White Kidney* ikinci grubu (b), *Bodur Ayşe*, *Red Kidney* üçüncü grubu (c), *Selânik* çeşidi son grubu (d) meydana getirmişlerdir. 1989 yılında ise *59 Great Northern*, *Yerli Çalı* ikinci grubu (b), *Horoz* üçüncü grubu (c), *Contender-22*, *Dermason*, *Bodur Ayşe* dördüncü grubu (d), *Red Kidney* beşinci grubu (e) ve *White Kidney* çeşidi en son grubu (f) meydana getirmişlerdir.

Tablo 5.1'in incelenmesinden de görüleceği gibi muamelelerin ortalaması olarak, denemenin her 3 yılında da, araştırmada kullanılan fasulye çeşitleri arasında tane verimi bakımından büyük farklılıklar tespit edilmiştir. Araştırmada

Tablo 5.2. Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Tane Verimlerine Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynakları	Yıllar					
	1987		1988		1989	
	S.D	F	S.D	F	S.D	F
Genel	119		159		159	
Bloklar arası	2	0.81	3	76.79**	3	178.78**
Çeşitler arası	9	390.87**	9	50.29**	9	231.53**
Hata <sub>1</sub>	18		27		27	
Muameleler arası	3	1.20	3	5.33**	3	6.48**
Çeş.xMua. İnt.	27	0.47	27	7.13**	27	8.84**
Hata <sub>2</sub>	60		90		90	

(\*\*) İşaretili F değerleri, işlemler arasındaki farkların %1 ihtimal sınırına göre önemli olduklarını göstermektedir.

kullanılan 10 fasulye çeşidinden 6'sı yerli, 4'ü yabancı kökenlidir. Her çeşit genetik yapısından dolayı farklı ekolojik bölgelere adapte olabilmektedir. Denemede kullandığımız yerli çeşitlerin yurdumuzun benzer ekolojik şartlarında yıllardan beri kültürü yapılmaktadır. Örneğin, tane verimi bakımından birinci sırada yer alan *Tombul* çeşidi, araştırmayı yürüttüğümüz ekolojiye benzer ekolojilerde yetiştirilmektedir (Akçin, 1988). Nitekim aynı konuda araştırmalar yapan Kayıt mazbatır (1978), Konya, Niğde ve Isparta illerinde, farklı fasulye çeşitleri kullanarak yaptığı bir araştırmada; *Horoz (Oturak)* çeşidinden en fazla tane verimi elde etmiştir. Araştırmacı Akçin (1988), ise *Horoz (Oturak)* çeşidi ile *Tombul* çeşidinin genellikle aynı ekolojik isteğe sahip olduğunu bildirmek suretiyle bulgularımızı teyit etmiştir.

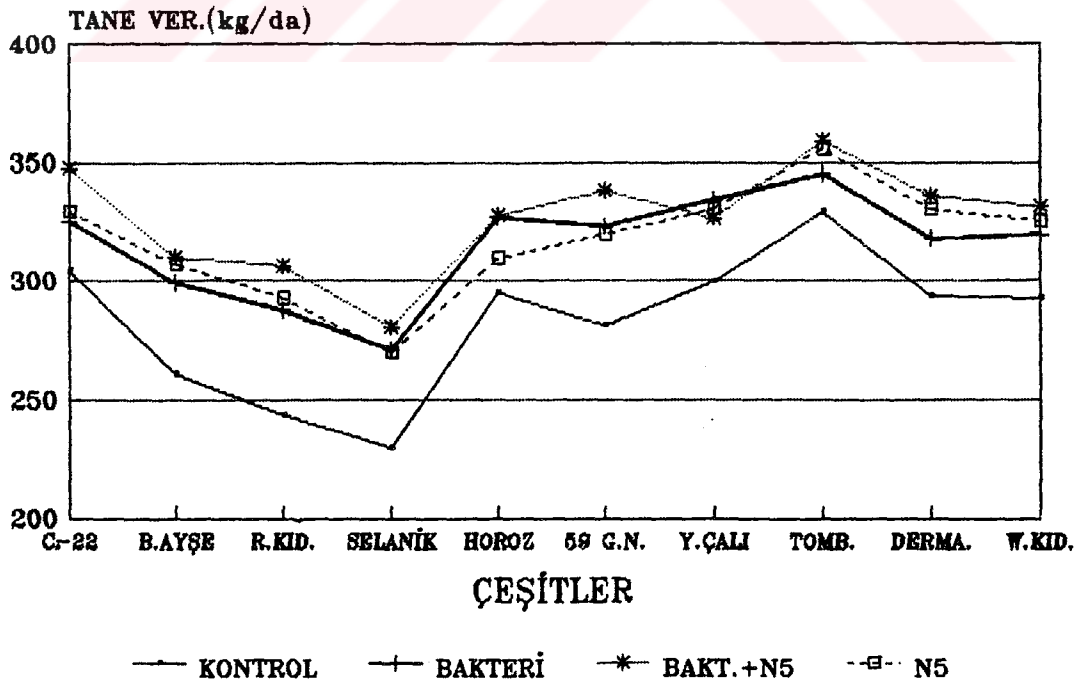
Diğer taraftan Akçin (1974), Erzurum ekolojik şartlarında, yerli ve yabancı orijinli 16 fasulye çeşiti kullanarak yaptığı bir araştırmada; her bitki türünün kendine has ekolojik istekleri olduğu gibi, bir tür içerisindeki çeşitlerinde farklı ekolojik istekleri bulunduğunu belirtmektedir. Aynı araştırmacı, denemesinde kullandığı Amerika Birleşik Devletleri orijinli çeşitlerin tane verimlerinin yerli çeşitlerin tane verimine yakın, hatta bazı çeşitlerde tane verimlerinin yerli çeşitlerden daha fazla olduğunu bildirmektedir. Yine aynı konu ile ilgili olarak

Akçin (1975), bir yerli (*Horoz*) ve iki yabancı (*59 Great Northern* ve *A 111 Pinto*) orijinli çeşit kullanarak yaptığı bir çalışmada farklı sulama seviyeleri ve gübreleme dozlarının ortalaması olarak bu çeşitlerin tane verimlerini; 202.7 kg/da (*59 Great Northern*), 130.8 kg/da (*Horoz*) ve 234.5 kg/da (*A 111 Pinto*) bulmuştur. Fasulye çeşitlerinde tane veriminin tesbiti için yapılan bütün bu araştırmalardan elde edilen sonuçlar ile bulgularımız arasındaki uyum ve farklılıklar, esas olarak araştırmaya alınan fasulye çeşitlerinin genetik özelliklerinin ve araştırmaların yapıldığı ekolojilerin birbirlerine benzer olup, olmamalarından kaynaklanmaktadır.

Tablo 5.1 ve 5.2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi araştırmanın yapıldığı her üç yılda da uygulanan muamelelerin çeşitlerin tane verimleri üzerine etkileri farklı olmuştur. Çeşitlerin ortalaması olarak 1987 yılında en yüksek tane verimi dekara 327.97 kg olmak üzere "Bakteri+N<sub>5</sub>" muamelesi uygulanan parsellerden, en düşük tane verimi ise dekara 280.30 kg olmak üzere "Kontrol" parsellerinden elde edilmiştir. "N<sub>5</sub>" ve "Bakteri" muamelelerinin uygulandığı parsellerden ise sırası ile; dekara 314.73 ve 311.73 kg tane elde edilmiştir. "Kontrol" hariç tutulacak olursa, en yüksek tane veriminin alındığı "Bakteri+N<sub>5</sub>" muamelesi (327.97 kg/da) ile en düşük tane veriminin alındığı "Bakteri" muamelesinin uygulandığı parsellerden elde edilen tane verimleri (311.73 kg/da) arasındaki fark sadece 16.24 kg/da olmuştur. Tablo 5.2'nin incelenmesinden de görüleceği gibi, 1987 yılında muameleler arasında hesaplanan "F" değeri (1.20) önemli çıkmamıştır. Bununla birlikte yapılan Duncan testinde ise 1987 yılında "Bakteri + N<sub>5</sub>", "N<sub>5</sub>" ve "Bakteri" uygulanan parsellerden elde edilen tane verimi ortalamaları aynı gruba (a), "Kontrol" ise farklı gruba (b) girmiştir (Tablo 5.1). 1987 yılında bütün çeşitler ayrı ayrı ele alındığında, muamelelerin tane verimi ile muamelelerin ortalaması olarak çeşitlerin tane verimleri birbirine benzerlik göstermektedir. Bu sebeple muameleler ile çeşitler arasındaki interaksiyon (0.47) araştırmanın ilk yılında önemli olmamıştır (Tablo 5.2).

1988 yılında da çeşitlerin ortalaması olarak en fazla tane verimi dekara 326.38 kg ile "Bakteri+N<sub>5</sub>" muamelesi uygulanan parsellerden, en az tane verimi

ise dekara 283.00 kg olmak üzere "Kontrol" parsellerinden elde edilmiştir. "N<sub>5</sub>" ve "Bakteri" muamelelerinin uygulandığı parsellerden ise sırası ile; dekara 317.05 ve 315.08 kg tane elde edilmiştir. Tablo 5.2'de görüleceği gibi, hesaplanan "F" değeri (5.33) muameleler arasındaki farkın %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir. Nitekim yapılan Duncan önem kontrolünde çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek ortalama tane verimi elde edilen "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesi en yüksek verim grubuna (a), "N<sub>5</sub>" ve "Bakteri" muameleleri ikinci verim grubuna (b), "Kontrol" ise en düşük verim grubuna (c) girmiştir. 1988 yılında uygulanan muamelelerin çeşitlerin ayrı ayrı tane verimleri üzerine etkileri farklılık göstermiştir (Tablo 5.1). Bu sebeple muameleler ile çeşitler arasındaki interaksyon (7.13) %1 ihtimal sınırına göre önemli olmuştur. Şekil 5.1'de de görüldüğü gibi uygulanan muameleler çeşitlerin tane verimini değişik yönlerde etkilemiş ve bütün çeşitlerde "Kontrol" muamelesinden en az, "Bakteri+N<sub>5</sub>" muamelesinden ise en fazla tane verimi alınmıştır. Diğer muamelelere göre "Bakteri+N<sub>5</sub>" muamelesinden en fazla tane verimi alınması, fasülye yetiştiriciliğinde bakteri aşılama ilâveten ekimle birlikte bir miktar azotlu gübre verilmesinin faydalı



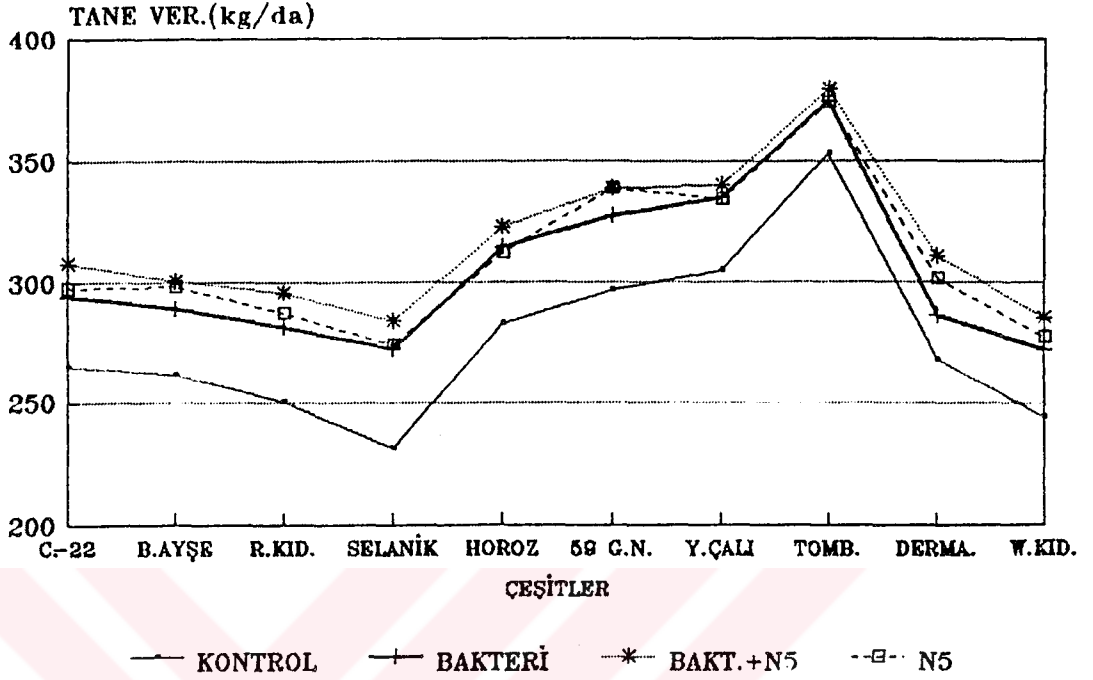
TANE VERİMLERİ 1988

Şekil 5.1 Tane verimi üzerine etkili "çesit x muamele" interaksyonu (1988).

olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

1989 yılında, çeşidlerin ortalaması olarak muameleler arasında çok önemli farklar ortaya çıkmıştır. Bu maksatla hesaplanan "F" değeri 6.48 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Tablo 5.2). Çeşidlerin ortalaması olarak önceki deneme yıllarında da olduğu gibi yine en yüksek tane verimi, "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesinin uygulandığı parsellerden (316.50 kg/da), en düşük tane verimi ise dekara 275.86 kg ile "Kontrol" parsellerinden elde edilmiştir. "N<sub>5</sub>" seviyesinde azot dozunun uygulandığı parsellerden elde edilen tane verimi ikinci sırada (309.58 kg/da), "Bakteri" uygulanan parsellerden elde edilen tane verimleri ise (304.78 kg/da) üçüncü sırada yer almıştır. 1989 yılında hesaplanan Duncan testine göre çeşidlerin ortalaması olarak en yüksek tane verimi meydana getiren "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesi, en yüksek verim grubuna (a), "N<sub>5</sub>" ve "Bakteri" muameleleri başka bir verim grubuna (b), "Kontrol" ise en düşük verim grubuna (c) girmiştir. 1988 ve 1989 yıllarında muamelelerin ortalaması veya çeşitlerin ortalaması olarak tane verimleri arasındaki farklar birbirine benzer olduğu için 1988 yılında olduğu gibi, 1989 yılında da muameleler ile çeşidler arasındaki interaksiyon (8.84) %1 ihtimal sınırına göre önemli olmuştur. Araştırmada kullanılan çeşidler üzerine uygulanan muameleler Kontrole göre tane verimini artırmıştır. Kontrol hariç diğer muamelelerin çeşitlerin tane verimine etkileri az miktarda ve değişik yönlerde olmuştur (Şekil 5.2).

Çeşidlerin ortalaması olarak araştırmanın yapıldığı her 3 yılda da muamelelerin tane verimine etkileri aynı olmuştur. Araştırmanın her üç yılında da tane verimleri "Bakteri+N<sub>5</sub>", "N<sub>5</sub>", "Bakteri" ve "Kontrol" şeklinde en yüksekten en düşüğe doğru sıralanmıştır. Çeşidler ile uygulanan muamelelerin ortalaması olarak; yıllara göre tane verimleri; 1988'de 310.38 kg/da, 1987'de 308.69 kg/da ve 1989'da ise 301.68 kg/da şeklinde sıralanmıştır. Çeşidlerin ortalaması olarak "Kontrol", "Bakteri" ve "N<sub>5</sub>" muamelelerinin, uygulandığı parsellerden elde edilen tane verimlerinin yıllara göre sıralanışı, yukarıdaki sıralmaya uymakta olup, sadece "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesinin sıralanışı farklı olmuştur (1987, 1988 1989). Fakat



TANE VERİMLERİ 1989

Şekil 5.2 Tane verimi üzerine etkili "çesit x muamele" interaksiyonu (1989)

bu farklılık 1987 yılı tane verimi ile 1988 yılı tane verimi arasında dekara 1.59 kg olup önemli değildir.

Bilindiği gibi, bakteri nodülasyonu teşekkül edinceye kadar genç baklagil fideleri gelişmeleri için topraktaki azottan istifade ederler. Toprakta azotun az olması halinde fideler azot noksanlığından zarar görürler ve sağlıklı bitkiler meydana getiremezler. Dolayısıyla daha sonraki gelişme safhalarında bitki köklerinde etkili bir nodülasyon görülemez. Bu durum, bitkinin sağlıklı gelişmemesine ve tane veriminin azalmasına sebep olur (Önder, 1987). Sims ve Harrington (1968), fasulye bitkisinin gübre ihtiyacının, topraktaki gübre miktarına, iklim şartlarına ve toprak şartlarına bağlı olarak değiştiğini belirtmektedirler. Nitekim, fasulye bitkisinin NPK ihtiyacını tespit etmek için çeşitli araştırma kuruluşlarında çok sayıda araştırmacı (Martin ve Leonard, 1949; Campbell, 1950; Ekinci, 1956; Hu ve Huang, 1961; Dubetz ve ark., 1962; Mitchell, 1964; Bayraktar, 1966; Worley ve Horman, 1967; Singh ve ark., 1983) ta-



rafından yapılan çalışmalar sonucunda, bölge ekolojik şartlarına ve çeşite göre değişmek üzere maksimum tane verimi için dekara ortalama 4-20 kg N, 5-30 kg  $P_2O_5$  ve 10-30 kg  $K_2O$  verilmesi gerektiği bildirilmektedir. Aynı konuda araştırmalar yapan Oraman (1968), Stewart (1969), Edje ve ark. (1971), Bütisani ve ark. (1982), Chamberland (1983) ve Lixandru ve ark. (1985) da benzer sonuçlar bulmuşlardır. Ukkelberg ve ark. (1964), Ülgen (1967), Asif (1970), Ülgen ve Işık (1971), Edje ve ark. (1972), Herath ve Wahab (1979), Almeida ve ark. (1982), Osorio ve Freire (1982), Lluch ve ark. (1983), Jamro ve Larık (1988), bakteri uygulanan tarlalarda bile bitkinin ilk hakiki yaprağını oluşturduğu devreye kadar mutlaka azotlu gübreye ihtiyaç olduğu konusunda birleşmişlerdir.

Araştırmada kullanılan fasulye çeşitlerinin ve yılların ortalaması olarak; en yüksek tane verimi dekara 323.62 kg ile "Bakteri +  $N_5$ " muamelesinden elde edilmiş olup, bunu azalan sıra ile " $N_5$ " (313.79 kg/da) ve "Bakteri" (310.51 kg/da) muameleleri takip etmiştir. En düşük tane verimi ise araştırmanın yapıldığı her 3 yılda da olduğu gibi "Kontrol" parsellerinden elde edilmiştir (278.39 kg/da). Aynı konu ile ilgili olarak araştırmalar yapan Akçin (1974)'de 16 fasulye çeşitine farklı gübre kombinasyonları uygulanmış, tane verimini artıran en uygun gübre kombinasyonunun  $N_5P_0$  olduğunu tesbit etmiştir. Ülgen ve Yurtsever (1974), fasulye bitkisine dekara 3-5 kg N ve 5-7 kg  $P_2O_5$  hesabıyla verilen gübreler ile ilaveten uygulanan bakteriyel aşılamamanın en yüksek tane verimini meydana getirdiğini tespit etmişlerdir. Öte yandan Akçin (1975), fasulye çeşitlerine uygulanan azot işlemlerinden en fazla tane verimi meydana getiren azot dozunun dekara 5 kg olduğunu tesbit etmiştir. En yüksek tane verimi aldığımız "Bakteri+ $N_5$ " muamelesi Akçin (1975)'in elde ettiği sonuçla benzerlik göstermektedir.

Barkdoll ve ark. (1983) ile Sangakhara ve Marambe (1989) tarafından yapılan çalışmalarda bakteri uygulamasına ilâveten dekara ortalama 2.5-6.0 kg N uygulanması ile tane veriminin kontrole göre %200 arttığını tesbit etmişlerdir. Aynı konu ile ilgili olarak Newton ve Robertson (1982), bodur fasulyelerde azotla gübreleme ve bakteri aşılama ile dekara 10 kg N ve bakteri uygulamasının tane verimini 249 kg/da'dan (Kontrol) 324 kg'a çıkardığını tesbit etmişlerdir. Yine

Semu ve ark. (1982) tarafından yapılan bir başka araştırmada; aşılama yapılan parsellere ve aşılama yapılmayan parsellere azotun 3 ayrı dozu (0-2-8 kg/da) tatbik edilmiştir. Aşılama yapılan parsellerde dekara 2 kg'lık N maksimum verim açısından en etkili doz olmuştur. Aynı sonuç, Velaquez ve ark. (1988) tarafından da tespit edilmiştir. Bazı araştırmacılar, fasulye ziraati yapılan tarlalarda şayet etkili bakteri ırkı yoksa toprağı etkili bakteri ırkı ile aşılamanın azotlu gübrenin yüksek maliyetini düşürdüğünden daha ekonomik olacağını belirtmektedirler (Georlette, 1953; Burton ve ark., 1954; Stephens, 1967; Small, 1968; Taylor ve ark., 1983; Wery, 1987). Allen ve Baldwin (1954), N<sub>15</sub> radyoaktif azot kullanmak suretiyle fasulyelerde azot fiksasyonunu takip etmişler, azot fiksasyonundan elde edilen azot miktarının bitkideki toplam azotun %50'si olduğunu ve bu miktarın, bitkinin maksimum gelişmesi için yeterli olmadığını bildirmişlerdir. Araştırma yaptığımız şartlara benzer ekolojilerde çalışan araştırmacı Dinchev (1961), en yüksek tane verimi için dekara 35 kg sperfosfata ilâveten aşılama da yapılmasının gerekli olduğunu bildirmektedir (Anonymous, 1969).

Araştırmamızda kullanılan çeşidlerin ve uygulanan maumelerinin ortalaması olarak, yıllara göre en fazla tane verimi 1988 yılında (310.38 kg/da) olmuştur. 1987 ve 1989 yıllarında ise tane verimi sırası ile; 308.69 kg/da ve 301.68 kg/da olarak tespit edilmiştir (Tablo 5.1). Yıllar arasındaki bu tane verimi farklılığı bölgenin vejetasyon dönemindeki yağış durumu ile yakından ilgilidir. Nitekim, Tablo 3.1'de görüldüğü gibi 1988 yılının 7 aylık döneminde toplam yağış 201.4 mm iken, 1987'de 118.2 mm ve 1989'da ise 99.0 mm olarak gerçekleşmiştir. Ssali (1988), 3 yıl süreli bir çalışmada nispi olarak kurak geçen vejetasyon döneminin birinde nodülasyon ve dolayısıyla tane veriminin önemli ölçüde azaldığını bildirmektedir. Yukarıda ifade edilen çalışmaların sonuçları, araştırmamızın sonuçları ile büyük ölçüde benzerlik göstermektedir.

## 5.2. Morfolojik zellikler

Araştırmada kullanılan 10 bodur kuru fasulye çeşidinde bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bitki başına bakla sayısı, bakla başına tane sayısı ve bitki

başına yaprak sayısı gibi kantitatif morfolojik karakterler tespit edilmiş ve ayrı başlıklar halinde incelenmiştir.

### 5.2.1. Bitki boyu

1987 yılında, bitki boyu bakımından çeşitler arasında çok önemli farklar ortaya çıkmıştır. Bu maksatla hesaplanan "F" değeri 18.00 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemlidir (Tablo 5.4). Muamelelerin ortalaması olarak 1987 yılında en yüksek bitki boyu, 47.58 cm olmak üzere *White Kidney* çeşidinde ölçülmüştür. Bunu azalan sıra ile; *Dermason*, *Selânik*, *Yerli Çalı*, *Horoz*, *59 Great Northern*, *Tombul*, *Contender-22* ve *Red Kidney* çeşitleri takip etmiştir. Muamelelerin ortalaması olarak bu çeşitlerin bitki boyları sırası ile; 41.83, 41.42, 39.00, 37.34, 37.25, 36.83, 34.83 ve 33.59 cm olmuştur. En düşük bitki boyu ise 31.42 cm ile *Bodur Ayşe* çeşidinde ölçülmüştür (Tablo 5.3).

1988 yılında da yine çeşitler arasında bitki boyu bakımından çok önemli farklar ortaya çıkmıştır. Bu maksatla hesaplanan "F" değeri 36.83 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemlidir (Tablo 5.4). Muamelelerin ortalaması olarak en yüksek bitki boyu, 49.19 cm ile *White Kidney* çeşidinden tespit edilmiştir. Bunu azalan sıra ile; *Dermason*, *Selânik*, *Horoz*, *Yerli Çalı*, *Tombul*, *59 Great Northern*, *Red Kidney* ve *Contender-22* çeşitleri takip etmiştir. Muamelelerin ortalaması olarak bu çeşitlerin bitki boyları sırası ile; 45.56, 45.25, 43.38, 42.50, 41.38, 41.00, 39.00 ve 38.94 cm olmuştur. En düşük bitki boyu ise 36.25 cm ile *Bodur Ayşe* çeşidinde ölçülmüştür (Tablo 5.3).

Araştırmanın üçüncü yılında (1989) ise, ilk iki yıla paralel olarak çeşitler arasında bitki boyu bakımından önemli farklar ortaya çıkmıştır. Bu maksatla hesaplanan "F" değeri 17.15 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemlidir (Tablo 5.4). Muamelelerin ortalaması olarak en yüksek bitki boyu ilk iki yılda olduğu gibi, *White Kidney* çeşidinde ölçülmüştür (49.50 cm). Bunu bitki boyu bakımından azalan sıra ile; *Dermason*, *Selânik*, *Yerli Çalı*, *Tombul*, *Horoz*, *Red Kidney*, *59*

Tablo 5.3 Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Bitki Boyları (cm) ve Yıllara Göre Duncan Grupları

Yıllar	Muameleler	Ç E Ş İ D L E R										Ort.
		Cont-22	B. Ayşe	R. Kidney	Selanik	Horoz	59 G.N.	Y. Çalı	Tombul	Derma.	W. Kidney	
1987	Kontrol	36.00 a <sup>&lt;2</sup>	30.33 a <sup>&lt;2</sup>	33.67 a <sup>&lt;2</sup>	42.00 a <sup>&lt;2</sup>	36.67 a <sup>&lt;2</sup>	38.00 a <sup>&lt;2</sup>	37.73 a <sup>&lt;2</sup>	37.00 a <sup>&lt;2</sup>	45.33 a <sup>&lt;2</sup>	44.67 a <sup>&lt;2</sup>	38.10 a <sup>&lt;1</sup>
	Bakteri	33.67 a	32.67 a	34.00 a	41.67 a	39.00 a	35.33 a	40.33 a	36.33 a	39.00 b	47.33 a	37.93 a
	Bakteri+N <sub>5</sub>	34.33 a	31.67 a	33.00 a	41.00 a	39.00 a	37.00 a	39.33 a	36.33 a	41.00 a	49.00 a	38.17 a
	N <sub>5</sub>	35.33 a	31.00 a	33.67 a	41.00 a	34.67 a	38.67 a	39.00 a	37.67 a	42.00 a	49.33 a	38.23 a
Ortalama		34.83 cd <sup>&lt;1</sup>	31.42 d	33.59 cd	41.42 bc	37.34 bc	37.25 bc	39.00 bc	36.83 c	41.83 b	47.58 a	38.31
1988	Kontrol	38.75 a <sup>&lt;2</sup>	34.25 a <sup>&lt;2</sup>	37.50 a <sup>&lt;2</sup>	43.00 b <sup>&lt;2</sup>	40.75 b <sup>&lt;2</sup>	39.00 b <sup>&lt;2</sup>	37.50 b <sup>&lt;2</sup>	39.00 b <sup>&lt;2</sup>	41.00 c <sup>&lt;2</sup>	44.50 b <sup>&lt;2</sup>	39.53 c <sup>&lt;1</sup>
	Bakteri	39.50 a	37.50 a	39.00 a	46.00 ab	42.75 ab	40.25 ab	43.50 a	41.75 ab	45.25 b	49.25 a	42.48 b
	Bakteri+N <sub>5</sub>	38.50 a	37.25 a	39.50 a	46.50 a	44.75 a	43.25 a	44.25 a	42.25 a	48.75 a	51.00 a	43.60 a
	N <sub>5</sub>	39.00 a	36.00 a	40.00 a	45.50 ab	45.25 a	41.50 ab	42.75 a	42.50 a	47.25 ab	52.00 a	43.18 ab
Ortalama		38.94 d <sup>&lt;1</sup>	36.25 e	39.00 d	45.25 b	43.38 bc	41.00 cd	42.50 c	41.38 cd	45.56 b	49.19 a	42.20
1989	Kontrol	36.00 b <sup>&lt;2</sup>	31.00 b <sup>&lt;2</sup>	36.25 b <sup>&lt;2</sup>	43.25 a <sup>&lt;2</sup>	37.00 b <sup>&lt;2</sup>	38.25 a <sup>&lt;2</sup>	39.25 b <sup>&lt;2</sup>	39.25 a <sup>&lt;2</sup>	46.25 a <sup>&lt;2</sup>	46.25 b <sup>&lt;2</sup>	39.33 b <sup>&lt;1</sup>
	Bakteri	39.00 a	34.00 a	39.75 a	44.75 a	39.75 ab	38.75 a	42.75 a	41.25 a	45.50 a	50.00 a	41.55 a
	Bakteri+N <sub>5</sub>	40.25 a	34.75 a	40.75 a	44.75 a	41.25 a	40.00 a	42.50 a	41.25 a	46.25 a	50.75 a	42.25 a
	N <sub>5</sub>	38.00 a	34.25 a	41.75 a	43.50 a	42.25 a	41.25 a	41.00 ab	42.00 a	47.00 a	51.00 a	42.20 a
Ortalama		38.31 e <sup>&lt;1</sup>	33.50 f	39.63 de	44.06 c	40.06 de	39.56 de	41.38 d	40.94 d	46.25 b	49.50 a	41.33
3 Yıl Ort.	Kontrol	36.92	31.86	35.81	42.75	38.14	38.42	38.03	38.42	44.19	45.14	38.91
	Bakteri	37.39	34.72	37.58	44.14	40.50	38.11	42.19	39.78	43.25	48.86	40.65
	Bakteri+N <sub>5</sub>	37.69	34.56	37.75	44.08	41.67	40.08	42.03	39.94	45.33	50.25	41.34
	N <sub>5</sub>	37.44	33.75	38.47	43.33	40.72	40.47	40.92	40.72	45.42	50.78	41.20
Genel Ortalama		37.36	33.72	37.41	43.58	40.26	39.27	40.96	39.72	44.55	48.76	40.55

<sup><1</sup> işareti yıllara göre aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farkların %1, <sup><2</sup> ise %5 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

*Great Northern* ve *Contender-22* çeşitleri takip etmişlerdir. Muamelelerin ortalaması olarak bu çeşitlerin bitki boyları sırası ile; 46.25, 44.06, 41.38, 40.94, 40.06, 39.63, 39.56 ve 38.31 cm'dir. En düşük bitki boyu ise ilk iki yılda da olduğu gibi, 33.50 cm ile *Bodur Ayşe* çeşidinde ölçülmüştür (Tablo 5.3).

Hesaplanan Duncan önem testi yıllara göre çeşitler arasında değişiklik göstermiştir. Bununla beraber yıllar arasında, çeşitlerin bitki boyları aşağı yukarı birbirine benzer gruplar içerisinde yer almıştır (Tablo 5.3). Araştırmanın yapıldığı her 3 yılda da; *White Kidney* çeşiti birinci gruba (a), *Dermason* çeşiti ikinci gruba (b) ve *Bodur Ayşe* çeşiti ise en düşük gruba (1987 yılında "d", 1988 yılında "e" ve 1989 yılında "f") girmiştir.

Araştırmada kullanılan diğer çeşitler ise bitki boyu bakımından her üç yılda da aşağı yukarı aynı önem gruplarına girmişlerdir.

Araştırmanın yapıldığı yılların ve muamelelerin ortalaması olarak, yapılan hesaplamalarda, çeşitlerin bitki boyları bakımından sıralanışı yıllara göre yapılan sıralanışa büyük benzerlik göstermektedir. Burada da, ilk üç sırayı; *White Kidney* (48.76 cm), *Dermason* (44.55 cm) ve *Selânik* (43.58 cm) çeşitleri, en son sırayı ise *Bodur Ayşe* (33.72 cm) çeşiti almıştır. Çeşitlerin boyları bakımından, yıllar arasında en büyük fark, 6.04 cm ile *Red Kidney* ve *Horoz* çeşitlerinde

Tablo 5.4. Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Bitki Boylarına Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynakları	Yıllar					
	1987		1988		1989	
	S.D.	F	S.D.	F	S.D.	F
Genel	119		159		159	
Bloklar arası	2	1.22	3	21.67**	3	19.24**
Çeşitler arası	9	18.00**	9	36.83**	9	17.15**
Hata <sub>1</sub>	18		27		27	
Muameleler arası	3	1.18	3	2.43	3	1.54
ÇeşitxMua. İnt.	27	1.87*	27	6.07**	27	6.00**
Hata <sub>2</sub>	60		90		90	

(\*\*) İşaretli F değerleri, işlemler arasındaki farkların %1,

(\*) İşaretli F değeri ise %5 ihtimal sınırına göre önemli olduklarını göstermektedir.

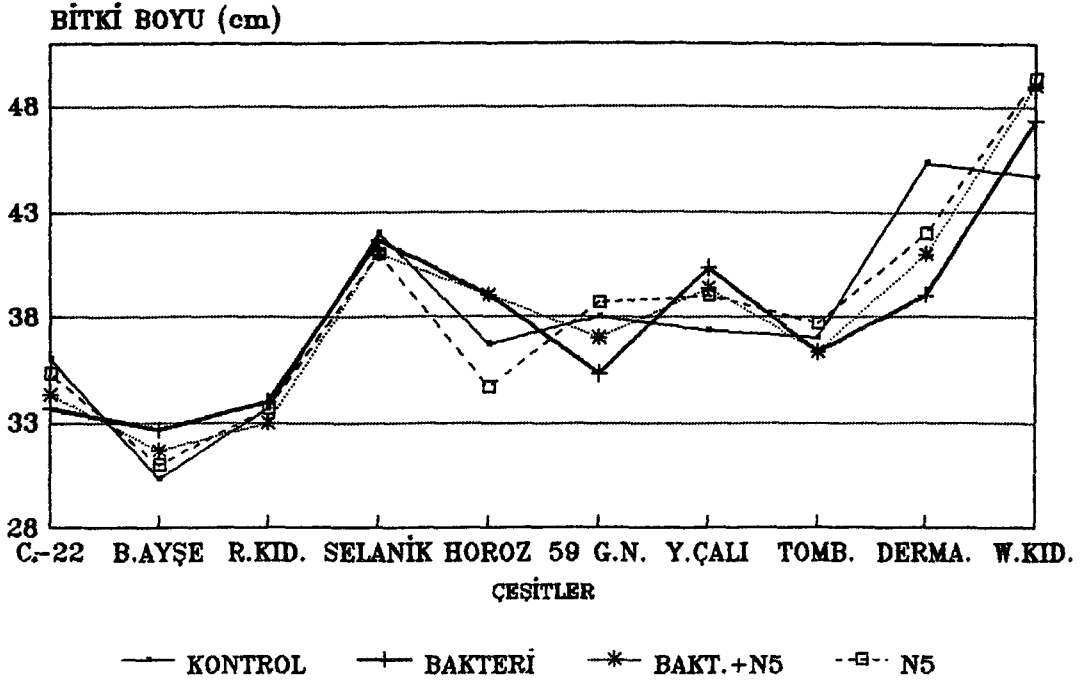
ölçülmüştür (Tablo 5.3).

Tablo 5.3 ve 5.4'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, araştırmanın yürütüldüğü her 3 yılda da, muamelelerin bitki boyuna etkileri önemli olmamıştır. Bu amaçla hesaplanan "F" değerleri, 1987'de 1.18, 1988'de 2.43 ve 1989 yılında 1.54 olup istatistiki bakımdan önemli çıkmamışlardır. En yüksek bitki boyu, 1987'de; "N<sub>5</sub>" muamelesinde (38.23 cm), 1988 ve 1989 yıllarında ise "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesinin uygulandığı parsellerde ölçülmüştür (43.60 ve 42.25 cm). Bunu azalan sıra ile, 1987'de; "Bakteri + N<sub>5</sub>" (38.17 cm), "Kontrol" (38.10 cm) ve "Bakteri" (37.93 cm), 1988'de; "N<sub>5</sub>" (43.18 cm), "Bakteri" (42.48 cm) ve "Kontrol" (39.53 cm) ile 1989'da; "N<sub>5</sub>" (42.20 cm), "Bakteri" (41.55 cm) ve "Kontrol" (39.33 cm) muameleleri takip etmiştir.

Araştırmanın her üç yılında da çeşitlerin ortalaması olarak, muameleler arasında hesaplanan Duncan önem testi değişiklik arzemiştir. 1987 yılında bütün muameleler bitki boyu bakımından aynı gruba (a) girdikleri halde, 1988 yılında 4 muamelenin her biri ayrı ayrı gruplara girmişlerdir. Bu durumda muamelelerin sıralanışı; "Bakteri + N<sub>5</sub>" (a), "N<sub>5</sub>" (ab), "Bakteri" (b) ve "Kontrol" (c) şeklinde olmuştur. 1989 yılında ise, "Kontrol" muamelesi farklı gruba girdiği halde (b), diğer üç muamele aynı gruba girmiştir (a). Araştırmanın her 3 yılında da bütün çeşitler ayrı ayrı ele alındığında, muamelelerin bitki boyuna etkisi ile muamelelerin ortalaması olarak çeşidlerin bitki boyları üzerine etkisi birbirine pek fazla benzerlik göstermemektedir (Tablo 5.3). Bu sebeple muameleler ve çeşitler arasındaki interaksyon; 1987'de %5, 1988 ve 1989'da %1 ihtimal sınırına göre önemli olmuştur. Şekil 3, 4 ve 5'te görüleceği gibi, çeşidlerin bitki boylarına muamelelerin etkileri az miktarda ve değişik yönlerde olmuştur. Bu durum bitki boyunun genetik yapıya bağlı olduğunu göstermektedir.

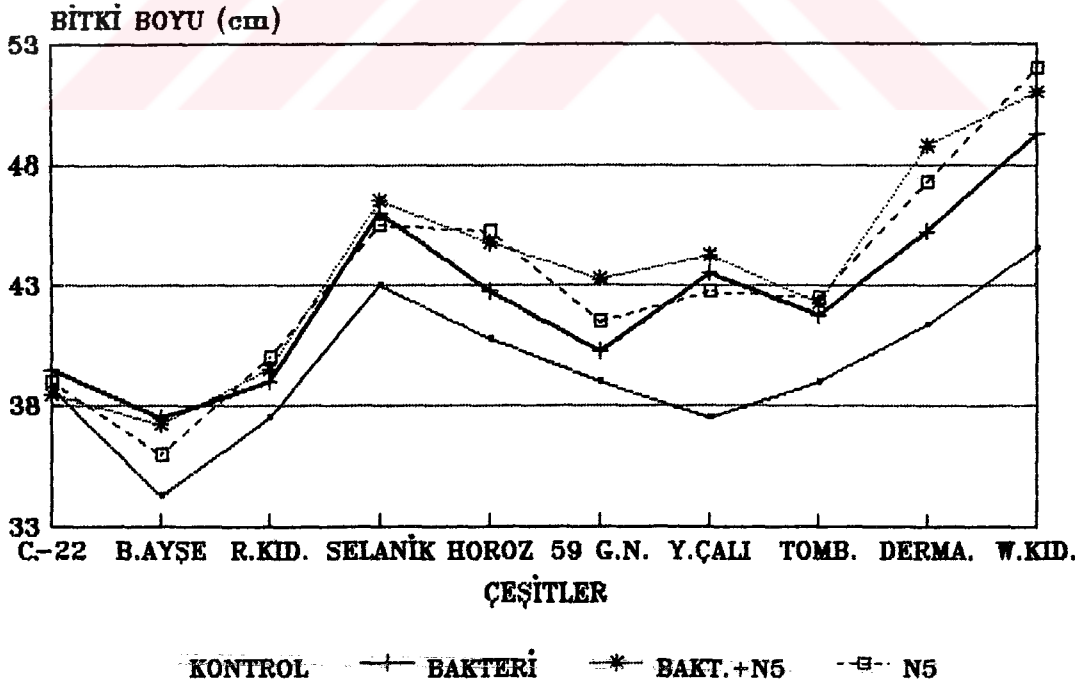
Çeşidlerin ve muamelelerin ortalaması olarak bitki boylarının yıllara göre sıralanışı; 42.20 cm (1988), 41.33 cm (1989) ve 38.11 cm (1987) şeklinde olup, ortalama en yüksek bitki boyu ölçülen, 1988 yılı ile en düşük bitki boyu ölçülen 1987 yılı arasındaki fark 4.09 cm olmuştur (Tablo 5.3).

Literatür tetkiklerinden de anlaşılacağı gibi kültürlü yapılan fasulye (*Phase-*



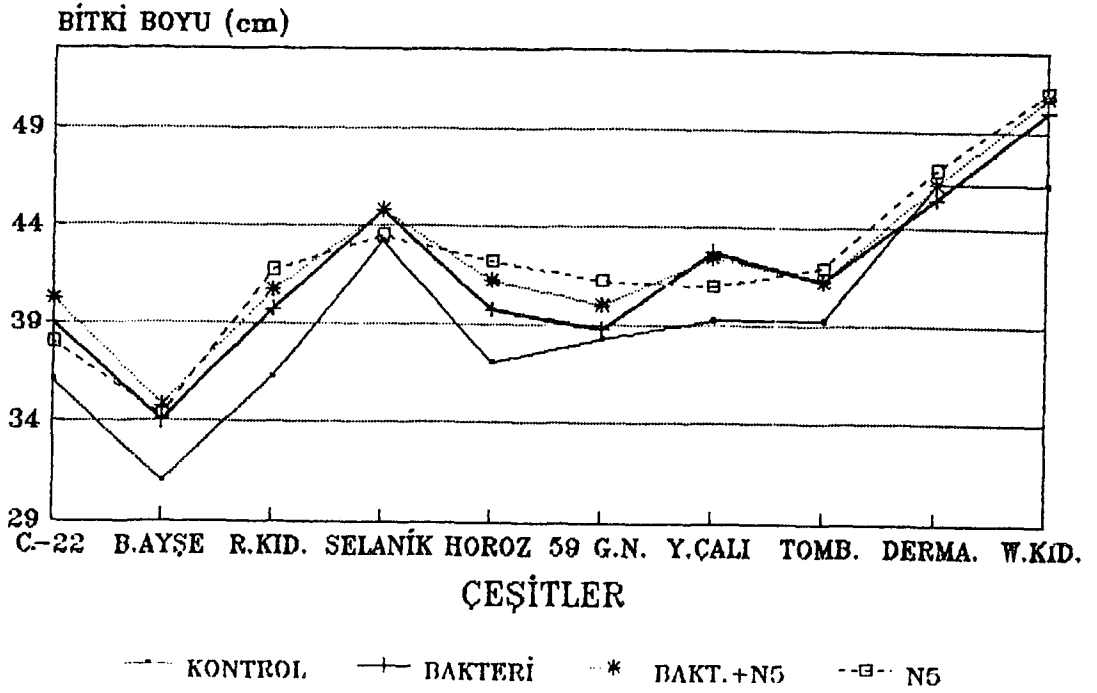
BİTKİ BOYU 1987

Şekil 5.3 Bitki boyu üzerine etkili "çeşit x muamele" interaksiyonu (1987)



BİTKİ BOYU 1988

Şekil 5.4 Bitki boyu üzerine etkili "çeşit x muamele" interaksiyonu (1988)



BITKİ BOYU 1988

Şekil 5.5 Bitki boyu üzerine etkili "çesit x muamele" interaksyonu (1989)

*olus vulgaris L.*) çeşidlerinin boylanma durumları farklıdır. 15 cm'den başlamak üzere 300 cm'yi geçen boylarda fasulye çeşidlerine rastlamak mümkündür. Fasulye çeşidlerin boylanma durumuna göre, bodur boylular (15-50 cm), yarısrık boylular (50-100 cm) ve sırk boylular veya sırk (150-300 cm) olmak üzere üç gruba ayrılmaktadırlar. Tarla ziraatinde, geniş alanlarda genellikle bodur boylular kullanılmaktadır (Akçin, 1988). Araştırmamızda kullandığımız çeşidler bodur boylu olup, boyları çeşidlere göre, yılların ve muamelelerin ortalaması olarak, 33.72 cm (*Bodur Ayşe*) ile 48.76 cm (*White Kidney*) arasında değişmiştir. Aynı konu ile ilgili olarak yapılan araştırmalarda, bodur tarla fasulyelerinin boylarının çeşidlere göre değiştiği bazı araştırmacılar (Kerestecioğlu, 1943 25-40 cm; Zade, 1965 30-45 cm ve Şehirli, 1965 20-25 cm; Üstün, 1986 42.1-42.4 cm) tarafından da tespit edilmiştir.

Tablo 5.4'te görüleceği gibi, muamelelerin bitki boyuna etkisi önemli çıkmamıştır. Cesidlerin ve muamelelerin ortalaması olarak, yıllar arasında çok küçük boy farklılıkları tespit edilmiştir. Bu farklılıklar ekolojik faktörlerle ilgili olup, 1988 yılında belirlenen en yüksek boy ortalamasının sebebini, araştırmanın yapıldığı diğer yıllara göre 1988'de düşen fazla yağışa bağlamak mümkündür



(Tablo 3.1). Fasulye bitkilerinin boylanmasında genetik yapının etkisi büyüktür (Akçin, 1988; Şehirli, 1988). Nitekim, araştırmada kullandığımız bodur tarla fasulyesi çeşidlerinin her birine uyguladığımız muamelelerin bitki boyuna etkilerinin önemli olmaması şeklindeki sonuçlarımız ile diğer araştırmacıların sonuçları tam bir uyum göstermektedir.

### 5.2.2. Bitki başına dal sayısı

Araştırmada kullanılan fasulye çeşitleri arasında, bitki başına dal sayısı bakımından önemli farklar ortaya çıkmıştır. Bu maksatla 1987 yılı için hesaplanan "F" değeri 5.92 olup, %5 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Tablo 5.6). 1987 yılında muamelelerin ortalaması olarak, bitki başına dal sayısı en fazla, *Tombul* çeşitinden elde edilmiştir (9.67 adet). Bunu azalan sıra ile; *Horoz*, *Red Kidney*, *59 Great Northern*, *Yerli Çalı*, *Contender-22*, *White Kidney*, *Selânik* ve *Bodur Ayşe* çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşitlerin bitki başına dal sayıları, sırası ile; 9.59, 9.42, 9.25, 9.08, 8.83, 8.67, 8.50 ve 8.33 adet olmuştur. En az bitki başına dal sayısı ise 7.92 adet ile *Dermason* çeşidinde sayılmıştır (Tablo 5.5).

Araştırmanın ikinci yılında (1988) yine, fasulye çeşitleri arasında bitki başına dal sayısı bakımından önemli farklar ortaya çıkmıştır. Bu maksatla hesaplanan "F" değeri 6.17 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Tablo 5.6). 1988 yılında, muamelelerin ortalaması olarak, bitki başına dal sayısı en fazla *Selânik* çeşitinden (10.13 adet) elde edilmiştir (Tablo 5.6). Bunu azalan sıra ile; *Contender-22*, *Bodur Ayşe*, *Horoz*, *Dermason*, *Red Kidney*, *White Kidney*, *Yerli Çalı* ve *Tombul* çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşitlerin bitki başına dal sayıları, sırası ile; 8.75, 8.50, 8.31, 8.13, 8.06, 8.06, 7.94 ve 7.88 adet olmuştur. En az bitki başına dal sayısı ise 7.75 adet ile *59 Great Northern* çeşidinde sayılmıştır (Tablo 5.5).

1989 yılında da fasulye çeşitleri arasında, bitki başına dal sayısı bakımından önemli farklar ortaya çıkmıştır. Bu maksatla hesaplanan "F" değeri

Tablo 5.5 Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Bitki Başına Dal Sayıları (Adet) ve Yıllara Göre Duncan Grupları

Yıllar	Muameleler	Ç E Ş İ D L E R										Ort.
		Cont-22	B. Ayşe	R. Kidney	Selanik	Horoz	59 G.N.	Y. Çalı	Tombul	Derma.	W. Kidney	
1987	Kontrol	9.00	8.33	9.33	8.33	9.33	8.67	9.33	8.67	7.00	8.33	8.63 b <sup>&lt;1</sup>
	Bakteri	9.33	7.67	10.00	8.33	8.67	9.67	9.33	10.00	8.67	7.67	8.93 ab
	Bakteri+N <sub>5</sub>	8.33	8.67	9.00	9.33	10.67	9.67	9.33	10.67	8.00	9.67	9.33 a
	N <sub>5</sub>	8.67	8.67	9.33	8.00	9.67	9.00	8.33	9.33	8.00	9.00	8.80 b
Ortalama		8.83 b <sup>&lt;1</sup>	8.33 bc	9.42 ab	8.50 bc	9.59 ab	9.25 ab	9.08 ab	9.67 a	7.92 c	8.67 bc	8.92
1988	Kontrol	8.00	7.00	7.25	9.00	7.00	7.00	7.25	7.00	7.25	8.00	7.48 b <sup>&lt;1</sup>
	Bakteri	8.50	9.00	8.00	10.75	9.25	7.50	8.25	8.00	7.75	7.75	8.48 a
	Bakteri+N <sub>5</sub>	9.25	9.00	8.75	10.50	8.75	9.25	8.75	7.50	8.50	7.75	8.80 a
	N <sub>5</sub>	9.25	9.00	8.25	10.25	8.25	7.25	7.50	9.00	9.00	8.75	8.65 a
Ortalama		8.75 b <sup>&lt;1</sup>	8.50 b	8.06 b	10.13 a	8.31 b	7.75 b	7.94 b	7.88 b	8.13 b	8.06 b	8.35
1989	Kontrol	8.00 a <sup>&lt;2</sup>	8.25 a <sup>&lt;2</sup>	8.75 b <sup>&lt;2</sup>	8.25 a <sup>&lt;2</sup>	8.00 b <sup>&lt;2</sup>	8.50 a <sup>&lt;2</sup>	9.00 b <sup>&lt;2</sup>	9.00 a <sup>&lt;2</sup>	7.25 b <sup>&lt;2</sup>	8.25 a <sup>&lt;2</sup>	8.33 c <sup>&lt;2</sup>
	Bakteri	8.75 a	9.25 a	8.75 b	9.00 a	9.25 a	8.75 a	10.25 a	9.00 a	9.00 a	8.00 a	9.00 ab
	Bakteri+N <sub>5</sub>	9.00 a	9.25 a	9.75 a	9.00 a	9.25 a	9.50 a	10.00 ab	9.75 a	7.75 b	9.00 a	9.23 a
	N <sub>5</sub>	8.25 a	8.75 a	8.75 b	8.75 a	8.25 b	9.25 a	9.75 ab	9.75 a	8.25 ab	8.75 a	8.85 b
Ortalama		8.50 bc <sup>&lt;1</sup>	8.88 b	9.00 ab	8.75 bc	8.69 bc	9.00 ab	9.75 a	9.38 ab	8.06 c	8.50 bc	8.85
3 Yıl Ort.	Kontrol	8.33	7.86	8.44	8.53	8.11	8.06	8.53	8.22	7.17	8.19	8.15
	Bakteri	8.86	8.64	8.92	9.36	9.06	8.64	9.28	9.00	8.47	7.81	8.80
	Bakteri+N <sub>5</sub>	8.36	8.97	9.17	9.61	9.56	9.47	9.36	9.31	8.08	8.81	9.12
	N <sub>5</sub>	8.72	8.81	8.78	9.00	8.72	8.50	8.53	9.36	8.42	8.83	8.77
Genel Ortalama		8.69	8.57	8.83	9.13	8.86	8.67	8.92	8.98	8.04	8.41	8.71

<sup><1</sup> işareti yıllara göre aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farkların %1, <sup><2</sup> ise %5 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

6.56 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Tablo 5.6). Araştırmanın son yılında (1989) muamelelerin ortalaması olarak, bitki başına dal sayısı en fazla

Tablo 5.6. Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Bitki Başına Dal Sayılarına Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynakları	Yıllar					
	1987		1988		1989	
	S.D.	F	S.D.	F	S.D.	F
Genel	119		159		159	
Bloklar arası	2	0.46	3	11.55**	3	10.64**
Çeşitler arası	9	5.92*	9	6.17**	9	6.56**
Hata <sub>1</sub>	18		27		27	
Muameleler arası	3	2.06	3	1.31	3	1.24
ÇeşitxMua. İnt.	27	1.53	27	0.16	27	3.30**
Hata <sub>2</sub>	60		90		90	

(\*\*) İşaretili F değerleri, işlemler arasındaki farkların %1,

(\*) İşaretili F değeri ise %5 ihtimal sınırına göre önemli olduklarını göstermektedir.

*Yerli Çalı* çeşidinden elde edilmiştir (9.75 adet). Bunu azalan sıra ile; *Tombul*, *Red Kidney*, *59 Great Northern*, *Bodur Ayşe*, *Selânik*, *Horoz*, *Contender-22* ve *White Kidney* çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşitlerin bitki başına dal sayıları, sırası ile; 9.38, 9.00, 9.00, 8.88, 8.75, 8.69, 8.50 ve 8.50 adet olmuştur. En az bitki başına dal sayısı ise 8.06 adet ile *Dermason* çeşidinde sayılmıştır (Tablo 5.5).

Araştırmanın yürütüldüğü yıllara göre ayrı ayrı yapılan Duncan önem testine göre, bitki başına dal sayısı bakımından çeşitler arasında farklılıklar meydana gelmiştir. Örneğin, *Tombul* çeşiti 1987'de birinci gruba (a), 1988 ve 1989'da ikinci gruba girmiştir (b, ab). Buna karşılık *Dermason* çeşidi, denemenin yapıldığı her 3 yılda da en son gruba girmiştir (1987'de "c", 1988'de "b" ve 198'da "c"). Araştırmaya alınan diğer çeşitler de yıllara göre farklı gruplara girmişlerdir.

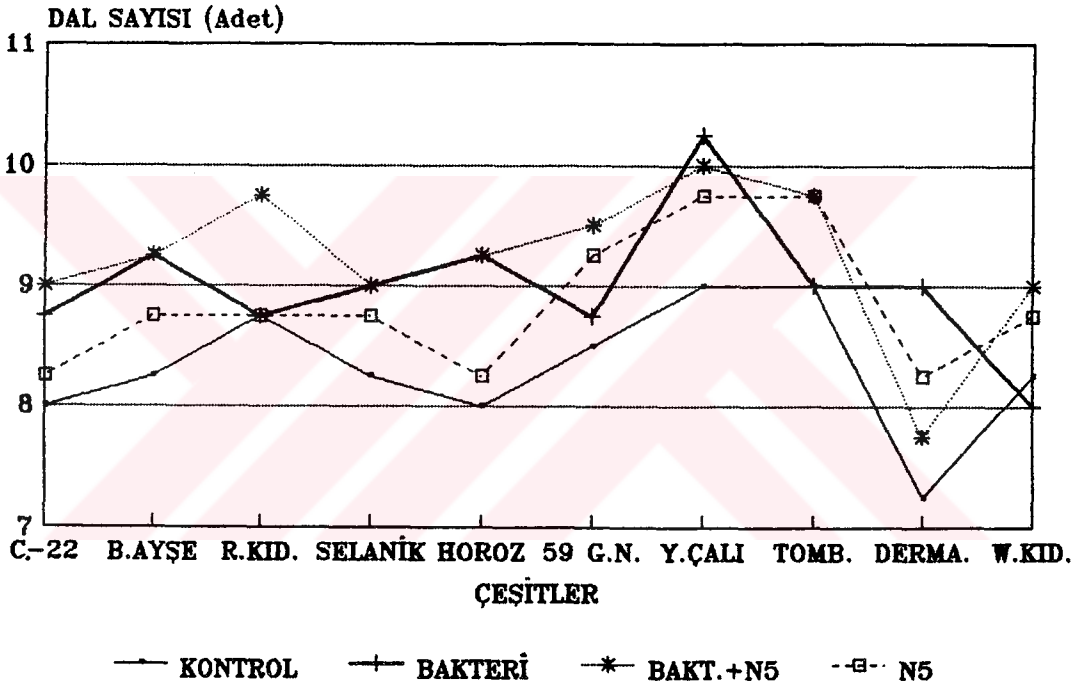
Yılların ve muamelelerin ortalaması olarak yapılan hesaplamalarda, çeşidlerin bitki başına dal sayısı bakımından sıralanışı, yıllara göre yapılan sıralanışa büyük benzerlik göstermektedir. Bu durumda, her 3 yılın ortalaması olarak ilk sırayı, *Selânik* çeşidi (9.13 adet) almıştır. Bunu, bitki başına dal sayısı bakımından azalan sıra ile; *Tombul* (8.98 adet), *Yerli Çalı* (8.92 adet), *Horoz* (8.86 adet), *Red Kidney* (8.83 adet), *Contender-22* (8.69 adet), *59 Great North-ern* (8.67 adet), *Bodur Ayşe* (8.57 adet) ve *White Kidney* (8.41 adet) çeşidleri takip etmiştir. Bitki başına dal sayısı bakımından, her 3 yılın ortalaması olarak yapılan sıralamada en son sırayı ise *Dermason* çeşidi (8.04 adet) almıştır (Tablo 5.5).

Tablo 5.5 ve 5.6'nın incelenmesinden de görüleceği gibi, araştırmanın yapıldığı her 3 yılda da, muamelelerin bitki başına dal sayısı üzerine etkileri önemli olmamıştır. Bu amaçla hesaplanan "F" değerleri; 1987'de 2.06, 1988'de 1.31 ve 1989 yılında 1.24 olup, istatistiki bakımdan önemli çıkmamışlardır. Araştırmanın her 3 yılında da bitki başına dal sayısı en fazla "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesinin uygulandığı parsellerden elde edilmiştir (1987'de 9.33, 1988'de 8.80 ve 1989'da 9.23 adet). 1987 yılında bu muameleyi azalan sıra ile; "Bakteri" (8.93 adet), "N<sub>5</sub>" (8.80adet) ve "Kontrol" (8.63 adet) muameleleri, 1988 yılında ise; "N<sub>5</sub>" (8.65 adet), "Bakteri" (8.48 adet) ve "Kontrol" (7.48 adet) muameleleri takip etmiştir. Araştırmanın son yılında (1989), bitki başına dal sayısı bakımından muameleler arasındaki sıralanma, 1987 yılına paralel olarak; "Bakteri + N<sub>5</sub>" (9.23 adet), "Bakteri" (9.00 adet), "N<sub>5</sub>" (8.85 adet), "Kontrol" (8.33 adet) şeklinde olmuştur.

Çeşidlerin ortalaması olarak muameleler arasında her 3 yılda da ayrı ayrı hesaplanan Duncan önem testi sonuçları birbirine benzerlik göstermiştir. Bitki başına dal sayısı bakımından, 1987'de; "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesinin uygulandığı parsellerde tespit edilen bitki başına ortalama dal sayısı birinci gruba (a), "Bakteri" muamelesi ikinci gruba (ab) ve "N<sub>5</sub>" ile "Kontrol" muameleleri üçüncü gruba (b) girmişlerdir. Araştırmanın ikinci yılında (1988), bitki başına dal sayısı bakımından; "Bakteri + N<sub>5</sub>", "N<sub>5</sub>" ve "Bakteri" muameleleri aynı gruba (a), "Kontrol" mua-

melesi ise farklı gruba (b) girmiştir. Araştırmanın son yılında ise, dört muamelelerin her biri ayrı ayrı gruplara girmişlerdir. Bunlardan "Bakteri + N<sub>5</sub>", muamelesi "a" grubuna, "Bakteri" muamelesi "ab" grubuna, "N<sub>5</sub>" muamelesi "b" grubuna ve "Kontrol" muamelesi ise "c" grubuna girmiştir.

"Çeşit x Muamele" interaksiyonu 1987 ve 1988 yıllarında önemsiz, 1989 yılında ise %1 seviyesinde önemli çıkmıştır (Tablo 5.6). 1989 yılında çeşitlerin dal sayıları üzerine muamelelerin etkisi az miktarda ve farklı yönlerde olmuştur (Şekil 5-6).



DAL SAYISI 1989

Şekil 5.6 Bitki başına dal sayısı üzerine etkili "çeşit x muamele" interaksiyonu (1989)

Çeşitlerin ve muamelelerin ortalaması olarak, bitki başına dal sayısının yıllara göre sıralanışı; 8.92 (1987), 8.85 (1989) ve 8.35 (1988) adet olup, ortalama en fazla bitki başına dal sayısı ölçülen 1987 yılı ile , en az bitki başına dal sayısı ölçülen 1988 yılı arasındaki fark 0.57 adet olmuştur (Tablo 5.5).

Fasulyelerde tanenin meydana geldiği çiçekler, yaprak sapı ile gövdenin veya dalların birleştiği kısımdan çıkarlar. Bodur fasulyelerde dallanma, sırk fasul-

yelerden daha fazladır. Tane verimine doğrudan etkili olan faktörlerden biri de, bir bitkiadaki bakla sayısı olup, özellikle bodur fasulye çeşitlerinde baklanın yaklaşık %80'i dallar üzerinde meydana gelmektedir (Şehirli, 1988). Nitekim; Singh ve ark. (1976), fasulyede tane verimini etkileyen morfolojik verim unsurlarından birinde bitki başına dal sayısı olduğunu açıklamıştır. Akçin (1974) ise, tane verimi üzerine etkili morfolojik karakterlerden birinin de bitki başına dal sayısı olduğunu ve çeşitler arasında dal sayısı bakımından farklılıklar (5.84-10.11) bulunduğunu bildirmiştir. Aynı çalışmada, çeşitlerin dal sayıları yıllara göre pek farklı olmamıştır. Yukarıdaki tüm bu sonuçlar, araştırmamızın sonuçlarını teyit etmektedir.

### 5.2.3. Bitki başına bakla sayısı

3 yıl süre ile yürütülen araştırmanın ilk yılında (1987) çeşitler arasında, bitki başına bakla sayısı bakımından çok önemli farklar ortaya çıkmıştır. Bu maksatla 1987 yılı için hesaplanan "F" değeri 11.94 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Tablo 5.8). 1987 yılında muamelelerin ortalaması olarak, bitki başına bakla sayısı en fazla *Selânik* çeşitinden elde edilmiştir (29.09 adet). Bunu azalan sıra ile; *Horoz*, *Tombul*, *Yerli Çalı*, *Dermason*, *59 Great Northern*, *Red Kidney*, *White Kidney* ve *Contender-22* çeşitleri takip etmiştir. Muamelelerin ortalaması olarak bu çeşitlerin bitki başına bakla sayıları sırası ile; 22.00, 21.83, 21.50, 21.17, 20.33, 20.08, 18.75 ve 17.92 adet olmuştur. Bitki başına bakla sayısı en az 17.67 adet ile *Bodur Ayşe* çeşidinde sayılmıştır (Tablo 5.7).

1988 yılında, 1987 yılında olduğu gibi, çeşitler arasında, bitki başına bakla sayısı bakımından önemli farklar ortaya çıkmıştır. Bu maksatla 1988 yılı için hesaplanan "F" değeri 24.08 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemlidir (Tablo 5.8). Araştırmanın ikinci yılında ilk yıldaki sonuçlara paralel olarak, bitki başına bakla sayısı bakımından çeşitlerin sıralanışı genellikle aynı olmuştur. En fazla bitki başına bakla sayısı, 24.44 adet ile *Selânik* çeşidinde sayılmıştır. Bunu azalan sıra ile; *Horoz*, *Tombul*, *59 Great Northern*, *Yerli Çalı*, *Dermason*, *White Kidney*, *Red Kidney* ve *Contender-22* çeşitleri takip etmiştir. Muamelelerin ortalaması ola-

Tablo 5.7 Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Bitki Başına Bakla Sayıları (Adet) ve Yıllara Göre Duncan Grupları

Yıllar	Muameleler	Ç E Ş İ D L E R										Ort.
		Cont-22	B. Ayşe	R. Kidney	Selanik	Horoz	59 G.N.	Y. Çalı	Tombul	Derma.	W. Kidney	
1987	Kontrol	17.00	16.33	19.00	29.67	20.33	19.00	19.67	19.67	20.33	16.67	21.80 a <sup>&lt;2</sup>
	Bakteri	20.33	18.67	21.67	28.00	23.33	20.00	23.33	22.33	21.67	18.67	21.80 a
	Bakteri+N <sub>5</sub>	17.33	18.67	20.33	29.67	22.67	22.00	22.33	22.00	20.67	19.67	21.53 a
	N <sub>5</sub>	17.00	17.00	19.33	29.00	21.67	20.33	20.67	23.33	22.00	20.00	21.03 a
Ortalama		17.92 b <sup>&lt;1</sup>	17.67 b	20.08 b	29.09 a	22.00 b	20.33 b	21.50 b	21.83 b	21.17 b	18.75 b	21.54
1988	Kontrol	19.00 a <sup>&lt;2</sup>	17.50 b <sup>&lt;2</sup>	19.00 a <sup>&lt;2</sup>	22.50 b <sup>&lt;2</sup>	21.50 b <sup>&lt;2</sup>	20.50 a <sup>&lt;2</sup>	20.00 b <sup>&lt;2</sup>	19.75 b <sup>&lt;2</sup>	19.75 b <sup>&lt;2</sup>	18.50 b <sup>&lt;2</sup>	19.80 b <sup>&lt;1</sup>
	Bakteri	20.75 a	20.75 a	21.00 a	24.50 ab	23.00 ab	22.25 a	21.75 ab	23.00 a	21.75 ab	20.75 ab	21.95 ab
	Bakteri+N <sub>5</sub>	20.25 a	20.50 a	20.50 a	25.75 a	24.25 a	22.00 a	23.50 a	23.00 a	22.25 a	22.25 a	22.43 a
	N <sub>5</sub>	19.75 a	18.50 ab	21.25 a	25.00 a	22.75 ab	21.75 a	20.75 b	22.75 a	21.75 ab	21.25 a	21.55 ab
Ortalama		19.94 d <sup>&lt;1</sup>	19.31 d	20.44 cd	24.44 a	22.86 b	21.63 bc	21.50 c	22.13 bc	21.38 c	20.69 cd	21.43
1989	Kontrol	17.25	18.00	23.25	25.25	20.50	21.25	19.00	20.25	21.25	18.25	20.43 a <sup>&lt;2</sup>
	Bakteri	19.75	20.00	23.75	26.50	23.25	23.75	21.75	20.50	20.50	20.50	22.03 a
	Bakteri+N <sub>5</sub>	18.50	20.25	23.75	28.25	24.00	21.50	22.00	22.25	22.75	20.50	22.38 a
	N <sub>5</sub>	18.50	20.25	25.00	28.25	23.50	23.75	22.50	21.75	22.75	21.75	22.80 a
Ortalama		18.50 a <sup>&lt;2</sup>	19.63 a	23.94 a	27.06 a	22.81 a	22.56 a	21.31 a	21.19 a	21.81 a	20.25 a	21.91
3 Yıl Ort.	Kontrol	17.75	17.28	20.42	25.81	20.78	20.25	19.56	19.89	20.44	17.81	20.68
	Bakteri	20.28	19.81	22.14	26.33	23.19	22.00	22.28	21.94	21.31	19.97	21.93
	Bakteri+N <sub>5</sub>	18.69	19.81	21.53	27.89	23.64	21.83	22.61	22.42	21.89	20.81	22.11
	N <sub>5</sub>	18.42	18.53	21.86	27.42	22.64	21.94	21.31	22.61	22.17	21.00	21.79
Genel Ortalama		18.79	18.87	21.49	26.86	22.56	21.51	21.44	21.72	21.45	19.90	21.63

<sup><1</sup> işareti yıllara göre aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farkların %1, <sup><2</sup> ise %5 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

rak bu çeşidlerin bitki başına bakla sayıları sırası ile; 22.86, 22.13, 21.63, 21.50, 21.38, 20.69, 20.44 ve 19.94 adet olmuştur. Araştırmanın bu yılında bitki başına bakla sayısı en az, 19.31 adet ile *Bodur Ayşe* çeşidinde sayılmıştır (Tablo 5.7).

Bitki başına bakla sayısı bakımından araştırmada kullanılan çeşidlerin 1989 yılındaki sıralanışları ise yine araştırmanın ilk iki yılına paralel olmuştur. Bu maksatla hesaplanan "F" değeri, 1.70 olup, istatistiki bakımdan önemli çıkmamıştır. Araştırmada kullanılan 10 bodur kuru fasulye çeşidi içerisinde, bitki başına bakla sayısı bakımından, ilk sırayı işgal eden *Selânik* çeşiti (27.06 adet) ile en son sırayı işgal eden *Contender-22* çeşidi (18.50 adet) arasındaki fark 8.56 adet olmuştur. Araştırmada kullanılan çeşidlerden *Selânik* hariç, diğer çeşitlerin bitki başına bakla sayıları birbirine çok yakın olmuştur (Tablo 5.7).

Bitki başına düşen ortalama bakla sayısı için araştırmanın yürütüldüğü her üç yılda da ayrı ayrı hesaplanan Duncan önem testine göre; 1987'de *Selânik* (a) hariç, diğer çeşidler aynı gruba (b) ve 1989 yılında bütün çeşidler aynı gruba (a) girdikleri halde, 1988 yılında çeşitler altı ayrı önem grubuna girmişlerdir (Tablo 5.7).

Araştırmanın yapıldığı yılların ve muamelelerin ortalaması olarak yapılan hesaplamalarda, çeşidlerin bitki başına bakla sayıları bakımından sıralanışı, yıllara

Tablo 5.8. Araştırmada Kullanılan Çeşidlerin Bitki Başına Bakla Sayılarına Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynakları	Yıllar					
	1987		1988		1989	
	S.D.	F	S.D.	F	S.D.	F
Genel	119		159		159	
Bloklar arası	2	2.78	3	35.66**	3	1.62
Çeşitler arası	9	11.94**	9	24.08**	9	1.70
Hata <sub>1</sub>	18		27		27	
Muameleler arası	3	1.35	3	14.33**	3	1.31
ÇeşitxMua. İnt.	27	2.68	27	5.80**	27	0.84
Hata <sub>2</sub>	60		90		90	

(\*\*) İşaretili F değerleri, işlemler, arasındaki farkların %1 ihtimal sınırına göre önemli olduklarını göstermektedir.



göre yapılan sıralamışa büyük benzerlik göstermektedir. Yılların ortalaması olarak, bitki başına bakla sayısı bakımından ilk sırayı, *Selânik* çeşidi almış olup, bu çeşitin bitki başına bakla sayısı ortalama 26.86 adet olmuştur. Bunu azalan sıra ile; *Horoz* (22.56 adet), *Tombul* (21.72 adet), *59 Great Northern* (21.51 adet), *Red Kidney* (21.49 adet), *Dermason* (21.45 adet), *Yerli Çalı* (21.44 adet), *White Kidney* (19.90 adet) ve *Bodur Ayşe* (185887 adet) çeşitleri takip etmiştir. Her üç yılın ortalaması olarak, bitki başına bakla sayısı en az, 18.79 adet ile *Contender-22* çeşidinde sayılmıştır (Tablo 5.7).

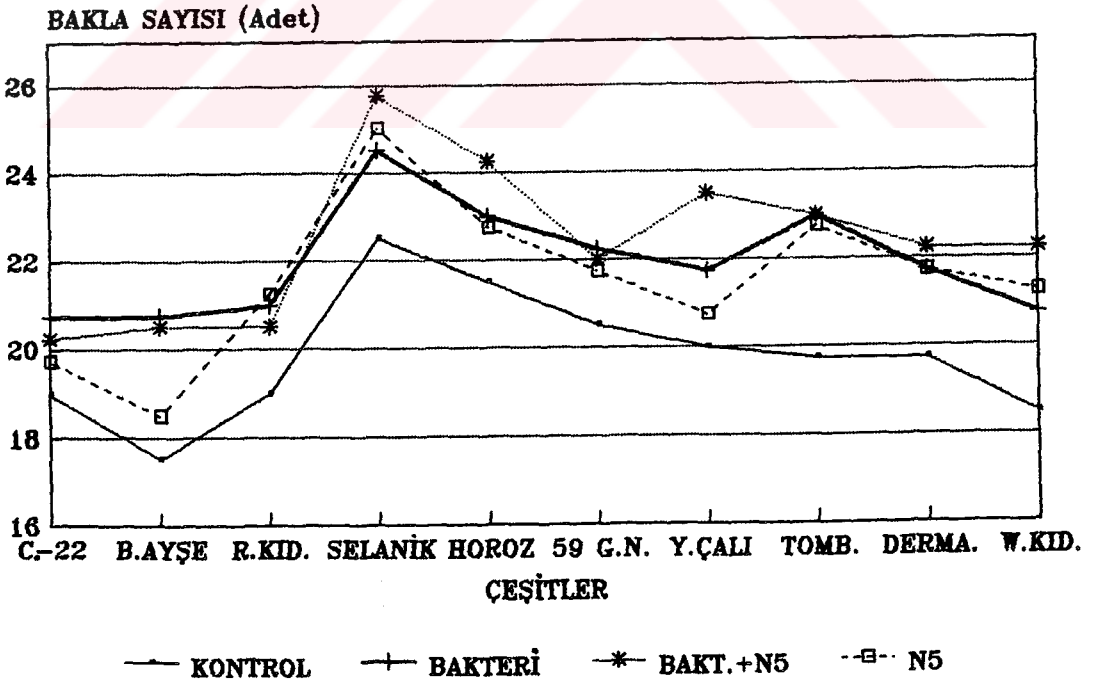
Araştırmanın yapıldığı 1987 ve 1989 yıllarında gübre ve bakteri uygulamalarının, bitki başına bakla sayısı üzerine etkileri önemli olmamıştır. Bu amaçla hesaplanan "F" değerleri; 1987'de 1.35 ve 1989'da 1.31 olup, istatistiki bakımdan önemli çıkmamıştır. Araştırmanın ikinci yılında (1988) ise bitki başına düşen bakla sayısı bakımından yapılan varyans analizinde "F" değeri (14.33) istatistiki bakımdan %1 ihtimal sınırına göre önemli olmuştur (Tablo 5.8). Çeşitlerin ortalaması olarak, uygulanan muamelelerin bitki başına bakla sayısı üzerine etkileri, yıllara göre farklılık arz etmiştir. 1987 yılında, bitki başına bakla sayısı en fazla "Bakteri" ve "Kontrol" uygulanan parsellerden elde edilmiştir (21.80'er adet). Bunları, "Bakteri + N<sub>5</sub>" (21.53 adet) ve "N<sub>5</sub>" (21.03 adet) uygulanan parsellerdeki bitki başına bakla sayıları takip etmiştir. 1988 yılında ise ilk sırayı, 22.43 adet olmak üzere "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesi uygulanan parsellerden elde edilen bitki başına bakla sayısı almıştır. Bunu azalan sıra ile; "Bakteri" (21.95 adet), "N<sub>5</sub>" (21.55 adet) ve "Kontrol" (19.80 adet) uygulanan parseller takip etmiştir. Araştırmanın son yılında (1989), bu sıralamış daha farklı olmuş ve bitki başına bakla sayısı bakımından birinci sırayı "N<sub>5</sub>" muamelesi almıştır (22.80 adet). Bunu azalan sıra ile; "Bakteri + N<sub>5</sub>" (22.38 adet), "Bakteri" (22.03 adet) ve "Kontrol" (20.43 adet) muameleleri takip etmiştir (Tablo 5.7).

Tablo 5.8'de görüldüğü gibi, araştırmanın birinci ve üçüncü yılında muameleler arasında yapılan "F" testi önemsiz çıkmış olup, buna paralel olarak, her iki yılda da ayrı ayrı hesaplanan Duncan önem testi sonuçları aynı olmuş ve bitki başına bakla sayısı bakımından, uygulanan muameleler aynı gruba (a) gir-

mişlerdir. Araştırmanın ikinci yılında "F" testi %1 ihtimal sınırına göre önemli çıktığından bitki başına düşen ortalama bakla sayısı bakımından muameleler arasında hesaplanan Duncan önem kontrolü de farklı olmuştur. Bitki başına bakla sayısı bakımından "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesi en yüksek gruba (a), "Kontrol" muamelesi ise en düşük gruba (b) girmiştir. Diğer iki muamele ("Bakteri" ve "N<sub>5</sub>") ise aynı gruba (ab) girmiştir (Tablo 5.7).

Varyans analizi tablosundan da görüldüğü gibi "çesit x muamele" interaksyonu 1987 ve 1989 yıllarında önemsiz, 1988 yılında ise %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. 1988 yılında çesitlerin bitki başına bakla sayıları üzerine "Kontrol" muamelesine göre diğer muamelelerin etkileri olumlu yönde olmuştur. "Bakteri+N<sub>5</sub>" muamelesi bazı çesitlerde bitki başına bakla sayılarını en fazla artıran muamele olarak dikkati çekmiştir (Şekil 5.7).

Çesitlerin ve muamelelerin ortalaması olarak, bitki başına bakla sayısının yıllara göre sıralanışı, 21.91 (1989); 21.54 (1987) ve 21.43 (1988) adet olup, bu



BAKLA SAYISI 1988

Şekil 5.7 Bitki başına bakla sayısı üzerine etkili "çesit x muamele" interaksyonu (1988)

ortalama rakamlar arasındaki fark ancak 0.48 adet olmuştur (Tablo 5.7).

Kuru fasulye yetiştiriciliğinde en önemli husus, birim alandan daha fazla tane verimi almaktır. Bir fasulye çeşidinin tane verimi üzerine etkili olan pek çok faktör vardır. İşte bu faktörlerden biri de bitki başına bakla sayısıdır. Nitekim; 75 *Phaseolus aureus* Roxb. hattında, 8 verim unsuru üzerine araştırmalar yapan Singh ve Malhotra (1970), bitki başına bakla sayısı, bakladaki tane sayısı ve tane büyüklüğünün, tane verimine etki eden en önemli faktörler olduklarını tesbit etmişlerdir. Aynı konu ile ilgili olarak Banerjee ve ark. (1976), tarafından yapılan başka bir araştırmada; 16 *Phaseolus mungo* L. çeşidinde tane verimi üzerine, bitkideki bakla sayısının olumlu ve önemli etkide bulunduğu belirtilmiştir. Bu araştırmacılar, bitki başına bakla sayısına göre yapılacak seçmelerin, yalnızca verime göre yapılacak seçmelerden daha olumlu sonuçlar vereceğini tesbit etmişlerdir.

Tikkā ve ark. (1976), 60 fasulye hattı ile yaptıkları araştırmalarda, tane verimini doğrudan etkileyen en önemli verim unsurunun bitki başına bakla sayısı olduğunu, bunu bir bakladaki tane sayısının takip ettiğini tespit etmişlerdir. Yine aynı konuda çok sayıda araştırmacı (Malhotra ve ark., 1974; Edje ve Mughogho, 1976; Bhavnik ve Jhd, 1976; Westerman ve Crothers, 1977; Tomar ve ark., 1979), tane verimine etki eden en önemli verim unsurunun bitki başına bakla sayısı olduğunu bildirmişlerdir.

Erzurum ekolojik şartlarında 16 fasulye çeşidi ile yapılan bir araştırmada (Akçin, 1974), bitki başına bakla sayısının 6.09-11.95 adet arasında değiştiği ve buna bağlı olarak da çeşidlerin tane verimlerinin dekara; 46.8 kg ile 150.9 kg arasında yer aldığı tespit edilmiştir. Aynı konuda, Ankara'da bazı bodur fasulyeler üzerinde Şehirli (1980), tarafından yapılan bir araştırmada; çeşidlere göre değişmek üzere, bitki başına bakla sayısının 7.96-11.95 adet arasında, buna bağlı olarak tane veriminde 65.87-113.59 kg/da arasında yer aldığı tespit edilmiştir. Araştırmamızda ise, her 3 yılın ortalaması olarak, bitki başına bakla sayısı 18.79 ile 26.86 adet arasında değişmiş olup, buna bağlı olarak da denemede kullandığımız çeşidlerin tane verimleri ise dekara; 264.23 kg ile 358.47 kg arasında gerçekleşmiştir. Söz konusu sonuçlarımız ile diğer araştırmacıların sonuçları büyük

ölçüde benzerlik göstermiştir.

Fasulye çeşidlerinin tane verimlerini artırmak için sürekli ıslah çalışmaları yapılmaktadır. Nitekim Meshram (1977), verimlilik ıslahında göz önüne alınması gerekli en önemli verim unsurunun bitki başına bakla sayısı olduğu ve bunu bitki-deki tane ağırlığının takip ettiğini bildirmiştir.

Araştırmanın yapıldığı yıllar arasında, bitki başına bakla sayısı bakımından farklılık çok az olmuştur (Tablo 5.7). Aynı şekilde muameleler arasındaki farklılıkta genelde önemli çıkmamıştır (Tablo 5.8). Bu konuda araştırmacı Davis (1945), tarafından yapılan bir çalışmada, gübreleme, sıcaklık ve nisbi nemin tane verimi ve verim unsurları üzerine etkileri incelenmiş, sonuçta; gübreleme ve nispi nemin verim unsurları üzerine etkileri olmadığı tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarımız, diğer araştırmacıların sonuçlarına benzer olmuştur.

#### 5.2.4. Bakladaki tane sayısı

Araştırmanın birinci (1987) yılında, çeşidler arasında bakladaki tane sayısı bakımından çok önemli farklar ortaya çıkmıştır. Bu maksatla hesaplanan "F" değeri 6.37 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemlidir (Tablo 5.10). 1987 yılında, muamelelerin ortalaması olarak, bakladaki tane sayısı, en yüksek *Contender-22* çeşitinde sayılmıştır (5.11 adet). Bunu azalan sıra ile; *Red Kidney*, *Horoz*, *59 Great Northern*, *White Kidney*, *Tombul*, *Dermason*, *Yerli Çalı* ve *Selânik* çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşidlerin, bir bakladaki tane sayıları sırası ile; 4.60, 4.38, 4.38, 4.35, 4.28, 4.28, 4.22 ve 4.05 adettir. Bir bakladaki tane sayısı en az ise; 3.96 adet ile *Bodur Ayşe* çeşidinde sayılmıştır (Tablo 5.9).

1988 yılında yine araştırmanın ilk yılında olduğu gibi, çeşidler arasında bakladaki tane sayısı bakımından çok önemli farklar ortaya çıkmıştır. Bu maksatla hesaplanan "F" değeri 5.88 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemlidir (Tablo 5.10). 1988 yılında muamelelerin ortalaması olarak bakladaki tane sayısı, 1987 yılında olduğu gibi en yüksek, *Contender-22* çeşidinde sayılmıştır (4.71 adet). Bunu aza-

Tablo 5.9 Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Bakladaki Tane Sayıları (Adet) ve Yıllara Göre Duncan Grupları

Yıllar	Muameleler	ÇEŞİTLER										Ort.
		Cont-22	B. Ayşe	R. Kidney	Selanik	Horoz	59 G.N.	Y. Çalı	Tombul	Derma.	W. Kidney	
1987	Kontrol	5.23	4.13	4.67	4.33	4.53	4.23	4.20	3.67	4.00	4.70	4.37 a <sup>&lt;2</sup>
	Bakteri	5.23	3.80	4.90	4.00	4.00	4.43	3.90	4.33	4.33	4.23	4.33 a
	Bakteri+N <sub>5</sub>	5.20	4.13	4.47	3.77	4.57	4.67	4.33	4.90	4.57	4.23	4.48 a
	N <sub>5</sub>	4.77	3.77	4.37	4.10	4.43	4.20	4.43	4.10	4.23	4.23	4.26 a
Ortalama		5.11 a <sup>&lt;1</sup>	3.96 c	4.60 ab	4.05 bc	4.38 bc	4.38 bc	4.22 bc	4.28 bc	4.28 bc	4.35 bc	4.36
1988	Kontrol	5.10	4.33	4.15	3.93	4.10	3.93	3.93	4.18	4.35	3.68	4.17 a <sup>&lt;1</sup>
	Bakteri	4.93	5.00	3.98	3.93	3.58	3.60	3.35	3.93	3.90	3.60	3.98 ab
	Bakteri+N <sub>5</sub>	4.15	3.75	3.60	3.40	3.50	4.15	3.33	3.50	4.25	3.65	3.73 b
	N <sub>5</sub>	4.65	4.10	3.40	3.98	3.08	4.10	3.48	3.98	3.93	4.00	3.87 b
Ortalama		4.71 a <sup>&lt;1</sup>	4.29 ab	3.78 b	3.81 b	3.56 b	3.94 b	3.52 b	3.89 b	4.11 ab	3.73 b	3.94
1989	Kontrol	5.00	4.33	3.90	4.33	3.50	4.25	4.08	4.08	4.10	4.08	4.17 a <sup>&lt;2</sup>
	Bakteri	4.93	4.33	3.85	3.93	4.00	4.40	3.93	4.33	3.98	3.75	4.14 a
	Bakteri+N <sub>5</sub>	5.00	4.80	3.68	3.83	3.83	4.25	3.65	4.50	4.33	4.10	4.20 a
	N <sub>5</sub>	4.83	4.00	3.23	3.75	3.78	4.58	4.08	4.30	3.83	4.33	4.07 a
Ortalama		4.94 a <sup>&lt;1</sup>	4.36 b	3.66 c	3.96 bc	3.78 c	4.37 b	3.93 bc	4.30 b	4.06 bc	4.06 bc	4.15
3 Yıl Ort.	Kontrol	5.11	4.26	4.24	4.20	4.04	4.14	4.07	3.98	4.15	4.15	4.24
	Bakteri	5.03	4.38	4.24	3.95	3.86	4.14	3.73	4.23	4.07	3.86	4.15
	Bakteri+N <sub>5</sub>	4.78	4.23	3.92	3.67	3.97	4.36	3.77	4.30	4.38	3.99	4.14
	N <sub>5</sub>	4.75	3.96	3.67	3.94	3.76	4.29	4.00	4.13	4.00	4.19	4.07
Genel Ortalama		4.92	4.20	4.01	3.94	3.91	4.23	3.89	4.16	4.15	4.05	4.15

<sup><1</sup> işareti yıllara göre aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farkların %1, <sup><2</sup> ise %5 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

lan sıra ile; *Bodur Ayşe, Dermason, 59 Great Northern, Tombul, Selânik, Red Kidney, White Kidney* ve *Horoz* çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşidlerin bir bakladaki tane sayıları, sırası ile; 4.29, 4.11, 3.94, 3.89, 3.81, 3.78, 3.73 ve 3.56 adet olmuştur. Bir bakladaki tane sayısı en az, 3.52 adet ile *Yerli Çalı* çeşidinde sayılmıştır (Tablo 5.9).

Araştırmanın son yılında (1989), ilk iki yılda olduğu gibi, çeşidler arasında bakladaki tane sayısı bakımından çok önemli farklar ortaya çıkmıştır. Bu maksatla hesaplanan "F" değeri 11.17 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemlidir (Tablo 5.10). 1989 yılında, muamelelerin ortalaması olarak bakladaki tane sayısı, denemenin ilk iki yılında olduğu gibi, en yüksek *Contender-22* çeşidinde sayılmıştır (4.94 adet). Bunu azalan sıra ile; *59 Great Northern, Bodur Ayşe, Tombul, Dermason, White Kidney, Selânik, Yerli Çalı* ve *Horoz* çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşidlerin bakladaki tane sayıları, sırası ile; 4.37, 4.36, 4.30, 4.06, 3.96, 3.93 ve 3.78 adettir. Bir bakladaki tane sayısı en az, 3.66 adet ile *Red Kidney* çeşidinde sayılmıştır (Tablo 5.9).

Hesaplanan Duncan testi sonucunda, yıllara göre çeşidler arasında farklılık meydana gelmiştir. Bununla beraber yıllar arasında bazı çeşidlerin bakladaki tane sayıları aşağı yukarı benzer gruplar içerisine girmişlerdir. Örneğin; *Contender-22*

Tablo 5.10. Araştırmada Kullanılan Çeşidlerin Bakladaki Tane Sayılarına Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynakları	Yıllar					
	1987		1988		1989	
	S.D.	F	S.D.	F	S.D.	F
Genel	119		159		159	
Bloklar arası	2	1.43	3	3.93*	3	0.88
Çeşitler arası	9	6.37**	9	5.88**	9	11.17**
Hata <sub>1</sub>	18		27		27	
Muameleler arası	3	3.21*	3	1.11	3	0.66
ÇeşitxMua. Int.	27	1.22	27	1.17	27	1.54
Hata <sub>2</sub>	60		90		90	

(\*\*) İşaretili F değerleri, işlemler arasındaki farkların %1,

(\*) İşareti F değerleri ise %5 ihtimal sınırına göre önemli olduklarını göstermektedir.

çeşidi araştırmanın her 3 yılında da en yüksek gruba (a) girdiği halde diğer çeşitler farklı verim gruplarına girmiştir.

Araştırmanın yapıldığı yılların ve muamelelerin ortalaması olarak, çeşitlerin bakladaki tane sayısı bakımından sıralanışı, yıllara göre ayrı ayrı yapılan sıralanışa büyük benzerlik göstermektedir. Muamelelerin ve yılların ortalaması olarak, bakladaki tane sayısı, denemenin yapıldığı her 3 yılda da olduğu gibi en fazla *Contender-22* çeşidinde olmuştur (4.92 adet). Bunu azalan sıra ile; *59 Great Northern*, *Bodur Ayşe*, *Tombul*, *Dermason*, *White Kidney*, *Red Kidney*, *Selânik* ve *Horoz* çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşitlerin bakladaki tane sayıları sırası ile; 4.23, 4.20, 4.16, 4.15, 4.05, 4.01, 3.94 ve 3.91 adettir. Bakladaki tane sayısı en az, 3.89 adet ile *Yerli Çalı* çeşidinde sayılmıştır (Tablo 5.9).

Tablo 5.9 ve 5.10'un incelenmesinden de görüleceği gibi, araştırmanın her 3 yılında da muamelelerin bakladaki tane sayısı üzerine etkileri önemli olmamıştır. Bu amaçla hesaplanan "F" değerleri; 1987'de 3.21, 1988'de 1.11 ve 1989'da 0.66 olup, bunlardan sadece 1987 yılındaki "F" değeri (3.21), %5 seviyesinde önemli çıkmıştır. Muamelelerin, bakladaki tane sayısı üzerine etkilerini tesbit etmek için hesaplanan Duncan önem testinde bütün muamelelerin uygulandığı parsellerdeki fasulyelerde tespit edilen ortalama bakla sayıları aynı gruba girmişlerdir. Sadece, denemenin ikinci yılında (1988) farklı muamele uygulanan bitkilerde sayılan baklada tane sayısı değişik gruplara girmiş olup, bakladaki tane sayısının en fazla sayıldığı "Kontrol" parseli (4.17 adet) ile bakladaki tane sayısı en az olan "Bakteri + N<sub>5</sub>" parseli (3.73 adet) arasındaki fark sadece 0.44 adet olmuştur (Tablo 5.9).

Çeşitlerin ve muamelelerin ortalaması olarak, bakladaki tane sayısının yıllara göre sıralanışı; 4.36 adet (1987), 4.15 adet (1989) ve 3.94 adet (1988) olup, ortalama bakladaki tane sayısı en fazla olan 1987 yılı ile en az olan 1988 yılı arasındaki fark 0.42 adet olmuştur (Tablo 5.9).

Bakladaki tane sayısının, araştırmada kullanılan çeşitlere göre farklı olduğu, fakat her çeşide ayrı ayrı uygulanan muamelelerin ("Kontrol", "Bakteri",

"Bakteri + N<sub>5</sub>" ve "N<sub>5</sub>") bakladaki tane sayısına ise pek fazla etkili olmadığına dair araştırma sonuçlarımız, aynı konu ile ilgili olarak çalışmalar yapan pek çok araştırmacı tarafından da doğrulanmıştır (Singh ve Malhotra, 1970; Wien, 1972; Malhotra ve ark., 1974; Edje ve Mughogho, 1976; Tikka ve ark., 1976; Bhavnik ve Jha, 1976; Westerman ve Crothers, 1977). Diğer taraftan, tane verimini etkileyen morfolojik özelliklerden olan bakladaki tane sayısı üzerinde araştırma yapan Akçin (1974), 16 fasulye çeşidi ile yaptığı 2 yıllık bir çalışmada, bakladaki tane sayısı bakımından çeşitler arası "F" değerleri; araştırmanın birinci yılında (1969) 3.85, 1970 yılında 23.77 olup, her ikisinde %1 ihtimal sınırına göre önemli çıkmıştır. Bu sonuçlar, araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçlara benzerlik göstermektedir. Aynı araştırmada, bakladaki tane sayısı en düşük 3.35 adet ile *Red Kidney* çeşitinde, en yüksek ise 4.91 adet ile *Asgrow Valentine* çeşidinde sayılmış olup, araştırmamızdaki sonuçları (3.89-4.92 adet) teyit etmektedir. Öte yandan Sobral ve Sobral (1983), yaptıkları ıslah çalışmalarında bakladaki tane sayısının doğrudan genetik yapıyla ilgili olduğunu belirtmişlerdir. Diğer bir araştırmacı (Meshram, 1977), fasulye popülasyonu içerisinde yapılacak seleksiyonlarda; bakla sayısı ve bakladaki tane sayısına göre seçme yapılmasını önermekle, araştırmamızda tane verimini etkileyen morfolojik özelliklerden birisi olarak ele aldığımız, bakladaki tane sayısının, çeşitlere göre farklılık arzettiği şeklindeki bulgularımıza uyum göstermektedir.

### 5.2.5. Bitki başına yaprak sayısı

Bitki başına düşen ortalama yaprak sayısı bakımından çeşitler arasında araştırmanın her üç yılında da çok önemli farklar ortaya çıkmıştır. Bu maksatla, araştırmanın ilk yılında (1987) hesaplanan "F" değeri 23.63 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemlidir (Tablo 5.12). Muamelelerin ortalaması olarak 1987 yılında bitki başına yaprak sayısı en fazla *Bodur Ayşe* çeşitinde sayılmıştır (27.25 adet). Bunu azalan sıra ile; *59 Great Northern*, *Horoz*, *Tombul*, *Dermason*, *Yerli Çalı*, *White Kidney*, *Red Kidney* ve *Selânik* çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşitlerin bitki



başına yaprak sayıları sırası ile; 25.75, 22.92, 22.59, 22.42, 22.34, 22.08, 21.75 ve 20.92 adet olmuştur. Bitki başına yaprak sayısı en az ise, 19.08 adet ile *Contender-22* çeşidinde sayılmıştır (Tablo 5.11).

1988 yılında, çeşitler arasında hesaplanan "F" değeri 10.33 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemlidir (Tablo 5.12). Muamelelerin ortalaması olarak 1988 yılında bitki başına yaprak sayısı en fazla *Yerli Çalı* çeşidinde sayılmıştır (33.00 adet). Bunu azalan sıra ile; *Horoz*, *Red Kidney*, *Bodur Ayşe*, *Tombul*, *59 Great Northern*, *Selânik*, *Dermason* ve *White Kidney* çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşitlerin bitki başına yaprak sayıları sırası ile; 30.56, 29.69, 29.38, 29.06, 27.88, 27.19, 26.31 ve 25.56 adet olmuştur. Araştırmanın ikinci yılında (1988), bitki başına yaprak sayısı en az; 22.63 adet ile, 1987 yılında olduğu gibi *Contender-22* çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 5.11).

Araştırmanın son yılında (1989), 1987 ve 1988 yıllarında olduğu gibi çeşitler arasında bitki başına yaprak sayıları bakımından önemli farklar ortaya çıkmıştır. Bu maksatla hesaplanan "F" değeri 23.08 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemlidir (Tablo 5.12). Muamelelerin ortalaması olarak 1989 yılında bitki başına yaprak sayısı en fazla *59 Great Northern* çeşidinde sayılmıştır (26.81 adet). Bunu azalan sıra ile; *Bodur Ayşe*, *Selânik*, *Contender-22*, *Horoz*, *Red Kidney*, *Dermason*, *Tombul* ve *White Kidney* çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşitlerin bitki başına yaprak sayıları aynı sıra ile; 26.00, 25.31, 24.94, 24.75, 22.38, 21.69, 21.49 ve 21.38 adettir. Bitki başına yaprak sayısı en az 20.56 adet ile *Yerli Çalı* çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 5.11).

Hesaplanan Duncan önem testinde, yıllara göre bitki başına yaprak sayısı bakımından çeşitler arasında farklılık meydana gelmiştir. Örneğin; *Bodur Ayşe* çeşiti; 1987'de birinci gruba (a), 1988 ve 1989'da ikinci gruba (ab); *Contender-22* çeşiti; 1987 ve 1988 yıllarında en son gruba (c) girdiği halde, 1989'da ikinci gruba (ab) girmiştir. Diğer çeşitler, bitki başına yaprak sayıları bakımından yıllara göre bu iki grup arasında yer almıştır (Tablo 5.11).

Araştırmanın yapıldığı, yılların ve muamelelerin ortalaması olarak, bitki

Tablo 5.11 Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Bitki Başına Yaprak Sayıları (Adet) ve Yıllara Göre Duncan Grupları

Yıllar	Muameleler	Ç E Ş İ D L E R										Ort.
		Cont-22	B. Ayşe	R. Kidney	Selanik	Horoz	59 G.N.	Y. Çalı	Tombul	Derma.	W. Kidney	
1987	Kontrol	18.00 a <sup>&lt;2</sup>	26.67 a <sup>&lt;2</sup>	20.33 a <sup>&lt;2</sup>	19.67 a <sup>&lt;2</sup>	22.00 a <sup>&lt;2</sup>	24.67 a <sup>&lt;2</sup>	20.67 a <sup>&lt;2</sup>	21.67 a <sup>&lt;2</sup>	22.33 a <sup>&lt;2</sup>	19.67 b <sup>&lt;2</sup>	21.57 b <sup>&lt;1</sup>
	Bakteri	19.00 a	26.67 a	20.33 a	20.33 a	22.67 a	26.00 a	24.00 a	23.67 a	22.33 a	23.00 ab	22.80 a
	Bakteri+N <sub>5</sub>	20.00 a	27.67 a	23.67 a	22.00 a	22.67 a	26.00 a	23.00 a	22.33 a	22.67 a	23.33 a	23.33 a
	N <sub>5</sub>	19.33 a	28.00 a	22.67 a	21.67 a	24.33 a	26.33 a	21.67 a	22.67 a	22.33 a	22.33 ab	23.13 a
Ortalama		19.08 c <sup>&lt;1</sup>	27.25 a	21.75 b	20.92 bc	22.92 b	25.75 a	22.34 b	22.59 b	22.42 b	22.08 b	22.75
1988	Kontrol	20.50 a <sup>&lt;2</sup>	27.25 b <sup>&lt;2</sup>	29.50 ab <sup>&lt;2</sup>	24.75 b <sup>&lt;2</sup>	30.50 ab <sup>&lt;2</sup>	25.50 b <sup>&lt;2</sup>	29.00 c <sup>&lt;2</sup>	30.75 a <sup>&lt;2</sup>	26.00 a <sup>&lt;2</sup>	22.50 c <sup>&lt;2</sup>	26.58 b <sup>&lt;1</sup>
	Bakteri	23.25 a	31.25 a	31.25 a	27.75 a	28.50 b	27.25 ab	34.50 ab	28.50 a	27.75 a	24.00 bc	28.40 a
	Bakteri+N <sub>5</sub>	23.50 a	30.75 ab	27.25 b	27.25 a	31.75 a	29.75 a	32.25 b	29.25 a	26.00 a	26.25 b	28.40 a
	N <sub>5</sub>	23.25 a	28.25 b	30.75 a	29.50 a	31.50 a	29.00 a	36.25 a	27.75 a	25.50 a	29.50 a	29.13 a
Ortalama		22.63 c <sup>&lt;1</sup>	29.38 ab	29.69 ab	27.19 b	30.56 ab	27.88 b	33.00 a	29.06 b	26.31 bc	25.56 bc	28.13
1989	Kontrol	22.00 b <sup>&lt;2</sup>	25.25 a <sup>&lt;2</sup>	20.50 b <sup>&lt;2</sup>	24.50 a <sup>&lt;2</sup>	24.50 ab <sup>&lt;2</sup>	24.75 b <sup>&lt;2</sup>	19.75 b <sup>&lt;2</sup>	20.25 b <sup>&lt;2</sup>	20.50 a <sup>&lt;2</sup>	18.75 b <sup>&lt;2</sup>	22.08 b <sup>&lt;1</sup>
	Bakteri	25.25 a	25.50 a	21.75 ab	25.25 a	23.50 b	27.25 a	22.25 a	22.75 a	22.00 a	22.25 a	23.78 a
	Bakteri+N <sub>5</sub>	26.50 a	27.25 a	23.75 a	25.00 a	26.25 a	27.25 a	20.50 ab	21.50 ab	22.50 a	21.75 a	24.33 a
	N <sub>5</sub>	26.00 a	26.00 a	23.50 a	26.50 a	24.75 ab	28.00 a	19.75 b	21.25 ab	21.75 a	22.75 a	24.03 a
Ortalama		24.94 ab <sup>&lt;1</sup>	26.00 ab	22.38 c	25.31 ab	24.75 b	26.81 a	20.56 c	21.44 c	21.69 c	21.38 c	23.53
3 Yıl Ort.	Kontrol	20.17	26.39	23.44	22.81	25.67	24.97	23.14	24.22	22.94	20.31	23.41
	Bakteri	22.50	27.81	24.44	23.86	24.89	26.83	26.92	24.97	24.03	23.08	24.99
	Bakteri+N <sub>5</sub>	23.33	28.56	24.89	24.75	26.89	27.67	25.25	24.36	23.72	23.78	25.32
	N <sub>5</sub>	22.86	27.42	25.64	25.89	26.86	27.78	25.89	23.89	23.19	24.86	25.43
Genel Ortalama		22.22	27.54	24.61	24.47	26.08	26.81	25.30	24.36	23.47	23.01	24.79

<sup><1</sup> işareti yıllara göre aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farkların %1, <sup><2</sup> ise %5 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

başına yaprak sayısı bakımından ilk sırayı *Bodur Ayşe* çeşidi almıştır (27.54 adet). Bunu azalan sıra ile; *59 Great Northern*, *Horoz*, *Yerli Çalı*, *Red Kidney*, *Selânik*, *Tombul*, *Dermason* ve *White Kidney* çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşitlerin bitki başına yaprak sayıları sırası ile; 26.81, 26.08, 25.30, 24.61, 24.47, 24.36, 23.47 ve 23.01 adet olmuştur. Bitki başına yaprak sayısı en az 22.22 adet ile *Contender-22* çeşidinde sayılmıştır (Tablo 5.11).

Tablo 5.11 ve 5.12'nin incelenmesinden de görüleceği gibi, uygulanan muamelelerin bitki başına yaprak sayısına etkisi; 1987 yılında önemsiz ("F" değeri 1.15), 1989 yılında %1 seviyesinde (28.74 ve 6.87) önemli bulunmuştur. İstatistiki bakımdan önemli çıkmamakla beraber 1987 yılında bitki başına yaprak sayısı en yüksek, 23.33 adet ile "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesinin uygulandığı parsellerdeki bitkilerde tespit edilmiştir. Bunu azalan sıra ile; "N<sub>5</sub>" (23.13 adet), "Bakteri" (22.80 adet) ve "Kontrol" (21.57 adet) muamelelerinin uygulandığı parsellerde sayılan bitki başına yaprak sayıları takip etmiş olup, muameleler arasındaki en büyük fark ("Bakteri + N<sub>5</sub>" ile "Kontrol" arasında) ancak 1.56 adet olmuştur. Araştırmanın ikinci yılında (1988), muameleler arasındaki fark istatistiki açıdan önemli olduğundan bitki başına yaprak sayısı bakımından en düşük olan "Kontrol" (26.58 adet) ile en fazla olan "N<sub>5</sub>" muamelesi (29.13 adet) arasında

Tablo 5.12. Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Bitki Başına Yaprak Sayılarına Ait Varyans Analizleri

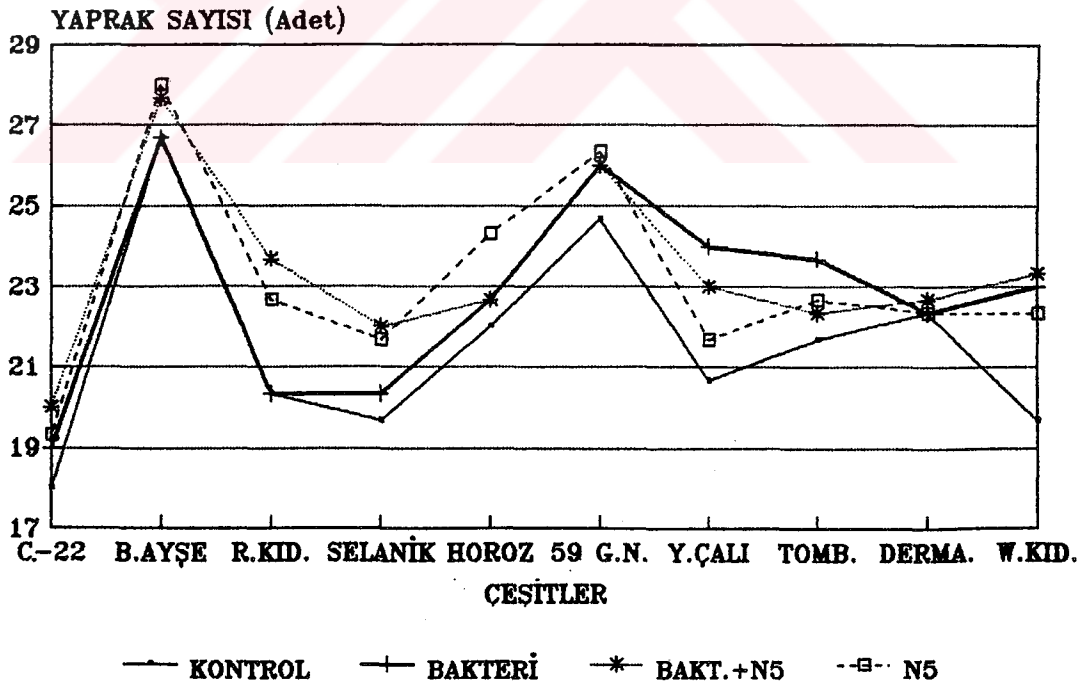
Varyasyon Kaynakları	Yıllar					
	1987		1988		1989	
	S.D.	F	S.D.	F	S.D.	F
Genel	119		159		159	
Bloklar arası	2	0.43	3	3.54*	3	10.91**
Çeşitler arası	9	23.63**	9	10.33**	9	23.08**
Hata <sub>1</sub>	18		27		27	
Muameleler arası	3	1.15	3	28.74**	3	6.87**
ÇeşitxMua. İnt.	27	2.86**	27	5.39**	27	5.97**
Hata <sub>2</sub>	60		90		90	

(\*\*) İşaretili F değerleri, işlemler arasındaki farkların %1,

(\*) İşaretili F değerleri ise %5 ihtimal sınırına göre önemli olduklarını göstermektedir.

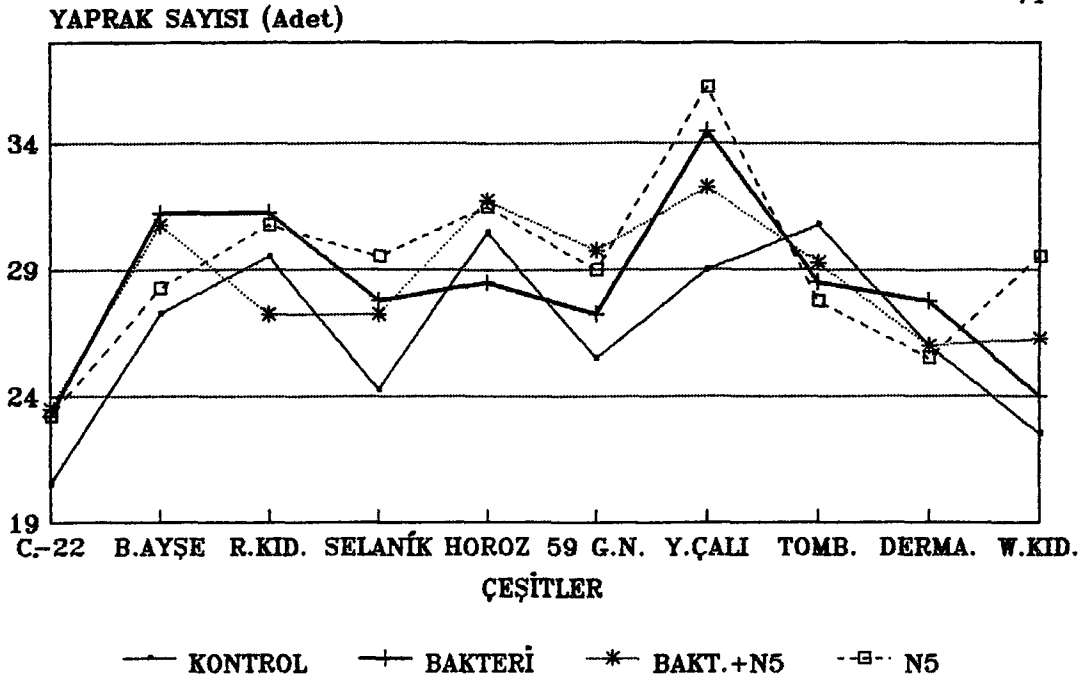
2.55 adetlik fark olmuştur. Diğer iki muamele uygulanan parsellerdeki ("Bakteri" ve "Bakteri + N<sub>5</sub>"), bitki başına yaprak sayıları ise eşit olmuştur (28.40 adet). 1989 yılında da muameleler arasındaki fark istatistiki açıdan önemli olup, bitki başına yaprak sayısı bakımından en düşük olan "Kontrol" (22.08 adet) ile en yüksek olan "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesi (24.23 adet) arasında 2.15 adetlik fark meydana gelmiştir. Bitki başına yaprak sayısı bakımından diğer muameleler; "N<sub>5</sub>" (24.03 adet) ve "Bakteri" (23.78 adet) şeklinde sıralanmıştır (Tablo 5.11).

Tablo 5.12'de görüleceği gibi "çesit x muamele" interaksiyonu araştırmanın yapıldığı her üç yılda da %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Çesidlerin yaprak sayıları yıllara ve muamelelere göre farklılık arz etmiştir. Şekil 5.8, 5.9 ve 5.10'un incelenmesinden de görüleceği gibi en fazla yaprak sayısı 1987'de *Bodur Ayşe* çesidinde, 1988'de *Yerli Çalı* çesidinde ve 1989'da ise *59 Great Northern* çesidinde tesbit edilmiştir. Her üç yılda da çesidlerin yaprak sayıları üzerine



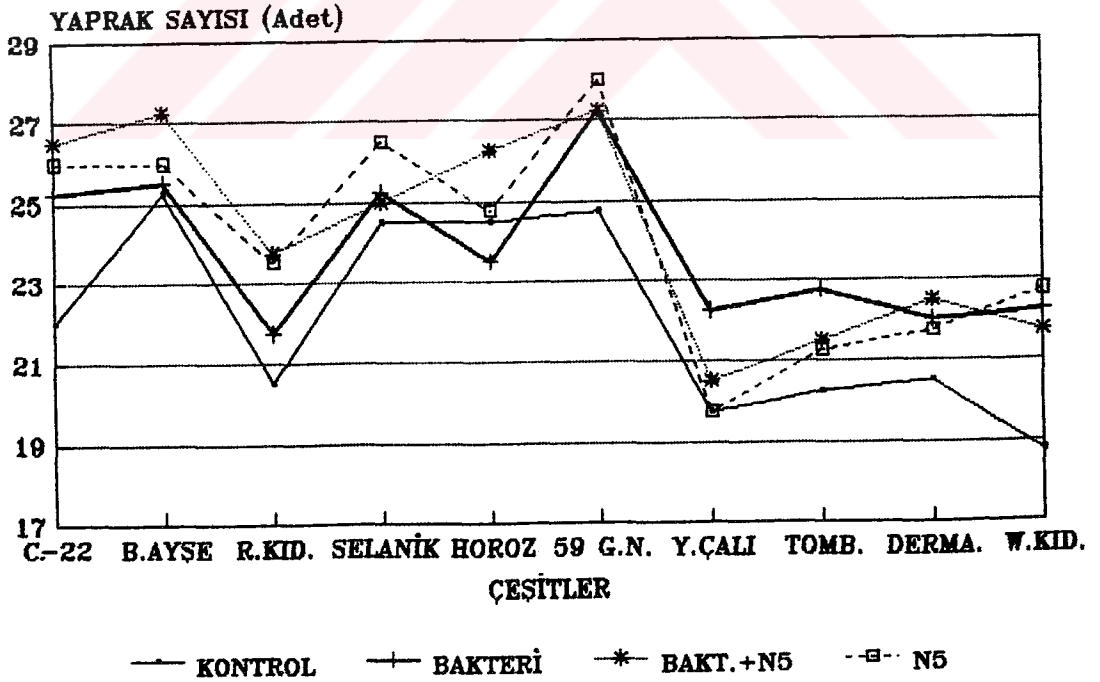
YAPRAK SAYISI 1987

Şekil 5.8 Bitki başına yaprak sayısı üzerine etkili "çesit x muamele" interaksiyonu (1987)



## YAPRAK SAYISI 1988

Şekil 5.9 Bitki başına yaprak sayısı üzerine etkili "çesit x muamele" interaksyonu (1988)



## YAPRAK SAYISI 1989

Şekil 5.10 Bitki başına yaprak sayısı üzerine etkili "çesit x muamele" interaksyonu (1989)

"Kontrol"e göre diğer muamelelerin etkileri genellikle olumlu yönde olmuştur.

Araştırmada kullanılan çeşidlerin ortalaması olarak, muameleler arasında bitki başına ortalama yaprak sayısı için hesaplanan Duncan önem testi sonuçları, araştırmanın her 3 yılında da birbirine benzerlik göstermiştir. Uygulanan muamelelerden; "Bakteri", "Bakteri + N<sub>5</sub>" ve "N<sub>5</sub>", denemenin 3 yılında da bitki başına yaprak sayısı bakımından ilk gruba (a) girmiştir. Yine "Kontrol" muamelesi her 3 yılda da bitki başına yaprak sayısı bakımından ikinci gruba (b) girmiştir.

Çeşidlerin ve muamelelerin ortalaması olarak; 1987 ve 1989 yıllarında tespit edilen ortalama bitki başına yaprak sayısı (22.71 ve 23.53 adet) birbirine yakın, 1988 yılında ise diğer yıllara göre biraz daha yüksek olmuştur (28.13 adet).

Fasulye bitkisinin tane verimine doğrudan etki eden faktörlerden en önemlisi bitki başına yaprak sayısıdır. Fotosentezin, bitkinin yeşil olan toprak üstü aksamında ve özellikle de yapraklarda meydana geldiğini göz önüne alacak olursak, bitkinin daha gümrak gelişmesi, dolayısıyla daha üniform bir fasulye tarlası için bitki başına düşen yaprak sayısının önemi ortaya çıkmaktadır. Nitekim; Akçin (1974), 16 fasulye çeşidi üzerinde yaptığı bir çalışmada, fasulye çeşitlerinin yaprak sayılarının birbirinden farklı olduğunu ve bu amaçla yapılan istatistiki analizlerde çeşidler arasında çok önemli farkların ortaya çıktığı tespit edilmiş olup, bu araştırma sonuçları bulgularımızı teyit etmektedir. Aynı araştırmacı, iki yıl süren çalışmasında, fasulye çeşidlerinin yaprak sayılarının yıllara göre farklı olmadığını ve iki yılın ortalaması olarak, bitki başına yaprak sayısının; 15.65-28.22 adet arasında değiştiğini tesbit etmiştir. Bu sonuçlar, araştırmamızda yılların ortalaması olarak elde ettiğimiz sonuçlarla (Bitki başına yaprak sayısı en fazla 27.54 adet, en az 22.22 adet) uyum içerisindedir. Araştırmanın ikinci yılında (1988), diğer iki yıla nazaran, bitki başına yaprak sayısı daha fazla olmuştur (Tablo 3.1). Bu farklılığa sebep olarak 1988 yılında düşen yağışların diğer yıllara nazaran daha fazla olması gösterilebilir.

### 5.3. Ham Protein Oranı

Araştırmada kullanılan çeşitlerde, kuru madde üzerinden tesbit edilen ham protein oranları ve ortalama ham protein oranlarına ait Duncan grupları Tablo 5.13'te ve bunların varyans analizleri de Tablo 5.14'te gösterilmiştir.

Araştırmanın ilk yılında (1987), çeşitler arasında ham protein oranı bakımından büyük farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bu amaçla 1987 yılı için yapılan istatistiki analizlerde çeşitler arası "F" değeri, 300.99 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Tablo 5.14). Muamelelerin ortalaması olarak, 1987 yılında en yüksek ham protein oranı %27.71 olmak üzere *Tombul* çeşidinden tespit edilmiştir. Bunu azalan sıra ile; *Selânik*, *59 Great Northern*, *Bodur Ayşe*, *Contender-22*, *Red Kidney*, *Horoz*, *Yerli Çalı* ve *Dermason* çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşitlerin ham protein oranları, % olarak sırası ile; 27.32, 27.30, 26.09, 25.96, 22.88, 22.13, 21.36 ve 20.49 olmuştur. En düşük ham protein oranı ise %20.22 ile *White Kidney* çeşidinde bulunmuştur (Tablo 5.13).

1988 yılında da çeşitler arasında ham protein oranı bakımından farklılıklar meydana gelmiştir. Bu maksatla hesaplanan "F" değeri 206.97 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Tablo 5.14). Muamelelerin ortalaması olarak 1988 yılında, en yüksek ham protein oranı, %27.45 ile *Selânik* çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile; *59 Great Northern*, *Bodur Ayşe*, *Contender-22*, *Tombul*, *Horoz*, *Red Kidney*, *Yerli Çalı* ve *Dermason* çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşitlerin ham protein oranları % olarak sırası ile; 27.12, 26.65, 26.03, 25.34, 23.16, 22.46, 21.88 ve 20.30'dur. En düşük ham protein oranı ise %20.02 ile *White Kidney* çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 5.13).

Araştırmanın son yılında (1989) da çeşitler arasında ham protein oranı bakımından büyük farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bu amaçla hesaplanan "F" değeri, 244.92 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Tablo 5.14). Muamelelerin ortalaması olarak, 1989 yılında en yüksek ham protein oranı %26.95 ile *59 Great Northern* çeşidinde tesbit edilmiştir. Bunu azalan sıra ile; *Selânik*, *Bodur Ayşe*, *Contender-22*, *Tombul*, *Horoz*, *Red Kidney*, *Yerli Çalı* ve *White Kidney*

Tablo 5.13 Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Ham Protein Oranları (%) ve Yıllara Göre Duncan Grupları

Yıllar	Muameleler	ÇEŞİTLER										Ort.
		Cont-22	B. Ayşe	R. Kidney	Selanik	Horoz	59 G.N.	Y. Çalı	Tombul	Derma.	W. Kidney	
1987	Kontrol	25.02	25.54	22.01	26.76	21.18	26.72	19.91	25.45	19.27	19.24	23.11 c <sup>&lt;1</sup>
	Bakteri	25.96	26.18	23.11	27.49	22.25	27.63	21.41	27.42	20.70	20.72	24.29 b
	Bakteri+N <sub>5</sub>	27.61	26.73	23.88	27.98	23.03	28.21	22.68	29.76	21.39	20.88	25.22 a
	N <sub>5</sub>	25.26	25.91	22.53	27.06	22.05	26.63	21.43	28.22	20.60	20.02	23.97 bc
Ortalama		25.96 b <sup>&lt;1</sup>	26.09 b	22.88 c	27.32 a	22.13 cd	27.30 a	21.36 de	27.71 a	20.49 e	20.22 e	24.15
1988	Kontrol	23.87 c <sup>&lt;2</sup>	25.87 b <sup>&lt;2</sup>	21.01 c <sup>&lt;2</sup>	25.29 c <sup>&lt;2</sup>	21.74 c <sup>&lt;2</sup>	25.96 c <sup>&lt;2</sup>	20.04 c <sup>&lt;2</sup>	24.08 c <sup>&lt;2</sup>	19.00 c <sup>&lt;2</sup>	18.82 c <sup>&lt;2</sup>	22.57 c <sup>&lt;2</sup>
	Bakteri	26.02 b	26.12 b	22.40 b	27.58 b	22.75 b	26.98 b	21.71 b	25.17 b	20.05 b	19.76 b	23.85 b
	Bakteri+N <sub>5</sub>	28.50 a	28.04 a	24.27 a	29.80 a	24.85 a	28.95 a	23.57 a	26.92 a	21.52 a	21.00 a	25.74 a
	N <sub>5</sub>	25.74 b	26.55 b	22.16 b	27.11 b	23.31 b	26.60 bc	22.20 b	25.27 b	20.63 b	20.48 ab	24.01 b
Ortalama		26.03 b <sup>&lt;1</sup>	26.65 b	22.46 d	27.45 a	23.16 b	27.12 ab	21.88 ed	25.34 bc	20.30 f	20.02 g	24.04
1989	Kontrol	23.78 c <sup>&lt;2</sup>	24.72 b <sup>&lt;2</sup>	19.67 c <sup>&lt;2</sup>	24.69 b <sup>&lt;2</sup>	20.51 c <sup>&lt;2</sup>	25.34 c <sup>&lt;2</sup>	19.27 b <sup>&lt;2</sup>	22.94 c <sup>&lt;2</sup>	18.22 b <sup>&lt;2</sup>	18.70 b <sup>&lt;2</sup>	21.78 c <sup>&lt;1</sup>
	Bakteri	24.94 b	25.31 b	21.57 ab	25.27 b	21.90 b	27.11 b	20.65 ab	23.34 bc	19.41 a	20.07 a	22.96 b
	Bakteri+N <sub>5</sub>	26.66 a	26.75 a	22.44 a	27.57 a	23.28 a	28.74 a	21.68 a	25.50 a	20.37 a	21.02 a	24.40 a
	N <sub>5</sub>	25.10 b	25.56 b	20.79 b	26.69 a	21.79 b	26.60 b	20.13 b	24.28 b	19.37 a	20.62 a	23.09 b
Ortalama		25.12 c	25.59 bc	21.12 f	26.06 b	21.87 e	26.95 a	20.43 fg	24.02 d	19.37 h	20.10 g	23.06
3 Yıl Ort.	Kontrol	24.22	25.38	20.90	25.58	21.14	26.01	19.74	24.16	18.83	18.92	22.49
	Bakteri	25.64	25.87	22.36	26.76	22.30	26.94	21.26	25.31	20.05	20.08	23.70
	Bakteri+N <sub>5</sub>	27.59	27.17	23.53	28.45	23.72	28.73	22.64	27.39	21.09	20.97	25.12
	N <sub>5</sub>	25.37	26.01	21.83	26.95	22.38	26.61	21.25	25.92	20.20	20.37	23.69
Genel Ortalama		25.70	26.11	22.15	26.94	22.39	27.12	21.22	25.69	20.04	20.11	23.75

<sup><1</sup> işareti yıllara göre aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farkların %1, <sup><2</sup> ise %5 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.



çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşitlerin ham protein oranları % olarak sırası ile; 26.06, 25.59, 25.12, 24.02, 21.87, 21.12, 20.43 ve 20.10 olmuştur. En düşük ham protein oranı ise %19.34 ile *Dermason* çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 5.13).

Muamelelerin ortalaması olarak, araştırmada kullanılan çeşitlerin ham protein oranları yıllara göre pek farklı olmamıştır. Örneğin; 1987 yılında, en yüksek ham protein oranına sahip olan *Tombul* çeşidi (%27.71), 1988 ve 1989 yıllarında, çeşitler arasında ham protein oranı bakımından beşinci sırada yer almıştır. Buna karşılık; *Selânik* çeşiti araştırmanın her 3 yılında da ilk sıraları işgal etmiş olup; 1988'de birinci sırada (%27.45), 1987 ve 1989'da ise ikinci sırada (%27.32 ve %26.06) yer almıştır. Araştırmada kullanılan çeşitlerden, *Dermason* ve *White Kidney*, çeşitleri her 3 yılda da ham protein oranı bakımından son iki sırayı işgal etmişlerdir. 1987 ve 1988'de en son sırada yer alan *White Kidney* çeşiti 1989 da 9. sırayı işgal etmiştir. Aynı şekilde, denemenin birinci ve ikinci yılında dokuzuncu sırada bulunan *Dermason* çeşidi, araştırmanın üçüncü yılında en son sırada yer almıştır. Araştırmada kullanılan diğer çeşitlerde, yıllara göre genellikle aynı sırada yer almışlardır. Bunlardan, *59 Great Northern* çeşidi 1987'de üçüncü, 1988'de ikinci, 1989'da birinci sırada; *Bodur Ayşe* çeşidi 1987'de dördüncü, 1988 ve 1989'da üçüncü sırada; *Contender-22* çeşidi 1987'de beşinci, 1988 ve 1989'da dördüncü sırada; *Red Kidney* çeşiti 1987'de altıncı, 1988 ve 1989'da yedinci sırada; *Horoz* çeşiti 1987'de yedinci, 1988 ve 1989'da altıncı sırada ve *Yerli Çalı* çeşidi denemenin her 3 yılında da sekizinci sırada yer almıştır (Tablo 5.13).

Tablo 5.13'ün incelenmesinden de görüleceği gibi, çeşitlerin ham protein oranları yıllara göre pek farklı olmamıştır. Yıllara göre en büyük farklılık *Tombul* çeşitinde ortaya çıkmış olup, ham protein oranı 1987'de %27.71 iken, 1988'de %25.34 ve 1989'da ise %24.02 olarak gerçekleşmiştir. Bu çeşidin 1987 yılı ham protein oranı ile 1989 yılı ham protein oranı arasındaki farklılık %3.69 kadar olmuştur. Yıllara göre, çeşitler arasında ham protein oranı bakımından en az farklılık ise *59 Great Northern* çeşitinde gerçekleşmiştir. Bu çeşidin ham protein oranı 1987'de %27.30, 1988'de %27.12 ve 1989'da %26.95 olup, 1987 yılı ile

1989 yılı arasındaki farklılık ancak %0.35 kadar olmuştur. Araştırmada kullanılan diğer çeşitlerin ham protein oranlarının yıllara göre farklılığı bu iki sınır (%3.69 ve %0.35) arasında bulunmuştur.

Muamelelerin ve yılların ortalaması olarak denemede kullanılan çeşitlerin % ham protein oranlarına göre sıralanışı, genellikle yıllara göre ayrı ayrı yapılan sıralanışa büyük benzerlik göstermektedir. Burada; birinci sırayı, %27.12 ham protein oranı ile, *59 Great Northern* çeşidi almıştır. Bunu azalan sıra ile; *Selânik*, *Bodur Ayşe*, *Contender-22*, *Tombul*, *Horoz*, *Red Kidney*, *Yerli Çalı* ve *White Kidney* çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşitlerin ham protein oranları yüzde olarak sırası ile; 26.94, 26.11, 25.70, 25.69, 22.39, 22.15, 21.22 ve 20.11 olmuştur. En düşük ham protein oranı ise %20.04 ile *Dermason* çeşidinde tespit edilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü her 3 yılda da ayrı ayrı hesaplanan Duncan testine göre, uygulanan muamelelerin ortalaması olarak çeşitler ham protein oranı bakımından genellikle ayrı ayrı gruplara girmişlerdir (Tablo 5.13). % ham protein oranı bakımından; *Tombul* çeşidi 1987'de birinci gruba (a), 1988'de üçüncü gruba (bc), 1989'da beşinci gruba (d); *Selânik* çeşidi 1987 ve 1988'de birinci gruba (a), 1989'da ikinci gruba (b); *59 Great Northern* çeşidi, diğer çeşitlerden farklı olarak denemenin her 3 yılında da birinci gruba (a); *Bodur Ayşe* çeşidi 1987 ve 1988

Tablo 5.14. Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Ham Protein Oranlarına Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynakları	Yıllar					
	1987		1988		1989	
	S.D.	F	S.D.	F	S.D.	F
Genel	119		159		159	
Bloklar arası	2	0.95	3	123.88**	3	90.11**
Çeşitler arası	9	300.99**	9	206.97**	9	244.92**
Hata <sub>1</sub>	18		27		27	
Muameleler arası	3	1.86	3	17.68**	3	5.98**
ÇeşitxMua. İnt.	27	0.69	27	2.84**	27	6.90**
Hata <sub>2</sub>	60		90		90	

(\*\*) İşaretli F değerleri, işlemler arasındaki farkların %1 ihtimal sınırına göre önemli olduklarını göstermektedir.

yılında ikinci gruba (a), 1989 yılında üçüncü gruba (bc); *Contender-22* çeşidi 1987 ve 1988 yılında ikinci gruba (b), 1989 yılında dördüncü gruba (c); *Red Kidney* çeşiti 1987 ve 1988'de üçüncü gruba ("c" ve "bc"), 1989'da yedinci gruba (f); *Horoz* çeşiti 1987 ve 1988'de dördüncü gruba ("cd" ve "d"), 1989'da altıncı gruba (e); *Yeri Çalı* çeşiti 1987 ve 1988'de beşinci gruba (de), 1989'da sekizinci gruba (fg); *Dermason* çeşiti 1987 ve 1988'de altıncı gruba ("e" ve "f"), 1989'da onuncu gruba (h); *White Kidney* çeşiti ise 1987'de altıncı gruba (e), 1988'de yedinci gruba (g) ve 1989'da dokuzuncu gruba (g) girmişlerdir.

Araştırmamızın yürütüldüğü yılların ortalaması olarak 10 fasulye çeşitinin ham protein oranları %20.04 ile %27.12 arasında değişmiştir (Tablo 5.13). Nitekim; Şehirli (1988), fasulye çeşitlerinin ham protein oranlarının farklı olduğunu ve çeşitli literatürlerden faydalanarak (Adolph ve ark., 1955; Tandon ve ark., 1957) bu oranın %14.6-35.1 arasında değiştiğini bildirmektedir. Aynı şekilde Akçin (1988), fasulyenin ham protein oranının ortalama %23.26 olduğunu belirtmektedir. Buradan da görülüyor ki araştırmamızın sonuçları bulgularımızı teyit etmektedir.

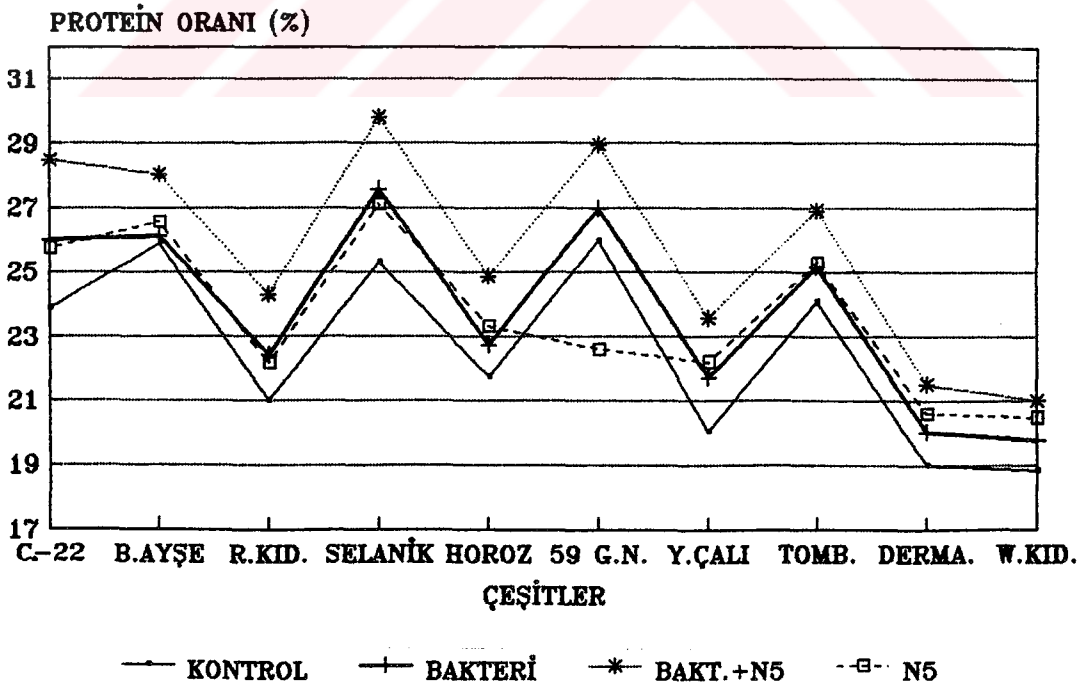
Diğer taraftan Rutger (1968), 200 fasulye çeşidinde tanelerin protein oranlarını tesbit için yaptığı analizler neticesinde ortalama ham protein oranını %24 bulmuş ve bu oranın %17 ilâ %31 arasında değiştiğini ifade etmiştir. Aynı konu ile ilgili olarak Akçin (1974), Erzurum'da 16 fasulye çeşidi ile yaptığı bir denemede, kuru madde üzerinden hesaplanan % ham protein oranlarının çeşitler arasında çok farklı olduğunu; en fazla ham protein oranının %31.46 olmak üzere *Kara Ayşe* çeşidinde meydana geldiğini, en düşük ham protein oranının ise *1140-Great Northern* çeşidinde tesbit edildiğini (%18.23) ve diğer çeşitlerin ham protein oranlarının ise bu iki değer (%18.23-31.46) arasında olduğunu bildirmektedir. Aynı araştırmamızın deneme sonuçlarına göre, ham protein oranı en fazla olan çeşitle, en az olan çeşit arasında %13.23 gibi önemli bir fark meydana gelmiştir. Araştırmamızda ise; kullandığımız 10 fasulye çeşitinin, yılların ortalaması üzerinden ham protein oranı en fazla olan çeşitle (*59 Great Northern*), en az olan çeşit (*Dermason*) arasında %7.08 gibi bir fark meydana gelmiştir (Tablo 5.13). Yine

araştırmamızda kullandığımız çeşitlerin ortalama ham protein oranları; 1987, 1988 ve 1989'da birbirine yakın olmuştur. Yıllar arasında meydana gelen çok küçük farklılıklar, iklimdeki değişikliklerden meydana geldiği halde, çeşitler arasındaki bu farklılık her çeşitin genetik yapısından ileri gelmektedir.

Araştırmanın ilk yılında (1987), fasulye çeşitlerinin ortalaması olarak uygulanan muameleler arasında % ham protein oranı bakımından farklılık olmuştur (Tablo 5.13). Ham protein oranı en fazla %25.22 ile "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesinin uygulandığı parsellerdeki fasulye tanelerinde tespit edilmiştir. Bunu azalan sıra ile; "Bakteri" ve "N<sub>5</sub>" muameleleri takip etmiştir. Bu muamelelerin uygulandığı fasulyelerdeki tanelerde belirlenen ham protein oranları sırası ile; %24.29 ve %23.97 olmuştur. En az ham protein oranı ise, %23.11 olmak üzere "Kontrol" parselinde elde edilmiştir. 1987 yılında yapılan istatistiki analizlerde (Tablo 5.14), "F" değeri (1.86) istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Buna rağmen ham protein oranı bakımından, "Kontrol" muamelesi ile "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesi arasında %2.11'lik bir fark meydana gelmiştir. Bu bakımdan uygulanan muameleler arasında ortalama tane ham protein oranı bakımından 1987 yılı için hesaplanan Duncan testine göre muameleler ("Kontrol", "Bakteri", "Bakteri + N<sub>5</sub>" ve "N<sub>5</sub>") birbirinden farklı gruplara girmişlerdir. Araştırmanın ilk yılında; "Bakteri + N<sub>5</sub>" birinci gruba (a), "Bakteri" ikinci gruba (b), "N<sub>5</sub>" üçüncü gruba (bc) ve "Kontrol" ise dördüncü gruba (c) girmiştir. 1987 yılında bütün çeşitler ayrı ayrı ele alındığında, muamelelerin ham protein oranları ile, muamelelerin ortalaması olarak çeşitlerin ham protein oranları birbirine benzerlik göstermektedir. Bu sebeple muamele x çeşit interaksiyonu (0.69) denemenin ilk yılında önemli çıkmamıştır (Tablo 5.14).

1988 yılında, en yüksek ham protein oranı, %25.74 ile "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesinin uygulandığı parsellerdeki fasulyelerin tanelerinde tespit edilmiştir. Bunu azalan sıra ile; "N<sub>5</sub>" ve "Bakteri" muameleleri takip etmiştir. Bu muamelelerin uygulandığı parsellerdeki fasulye tanelerinde belirlenen ham protein oranları sırası ile; %24.01 ve %23.85'dir. Ham protein oranı en az ise %22.57 ile "Kontrol" muamelesinden elde edilmiştir (Tablo 5.13). Araştırmanın bu yılında

(1988) yapılan istatistiki analizlerde, muameleler arası "F" değeri 17.68 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Tablo 5.14). Yine aynı yıl hesaplanan Duncan önem testine göre ortalama tane ham protein oranı bakımından uygulanan muameleler farklı gruplara girmişlerdir. Bu muamelelerden; "Bakteri + N<sub>5</sub>" birinci gruba (a), "Bakteri" ve "N<sub>5</sub>" in her ikisinde ikinci gruba (b) ve "Kontrol" ise üçüncü gruba (c) girmiştir. Araştırmada kullanılan bütün çeşitler ayrı ayrı ele alındığında, farklı muamele uygulanan parsellerdeki fasulyelerde tespit edilen ham protein oranı ile muamelelerin ortalaması olarak çeşitlerin ham protein oranları birbirlerine pek fazla benzerlik göstermemiştir. Bu sebeple, muameleler ile çeşitler arasındaki interaksiyon (2.84), %1 ihtimal sınırına göre önemli olmuştur (Tablo 5.14). Şekil 5.11 de görüldüğü gibi "Bakteri+N<sub>5</sub>" muamelesi diğer muamelelere göre bütün çeşitlerin ham protein oranını artırmıştır. En düşük ham protein oranı ise "Kontrol" muamelesinden elde edilmiştir. Diğer muameleler ise çeşitlerin ham

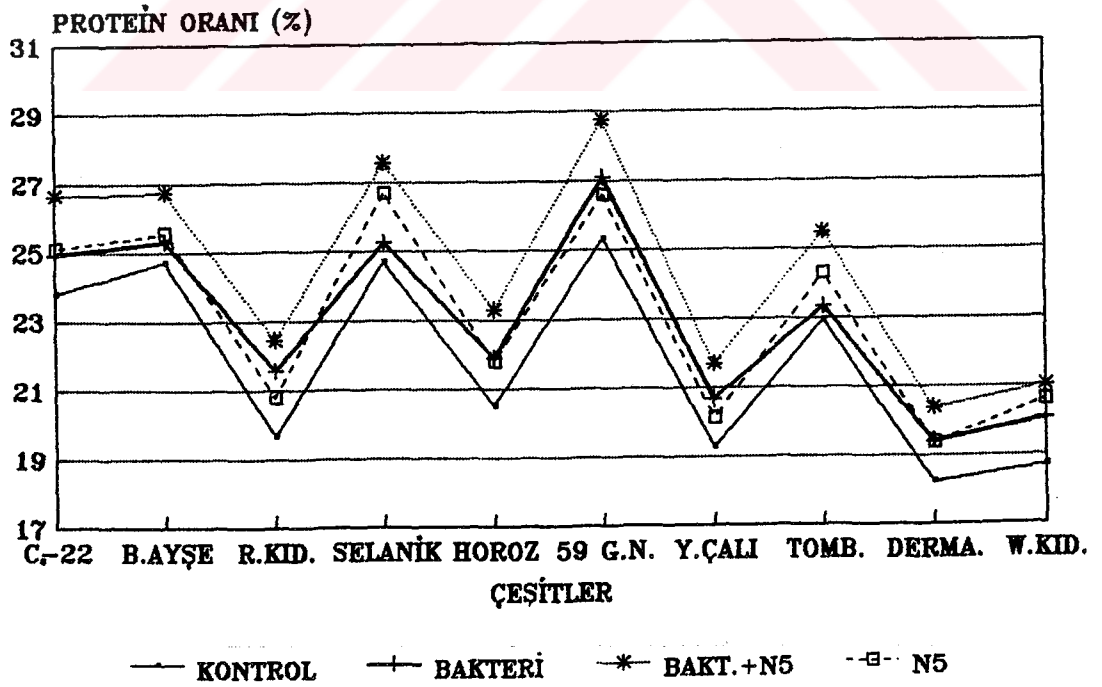


PROTEİN ORANI 1988

Şekil 5.11 Ham protein oranı üzerine etkili "çeşit x muamele" interaksiyonu (1988)

protein oranını az miktarda ve değişik yönlerde etkilemiştir.

Araştırmanın son yılında (1989), en yüksek ham protein oranı, 1987 ve 1988 yıllarına paralel olarak "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesinin uygulandığı parsellerdeki fasulye tanelerinde tespit edilmiştir (%24.40). Bunu azalan sıra ile; "N<sub>5</sub>" ve "Bakteri" muameleleri takip etmiştir. Bu muamelelerin uygulandığı fasulyelerde belirlenen ham protein oranları sırası ile; %23.09 ve %22.96 olmuştur. En düşük ham protein oranı ise %21.78 ile "Kontrol" muamelesinden elde edilmiştir (Tablo 5.13). Araştırmanın bu yılında (1989) yapılan istatistiki analizlerde, muameleler arası "F" değeri 5.98 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Tablo 5.14). Yine araştırmanın bu yılında hesaplanan Duncan testine göre, değişik muamele uygulanan parsellerde belirlenen ortalama ham protein oranları farklı gruplara girmişlerdir. "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesi, araştırmanın diğer iki yılında olduğu gibi birinci gruba (a) girmiştir. "Bakteri" ve "N<sub>5</sub>" muamelelerinin her ikisinde, ikinci gruba (b), ve "Kontrol" muamelesi ise üçüncü gruba (c) girmiştir (Tablo 5.13).



PROTEİN ORANI 1989

Şekil 5.12 Ham protein oranı üzerine etkili "çesit x muamele" interaksyonu (1989)

Araştırmanın ikinci yılında olduğu gibi, 1989 yılında da çeşitler ayrı ayrı ele alındığında, farklı muamele uygulanan parsellerdeki fasulyelerde tespit edilen ham protein oranı ile, muamelelerin ortalaması olarak çeşitlerin ham protein oranları birbirine pek fazla benzerlik göstermemektedir. Bu sebeple, muameleler ile çeşitler arasındaki interaksiyon (6.90), %1 ihtimal sınırına göre önemli olmuştur (Tablo 5.14). Şekil 5.12 de görüldüğü gibi çeşitlerin ham protein oranı üzerine "Kontrol" muamelesinin etkisi en az, "Bakteri+N<sub>5</sub>" muamelesinin etkisi en fazla olmuştur. Diğer muamelelerin etkisi ise bu iki muamele arasında değişik yönlerde olmuştur.

Araştırmanın her 3 yılında da, çeşitlerin ortalaması olarak, "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesinin uygulandığı parsellerdeki fasulye taneleri en yüksek % ham protein oranına sahip olurken, "Kontrol" muamelesinde en düşük % ham protein oranı meydana gelmiştir. Diğer muameleler % ham protein oranı bakımından ("Bakteri" ve "N<sub>5</sub>") bu iki muamelenin arasında yer almıştır. Araştırmada kullanılan çeşitlerin ve muamelelerin ortalaması olarak yıllara göre ham protein oranları; 1987'de %24.15, 1988'de %24.04 ve 1989'da ise %23.06 olarak tespit edilmiştir. Ortalama en yüksek ham protein oranının gerçekleştiği 1987 yılı ile en düşük ham protein oranının gerçekleştiği 1989 yılı arasında sadece %1.09 oranında bir fark bulunmaktadır (Tablo 5.13).

Yapılan pek çok araştırmada, fasulye çeşitlerinin ham protein oranlarının çeşitli faktörlere göre değiştiği sonucu ortaya çıkmaktadır. Nitekim; Şehirli (1988), "fasulye çeşitlerinin ham protein oranının yetiştirme şartlarına bağlı olarak değiştiğini" ifade etmektedir. Akçin (1988) ise, gübreleme, sulama, hormon tatbiki, iklim ve toprak yapısı gibi faktörlerin, fasulye bitkisinin ham protein oranı üzerinde etkili olduğunu bildirmektedir. Aynı araştırmacı iklim ve toprak faktörlerinin *Red Kidney* fasulyesinde ham protein oranını etkilediğini ve ham protein oranının %22-37 arasında değiştiğini bildirmektedir. Denemede uygulanan azotlu gübre ve bakteri kombinasyonları her deneme yılında değişik parsellerde yetiştirilen fasulyelere uygulanmıştır. Bu değişik şartlarda yetişen fasulyelerin ham protein oranları da farklı olmuştur.

Diğer taraftan Akçin (1975), Erzurum ekolojik şartlarında *Horoz*, 59

*Great Northern* ve *A 111 Pinto* çeşitlerini kullanarak yaptığı 2 yıllık bir çalışmada, "Kontrol", "Bakteri" ve "N<sub>5</sub>" muameleleri ile sulama seviyelerinin söz konusu fasulye çeşitlerinin ham protein oranlarına etkilerini incelemiştir. Araştırmacı çeşitlerin ve yılların ortalaması olarak en fazla ham protein oranını, dekara 5 kg hesabıyla azotlu gübre tatbik ettiği parsellerden elde etmiştir. Bunu azalan sıra ile; "Bakteri" ve "Kontrol" muamelelerinin uygulandığı parsellerdeki fasulye tanelerinde tespit edilen ham protein oranları takip etmiştir. Araştırmacının elde ettiği bu sonuçlar ile denememizde bulduğumuz sonuçlar birbirini teyit etmektedir. Baklagil bitkilerinden iyi bir gelişme, yüksek tane ve protein verimi alabilmek için, ekonomik olmak kaydı ile gerekli kültürel tedbirlerin uygulanması lazımdır. Bilindiği gibi, baklagillerde nodozite bakterilerinin azot fiksasyonu için bitkinin en az hakiki üç yaprakçıklı döneme ulaşmış olması gerekir. Tüm baklagillerde olduğu gibi fasulyede de üç yaprakçıklı döneme kadar bitkinin sağlıklı bir şekilde gelişebilmesi için, belli bir miktar azotlu gübreye ihtiyacı vardır (Akçin, 1988). Nitekim, Newton ve Robertson (1982), bakterisiz ve azotsuz şartlarda (Kontrol) fasulye çeşitlerinin ham protein oranının ortalama %22.56 olduğunu ve ekimle beraber uygulanan azotlu gübre ile bu oranın %24.00'e çıktığını tespit etmişlerdir. Norris (1956), "Konukçu baklagil bitkisinin köklerinde etkili bakteri ırkının az olması, o bitkinin ham protein oranının da düşük olmasına sebep olmaktadır" demektedir. Araştırmanın birinci yılında (1987), "F" değeri (1.86) istatistiki bakımdan önemli çıkmamış olmasına rağmen yapılan "Duncan" testinde değişik muamelelerin uygulandığı parsellerdeki fasulye tanelerinde tespit edilen ortalama % ham protein oranları farklı gruplara girmişlerdir. Araştırmanın diğer iki yılında yapılan istatistiki analizlerde "F" değerleri çok önemli çıkmış olup, yapılan "Duncan" testine göre % ham protein oranları bakımından muameleler farklı gruplar içerisinde yer almıştır. Bu bulgular, Akçin (1975), tarafından yapılan ve yukarıda bahsedilen çalışmanın sonuçları ile uyum içerisindedir.



#### 5.4. Bin Tane Ağırlığı

Araştırmanın yürütüldüğü 1987, 1988 ve 1989 yıllarında, araştırmada kullanılan çeşidlerin bin tane ağırlıkları ve ortalama bin tane ağırlıklarına ait Duncan grupları Tablo 5.15 de ve bunların varyans analizleri de Tablo 5.16'da gösterilmiştir.

Araştırmanın birinci yılında (1987), çeşidler arasında bin tane ağırlığı bakımından büyük farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bu amaçla 1987 yılı için yapılan istatistiki analizlerde "F" değeri 21.61 olarak hesaplanmış olup, %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Tablo 5.16). Muamelelerin ortalaması olarak 1987 yılında en yüksek bin tane ağırlığı 428.76 gram ile *White Kidney* çeşitinde tesbit edilmiştir. Bunu azalan sıra ile; *Selânik*, *59 Great Northern*, *Horoz*, *Dermason*, *Contender-22*, *Yerli Çalı*, *Red Kidney* ve *Tombul* çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşitlerin bir tane ağırlıkları sırası ile; 395.14, 374.89, 369.09, 357.55, 343.10, 336.47, 332.46 ve 324.47 gram olmuştur. En düşük bin tane ağırlığı ise 283.83 gram ile *Bodur Ayşe* çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 5.15).

1988 yılında da çeşidler arasında yine bin tane ağırlığı bakımından farklılıklar meydana gelmiştir. Bu maksatla hesaplanan "F" değeri 22.02 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Tablo 5.16). Muamelelerin ortalaması olarak 1988 yılında en yüksek bin tane ağırlığı, 1987 yılında olduğu gibi *White Kindey* çeşidinde tesbit edilmiştir (502.78 gram). Bunu azalan sıra ile; *Red Kidney*, *Contender-22*, *Dermason*, *Tombul*, *59 Great Northern*, *Selânik*, *Yerli Çalı* ve *Horoz* çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşitlerin bin tane ağırlıkları sırası ile; 463.58, 454.95, 423.39, 413.25, 412.15, 410.67, 409.20 ve 404.99 gram olmuştur. En düşük bin tane ağırlığı ise 403.80 gram ile *Bodur Ayşe* çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 5.15).

Araştırmanın son yılında (1989) da ilk iki yılda olduğu gibi çeşitler arasında bin tane ağırlığı bakımından farklılıklar olmuştur. Bu maksatla 1989 yılı için yapılan istatistiki analizlerde "F" değeri 11.06 olarak hesaplanmış olup, %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Tablo 5.16). Muamelelerin ortalaması

Tablo 5.15 Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Bin Tane Ağırlıkları (g) ve Yıllara Göre Duncan Grupları

Yıllar	Muameleler	Ç E Ş İ D L E R										Ort.
		Cont-22	B. Ayşe	R. Kidney	Selanik	Horoz	59 G.N.	Y. Çalı	Tombul	Derma.	W. Kidney	
1987	Kontrol	352.80	274.67	316.67	394.37	375.80	326.63	318.90	303.67	343.63	447.03	345.44 a <sup>&lt;2</sup>
	Bakteri	353.13	272.43	329.63	396.37	365.17	396.13	337.93	327.43	367.60	433.23	357.91 a
	Bakteri+N <sub>5</sub>	350.93	288.50	339.23	390.07	267.70	386.87	356.57	336.83	360.80	414.33	359.58 a
	N <sub>5</sub>	315.53	299.73	344.30	399.73	367.70	389.93	332.47	329.97	358.17	420.47	355.80 a
Ortalama		343.1 cde <sup>&lt;1</sup>	283.83 f	332.46 de	395.14 ab	369.09 bcd	374.89 bc	336.5 cde	324.47 e	357.6 bcde	428.76 a	354.58
1988	Kontrol	434.05 a <sup>&lt;2</sup>	400.90 a <sup>&lt;2</sup>	434.60 a <sup>&lt;2</sup>	402.23 a <sup>&lt;2</sup>	412.95 a <sup>&lt;2</sup>	417.18 a <sup>&lt;2</sup>	418.83 a <sup>&lt;2</sup>	398.53 a <sup>&lt;2</sup>	431.08 ab <sup>&lt;2</sup>	513.43 a <sup>&lt;2</sup>	426.39 a <sup>&lt;2</sup>
	Bakteri	455.40 a	401.86 a	476.28 a	411.93 a	388.23 a	412.95 a	400.15 a	430.58 a	413.88 ab	491.20 a	428.25 a
	Bakteri+N <sub>5</sub>	470.45 a	401.80 a	474.65 a	417.33 a	404.70 a	404.05 a	398.00 a	398.63 a	402.85 b	521.28 a	429.37 a
	N <sub>5</sub>	459.90 a	410.63 a	468.78 a	412.20 a	414.08 a	414.43 a	419.80 a	425.28 a	445.75 a	485.20 a	435.51 a
Ortalama		454.95 b <sup>&lt;1</sup>	403.80 c	463.58 b	410.67 c	404.99 c	412.15 c	409.20 c	413.25 c	423.39 c	502.78 a	429.88
1989	Kontrol	403.58 a <sup>&lt;2</sup>	365.95 a <sup>&lt;2</sup>	421.28 a <sup>&lt;2</sup>	390.83 a <sup>&lt;2</sup>	376.50 a <sup>&lt;2</sup>	355.78 a <sup>&lt;2</sup>	385.25 a <sup>&lt;2</sup>	376.73 a <sup>&lt;2</sup>	392.95 a <sup>&lt;2</sup>	435.40 a <sup>&lt;2</sup>	390.43 a <sup>&lt;1</sup>
	Bakteri	400.28 a	325.73 b	395.13 ab	388.60 a	373.35 a	369.90 a	381.05 a	379.43 a	371.88 a	395.70 b	378.11 a
	Bakteri+N <sub>5</sub>	372.25 a	318.28 b	378.10 b	394.05 a	348.80 a	338.93 a	363.73 a	363.10 a	377.25 a	366.15 b	362.06 b
	N <sub>5</sub>	381.15 a	338.43 ab	391.08 ab	378.93 a	355.28 a	376.68 a	395.45 a	368.80 a	390.25 a	414.98 ab	379.10 a
Ortalama		389.3 abc <sup>&lt;1</sup>	337.10 e	396.40 ab	388.1 abc	363.48 cd	360.32 de	381.4 abcd	372.0 bcd	383.1 abcd	403.06 a	377.43
3 Yıl Ort.	Kontrol	396.81	347.17	390.85	395.81	388.42	366.53	374.33	359.64	389.22	465.29	387.42
	Bakteri	402.94	333.34	400.35	398.97	375.58	392.99	373.04	379.15	384.45	440.04	388.09
	Bakteri+N <sub>5</sub>	397.88	336.19	397.33	400.48	373.73	376.62	372.77	366.19	380.30	433.92	383.54
	N <sub>5</sub>	385.53	349.60	401.39	396.62	379.02	393.68	382.57	374.68	398.06	440.22	390.14
Genel Ortalama		395.62	341.58	397.48	397.97	379.19	382.45	375.68	369.91	388.01	444.87	387.30

<sup><1</sup> işareti yıllara göre aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farkların %1, <sup><2</sup> ise %5 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

olarak, 1987 ve 1988 yıllarında olduğu gibi 1989 yılında da en yüksek bin tane ağırlığı *White Kidney* çeşitinde tesbit edilmiştir (403.06 gram). Bunu azalan sıra ile; *Red Kidney*, *Contender-22*, *Selânik*, *Dermason*, *Yerli Çalı*, *Tombul*, *Horoz ve 59 Great Northern* çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşidlerin bin tane ağırlıkları sırası ile; 396.40, 389.32, 388.10, 383.08, 381.37, 372.02, 363.48 ve 360.32 gram olmuştur. En düşük bin tane ağırlığı ise 337.10 gram ile *Bodur Ayşe* çeşidinde tesbit edilmiştir (Tablo 5.15).

Muamelelerin ortalaması olarak, araştırmada kullanılan çeşidlerin bin tane ağırlıkları yıllara göre de pek farklı olmamıştır. Araştırmanın her 3 yılında da bin tane ağırlığı bakımından birinci sırayı *White Kidney*, en son sırayı ise *Bodur Ayşe* işgal çeşidleri almıştır. Diğer çeşidlerin bin tane ağırlıkları bakımından sıralanışı yıllara göre farklı olmuştur. Örneğin, *Selânik* çeşidi 1987 yılında ikinci sırada, 1988'de yedinci sırada, 1989 yılında dördüncü sırada yer almıştır (Tablo 5.15). Bin tane ağırlığı bakımından, çeşidler ayrı ayrı ele alındığında, yıllara göre farklılıklar meydana gelmiştir. 1988 yılında çeşidlerin ortalama bin tane ağırlığı, 1987 ve 1989 yıllarına göre daha yüksek olmuştur. Örneğin; her üç yılda da birinci sırayı işgal eden *White Kidney* çeşidinin bin tane ağırlığı 1988'de 502.78 gram, 1987'de 428.76 gram ve 1989 yılında 403.06 gram olmuştur. Aynı şekilde

Tablo 5.16. Araştırmada Kullanılan Çeşidlerin Bin Tane Ağırlıklarına Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynakları	Yıllar					
	1987		1988		1989	
	S.D.	F	S.D.	F	S.D.	F
Genel	119		159		159	
Bloklar arası	2	4.21*	3	0.79	3	10.48**
Çeşitler arası	9	21.61**	9	22.02**	9	11.06**
Hata <sub>1</sub>	18		27		27	
Muameleler arası	3	4.89**	3	12.76**	3	18.17**
ÇeşitxMua. İnt.	27	1.43	27	3.96**	27	4.34**
Hata <sub>2</sub>	60		90		90	

(\*\*) İşaretili F değerleri, işlemler arasındaki farkların %1,

(\*) İşaretili F değeri ise işlemler arasındaki farkın %5 ihtimal sınırına göre önemli olduklarını göstermektedir.

olarak, 1987 ve 1988 yıllarında olduğu gibi 1989 yılında da en yüksek bin tane ağırlığı *White Kidney* çeşitinde tesbit edilmiştir (403.06 gram). Bunu azalan sıra ile; *Red Kidney*, *Contender-22*, *Selânik*, *Dermason*, *Yerli Çalı*, *Tombul*, *Horoz* ve *59 Great Northern* çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşidlerin bin tane ağırlıkları sırası ile; 396.40, 389.32, 388.10, 383.08, 381.37, 372.02, 363.48 ve 360.32 gram olmuştur. En düşük bin tane ağırlığı ise 337.10 gram ile *Bodur Ayşe* çeşidinde tesbit edilmiştir (Tablo 5.15).

Muamelelerin ortalaması olarak, araştırmada kullanılan çeşidlerin bin tane ağırlıkları yıllara göre de pek farklı olmamıştır. Araştırmanın her 3 yılında da bin tane ağırlığı bakımından birinci sırayı *White Kidney*, en son sırayı ise *Bodur Ayşe* çeşidi almıştır. Diğer çeşidlerin bin tane ağırlıkları bakımından sıralanışı yıllara göre farklı olmuştur. Örneğin, *Selânik* çeşidi 1987 yılında ikinci sırada, 1988'de yedinci sırada, 1989 yılında dördüncü sırada yer almıştır (Tablo 5.15). Bin tane ağırlığı bakımından, çeşidler ayrı ayrı ele alındığında, yıllara göre farklılıklar meydana gelmiştir. 1988 yılında çeşidlerin ortalama bin tane ağırlığı, 1987 ve 1989 yıllarına göre daha yüksek olmuştur. Örneğin; her üç yılda da birinci sırayı işgal eden *White Kidney* çeşidinin bin tane ağırlığı 1988'de 502.78 gram, 1987'de 428.76 gram ve 1989 yılında 403.06 gram olmuştur. Aynı şekilde

Tablo 5.16. Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Bin Tane Ağırlıklarına Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynakları	Yıllar					
	1987		1988		1989	
	S.D.	F	S.D.	F	S.D.	F
Genel	119		159		159	
Bloklar arası	2	4.21*	3	0.79	3	10.48**
Çeşitler arası	9	21.61**	9	22.02**	9	11.06**
Hata <sub>1</sub>	18		27		27	
Muameleler arası	3	4.89**	3	12.76**	3	18.17**
ÇeşitxMua. Int.	27	1.43	27	3.96**	27	4.34**
Hata <sub>2</sub>	60		90		90	

(\*\*) İşaretsiz F değerleri, işlemler arasındaki farkların %1,

(\*) İşaretsiz F değeri ise işlemler arasındaki farkın %5 ihtimal sınırına göre önemli olduklarını göstermektedir.

denemenin her 3 yılında da en son sırayı işgal eden *Bodur Ayşe* çeşidinin bin tane ağırlığı; 1988'de 403.80 gram, 1989'da 341.58 gram ve 1987'de ise 283.83 gram olarak tesbit edilmiştir. Araştırmaya alınan diğer çeşitlerin bin tane ağırlıklarının yıllara göre seyri yukarıda bahsedilen çeşitlere benzerlik göstermiştir (Tablo 5.15).

Muamelelerin ortalaması olarak, çeşidler arasında araştırmanın her 3 yılında da ortalama bin tane ağırlıkları bakımından ayrı ayrı hesaplanan "Duncan" önem testine göre, 1987 yılında 9, 1988 yılında 3 ve 1989 yılında ise 8 ayrı grup teşkil edilmiştir (Tablo 5.15). Bin tane ağırlığı bakımından, *White Kidney* çeşiti araştırmanın her 3 yılında da birinci gruba (a) girmiştir. Araştırmanın ilk yılında; *Selânik* çeşiti ikinci gruba (ab), *59 Great Northern* çeşidi üçüncü gruba (bc), *Horoz* çeşiti dördüncü gruba (bcd), *Dermason* çeşiti beşinci gruba (bcde), *Contender-22* ve *Yerli Çalı* çeşitleri altıncı gruba (cde), *Red Kidney* çeşidi yedinci gruba (de), *Tombul* çeşiti sekizinci gruba (e) ve *Bodur Ayşe* çeşidinde dokuzuncu gruba (f) girmiştir. 1988 yılında ise *Red Kidney* ve *Contender-22* çeşitleri ikinci gruba (b) girerken, diğer çeşidler (*Dermason*, *Tombul*, *59 Great Northern*, *Selânik*, *Yerli Çalı*, *Horoz*, *Bodur Ayşe*) üçüncü gruba (c) girmişlerdir. Araştırmanın son yılında (1989); *Red Kidney* çeşidi ikinci gruba (ab), *Contender-22* ve *Selânik* çeşitleri üçüncü gruba (abc), *Dermason* ve *Yerli Çalı* çeşitleri dördüncü gruba (abcd), *Tombul* çeşidi beşinci gruba (bcd), *Horoz* çeşidi altıncı gruba (cd), *59 Great Northern* çeşidi yedinci gruba (de) ve *Bodur Ayşe* çeşidinde sekizinci gruba (e) girmiştir (Tablo 5.15).

Muamelelerin ve yılların ortalaması olarak araştırmada kullanılan çeşidlerin bin tane ağırlıklarına göre sıralanışı, genellikle yıllara göre yapılan sıralanışa büyük benzerlik göstermektedir. Araştırmanın her 3 yılında da; ilk sırayı *White Kidney*, son sırayı ise *Bodur Ayşe* çeşitleri işgal etmiştir. Araştırmada kullanılan diğer çeşidlerin sıralanışı ise; *Selânik* (397.97 gram), *Red Kidney* (397.48 gram), *Contender-22* (395.62 gram), *Dermason* (388.01 gram), *59 Great Northern* (382.45 gram), *Horoz* (379.19 gram), *Yerli Çalı* (375.68 gram) ve *Tombul* (369.91 gram) şeklinde olmuştur.

1987 yılında, araştırmaya alınan fasulye çeşitlerinin ortalaması olarak muameleler arasında bin tane ağırlığı bakımından farklar meydana gelmiştir. Bu amaçla yapılan istatistiki analizlerde "F" değeri 4.89 olarak hesaplanmış olup, %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Tablo 5.16). Bin tane ağırlığı en fazla, 359.18 gram ile "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesinin uygulandığı parsellerdeki fasulye çeşitlerinde tespit edilmiştir. Bunu azalan sıra ile "Bakteri" ve "N<sub>5</sub>" muameleleri takip etmiştir. Bu muamelelerin uygulandığı fasulye çeşitlerinin bin tane ağırlıkları sırası ile; 357.91 ve 355.80 gram olmuştur. En az bin tane ağırlığı ise 345.44 gram ile "Kontrol" muamelesinden elde edilmiştir (Tablo 5.15).

1988 yılında da bin tane ağırlığı bakımından muameleler arasında farklılıklar meydana gelmiştir. Bu amaçla yapılan istatistiki analizlerde "F" değeri 12.76 olarak hesaplanmış olup, %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Tablo 5.16). Bin tane ağırlığı en fazla "N<sub>5</sub>" muamelesinin uygulandığı fasulye çeşitlerinden elde edilmiştir (435.51 gram). Bunu azalan sıra ile; "Bakteri + N<sub>5</sub>" ve "Bakteri" muamelelerinin uygulandığı fasulye çeşitlerinde tespit edilen bin tane ağırlıkları takip etmiştir. Bu muamelelerin bin tane ağırlıkları ayrı sıra ile; 429.37 ve 428.25 gram olmuştur. En az bin tane ağırlığı ise 426.39 gram ile "Kontrol" parsellerinden elde edilmiştir (Tablo 5.15).

Araştırmanın son yılında (1989) da bin tane ağırlığı bakımından muameleler arasında yine farklılıklar meydana gelmiştir. Bu amaçla yapılan istatistiki analizlerde "F" değeri 17.18 olarak hesaplanmış olup, %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Tablo 5.16). İlk iki yılın aksine, araştırmanın son yılında "Kontrol" parsellerindeki fasulye çeşitlerinde en yüksek bin tane ağırlığı tespit edilmiştir (390.43 gram). Bunu azalan sıra ile "N<sub>5</sub>" ve "Bakteri" muameleleri takip etmiştir. Bu muamelelerin bin tane ağırlıkları aynı sıra ile; 379.10 ve 378.11 gram olmuştur. En az bin tane ağırlığı ise "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesinden elde edilmiştir (Tablo 5.15).

Araştırmanın birinci ve ikinci yıllarında ortalama bin tane ağırlığı bakımından yapılan "Duncan" testine göre muameleler aynı gruba (a) girmişlerdir. Buna karşılık araştırmanın son yılında yapılan "Duncan" testine göre, "Kontrol",

"N<sub>5</sub>" ve "Bakteri" birinci gruba (a). "Bakteri + N<sub>5</sub>" ise ikinci gruba (b) girmiştir (Tablo 5.15). 1987 yılında, en yüksek bin tane ağırlığı (359.18 gram) meydana getiren "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesi ile en düşük bin tane ağırlığı (345.44 gram) meydana getiren "Kontrol" arasındaki fark; 13.74 gram olmuştur. Aynı şekilde 1988 yılında bu fark 9.12 gram olmuştur. Halbuki, Duncan testine göre muamelelerin farklı gruplara girdiği 1989 yılında ise muameleler arasında, bin tane ağırlığı bakımından 28.37 gramlık bir fark meydana gelmiştir (Tablo 5.15).

Araştırmaya alınan çeşitlerin ve muamelelerin ortalaması olarak yıllara göre bin tane ağırlıkları 1987'de 354.58 gram, 1988'de 429.88 gram ve 1989'da 377.43 gram olarak gerçekleşmiştir. Ortalama en yüksek bin tane ağırlığının meydana geldiği 1988 yılı ile, en düşük bin tane ağırlığının meydana geldiği 1987 yılı arasında 75.3 gramlık bir fark ortaya çıkmıştır (Tablo 5.15).

Tablo 5.16 da görüleceği gibi "çeşit x muamele" interaksyonu 1987 yılında önemsiz, 1988 ve 1989 yıllarında ise % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Çeşitlerin bin tane ağırlıkları muamelelere ve yıllara göre farklılık arz etmiştir. Şekil 5.13 ve 5.14'ün incelenmesinden de görüleceği gibi en yüksek bin tane ağırlığı 1988 ve 1989 yıllarında *White Kidney* çeşidinde olmuştur. Halbuki 1988 yılında tüm çeşitlerde ortalama bin tane ağırlığında bir artış sözkonusudur. 1988 ve 1989 yıllarında çeşitlerin bin tane ağırlıkları üzerine muameleler az miktarda ve değişik yönde etkili olmuştur.

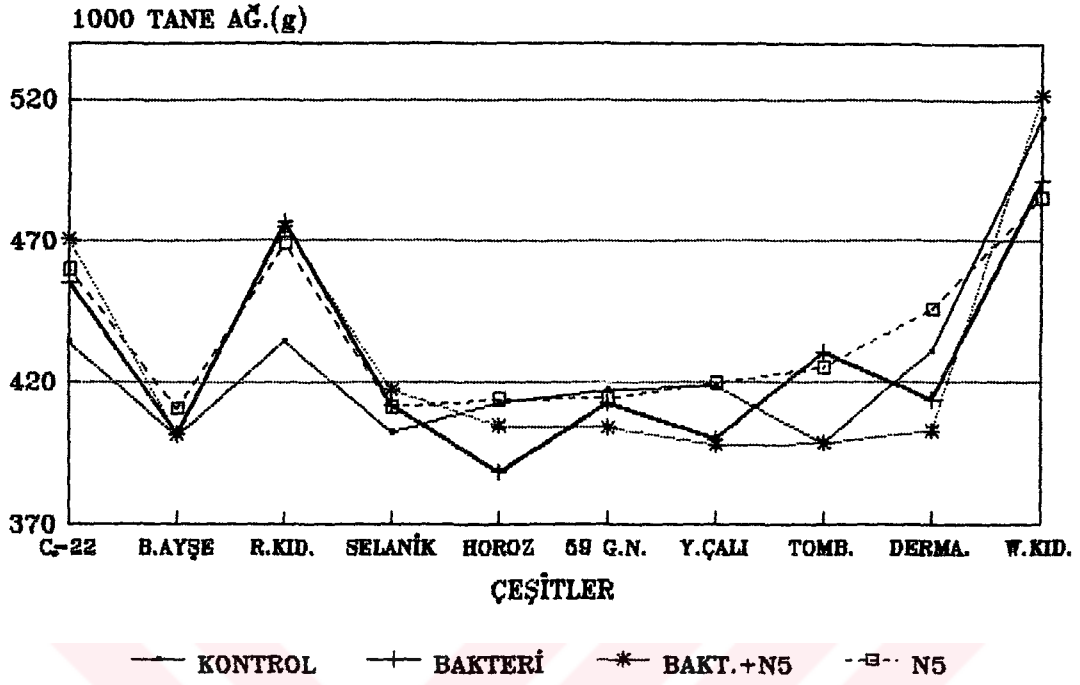
Fasulye yetiştiriciliğinde yüksek tane verimi elde edebilmek için, tohumluk seçimi son derece önemlidir. Bin tane ağırlığına bağlı olarak yapılan seçmeler olumlu sonuçlar vermektedir (Malhotra ve ark., 1974). Araştırmamızda, çeşitlerin bin tane ağırlıkları yılların ortalaması olarak 341.58-444.87 gram arasında değişmiştir. Aynı konuda, Akçin (1974), 16 fasulye çeşiti ile iki yıl süreyle yaptığı bir çalışmada, çeşitlerin bin tane ağırlığının 193-497 gram arasında olduğunu tesbit etmiştir. Aynı Araştırmada kullanılan 16 fasulye çeşidi içerisinde bin tane ağırlığı bakımından ilk sırayı *Red Kidney* çeşidi (464 gram) almıştır. Araştırmada ele aldığımız 10 fasulye çeşidi içerisinde *Red Kidney* çeşidi bin tane ağırlığı bakımından üçüncü sırada (397.97 gram) yer almıştır. Bu bulgumuz

Akçin (1974)'in yaptığı çalışmaya uyum göstermiştir.

Diğer taraftan Zade (1965), fasulye tohumlarını bin tane ağırlığına göre gruplara ayırmıştır. Araştırmada kullandığı çeşidlerin bin tane ağırlığının 150-700 gram arasında değiştiğini tespit eden araştırmacı, bin tane ağırlığı; 150-300 gram arasında olanları küçük taneli, 300-450 gram arasında olanları orta taneli ve 450-700 gram arasında olanları ise büyük taneli fasulye grupları içerisinde mütalâa etmiştir. Araştırmamızda kullandığımız çeşidler, yukarıdaki sınıflandırmaya göre genellikle orta taneli fasulye grubuna girmektedir. Araştırmamızın yapıldığı ekolojik şartlara benzer olan Ankara ekolojik şartlarında Ekinci (1939), tarafından yapılan bir çalışmada, araştırmaya alınan *Horoz* ve *Dermason* çeşidlerinin bin tane ağırlıklarının sırası ile; 311.15 ve 346.30 gram olduğu tespit edilmiştir. Denememizde de kullandığımız bu iki çeşidin bin tane ağırlıkları (yılların ortalaması olarak, *Horoz* çeşidinin 379.19 gram ve *Dermason* çeşidinin 388.01 gram) olmak üzere yukarıdaki sonuçlar ile uyum içerisinde.

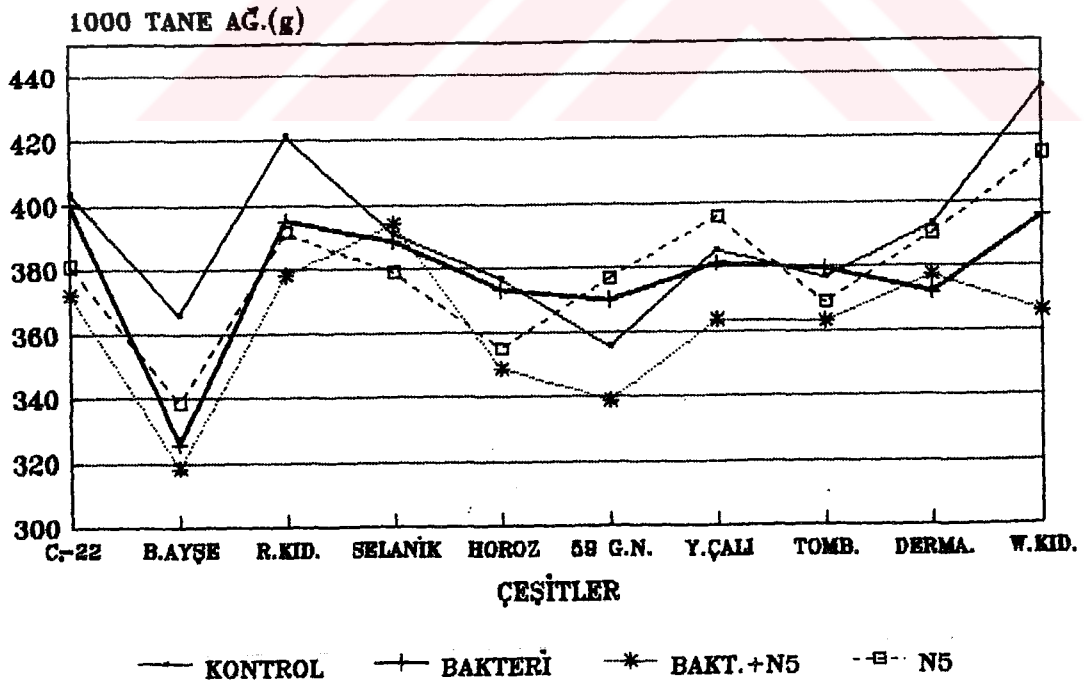
Tablo 5.16'nın incelenmesinden de görüleceği gibi, denemeye alınan çeşitler ve uygulanan muameleler arasında, bin tane ağırlığı bakımından istatistiki olarak farklılıklar olmuştur. Uygulanan muamelelerin çeşidlerin bin tane ağırlıkları üzerine etkileri yıllara göre farklı seyir takip etmiştir. Denemenin birinci ve ikinci yılında (1987 ve 1988) "Bakteri + "N<sub>5</sub>" muamelesi fasulye çeşidlerinde en yüksek bin tane ağırlığı meydana getirirken, araştırmanın son yılında (1989), en düşük bin tane ağırlığı meydana getirmiştir. Araştırmaya alınan çeşitlerin bin tane ağırlıkları yıllara göre de farklı olmuştur. 1987 ve 1989 yıllarına göre 1989 yılında, çeşidlerin bin tane ağırlıkları daha fazla olmuştur (Tablo 5.15). Her ne kadar tane büyüklüğü genetik yapı ile ilgili olsa da, çevre şartları ve yetiştirme metodlarının çeşidlerin bin tane ağırlıklarına etkileri önemli olmaktadır. Bunun yanında tanenin yoğunluğu ile bin tane ağırlığı arasında da yakın ilişki söz konusudur (Akçin, 1988). Fasulye çeşitlerinin yüksek verimli olanlarını seçerken, bazı morfolojik özelliklerinin (bitki başına bakla sayısı, bakladaki tane sayısı) yanında bin tane ağırlığında büyük önem taşıdığı çok sayıda araştırmacı tarafından vurgulanmaktadır (Edje ve Mughogho, 1976; Tikka ve ark., 1976; Bhavnik ve Jha, 1976; Westerman ve Crothers, 1977; Tomar ve ark., 1979).





1000 TANE AĞ.(g) 1988

Şekil 5.13. Bin tane ağırlığı üzerine etkili "çesit x muamele" interaksyonu (1988)



1000 TANE AĞ.(g) 1989

Şekil 5.14. Bin tane ağırlığı üzerine etkili "çesit x muamele" interaksyonu (1989)

### 5.5. Tane Verimi İle Ham Protein Oranı, Bin Tane Ağırlığı ve Bazı Morfolojik Özellikler Arasındaki İlişkiler

Araştırmada kullanılan fasulye çeşitlerinin ortalama tane verimi ile ele alınan diğer özellikler arasındaki ilişkileri gösteren "r" değerleri Tablo 5.17'de verilmiştir.

Tablo 5.17. Denemede incelenen Tane Verimi İle Ham Protein Oranı, Bin Tane Ağırlığı ve Bazı Morfolojik Özellikler Arasındaki Korelasyon Katsayıları

Aranılan Korelasyonlar	S.D.	Yıllar		
		1987	1988	1989
		Korelasyon Katsayıları (r)	Korelasyon Katsayıları (r)	Korelasyon Katsayıları (r)
3- Tane verimi ile bitki boyu	8	-0.1276	0.0452	-0.2344
4- Tane verimi ile bitki başına dal sayısı	8	0.2433	-0.6782*	0.6211**
6- Tane verimi ile bakladaki tane sayısı	8	0.3590*	0.1166	0.1664
7- Tane verimi ile bitki başına yaprak sayısı	8	-0.0488	-0.0637	-0.2129
1- Tane verimi ile ham protein oranı	8	0.2610	-0.2538	0.1086
2- Tane verimi ile bin tane ağırlığı	8	-0.2069	0.0264	-0.3535*
5- Tane verimi ile bitki başına bakla sayısı	8	-0.3379*	-0.2406	-0.2231

(\*\*) İşaretli "r" değerleri işlemler arasındaki farkın %1,

(\*) İşaretli "r" değerleri ise işlemler arasındaki farkların %5 ihtimal sınırına göre önemli olduklarını göstermektedir.

#### 5.5.1. Tane verimi ile ham protein oranı

Çeşitlerin ortalama tane verimleri ile ham protein oranları arasında araştırmanın yapıldığı her 3 yılda da ayrı ayrı hesaplanan korelasyon katsayıları (r) önemsiz olmuştur (Tablo 5.17). Bu amaçla araştırmanın ilk yılında (1987) hesaplanan korelasyon katsayısı (r=0.2610) olumlu fakat önemsiz bulunmuştur. Aynı şekilde araştırmanın üçüncü yılında (1989) da korelasyon katsayısı (r=0.1086) olumlu-önemsiz bulunmasına karşılık, araştırmanın ikinci yılında (1988) söz konusu korelasyon katsayısı (r=-0.2538) olumsuz-önemsiz çıkmıştır. Newton ve Robertson (1982), bodur fasulyeler üzerinde bakteri aşılama ve azotlu gübre uygulamasının tane verimine ve tanenin protein oranına etkilerini araştırmış

ve tane verimi ile tanenin protein oranı arasında olumlu-önemsiz ilişkiler bulunmuştur.

### 5.5.2. Tane verimi ile bin tane ağırlığı

Araştırmanın yapıldığı her 3 yılda da ayrı ayrı yapılan korelasyon çalışmalarında; ortalama tane verimi ile bin tane ağırlığı arasında; 1987 yılında olumsuz-önemsiz ( $r=-0.2069$ ), 1988 yılında olumlu-önemsiz ( $r=0.0264$ ) ve 1989 yılında ise olumsuz-%5 seviyesinde önemli ( $r=-0.3535$ ) ilişkiler tespit edilmiştir. Nitekim, aynı konu ile ilgili çalışmalar yapan bazı araştırmacılar (Adams, 1967; Aggarwal ve Singh, 1973) tane verimi ile bin tane ağırlığı arasında olumsuz-önemsiz ilişkiler tesbit ederlerken, Verma ve Dubey (1972), olumlu-önemli, Tomar ve ark., (1979), olumlu-önemsiz ilişkiler bulmuşlardır.

### 5.5.3. Tane verimi ile bitki boyu

Araştırmaya alınan çeşidlerin ortalama tane verimleri ile bitki boyları arasında her 3 yıl için ayrı ayrı korelasyon katsayıları hesab edilmiştir. 1987 yılında ortalama tane verimi ile bitki boyu arasında olumsuz-önemli ( $r=-0.1276$ ) ilişki tesbit edilirken, 1988 yılında ortalama tane verimi ile bitki boyu arasında olumlu-önemsiz ( $r=0.0452$ ) ilişki bulunmuştur. Araştırmanın son yılında (1989) ise 1987 yılına paralel olarak ortalama tane verimi ile bitki boyu arasında olumlu-önemsiz ( $r=0.2344$ ) ilişki tesbit edilmiştir (Tablo 5.17). Aynı konu ile ilgili olarak yapılan bir çalışmada (Akçin, 1974), ortalama tane verimi ile bitki boyu arasında olumlu-önemsiz ilişkiler tesbit edilmiştir. İki yıl süren bu çalışmada araştırmacı, yıllara göre korelasyon katsayılarını  $r=0.049$  ve  $r=0.462$  bulmuştur. Araştırmacı Bhañık ve Jha (1976), ise tane verimi ile bitki boyu arasında olumsuz ilişkiler bulmuşlardır.

#### 5.5.4. Tane verimi ile bitki başına dal sayısı

Araştırmaya alınan çeşitlerin ortalama tane verimleri ile bitki başına dal sayıları arasında, denemenin her 3 yılında da ayrı ayrı korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Tane verimi ile bitki başına dal sayısı arasında hesaplanan korelasyon katsayıları; 1987 yılında olumlu-önemsiz ( $r=0.2433$ ), 1988 yılında olumsuz %1 ihtimal sınırına göre önemli ( $r=-0.6782$ ) ve 1989 yılında ise olumlu-%1 ihtimal sınırına göre önemli ( $r=0.6211$ ) ilişkiler tesbit edilmiştir (Tablo 5.17). Aynı konu ile ilgili olarak Akçin (1974), iki yıl süre ile yaptığı bir çalışmada, ortalama tane verimi ile bitki başına dal sayısı arasında araştırmasının ilk yılında olumlu-önemsiz ( $r=0.030$ ), ikinci yılında ise olumlu-%1 ihtimal sınırına göre önemli ( $r=0.753$ ) ilişkiler bulmuştur.

#### 5.5.5. Tane verimi ile bitki başına bakla sayısı

Tablo 5.17'nin incelenmesinden de görüleceği gibi, araştırmanın yapıldığı her 3 yıl da ayrı ayrı yapılan hesaplamalarda, korelasyon katsayıları negatif çıkmıştır. Araştırmaya alınan çeşitlerin ortalama tane verimi ile bitki başına bakla sayıları; 1987 yılında olumsuz-%5 ihtimal sınırına göre önemli ( $-0.3379$ ) 1988 ve 1989 yıllarında ise olumsuz-önemsiz bulunmuştur ( $r=-0.2406$  ve  $r=-0.2231$ ). Nitekim, aynı konu ile ilgili olarak çalışmalar yapan bazı araştırmacılar (Coyne, 1968; Verma ve Dubey, 1972; Rodrigo ve ark., 1972; Aggarwal ve Singh, 1973; Akçin, 1974; Tomar ve ark., 1979), tane verimi ile bitki başına bakla sayısı arasında olumlu ve önemsiz ilişkiler tespit ederken, Adams (1967), tane verimi ile bitki başına bakla sayısı arasında olumsuz-önemsiz ilişkiler tesbit etmişlerdir.

#### 5.5.6. Tane verimi ile bakladaki tane sayısı

Çeşitlerin ortalama tane verimleri ile bakladaki tane sayısı arasında, araştırmanın her 3 yılında da ayrı ayrı korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Tane

verimi ile bakladaki tane sayısı arasında hesap edilen korelasyon katsayıları denemenin her 3 yılında da olumlu çıkmıştır (Tablo 5.17). Araştırmanın ilk yılında (1987) korelasyon katsayısı olumlu-%5 ihtimal sınırına göre önemli ( $r=0.3590$ ), 1988 ve 1989 yıllarında ise olumlu-önemsiz ilişkiler tespit edilmiştir ( $r=0.1166$  ve  $r=0.1664$ ). Aynı konu ile ilgili olarak yapılan bazı çalışmalarda (Coyne, 1968; Tomar ve ark., 1979), tane verimi ile bakladaki tane sayısı arasında olumlu-önemsiz ilişkiler tespit edilmiştir. Diğer bazı çalışmalarda (Guyer ve Kramer, 1950; Aggarwal ve Singh, 1973) ise tane verimi ile bakladaki tane sayısı arasında olumlu-önemli ilişkiler bulunmuştur. Öte yandan Adams (1972), tane verimi ile bakladaki tane sayısı arasında olumsuz-önemsiz ilişki tespit ederken, Akçin (1974), aynı konuda 2 yıl süre ile yaptığı korelasyon çalışmasında tane verimi ile bakladaki tane sayısı arasında; birinci yıl olumsuz-önemsiz ( $r=-0.348$ ), ikinci yıl olumlu-önemsiz ( $r=0.064$ ) ilişkiler bulmuştur.

#### 5.5.7. Tane verimi ile bitki başına yaprak sayısı

Çeşitlerin ortalama tane verimi ile bitki başına yaprak sayıları arasında, araştırmanın her 3 yılında da ayrı ayrı korelasyon katsayıları hesap edilmiş olup, bu değerler her 3 yılda da olumsuz-önemsiz çıkmıştır. Tane verimi ile bitki başına yaprak sayısı arasındaki korelasyon katsayıları; 1987 yılında  $r=-0.0488$ , 1988 yılında  $r=-0.0637$  ve 1989 yılında ise  $r=-0.2129$  olarak hesap edilmiştir. Aynı konuda Akçin (1974), tane verimi ile bitki başına yaprak sayısı arasında, araştırmasının ilk yılında olumlu-önemsiz ilişki bulmuştur ( $r=0.035$ ). Rodrigo ve ark. (1972) ise tane verimi ile bitki başına yaprak sayısı arasında olumlu-önemli ilişki tesbit etmişlerdir. Yine Akçin (1974), araştırmasının ikinci yılında, tane verimi ile bitki başına yaprak sayısı arasında olumlu-%1 ihtimal sınırına göre önemli ( $r=0.713$ ) ilişki hesap ederek bulgularımızdan farklı sonuca ulaşmışlardır.

## 5.6. Fenolojik Özellikler

Araştırmada kullanılan 10 bodur kuru fasulye çeşidinde; çiçek açma süresi (ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süre), çiçeklenme süresi ve vejetasyon süresi (bitki yetiştirme süresi) gibi fenolojik karakterler ve ortalama fenolojik karakterlere ait Duncan grupları sırasıyla Tablo 5.18, 5.20 ve 5.22'de, bunların varyans analizleri ise aynı sıra ile Tablo 5.19, 5.21 ve 5.23'te gösterilmiştir.

### 5.6.1. Çiçek açma süresi

Araştırmanın ilk yılında çeşitler arasında çiçek açma süresi bakımından çok önemli farklar ortaya çıkmıştır. Bu maksatla hesaplanan "F" değeri 106.53 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemlidir (Tablo 5.19). 1987 yılında muamelelerin ortalaması olarak en uzun çiçek açma süresi *59 Great Northern* çeşidinde olmuştur (51.5 gün). Bunu azalan sıra ile; *Tombul*, *Dermason*, *Selânik*, *Horoz*, *Red Kidney*, *Contender-22*, *Yerli Çalı* ve *Bodur Ayşe* çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşitlerin çiçek açma süreleri sırası ile; 51.4, 50.3, 49.4, 49.1, 48.8, 48.7, 47.5 ve 46.8 gündür. Çiçek açma süresi en kısa olan *White Kidney* çeşiti ise 46.3 günde çiçek açmıştır (Tablo 5.18).

1988 yılında ise çeşitler arasında çiçek açma süresi bakımından farklılık olmuştur. Bu amaçla hesaplanan "F" değeri 3.94 olarak tespit edilmiş olup, %1 ihtimal sınırına göre önemlidir (Tablo 5.19). Muamelelerin ortalaması olarak en uzun çiçek açma süresi 51.0 gün ile *59 Great Northern* çeşidinde gerçekleşmiştir. Bunu azalan sıra ile; *Red Kidney*, *Dermason*, *Yerli Çalı* çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşitlerin çiçek açma süreleri aynı sıra ile; 49.9, 49.8 ve 49.4 gündür. Araştırmada kullanılan *Tombul*, *Selânik* ve *White Kidney* çeşitlerinin çiçek açma süreleri eşit olmuştur (49.3 gün). *Contender-22*, *Bodur Ayşe* ve *Horoz* çeşitlerinin çiçek açma süreleri ise aynı sıra ile; 49.2, 49.1 ve 48.1 gün olmuştur (Tablo 5.18).

Araştırmanın son yılında (1989), ilk iki yılda olduğu gibi, çeşitler

Tablo 5.18 Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Çiçek Açma Süreleri (Gün) ve Yıllara Göre Duncan Grupları

Yıllar	Muameleler	Ç E Ş İ D L E R										Ort.
		Cont-22	B. Ayşe	R. Kidney	Selanik	Horoz	59 G.N.	Y. Çalı	Tombul	Derma.	W. Kidney	
1987	Kontrol	47.7	45.7	49.0	47.3	48.7	48.7	44.0	49.0	49.7	44.7	47.5 c <sup>&lt;1</sup>
	Bakteri	49.7	47.0	49.3	50.3	48.3	52.0	47.0	51.0	51.3	47.7	49.36 ab
	Bakteri+N <sub>5</sub>	49.7	47.7	50.3	51.7	49.3	53.3	50.0	53.3	51.7	47.3	50.43 a
	N <sub>5</sub>	47.7	47.0	46.7	48.3	50.0	52.0	49.0	52.3	51.7	45.3	49.00 b
Ortalama		48.67 c <sup>&lt;1</sup>	46.83 de	48.83 c	49.42 c	49.08 c	51.50 a	47.50 d	51.42 a	50.34 b	46.26 e	49.1
1988	Kontrol	46.8 b <sup>&lt;2</sup>	47.7 b <sup>&lt;2</sup>	47.8 c <sup>&lt;2</sup>	47.0 c <sup>&lt;2</sup>	48.0 a <sup>&lt;2</sup>	48.0 c <sup>&lt;2</sup>	47.5 c <sup>&lt;2</sup>	48.0 b <sup>&lt;2</sup>	47.8 b <sup>&lt;2</sup>	47.0 c <sup>&lt;2</sup>	47.56 c <sup>&lt;1</sup>
	Bakteri	49.8 a	48.5 ab	49.8 b	49.0 b	48.5 a	50.8 b	48.8 bc	50.0 a	49.5 ab	49.0 b	49.37 b
	Bakteri+N <sub>5</sub>	50.3 a	50.3 a	51.8 a	51.5 a	47.5 a	53.3 a	51.8 a	49.8 ab	51.3 a	51.3 a	50.89 a
	N <sub>5</sub>	50.0 a	49.8 a	50.5 ab	49.8 ab	48.3 a	52.0 ab	49.8 b	49.5 ab	50.5 a	50.0 ab	50.02 b
Ortalama		49.19 ab <sup>&lt;1</sup>	49.05 b	49.94 ab	49.31 ab	48.06 b	51.00 a	49.44 ab	49.31 ab	49.75 ab	49.31 ab	49.5
1989	Kontrol	43.8 b <sup>&lt;2</sup>	45.8 b <sup>&lt;2</sup>	47.8 b <sup>&lt;2</sup>	46.3 bc <sup>&lt;2</sup>	46.3 b <sup>&lt;2</sup>	48.8 b <sup>&lt;2</sup>	46.0 b <sup>&lt;2</sup>	46.3 b <sup>&lt;2</sup>	46.0 b <sup>&lt;2</sup>	43.8 b <sup>&lt;2</sup>	46.09 c <sup>&lt;1</sup>
	Bakteri	45.8 ab	47.8 ab	47.3 b	47.0 b	48.8 a	50.3 b	47.8 ab	48.5 a	48.5 a	46.5 a	47.83 b
	Bakteri+N <sub>5</sub>	47.3 a	48.3 a	50.5 a	45.8 c	49.0 a	52.8 a	48.8 a	48.8 a	48.5 a	47.0 a	48.68 a
	N <sub>5</sub>	45.8 ab	47.5 ab	49.3 ab	49.3 a	48.8 a	52.3 ab	48.5 a	49.5 a	49.0 a	47.3 a	48.73 a
Ortalama		45.66 c <sup>&lt;1</sup>	47.31 bc	48.69 b	47.06 bc	48.19 b	51.00 a	47.75 b	48.25 b	48.00 b	46.13 c	47.8
3 Yıl Ort.	Kontrol	46.1	46.4	48.2	46.9	47.7	48.5	45.8	47.8	47.8	45.2	47.1
	Bakteri	48.4	47.8	48.8	48.8	48.5	51.00	47.9	49.8	49.8	47.7	48.9
	Bakteri+N <sub>5</sub>	49.1	48.8	50.9	49.7	48.6	53.1	50.2	50.6	50.5	48.5	50.0
	N <sub>5</sub>	47.8	48.1	48.8	49.1	49.0	52.1	49.1	50.9	50.4	47.5	49.2
Genel Ortalama		47.9	47.7	49.1	48.6	48.5	51.2	48.2	49.7	49.4	47.2	48.8

<sup><1</sup> işareti yıllara göre aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farkların %1, <sup><2</sup> ise %5 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

arasında çiçek açma süreleri bakımından farklılıklar olmuştur. Bu maksatla hesaplanan "F" değeri 16.12 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Tablo 5.19). Muamelelerin ortalaması olarak en uzun çiçek açma süresi, denemenin ilk iki yılında olduğu gibi 1989 yılında da *59 Great Northern* çeşitinde olmuştur (51.0 gün). Bunu azalan sıra ile; *Red Kidney*, *Tombul*, *Horoz*, *Dermason*, *Yerli Çalı*, *Bodur Ayşe*, *Selânik* ve *White Kidney* çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşitlerin çiçek açma süreleri aynı sıra ile; 48.7, 48.3, 48.2, 48.0, 47.8, 47.3, 47.1 ve 46.1 gün olmuştur. Araştırmada kullanılan çeşitler içerisinde en erken çiçek açma süresi "*Contender-22*" çeşidinde tespit edilmiştir (45.7 gün).

Yıllara göre hesaplanan Duncan önem testine göre araştırmada kullanılan çeşitler ortalama çiçek açma süreleri bakımından farklı gruplara girmişlerdir. *59 Great Northern* çeşidi denemenin her 3 yılında da birinci gruba (a) girerken, araştırmada kullanılan diğer çeşitler ise birbirine yakın gruplara girmişlerdir. Örneğin; *Tombul* ve *Dermason* çeşitleri; 1987 yılında farklı önem gruplarına girerken (*Tombul* "a", *Dermason* "b") 1988 (ab) ve 1989 (b) yıllarında ise aynı gruba girmişlerdir. Araştırmada kullanılan diğer çeşitler ise her 3 yılda da farklı gruplara girmişlerdir.

Tablo 5.19. Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Çiçek Açma Sürelerine Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynakları	Yıllar					
	1987		1988		1989	
	S.D.	F	S.D.	F	S.D.	F
Genel	119		159		159	
Bloklar arası	2	8.40**	3	33.45**	3	20.86**
Çeşitler arası	9	106.53**	9	3.94**	9	16.12**
Hata <sub>1</sub>	18		27		27	
Muameleler arası	3	4.71**	3	0.48	3	13.80**
ÇeşitxMua. İnt.	27	0.76	27	4.02**	27	6.02**
Hata <sub>2</sub>	60		90		90	

(\*\*) İşaretli F değerleri, işlemler arasındaki farkların %1 ihtimal sınırına göre önemli olduklarını göstermektedir.

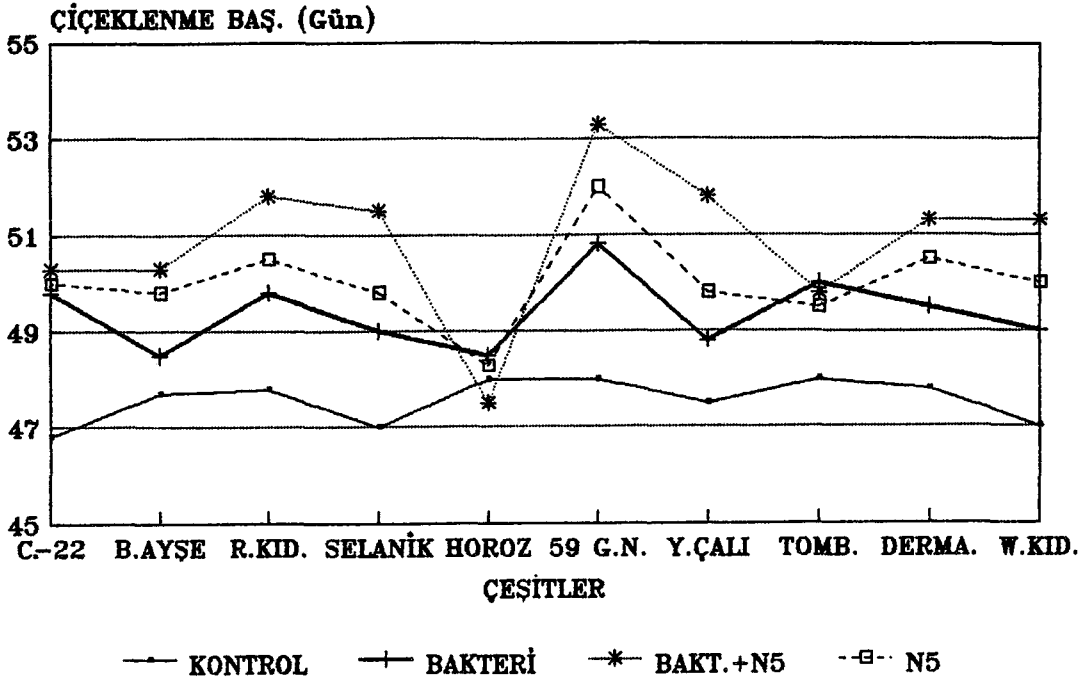


Araştırmanın yapıldığı yılların ve muamelelerin ortalaması olarak çeşitler; çiçek açma süreleri bakımından *59 Great Northern*, *Tombul*, *Dermason*, *Red Kidney*, *Selânik*, *Horoz*, *Yerli Çalı*, *Contender-22*, *Bodur Ayşe* ve *White Kidney* şeklinde sıralanmışlardır. Bu çeşitlerin çiçek açma süreleri aynı sıra ile; 51.2, 49.7, 49.4, 49.1, 48.6, 48.5, 48.2, 47.9, 47.7 ve 47.2 gün olmuştur. 3 yılın ortalaması olarak çiçek açma süresi, en uzun olan *59 Great Northern* çeşiti (51.2 gün) çiçek açma süresi ile en kısa olan *White Kidney* (47.2 gün) arasındaki fark 4.0 gün olmuştur. Araştırmaya alınan çeşitlerin ve muamelelerin ortalaması olarak, çiçek açma süresi; 1987 yılında 49.1 gün, 1988 yılında 49.5 gün ve 1989 yılında ise 47.8 gün olmuştur (Tablo 5.18).

Tablo 5.18 ve 5.19'un incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, uygulanan muamelelerin çiçek açma sürelerine etkileri yıllara göre farklı olmuştur. Bu amaçla hesaplanan "F" değeri; 1987'de 4.71, 1988'de 0.48 ve 1989'da 13.80 olup, 1987 ve 1989 yıllarında %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğu halde, 1988 yılında istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. En uzun çiçek açma süresi her 3 yılda da "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesinin uygulandığı parsellerdeki fasulye çeşitlerinde meydana gelmiştir (1987'de 50.4, 1988'de 50.9 ve 1989'da 48.7 gün). Araştırmanın her 3 yılında da çiçek açma süresi, en kısa "Kontrol" parsellerinde tespit edilmiş olup, 1987 yılında 47.5, 1988 yılında 47.6 ve 1989 yılında ise 46.1 gün olmuştur. Diğer muamelelerin ("Bakteri" ve "N<sub>5</sub>") uygulandığı parsellerde çiçek açma süreleri yukarıdaki değerler arasında olmuştur.

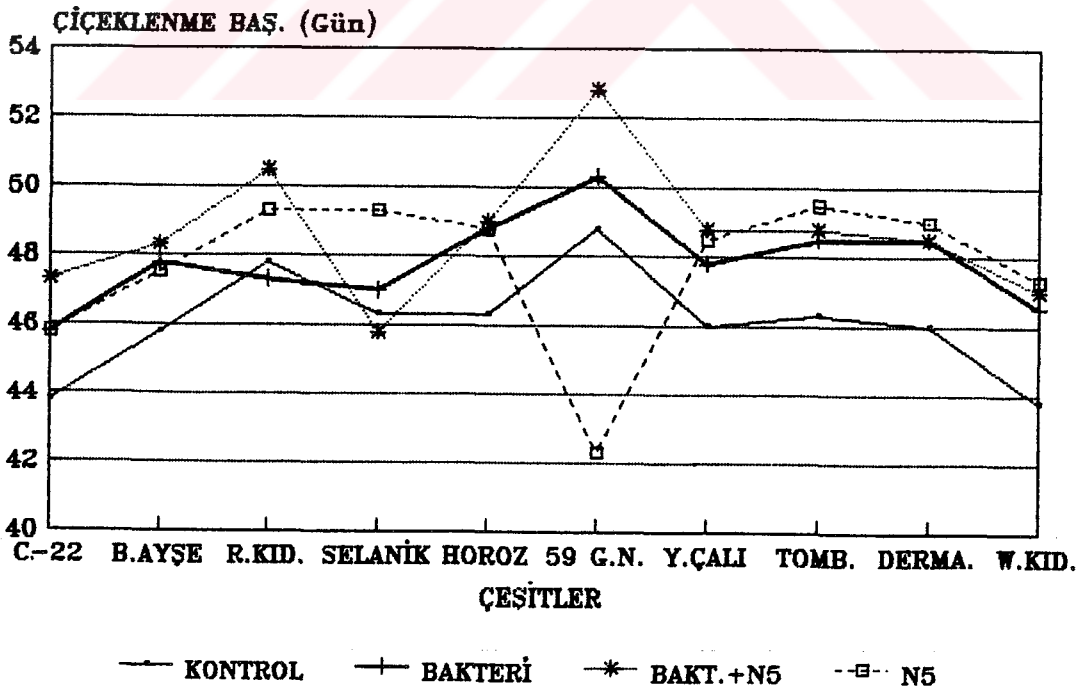
Araştırmanın yapıldığı her 3 yılda da çeşitlerin ortalaması olarak ortalama çiçek açma süresi bakımından hesaplanan Duncan önem testine göre uygulanan muameleler arasında farklılık ortaya çıkmıştır. Her 3 yılda da "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesinin uygulandığı parsellerdeki çeşitlerde tespit edilen çiçek açma süreleri birinci gruba (a) girerken, "Kontrol" parselleri en son gruba (c) girmiştir. "Bakteri" muamelesi 1987'de "ab", 1988 ve 1989'da "b" olmak üzere ikinci gruba, "N<sub>5</sub>" muamelesi ise 1987'de üçüncü gruba (b), 1988'de ikinci gruba (b) ve 1989'da ise birinci gruba (a) girmiştir (Tablo 5.18).

Tablo 5.19 da görüleceği gibi "çeşit x muamele" interaksiyonu 1987



ÇİÇEKLENME BAŞLANGICI 1988

Şekil 5.15 Çiçek açma süresi üzerine etkili "çesit x muamele" interaksyonu (1988)



ÇİÇEKLENME BAŞLANGICI 1989

Şekil 5.16 Çiçek açma süresi üzerine etkili "çesit x muamele" interaksyonu (1989)

yılında önemsiz, 1988 ve 1989 yıllarında %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Araştırmada kullanılan çeşitlerin çiçek açma süreleri 1988 ve 1989 yıllarında muamelelere göre farklılık göstermiştir. Şekil 5.15 ve 5.16'nın incelenmesinden de görüleceği gibi 1988 ve 1989 yıllarında çeşitlerin çiçek açma süreleri üzerine muamelelerin etkileri az miktarda ve değişik yönlerde olmuştur.

Akçin (1981), yaptığı bir çalışmada, çiçek açma süreleri bakımından fasulye çeşitleri arasında istatistiki bakımdan farklılıklar bulmuştur. Araştırmacı ortalama olarak çiçek açma süresini 58.83 gün olarak tesbit etmiştir. Çok sayıda araştırmacı (Andersen ve ark., 1963; Andersen, 1965 ve Erdmann, 1965) fasulye çeşitleri üzerinde yaptıkları fenolojik çalışmalarda; araştırmada kullanılan çeşitlerden *Seaway* çeşitinin 39 günde, *Sanilac* çeşidinin ise 42 günde çiçeklenmeye başladığını tesbit etmişlerdir. Araştırmamızda bulduğumuz sonuçlar yukarıdaki rakamlar içerisinde olup (48.8 gün) yapılan çalışmalarla, araştırma sonuçlarımız birbirini teyit etmektedir.

### 5.6.2. Çiçeklenme süresi

Araştırmanın yürütüldüğü her yıl için ayrı ayrı yapılan istatistiki analizlerde çiçeklenme süresi bakımından çeşitler arasında hesap edilen "F" değerleri 1987'de 73.15, 1988'de 24.98 ve 1989'da 128.28 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuşlardır.

1987 yılında çeşitlerin çiçeklenme süreleri; 52.9 gün (*Dermason*) ile 35.5 gün (*Contender-22*) arasında değişmiş olup, çiçeklenme süresi bakımından diğer çeşitler, *Yerli Çalı*, *Tombul*, *White Kidney*, *Bodur Ayşe*, *Horoz*, *59 Great Northern*, *Red Kidney* ve *Salânik* şeklinde sıralanmıştır. Bu çeşitlerin çiçeklenme süreleri aynı sıra ile; 49.3, 48.1, 47.3, 44.8, 43.9, 42.0, 39.2 ve 36.9 gün olmuştur.

Araştırmanın ikinci yılında (1988), ilk yılda olduğu gibi çiçeklenme süresi 50.6 gün (*Dermason*) ile 37.2 gün (*Contender-22*) arasında değişmiş olup, diğer

Tablo 5.20 Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Çiçeklenme Süreleri (Gün) ve Yıllara Göre Duncan Grupları

Yıllar	Muameleler	Ç E Ş İ D L E R										Ort.
		Cont-22	B. Ayşe	R. Kidney	Selanik	Horoz	59 G.N.	Y. Çalı	Tombul	Derma.	W. Kidney	
1987	Kontrol	32.7	42.3	37.3	33.7	43.3	37.7	48.7	41.7	48.0	44.3	40.97 c <sup>&lt;1</sup>
	Bakteri	34.0	44.3	38.7	37.7	40.3	42.3	49.0	49.0	51.0	45.7	43.18 bc
	Bakteri+N <sub>5</sub>	36.3	45.3	38.3	36.7	46.7	44.0	47.0	48.0	52.7	47.3	44.23 b
	N <sub>5</sub>	39.0	47.0	42.3	39.7	45.3	44.0	52.3	53.7	57.3	52.0	47.26 a
Ortalama		35.50 e <sup>&lt;1</sup>	44.75 c	39.15 d	36.92 de	43.90 c	42.00 c	49.26 b	48.09 b	52.24 a	47.33 bc	43.9
1988	Kontrol	36.0 a <sup>&lt;2</sup>	40.3 a <sup>&lt;2</sup>	37.3 a <sup>&lt;2</sup>	34.8 a <sup>&lt;2</sup>	42.5 a <sup>&lt;2</sup>	40.0 a <sup>&lt;2</sup>	47.8 a <sup>&lt;2</sup>	46.0 a <sup>&lt;2</sup>	47.8 a <sup>&lt;2</sup>	47.0 b <sup>&lt;2</sup>	41.90 b <sup>&lt;1</sup>
	Bakteri	35.0 a	44.0 a	40.0 a	38.8 a	42.8 a	43.0 a	49.0 a	48.5 a	47.8 a	47.8 ab	43.67 b
	Bakteri+N <sub>5</sub>	38.3 a	44.3 a	40.8 a	39.8 a	45.0 a	43.5 a	47.3 a	50.0 a	53.0 a	51.0 ab	45.30 ab
	N <sub>5</sub>	39.5 a	45.5 a	42.0 a	39.5 a	46.5 a	43.3 a	50.0 a	51.8 a	53.8 a	53.5 a	46.54 a
Ortalama		37.19 c <sup>&lt;1</sup>	43.51 bc	40.00 c	38.19 c	44.19 b	42.44 bc	48.50 a	49.06 a	50.56 a	49.83 a	44.4
1989	Kontrol	33.3 b <sup>&lt;2</sup>	37.8 b <sup>&lt;2</sup>	35.5 b <sup>&lt;2</sup>	33.3 b <sup>&lt;2</sup>	40.0 b <sup>&lt;2</sup>	36.3 c <sup>&lt;2</sup>	43.8 b <sup>&lt;2</sup>	44.3 c <sup>&lt;2</sup>	43.8 b <sup>&lt;2</sup>	43.5 c <sup>&lt;2</sup>	39.16 c <sup>&lt;1</sup>
	Bakteri	33.5 b	39.5 ab	39.0 a	37.8 a	41.0 ab	39.8 b	47.8 a	46.8 b	47.8 a	46.5 b	41.95 b
	Bakteri+N <sub>5</sub>	35.0 ab	41.0 a	39.3 a	38.8 a	42.5 a	42.3 a	47.0 a	48.0 ab	48.3 a	48.5 ab	43.07 a
	N <sub>5</sub>	35.8 a	41.3 a	40.3 a	39.5 a	42.8 a	40.8 ab	48.8 a	49.8 a	47.5 a	48.8 a	43.54 a
Ortalama		34.38 e	39.88 c	38.50 cd	37.34 d	41.56 b	39.75 c	46.51 a	47.19 a	46.83 a	46.81 a	42.0
3 Yıl Ort.	Kontrol	34.0	40.1	36.7	33.9	41.9	38.0	46.8	44.0	46.5	44.9	40.7
	Bakteri	34.2	42.6	39.2	38.1	41.4	41.7	48.6	48.1	48.9	46.7	43.0
	Bakteri+N <sub>5</sub>	36.5	43.5	39.5	38.4	44.7	43.3	47.1	48.7	51.3	48.9	44.2
	N <sub>5</sub>	38.1	44.6	41.5	39.6	44.9	42.7	50.4	51.8	52.9	51.4	45.8
Genel Ortalama		35.7	42.7	39.2	37.5	43.2	41.4	48.2	48.1	49.9	48.0	43.4

<sup><1</sup> işareti yıllara göre aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farkların %1, <sup><2</sup> ise %5 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

çeşidlerin çiçeklenme süreleri bakımından bu iki değer arasında yer almıştır. Çiçeklenme süreleri bakımından diğer çeşidler *White Kidney*, *Tombul*, *Yerli Çalı*, *Horoz*, *Bodur Ayşe*, *59 Great Northern*, *Red Kidney* ve *Selânik* şeklinde sıralanmışlardır. Bu çeşidlerin çiçeklenme süreleri; 49.8, 49.1, 48.5, 44.2, 43.5, 42.4, 40.0 ve 38.2 gün olmuştur.

1989 yılında ise çeşidler arasında çiçeklenme süresi bakımından ilk sırayı 47.2 gün ile *Tombul* çeşidi almıştır. Bunu azalan sıra ile; *Dermason*, *White Kidney*, *Yerli Çalı*, *Horoz*, *Bodur Ayşe*, *59 Great Northern*, *Red Kidney* ve *Selânik*

Tablo 5.21. Araştırmada Kullanılan Çeşidlerin Çiçeklenme Sürelerine Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynakları	Yıllar					
	1987		1988		1989	
	S.D.	F	S.D.	F	S.D.	F
Genel	119		159		159	
Bloklar arası	2	0.04	3	6.82**	3	54.46**
Çeşitler arası	9	73.15**	9	24.98**	9	128.28**
Hata <sub>1</sub>	18		27		27	
Muameleler arası	3	2.19	3	3.34*	3	3.34*
ÇeşitxMua. İnt.	27	0.37	27	1.70*	27	3.12**
Hata <sub>2</sub>	60		90		90	

(\*\*) İşaretili F değerleri, işlemler arasındaki farkların %1,

(\*) işaretili F değerleri ise %5 ihtimal sınırına göre önemli olduklarını göstermektedir.

çeşidleri takip etmiştir. Bu çeşidlerin çiçeklenme süreleri aynı sıra ile; 46.8, 46.8, 46.5, 41.6, 39.9, 39.8, 38.5 ve 37.3 gün olmuştur. Çiçeklenme süresi en kısa *Contender-22* çeşidinde tespit edilmiştir (34.4 gün). Araştırmaya alınan çeşidler içerisinde çiçeklenme süresi en uzun olan *Tombul* çeşidi ile en kısa olan *Contender-22* çeşidi arasında 12.8 günlük bir fark meydana gelmiştir.

Araştırmanın yapıldığı 1987, 1988 ve 1989 yıllarının ortalaması olarak, çiçeklenme süresi bakımından çeşidler; *Dermason*, *Yerli Çalı*, *Tombul*, *White Kidney*, *Horoz*, *Bodur Ayşe*, *59 Great Northern*, *Red Kidney*, *Selânik* ve *Contender-22* şeklinde sıralanmıştır. Bu çeşidlerin çiçeklenme süreleri aynı sıra ile; 49.9,

48.2, 48.1, 48.0, 43.2, 42.7, 41.4, 39.2, 37.5 ve 35.7 gün olmuştur. Çeşidlerin ve muamelelerin ortalaması olarak, çiçeklenme süresi; 1987 yılında 43.9 gün, 1988 yılında 44.4 gün ve 1989 yılında 42.0 gün olmuştur (Tablo 5.20).

Araştırmanın yapıldığı her üç yılda da muamelelerin ortalaması olarak hesaplanan Duncan önem testine göre çiçeklenme süreleri bakımından çeşidler arasında farklılık ortaya çıkmıştır. Araştırmanın her 3 yılında da ortalama çiçeklenme süreleri bakımından *Dermason* çeşidi birinci gruba (a) girerken, *Contender-22* çeşiti en son grubu (e) teşkil etmiştir. Buna karşılık diğer çeşidler çiçeklenme süreleri bakımından yıllara göre farklı önem gruplarına girmişlerdir.

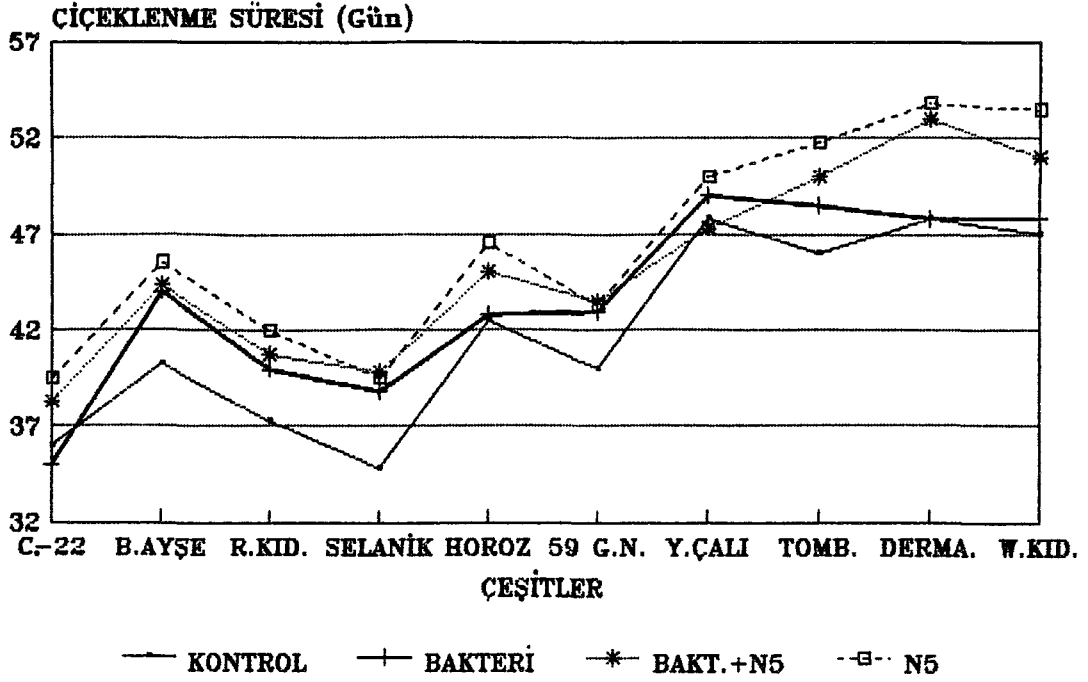
Çeşidlerin ortalaması olarak muameleler arasında hesaplanan "F" değerleri; 1987'de 2.19 olup, istatistiki bakımdan önemsiz, 1988 ve 1989'da 3.34 olup, %5 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur.

Çiçeklenme süresi bakımından, denemeye alınan çeşitlerin ortalaması olarak muameleler; "N<sub>5</sub>" (47.3 gün), "Bakteri + N<sub>5</sub>" (44.2 gün), "Bakteri" (43.2 gün) ve "Kontrol" (41.0 gün) şeklinde sıralanmıştır (Tablo 5.20).

Uygulanan muameleler fasulye çeşidlerinin çiçeklenme sürelerine etkili olmuşlardır. Elde edilen sonuçlar 46.5 gün ("N<sub>5</sub>"), 45.3 gün ("Bakteri + N<sub>5</sub>"), 43.7 gün ("Bakteri") ve 41.9 gün ("Kontrol") şeklinde sıralanmıştır (Tablo 5.20).

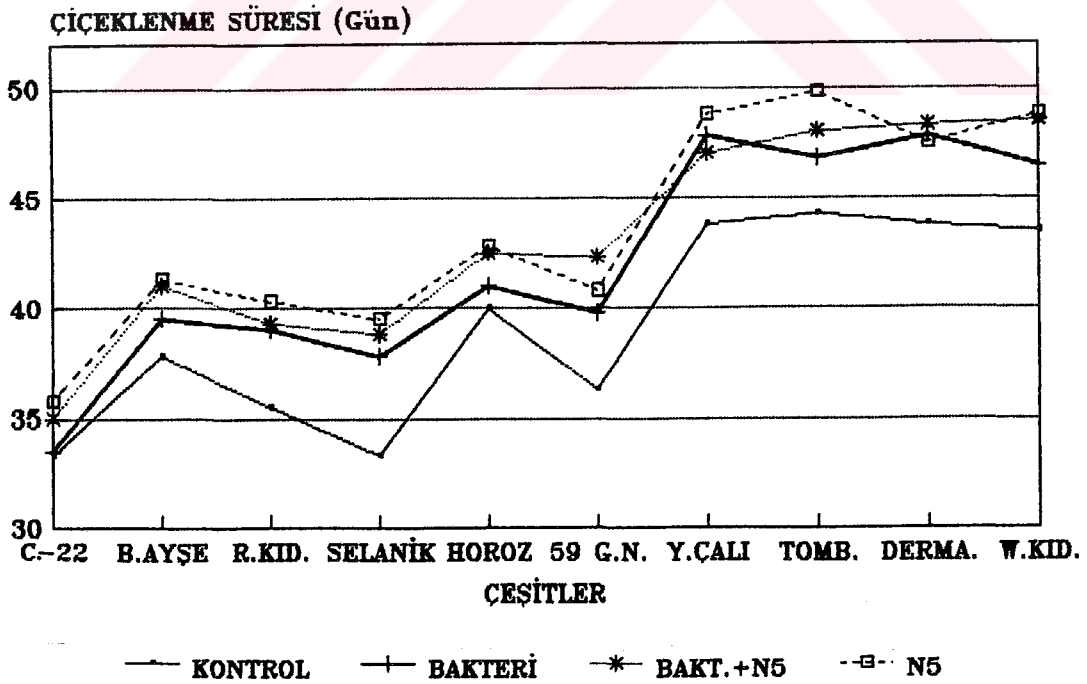
1989 deneme yılında çeşidlerin ortalaması olarak muameleler; "N<sub>5</sub>" (43.5 gün), "Bakteri + N<sub>5</sub>" (43.1 gün), "Bakteri" (42.0 gün) ve "Kontrol" (39.2 gün) şeklinde sıralanmıştır (Tablo 5.20).

Çeşidlerin ortalaması olarak her yıl (1987, 1988 ve 1989) ayrı ayrı hesaplanan Duncan önem testine göre çiçeklenme süreleri bakımından muameleler arasında farklılık ortaya çıkmıştır. Buna göre; "N<sub>5</sub>" muamelesi denemenin her 3 yılında da birinci gruba (a), "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesi 1987 ve 1988'de ikinci gruba (b ve ab) ve 1989'da birinci gruba (a), "Bakteri" muamelesi 1987 ve 1988'de üçüncü gruba (bc ve b) ve 1989'da ikinci gruba (b), "Kontrol" muamelesi ise 1987'de dördüncü gruba (c) ve 1988 ve 1989'da üçüncü gruba (b ve c) girmiştir.



ÇİÇEKLENME SÜRESİ 1988

Şekil 5.17 Çiçeklenme süresi üzerine etkili "çesit x muamele" interaksyonu (1988)



ÇİÇEKLENME SÜRESİ 1989

Şekil 5.18 Çiçeklenme süresi üzerine etkili "çesit x muamele" interaksyonu (1989)

"Çeşit x muamele" interaksyonu 1987 yılında önemsiz, 1988 yılında %5, 1989 yılında ise %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 5.21). Çeşidlerin çiçeklenme süreleri yıllara ve muamelelere göre farklılık arz etmiştir. Bu amaçla 1988 ve 1989 yılları için hesaplanan "çeşit x muamele" interaksyonları Şekil 5.17 ve 5.18'de gösterilmiştir. Şekillerden de görüleceği gibi her iki yılda da "Bakteri+N<sub>5</sub>" muamelesi diğer muamelelere göre bütün çeşidlerin çiçeklenme sürelerini uzatmıştır. En kısa çiçeklenme süresi ise "Kontrol" parselinde sayılmış olup, diğer muamelelerin etkileri ise az miktarda ve değişik yönlerde olmuştur.

Fasulye çeşidlerinin bazı fenolojik özellikleri ile ilgili çalışmalar yapan Akçin (1974), çiçeklenme süresi olarak; ilk çiçeğin görüldüğü andan itibaren söz konusu ilk çiçeğin meyveye yatma süresine kadar olan zamanı göz önüne almış ve çiçeklenme süresini 6-14 gün arasında tesbit etmiştir. Araştırmacı, ilk çiçeğin görüldüğü günden çiçeklenmenin durduğu tarihe kadar geçen süreyi ortalama 35.5 gün olarak tespit etmiştir. Araştırmamızda elde ettiğimiz ortalama 43.4 günlük çiçeklenme süresi ile yukarıdaki araştırma arasındaki fark bölge ekolojik şartlarından kaynaklanmaktadır.

### 5.6.3. Vejetasyon süresi

Araştırmanın yapıldığı 1987, 1988 ve 1989 yıllarında ayrı ayrı yapılan istatistiksel analizlerde, vejetasyon süresi bakımından çeşidler arasında hesap edilen "F" değerleri; 1987'de 131.45, 1988'de 163.54 ve 1989'da 99.58 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuşlardır.

1987 yılında vejetasyon süresi bakımından ilk sırayı 144.1 gün ile *Der-mason* çeşidi almaktadır. Bunu azalan sıra ile; *White Kidney*, *59 Great Northern*, *Tombul*, *Horoz*, *Yerli Çalı*, *Selânik*, *Bodur Ayşe* ve *Red Kidney* çeşidleri takip etmektedir. Bu çeşidlerin vejetasyon süreleri aynı sıra ile; 143.3, 140.8, 140.8, 140.2, 137.9, 133.8, 132.9 ve 132.5 gündür. Vejetasyon süresi en kısa olan çeşit ise *Contender-22* dir (117.7 gün). En uzun vejetasyon süresine sahip olan



Tablo 5.22 Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Vejetasyon Süreleri (Gün) ve Yıllara Göre Duncan Grupları

Yıllar	Muameleler	ÇEŞİTLER										Ort.
		Cont-22	B. Ayşe	R. Kidney	Selanik	Horoz	59 G.N.	Y. Çalı	Tombul	Derma.	W. Kidney	
1987	Kontrol	110.0	131.0	132.0	132.7	140.6	143.3	137.3	135.0	143.3	140.0	134.52 d <sup>&lt;2</sup>
	Bakteri	112.0	131.0	132.3	133.3	138.0	140.0	137.3	140.3	144.0	143.7	135.19 ab
	Bakteri+N <sub>5</sub>	112.7	134.0	133.3	134.3	141.0	141.3	136.7	143.0	145.3	145.0	136.66 a
	N <sub>5</sub>	112.0	135.7	132.3	134.7	141.0	138.3	140.3	144.7	143.7	144.3	136.70 a
Ortalama		111.68 d <sup>&lt;1</sup>	132.93 c	132.48 c	133.75 c	140.15 b	140.75 ab	137.90 b	140.75 ab	144.08 a	143.25 ab	135.8
1988	Kontrol	111.3	132.3	133.8	131.0	138.5	140.8	138.3	134.8	142.0	139.0	134.18 ab <sup>&lt;2</sup>
	Bakteri	111.8	132.8	133.8	132.5	131.5	138.5	135.8	139.5	140.0	140.5	133.67 b
	Bakteri+N <sub>5</sub>	111.5	137.0	134.0	135.8	139.3	140.5	137.0	141.5	145.8	143.0	136.54 ab
	N <sub>5</sub>	112.5	134.0	134.0	134.5	142.0	138.8	139.0	144.8	143.8	142.5	136.59 a
Ortalama		111.75 d <sup>&lt;1</sup>	134.00 c	133.90 c	133.44 c	137.81 b	139.63 b	137.50 b	140.13 ab	142.88 a	141.25 ab	135.3
1989	Kontrol	110.0 a <sup>&lt;2</sup>	132.0 a <sup>&lt;2</sup>	132.5 a <sup>&lt;2</sup>	130.5 a <sup>&lt;2</sup>	141.8 a <sup>&lt;2</sup>	140.8 a <sup>&lt;2</sup>	139.0 a <sup>&lt;2</sup>	137.3 b <sup>&lt;2</sup>	141.3 a <sup>&lt;2</sup>	138.3 a <sup>&lt;2</sup>	134.35 b <sup>&lt;2</sup>
	Bakteri	110.8 a	134.3 a	132.8 a	132.0 a	138.0 a	138.3 a	135.8 a	142.3 ab	140.3 a	140.3 a	134.49 b
	Bakteri+N <sub>5</sub>	113.0 a	135.8 a	135.3 a	133.8 a	140.5 a	140.8 a	138.5 a	143.3 a	144.5 a	142.8 a	136.83 a
	N <sub>5</sub>	113.0 a	135.0 a	134.8 a	134.3 a	140.3 a	142.3 a	139.8 a	143.0 a	142.8 a	143.0 a	136.83 a
Ortalama		111.70 d <sup>&lt;1</sup>	134.25 c	133.81 c	132.63 c	140.14 ab	140.56 ab	138.25 b	141.44 ab	142.19 a	141.06 ab	135.6
3 Yıl Ort.	Kontrol	110.4	131.8	132.8	131.4	140.3	141.6	138.2	135.7	142.2	139.1	134.4
	Bakteri	111.5	132.7	133.0	132.6	135.8	138.9	136.3	140.7	141.4	141.5	134.5
	Bakteri+N <sub>5</sub>	112.4	135.6	134.2	134.6	140.3	140.9	137.4	142.6	145.2	143.6	136.7
	N <sub>5</sub>	112.5	134.9	133.7	134.5	141.1	139.8	139.7	144.2	143.4	143.3	136.7
Genel Ortalama		111.7	133.7	133.4	133.8	139.4	140.3	137.9	140.8	143.1	141.9	135.6

<sup><1</sup> işareti yıllara göre aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farkların %1, <sup><2</sup> ise %5 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

*Dermason* çeşidi ile en kısa vejetasyon süresine sahip olan *Contender-22* çeşitleri arasında 32.4 günlük bir fark meydana gelmiştir.

Araştırmanın ikinci yılında (1988), 1987 yılında olduğu gibi vejetasyon süresi bakımından, yine ilk sırayı *Dermason* çeşidi (142.9 gün) ve son sırayı *Contender-22* çeşiti (111.7 gün) almıştır. Araştırmada kullanılan diğer çeşitler vejetasyon süreleri bakımından; *White Kidney*, *Tombul*, *59 Great Northern*, *Horoz*, *Yerli Çalı*, *Bodur Ayşe*, *Red Kidney* ve *Selânik* şeklinde sıralanmışlardır. Bu çeşitlerin vejetasyon süreleri ise aynı sıra ile; 141.3, 140.1, 139.6, 137.8, 137.5, 134.0, 133.9 ve 133.4 gündür. Araştırmanın bu yılında da vejetasyon süresi en uzun olan çeşitle, vejetasyon süresi en kısa olan çeşit arasında 31.1 günlük bir fark ortaya çıkmıştır.

1989 yılında, vejetasyon süresi bakımından çeşitlerin sıralanması araştırmanın ilk iki yılındaki sıralanışa benzerlik göstermektedir. Araştırmanın bu yılında da *Dermason* çeşiti, 142.2 günlük vejetasyon süresi ile birinci sırayı işgal ederken, *Contender-22* çeşiti 111.8 gün ile en son sırada yer almıştır. Vejetasyon süresi bakımından diğer çeşitler; *Tombul*, *White Kidney*, *59 Great Northern*, *Horoz*, *Yerli Çalı*, *Bodur Ayşe*, *Red Kidney* ve *Selânik* şeklinde sıralanmışlardır. Bu çeşitlerin vejetasyon süreleri aynı sıra ile; 141.4, 141.1, 140.5, 140.1, 138.3,

Tablo 5.23. Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Vejetasyon Sürelerine Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynakları	Yıllar					
	1987		1988		1989	
	S.D.	F	S.D.	F	S.D.	F
Genel	119		159		159	
Bloklar arası	2	0.91	3	12.06**	3	4.08*
Çeşitler arası	9	131.45**	9	163.54**	9	99.58**
Hata <sub>1</sub>	18		27		27	
Muameleler arası	3	12.32**	3	7.93**	3	11.18**
ÇeşitxMua. İnt.	27	1.60	27	1.59	27	3.19**
Hata <sub>2</sub>	60		90		90	

(\*\*) İşaretli F değerleri, işlemler arasındaki farkların %1,

(\*) işaretli F değerleri ise %5 ihtimal sınırına göre önemli olduklarını göstermektedir.

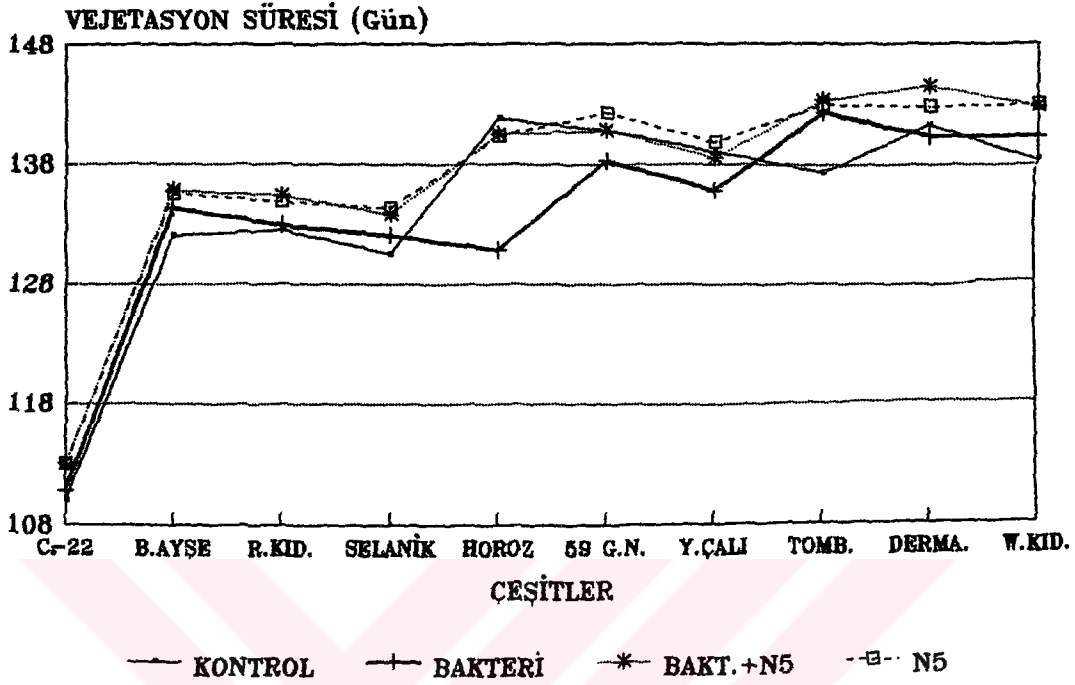
134.3, 133.8 ve 132.6 gün olmuştur.

Araştırmanın yapıldığı yılların ortalaması olarak, vejetasyon süresi bakımından birinci sırayı *Dermason* çeşidi almıştır (143.1 gün). Bunu azalan sıra ile; *White Kidney*, *Tombul*, *59 Great Northern*, *Horoz*, *Yerli Çalı*, *Selânik*, *Bodur Ayşe* ve *Red Kidney* çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşitlerin vejetasyon süreleri aynı sıra ile; 141.9, 140.8, 140.3, 139.4, 137.9, 133.8, 133.7 ve 133.4 gündür. Vejetasyon süresi bakımından en son sırada *Contender-22* çeşidi bulunmaktadır (111.7 gün). Araştırmaya alınan 10 bodur kuru fasulye çeşiti içerisinde 9 tanesinin vejetasyon süreleri birbirine yakındır. Bunlar içerisinde *Contender-22* çeşiti (111.7 gün) ile vejetasyon süresi bakımından kendisine en yakın olan *Red Kidney* çeşidi (133.4 gün) arasında 21.7 günlük fark vardır (Tablo 5.20). Dene meyeye alınan çeşitlerin ve muamelelerin ortalaması olarak vejetasyon süresi bakımından yıllar arasında fark çok az olmuştur. Ortalama vejetasyon süresi; 1987 yılında 135.8 gün, 1988 yılında 135.3 gün ve 1989 yılında 135.6 gün olmuştur (Tablo 5.22).

Araştırmanın yürütüldüğü her yıl hesaplanan Duncan önem testine göre çeşitler vejetasyon süreleri bakımından beş farklı gruba dahil edilmişlerdir. Araştırmanın her 3 yılında da; *Dermason* çeşiti birinci gruba (a), *Tombul* ve *White Kidney* çeşitleri ikinci gruba (ab), *Yerli Çalı* çeşiti üçüncü gruba (b), *59 Great Northern* çeşiti 1987 ve 1989'da ikinci gruba (ab) ve 1988'de üçüncü gruba (b), *Horoz* çeşiti 1987 ve 1988'de üçüncü gruba (b) ve 1989'da ikinci gruba (ab), *Selânik*, *Red Kidney*, *Bodur Ayşe* çeşitleri denememin yürütüldüğü her 3 yılda da dördüncü gruba (c) girerken *Contender-22* çeşidi beşinci grubta (d) yer almıştır.

Muameleler arasında hesabelenen "F" değerleri; 1987'de 12.32, 1988'de 7.93 ve 1989'da 11.18 olup, bu değerlerin her üçüde %1 ihtimal sınırına göre önemlidir (Tablo 5.23).

1987 yılında vejetasyon süresi bakımından, denemeye alınan çeşitlerin ortalaması olarak muameleler; "Bakteri + N<sub>5</sub>" ve "N<sub>5</sub>" (136.7 gün), "Bakteri" (135.2 gün) ve "Kontrol" (134.5 gün) şeklinde sıralanmıştır (Tablo 5.22).



#### VEJETASYON SÜRESİ 1989

Şekil 5.19 Vejetasyon süresi üzerine etkili "çesit x muamele" interaksyonu (1989)

1988 deneme yılında vejetasyon süresi bakımından muameleler "N<sub>5</sub>" (136.6 gün), "Bakteri + N<sub>5</sub>" (136.5 gün), "Kontrol" (134.2 gün) ve "Bakteri" (133.7 gün) şeklinde sıralanmıştır (Tablo 5.22).

1989 yılında vejetasyon süresi bakımından muameleler; "N<sub>5</sub>" ve "Bakteri + N<sub>5</sub>" (136.8 gün), "Bakteri" (134.5 gün) ve "Kontrol" (134.4 gün) şeklinde sıralanmışlardır (Tablo 5.22).

Çesidlerin ortalaması olarak her yıl hesaplanan Duncan önem testine göre muameleler arasında farklılık ortaya çıkmıştır. Buna göre; "Bakteri + N<sub>5</sub>" ve "N<sub>5</sub>" muameleleri, denemenin her 3 yılında da birinci gruba (a), "Bakteri" muamelesi 1987 ve 1989'da ikinci gruba (ab ve b) ve 1988'de üçüncü gruba (b) girerken, "Kontrol" muamelesi 1987'de üçüncü gruba (b), 1988 ve 1989'da ikinci gruba (ab ve b) girmiştir (Tablo 5.22).

Vejetasyon süresine ait varyans analiz tablosundan da (Tablo 5.23)

görülebileceği gibi "çeşitxmuamele" interaksiyonu 1987 ve 1988 yıllarında önemsiz, 1989 yılında %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. 1989 yılında çeşitlerin vejetasyon süreleri üzerine muamelelerin etkisi az miktarda ve değişik yönlerde olmuştur (Şekil 5.19).

Fasulye çeşidlerinin vejetasyon sürelerini tesbit etmek amacıyla birçok araştırmacı (Zaumeyer, 1957; Cambell, 1964; Campbell ve ark., 1964) tarafından yapılan çalışmalarda çeşitlerin taze olgunluğa ortalama 57 günde eriştikleri tespit edilmiştir. Aynı konuda Paur (1953) tarafından New Mexico'nun Deming Bölgesinde yapılan bir araştırmada *Pinto* fasulyesinin 70-80 günde olgunlaştığı ifade edilmektedir. *Pinto* fasulyesinin değişik varyetelerinin vejetasyon sürelerini tesbit etmek için yapılan çalışmalarda Quinones (1963), *Luna* varyetesinin 86, *U-1-111* varyetesinin 76 ve *N.M.295* varyetesinin ise 87 günde olgunlaştığını, Erdmann (1965), Greig ve Gwin (1966) ise *Pinto* fasulyelerinin 90-100 günde olgunlaştıklarını tespit etmişlerdir. Öte yandan Akçin (1974), Erzurum ekolojik şartlarında denemeye aldığı 16 fasulye çeşidinin ortalama vejetasyon sürelerinin 99-122 gün arasında değiştiğini tespit etmiştir. Araştırmada tespit ettiğimiz ortalama vejetasyon süresi 135.6 gün olup, araştırma sonuçlarından yüksek bulunmuştur. Bulgular arasındaki farklılıklar bölgenin ekolojik yapısıyla ilgili bulunmaktadır.

## 6. ÖNERİLER

Her kültür bitkisinde olduğu gibi, fasulye çeşidlerinin de kendisine has iklim ve toprak istekleri vardır. Yemelik baklagiller içerisinde büyük bir öneme sahip olan bodur kuru fasulye çeşitlerine uygulanacak kültürel bakım metodları (bakteri ile aşılama, gübreleme gibi) ayarlanırken mutlaka o çeşidin fenolojik, morfolojik ve teknolojik özellikleri ile adaptasyon kabiliyetinin dikkate alınması gerekir.

Çumra ekolojik şartlarında denemeye alınan bodur kuru fasule çeşitlerine uygulanan bakteri ve bakteri + azot kombinasyonunun tane verimi ile fenolojik, morfolojik ve teknolojik özellikler üzerine etkileri 3 yıl süre ile araştırılmıştır.

Araştırmaya alınan çeşitlerden her üç deneme yılında da tane verimi en yüksek bulunan (358.47 kg/da) *Tombul* çeşidinin tane rengi beyaz, şekli oval ve taneleri ufaktır. Diğer çeşitlerden, dekara 300 kg'ın üzerinde tane verimi alınan *Contender-22*, *59 Great Northern*, *Yerli Çalı*, *Horoz* ve *Dermason* gibi çeşitler gerekli kültürel işlemler uygulandığı takdirde bölgeye adapte olabilecek ve bölge çiftçisinin kullanımına sunulabilecek çeşitler olarak görünmektedirler. Araştırmanın yapıldığı ekolojide, tarlaların yabancı ot durumuna göre 3 veya 4 defa çapa, iklim şartlarına göre değişmek üzere yine 3 veya dört defa sulama yapılmalıdır. Sulama, genellikle fidelerde 3 yapraklı ana yaprak görüldüğü zaman çiçeklenme öncesi, meyve bağlamadan yaklaşık 10 gün sonra ve hasattan 20-25 gün önce yapılmalıdır. Fasulyede görülebilecek hastalık ve zararlılara karşı etkili bir şekilde mücadele edilmelidir. Bu gibi kültürel tedbirlerin yanında, fasulye tarımının daha ekonomik olabilmesi için tarlada mutlaka etkili bakteri ırklarının bulunması gerekir.

Fasulye bitkisinin köklerinde faaliyet gösteren *Rhizobium phaseoli* bakterilerinin, diğer baklagillerin köklerinde faaliyet gösteren bakterilerde olduğu gibi, ortak yaşama sistemi oluşturması için, bitkinin fide döneminde yani hakiki 3 yapraklı dönemde olması gerekir. Fasulye bitkisinin ekimden sonra üniform bir çıkış sağlaması ve bakterinin normal faaliyetini sürdürebilmesi için tarla toprağının yapısına göre, ekimle beraber dekara 5 kg üzerinden N vermek, maksimum tane

verimi için yeterlidir. Tane verimi bakımından muameleler göz önüne alındığında, çeşidlerin ortalaması olarak denemenin her 3 yılında da en yüksek tane verimi "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesinden elde edilmiştir. Fasulye ziraatında, şayet toprakta etkili bakteri ırkı var ise yukarıda tavsiye edilenden fazla azotlu gübreleme yapmak, ortak yaşamayı olumsuz yönde etkilediği için tavsiye edilmemektedir.

Fasulyenin besin olarak önemi, bitkisel protein kaynağı olmasındandır. Çeşidlerin protein muhtevası genetik yapıyla ilgili olmakla birlikte, yetiştirme metodlarına da sıkı sıkıya bağlıdır. Denemenin her 3 yılında da en yüksek protein oranı "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesinin uygulandığı bitki tanelerinden elde edilmiştir. Görülüyor ki kültürü yapılan fasulye çeşidinden yüksek tane ve protein verimi alabilmek için bakteri ile birlikte belirli miktarda azotlu gübre (5 kg/da N) uygulama önemli olmaktadır. Yüksek tane verimi ve ham protein miktarı açısından *Tombul*, *Horoz*, *59 Great Northern* ve *Contender-22* bölge için önerilebilecek çeşidlerdir.

Tane verimi üzerine doğrudan etkili olan morfolojik özelliklerden, bitki başına; dal sayısı, bakla sayısı ile bir bakladaki tane sayısı çeşidlerin genetik yapılarıyla ilgili olmakla beraber, bu morfolojik özellikler bakımından fasulyeler tavsiye ettiğimiz "Bakteri + N<sub>5</sub>" muamelesi uygulanan parsellerde, diğer muamelelere ("Bakteri", "N<sub>5</sub>" ve "Kontrol") göre az da olsa artış göstermiştir.

Araştırmada, bitki boyu, bitki başına yaprak sayısı, bin tane ağırlığı, çiçek açma süresi, çiçeklenme süresi ve vejetasyon süresi çeşidlerin tane verimini önemli ölçüde etkileyen özellikler olarak tespit edilmiştir. Çeşit ıslahındaki seçmelerde bu özelliklerinde dikkate alınması tavsiye edilebilir. Uygulanacak kültürel tedbirlerin adı geçen özellikleri olumlu yönde etkileyecek şekilde uygulanması gerekmektedir.

## 7. ÖZET

Bu araştırma, 1987, 1988 ve 1989 yıllarında, Çumra ekolojik şartlarında nodozite bakterisi (*Rhizobium phaseoli*) ve azot uygulanan 10 bodur kuru fasulye çeşidinde tane verimi ile morfolojik, fenolojik ve teknolojik özellikler ve aralarındaki ilişkileri tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

Araştırma, "Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre kurulmuş olup, araştırmada 10 bodur kuru fasulye çeşidi (*Tombul*, *Contender-22*, *59 Great Northern*, *Yerli Çalı*, *Horoz*, *Dermason*, *White Kidney*, *Bodur Ayşe*, *Selânik*, *Red Kidney*) 4 farklı muamele ("Kontrol", "Bakteri", "Bakteri + N<sub>5</sub>", "N<sub>5</sub>") uygulanmıştır.

Araştırmanın her 3 yılında da tane verimi bakımından çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farklar ortaya çıkmıştır. Bu amaçla hesaplanan "F" değerleri; 1987 yılında 390.87, 1988 yılında 50.29 ve 1989 yılında 231.53 olup, %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur. Her 3 araştırma yılının ortalaması olarak *Tombul* çeşidinden en yüksek tane verimi alınmıştır (358.47 kg/da). Bunu azalan sıra ile *Yerli Çalı* (325.10 kg/da), *59 Great Northern* (322.61 kg/da), *Contender-22* (321.30 kg/da), *Horoz* (312.06 kg/da), *Dermason* (304.45 kg/da), *White Kidney* (294.54 kg/da), *Bodur Ayşe* (291.44 kg/da), *Red Kidney* (274.95 kg/da) ve *Selânik* (264.23 kg/da) çeşitleri takip etmiştir. Tane verimi için yapılan istatistiki analizler sonucunda, muameleler arası "F" değeri 1987 yılında önemsiz, 1988 ve 1989 yılında %1 ihtimal sınırına göre önemli çıkmıştır. "Bakteri + N<sub>5</sub>", kombinasyonu her üç yılın ortalaması olarak çeşitlerin tane verimini artıran en uygun muamele olmuştur (323.62 kg/da). Tane verimi bakımından yıllar arasında çok az farklılık bulunmuştur.

Araştırmanın her 3 yılında çeşitler arasında; bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bakladaki tane sayısı, bitki başına yaprak sayısı, bin tane ağırlığı, ham protein oranı ve bitki başına bakla sayısı bakımından çok önemli farklılıklar belirlenmiştir. Bu amaçla hesaplanan "F" değerlerinin bir kısmı %5, bir kısmı %1 ihtimal sınırına göre önemli çıkmıştır. Yılların ortalaması olarak çeşitlerin; bitki boyu



33.72-48.76 cm, bitki başına bakla sayısı 18.79-26.86 adet, bitki başına dal sayısı 8.04-9.13 adet, bakladaki tane sayısı 3.89-4.92 adet, bitki başına yaprak sayısı 22.22-27.54 adet, bin tane ağırlığı 341.58-444.87 gram ve ham protein oranı %20.04-27.12 arasında değişmiştir.

Her yıl için ayrı ayrı yapılan istatistiki analizler sonucuna göre; bin tane ağırlığı bakımından muameleler arası "F" değeri %1 ihtimal sınırına göre önemli çıkarken, protein oranı ve bitki başına yaprak sayısı bakımından muameleler arası "F" değeri, 1987 yılında önemsiz, 1988 ve 1989 yılında %1 ihtimal sınırına göre önemli çıkmıştır. Bitki başına bakla sayısı bakımından hesaplanan muameleler arası "F" değeri; 1987 ve 1989 yılında önemli değilken, 1988 yılında %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur. Aynı şekilde bakladaki tane sayısı bakımından hesaplanan muameleler arası "F" değeri; 1987 yılında %5 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuşken, 1988 ve 1989 yılında önemli çıkmamıştır. Diğer morfolojik özellikler (bitki boyu ve bitki başına dal sayısı) üzerine muamelelerin etkisi önemli olmamış ve bu amaçla hesaplanan "F" değerleri araştırmanın her 3 yılında da önemsiz çıkmıştır.

Fenolojik müşahadelerde; en fazla tane verimi alınan çeşidlerin vejetasyon süreleri de genellikle kısa olmuştur. Yılların ortalaması olarak çeşidlerin vejetasyon süreleri 111.7-143.1 gün, çiçek açma süreleri 47.2-51.2 gün ve çiçeklenme zamanları ise 35.7-49.9 gün arasında değişmiştir.

Her yıl için yapılan korelasyon çalışmalarında ortalama tane verimi ile; bitki boyu (1987'de  $r=-0.1276$ , 1988'de  $r=0.0452$ , 1989'da  $r=-0.2344$ ), ham protein oranı (1987'de  $r=0.2610$ , 1988'de  $r=-0.2538$ , 1989'da  $r=0.1086$ ) ve bitki başına yaprak sayısı (1987'de  $r=-0.0488$ , 1988'de  $r=-0.0637$ , 1989'da  $r=-0.2129$ ) arasındaki ilişkiler önemsiz çıkmış olup, bu ilişkiler olumlu-önemsiz veya olumsuz-önemsiz olmuştur. Tane verimi ile bakladaki tane sayısı arasındaki ilişki araştırmanın her 3 yılında da olumlu çıkarken, bunlardan 1987 yılı için hesaplanan korelasyon katsayısı ( $r=0.3590$ ) %5 ihtimal sınırına göre önemli 1988 ve 1989 yılları için hesaplanan korelasyon katsayıları ise ( $r=0.1166$  ve  $r=0.1664$ ) önemsiz olmuştur. Yine tane verimi ile bitki başına bakla sayısı arasında hesaplanan kore-

lasyon katsayıları her 3 yılda da negatif olmuş, 1987 yılı değeri ( $r=-0.3379$ ) %5 ihtimal sınırına göre önemli, 1988 ve 1989 yılları için hesaplanan korelasyon katsayıları ( $r=-0.2406$  ve  $r=-0.2231$ ) ise önemsiz bulunmuştur. Tane verimi ile bin tane ağırlığı arasında; 1987 yılında olumsuz-önemsiz ( $r=-0.2069$ ), 1988'de olumlu-önemsiz ( $r=0.0264$ ) ve 1989 yılında olumsuz-%5 ihtimal sınırına göre önemli ( $r=-0.3535$ ) korelasyon katsayıları hesap edilirken, tane verimi ile bitki başına dal sayısı arasında 1987 yılında olumlu-önemsiz ( $r=0.2433$ ), 1988 yılında olumsuz-%1 ihtimal sınırına göre önemli ( $r=-0.6782$ ) ve 1989 yılında ise olumlu-%1 ihtimal sınırına göre önemli ( $r=0.6211$ ) ilişkiler tespit edilmiştir.



## 8. LİTERATÜR LİSTESİ

- ADAMS, M.W., 1967. Basis of yield component compensation in crop plants with special reference to the field bean, *Phaseolus vulgaris L.*, Crop Science, 7: 505-510.
- ADAMS, M.W., 1972. A path coefficient analysis of some yield component interrelations in field beans (*Phaseolus vulgaris L.*) Crop Science. 12: 579-582.
- ADOLPH, W.H., SHAMMAS, E.I., HALABY, S.H., 1955. The nutritive of legume proteins and legume wheat mixed proteins in Near East diets. Food Research, 20 (1): 31-34.
- AGGARWAL, V.D., SINGH, T.P., 1973. Genetic variability and interrelation in agronomic traits in Kidney bean (*Phaseolus vulgaris L.*) Indian Jour. Agric. Sci. 43 (9): 845-848.
- AKÇİN, A., 1974. Erzurum Şartlarında Yetiştirilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Gübreleme, Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Tane Verimine Etkisi İle Bu Çeşitlerin Bazı Fenolojik, Morfolojik ve Teknolojik Karakterleri Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Zir.Fak. Yayın No: 157, S: 1-112, Erzurum.
- AKÇİN, A., 1975. Erzurum Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Tarla Fasulyelerinde Sulama ve Azotla Gübrelemenin Tane Verimine, Tanenin Protein Miktarına ve Köklerdeki Nodül Sayısına Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Basılmamış Doçentlik Tezi (Basılmamış). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.
- AKÇİN, A., 1981. Farklı Cycocel Dozları ve Sulama Uygulamalarının Erzurum Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Tarla Fasulyelerinde Tane Verimi, Protein Miktarı, Fenolojik ve Morfolojik Özelliklerine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. (Basılmamış) S: 141, Erzurum.

- AKÇIN, A., 1988. Yemelik Tane Baklagiller. Selçuk Üniv. Yayınları : 43, Zir. Fak. Yayınları: 8, 41-189, Konya.
- ALLEN, O.N., BALDWIN, L.L., 1954. Rhizobia-legume relationships. Soil Sci. 78 (6): 415-427.
- ALMEIDA, L.D'A DE, BULISANI, E.A., GALLO, P.B., SABINO, D.C., 1982. Response of three bean cultivars to nitrogen fertilizer. Soil and Fertilizers (Abstr) 47 (6): 712.
- ALTINEL, B., 1985. M. Kemal Paşa Ovası'nda Buğdaydan Sonra İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Kuru Fasulye Çeşidleri Köy Hizmetleri Eskişehir Arş. Enst. Müdürlüğü Yayınları, Genel Yay. No: 195, Rapor Serisi No: 146, Eskişehir.
- ANDERSEN, A.L., ADAMS, M.V., WHITFORD, G., 1963. The seaway pea bean development ant characteristics. Agr. Exp. Sta. Michigan State Univ. East. Lansing. Reprinted from the Quarterly Bul., 45 (4): 14.
- ANDERSEN, A.L., 1965. Dry bean production in the lake and Northeastern States. Agr. Res. Ser. United States Dept. of Agr. Handbook, 285 : 31.
- ANONYMOUS, 1969. Annual Report of the Agricultural Research Council of Malawi, S:20.
- ANONYMOUS, 1987. T.C. Başbakanlık D.İ.E., Tarımsal Yapı ve Üretim, Yayın No: 1376, Ankara.
- ANONYMOUS, 1988. T.C. Başbakanlık D.İ.E., Tarım İstatistikleri Özeti, Yayın No: 1406, Ankara.
- ANONYMOUS, 1990. FAO Production Yearbook Vol. 44, FAO Statistics Series, No. 99. Roma.
- ANONYMOUS, 1991. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Verileri, Ankara.
- ASIF, I.A., 1970. Effect of NPK fertility levels on yield and nutrient content of

- beans (*Phaseolus vulgaris* L.) and okra (*Abelmoschus esculentus* L.) Kansas State Univ. Agr. Plant Culture, S: 18-19.
- BANERJEE, S.P., MAJUMDAR, M.K., CHATTERJEE, S.D. BHATTACHARYA, R., 1976. Application of path analysis and discriminant functions for selection in black gram (*Phaseolus mungo* L.) Acta Agron. Acad. Sci. Hungaricae 25(3:4) : 423-430.
- BARKDOLL, A.W., SARTAIN, J.B., HUBBELL, D.H., 1983. Effect of soil implanted granular and pellet *Rhizobium* inoculant on *Phaseolus vulgaris* L. in Hoduras. Proceedings of the Soil and Crop Science Society of Florida, 42: 184-189. University of Florida, Gainesville, FL 32611, U.S.A.
- BAYRAKTAR, K., 1966. Sebze Yetiştirme. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. 110, İzmir. Cilt: 1, S:144-160.
- BERGER, P.G., VIEIRA, C., CHAGAS, J.M., CARDOSA, A.A., 1982. Response of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) to nitrogen and phosphate fertilizer. Soil and Fertilizers (Abst.) 47 (6): 712.
- BHAVNIK, P.K., JHA, A.R., 1976. Estimation of physiological relationship through path co-efficient analysis in mung bean (*Phaseolus aureus* Roxb.). Indian Agriculturist 20 (1): 1-10.
- BULISANI, E.A., ALMEIDA, L.D'A.DE, ALVES,S., 1982. Response of five bean cultivars to increasing rates of N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and K<sub>2</sub>O under field conditions. Soil and Fertilizers (Abst.), 47 (6): 712.
- BURTON, J.C., ALIEN, O.N., BERGER, K.C., 1954. Response of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) to inoculation with mixtures of effective and ineffective Rhizobia. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 18: 156-159.
- CAMPBELL, J.A., 1950. Anhydrous ammonia as a source of nitrogen for cabbage tomatoes and beans. Proc. of the Amer. Soc. for Hort. Sci. 56: 253-256.
- CAMPBELL, J.A., 1964. Highlander a now bean for the home and marked gar-

- den. Missisipi State Univ. Agr. Exp. Sta. Information Sheet, 871 : 2.
- CAMPBELL, G.M., SWINGLE, H.D., GILMORE, T.R., 1964. Performance trials of vegetable crop varieties. The Univ. of Tennessee Agr. Exp. Sta. Bul., 379:9.
- CHAMBERLAND, E., 1983. Prediction of N, P and K fertilizer needs of vegetables grown on mineral soil: peas and beans. Horticultural Abstracts. 53 (6): 408.
- COYNE D.P., 1968. Correlation, heritability and selection of yield components in field beans (*Phaseolus vulgaris L.*) Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 93: 388-396.
- DAVIS, B.S.F., 1945. The effect of some environmental factors on the set of pods and yield of white pea beans. Journal of Agricultural Research, 70 (7): 238-249.
- DAVIS, D.W., FRAIZER, W.A., 1966. Inheritance of some growth habit components in certain types of bush lines of *Phaseolus vulgaris L.* Rep. from Proc. of the Amer. Soc. Hort. Sci. 88: 384-392.
- DINCHEV, D., 1961. Nitrogen fixation activity of beans root nodular bacteria. Izv. Isentral Naucnoizled. Isnt. pocvoznan Agrotekh. Bulgare, S: 127-156.
- DUBETZ, S., RUSSEL, G.C., HILL, K.W., 1962. Growing Irrigated Crops in Southern Alberta. Canada Dept. of Agr. Publ. 1152. s: 25
- DUQUE, F.F., SALLES, L.T.G., PEREIRA, J.C., DOBEREINER, J., 1982 Influence of plant genotype on some parameters of nitrogen fixation of *Phaseolus vulgaris L.* Agricultural Tropical (CIAT), 73-76, CNP Km. 47. 23460, Seropedica, Rio de Janeiro, Brazil.
- DÜZGÜNEŞ, O., 1963. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metodları. Ege Üniv. Basımevi, İzmir, s: 33-40, 91-96, 231-236, 241-247
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O., GÜRBÜZ, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistiksel Metodlar-II). Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 1021, Ders Kitabı Seri No: 295. Ankara.

- EDJE, O.T., AYONOADU, U.W.U., MUGHOGHO, L.K., 1971 Effects of fertilizer on the yield of beans under rain-fed and irrigated conditions. Res. Bull. of Bunda. Coll. of Agr. 2:20
- EDJE, O.T., AYONOADU, U.W.U., MUGHOGHO, L.K., 1972. Agronomy experiments on beans (*Phaseolus vulgaris* L.) Res. Bull. of Bunda Coll. of Agr. 2:20
- EDJE, O.T., MUGHOGHO, L.K., 1976. Effects of number of seeds per pod on yield and yield components in bean Bic. Rept 19: 34-36
- EKİNCİ, A.S., 1939. Türkiye Fasulye Soy ve Çeşidlerinin Sistemantik ve Morfolojik Tetkiki ve Standardizasyonuna Başlamak İçin İlk Mesai, Ankara.
- EKİNCİ, A.S., 1956. Modern Sebzeçilik. T.C. Zir. Vekaleti Neşriyat ve Haberleşme Müdürlüğü Teknik Enformasyon Servisi Sayı: 722, Ege Matbaası s: 80-145, İstanbul.
- ELÇİ, Ş., 1959. Baklagiller Familyasından Yem Bitkilerinin Toprakta Nitrojen Biriktirmesi, Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği Neşriyatı Sayı: 26, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- ERDMAN, L.W., 1953. Legume inoculation what it is, what it does. U.S. Dept. of Agr. Farmers Bull. 2003, s: 11.
- ERDMANN, M.H., 1965. Field bean production in Michigan Coop. Ext. Bul. Farm. Sci. Series, 513: 10.
- ESER, D., 1974. Yemeklik Tane Baklagillerde Çiçek Yapısı ve Melezleme Tekniği, Çayır Mer'a ve Zootekni Araştırma Enstitüsü No: 46, s: 1, Ankara
- GEORLETTE, R., 1953. Aperçu de travaux recents consacres a la fixation symbiotique d'azote chez les legumineuses. Annales Gembloux, 59: 215-236.
- GREIG, J.K., GWIN, E. 1., 1966. Dry bean production in Kansas. Agr. Exp. Sta. Kansas State Univ. of Agr. and Applied Sci Manhattan Bul. 486: 19

- GUYER, R.B., KRAMER, A., 1950 Factor affecting yield and quality measurements of raw and canned green and Wax-Beans-A preliminary report Proc. of the Amer. Soc. Hort. Sci. 56: 303-313
- HERATH, H.M.E., WAHAB, M.N.L., 1979. Effect of nitrogen and plant population on growth and yield of bush beans (*Phaseolus vulgaris var. Cherokee Wax*.) Tropical Agriculturalist. 135, 88-89. Div. of Hort., Cent Agric. Res. Inst., Peradeniye, Srilanka.
- HU, C.C., HUANG, H., 1961. A study of the effect of nitrogen, potassium and phosphorus on the yield of snap bean pods. Col. of Agr. National Taiwan Üni, in Taipei, 6(1): 11-17.
- JAMRO, G.H., LARIK, A.S., 1988. Influence of nitrogenous fertilizer on nodulation, legh emoglobin content and biological nitrogen fixation in *Phaseolus vulgaris L.* Genetica Agraria 42(1): 51-58.
- KAYITMAZBATIR, N., 1978. Konya-Niğde ve Isparta Yörelerinde Yetiştirilecek Fasulye Çeşitleri. Konya Bölge Topraksu Arş. Enst. Müdürlüğü Yayınları. Genel Yay. No: 65, Rapor Seri No: 51, Konya.
- KERESTECİOĞLU, Ş.Z., 1943. Tarla Ziraatı. T.C. Zir. Vekaleti Neşriyatı, 557: 149-151, Ankara.
- LAMBETH, V.N., 1950. Some factors influencing pod set and yield of the Lima Bean. Univ. of Missouri Coll. of Agr. Exp. Sta Res. Bul. 466: 60.
- LIXANDRU, G., ZOSCHKE, M., TARNAUCEANU, E., 1985. Utilization of NPK fertilizer and trace elements by french bean (*Phaseolus vulgaris*). Soil and fertilizers Abstracts, 48:7.
- LLUCH, C., CAMPOS, J.A., LIGERD, F., 1983. Effect of nitrogen and sulphur fertilizers and seed inoculation with *Rhizobium phaseoli* on the nitrogen sulphur relationships of bean (*Phaseolus vulgaris L.*) Journal of plant Nutrition, 6 (12) : 1033-1042.
- MAFRA, R.C., PORTELA, M.C.L. Da S., PEREIRA, J.T., 1982. Management of nitrogen fertilizer-sources date of application and split applica-



- tions in the cultivation of beans (*Phaseolus vulgaris L.*). Soil and fertilizers (Abst.), 47 (6): 712.
- MALHOTRA, R.S., SINGH, K.B., SODINI, J.S., 1974. Discriminant function in *Phaseolus aureus Roxb.* Fn. 3rd Int. Cong. Sabrao Grain Legumes Breeding : 17-20.
- MARTIN, J.H., LEONARD, W.H., 1949. Principles Of Field Crop Production. The Macmillan Co. New York. 767.
- MESHAM, L.D., 1977. Genotypic variability and correlation coefficient related to yield and other quantitative characters and the use of path coefficients in mung (*Phaseolus vulgaris Roxb.*). In. 3rd Int Cong. Sabrao. Grain Legumes Breeding 17-20.
- MITCHELL, A.R., 1964. Fertilizers for culinary bean seed production in Northern Queensland. Jour. Agr. Sci. 21 (3): 295-302.
- NEWTON, S.D., ROBERTSON, A.G., 1982. The effect of inoculation and fertilizer nitrogen on the grain yield and nitrogen concentration of dwarf bean (*Phaseolus vulgaris L.*). Proceedings, Twelfth Annual Conference, Agronomy Society of New Zealand, 12:9-14.
- NORRIS, D.O., 1956. Legumes and the *Rhizobium* symbiosis. Empire Jour. of Exp. Agr., 24 (96) : 247-270.
- ORAMAN M.N., 1968. Sebze İlimi, Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. 323. Ders Kitabı 117, S: 193-198, Ankara.
- OSORIO, C.A.S., FREIRE, J.R.J., 1982. Experiments on the effects of inorganic nitrogen on *Phaseolus vulgaris L.*, *Rhizobium phaseoli* symbiosis. 18 (2) : 67-77. Universidade Federal de Rio Grande do Sul, 90.000 Porto Alegre, RS, Brazil.
- ÖNDER, M., 1987. Çumra Ekolojik Şartlarında Nodozite Bakterisi (*Rhizobium japonicum*) ile Farklı Seviyelerde Azot Kombinasyonları Uygulanan Soya Fasulyesi Çeşitlerinde Tane, Yağ ve Protein Verimi ile Verim Unsurları Arasındaki İlişkiler Üzerinde Bir Araştırma. S.Ü. Fen Bi-

limleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış). Konya.

- PAUR, S., 1953. Growing Pinto beans in New Mexico. Agr. Exp. Sta. New Mexico Coll. of Agr. and Mechanic Arts. Bul. 378: 20.
- QUINONES, F.A., 1963. Luna a new high yielding rust resistant Pinto bean for the Deming area. Agr. Exp. Sta. New Mexico State Univ. Bul. 478 : 5.
- QUINONES, F.A., 1965. Correlations of characters in dry beans. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. Vol. 86. Bibl. 11. S: 368-372.
- REIS, S.K., 1971. The relationship of protein content and size of bean seed with growth and yield. Jour. of the Amer. Soc. Hort. Sci. 96 (5): 557-560.
- RODRIGO, A., DUARTE, C., ADAMS, M.W., 1972. A path coefficient analysis of some yield component interrealtions in field beans (*Phaseolus vulgaris L.*). Crop Science, Vol. 12, September-October, 579-583.
- RUTGER, J.N., 1968. Variation in protein content and its relation to other characters in bean (*Phaseolus vulgaris L.*) Agr. Abstr. Amer. Soc. of Agr. S: 20.
- SANGAKHARA, U.R., MARAMBE, B., 1989. Effect of method of inoculation and nitrogen fertilizer on nodulation and yield of selected tropical legumes. Journal of Agronomy and Crop Science 162 (5) : 305-309.
- SŞALI, H., 1988. *Rhizobium phaseoli* inoculation trials on farmers fields in Konya.
- SEMU, E., MSUMALL, G.P., CHOWDHURY, M.S., 198 2. Nodulation and yields of beans as affected by seed inoculation and nitrogen application. Soil Science Society of East Africa, 56-65.
- SINGH, K.B., MALHOTRA, R.S., 1970. Interrelationships between yield and yield components in mungbean. Indian Jour. Genet. Plant Breed.

30 (1): 244-250.

SINGH, K.K., HASSAN, W., SINGH, S.P., PRASAD, P., 1976. Correlation and regression in green gram (*Phaseolus aureus* Roxb.) Proc. Bihar Acad. Agric. Sci. 24 (1) : 40-43.

SING K.H., PRASAD, R.D., TOMAR, V.P.S., 1983. Response of french bean to different levels of nitrogen and phosphorus in Nilgiri-Hills under rainfed condition. Horticultural Abstracts, 53 (6): 408.

SIMS, W.L., HARRINGTON, J.F., 1968. Growing bush snap beans for mechanical harvest. Univ. of California Agr. Ext. Ser. Axt. 273:13.

SMALL, J.G.C., 1968. The effect of temperature on nodulation of whole plants and isolated roots of (*Phaseolus vulgaris* L.) Sout African Jour. of Sci., 64: 218-224.

SOBRAL, C.A.M., SOBRAL, E.S.G., 1983. Evulation of yield of cultivars and lines of beans in Rhondoia. Pesquisa em Andemento, Unidade de Execucao de Pesquisa de Abitca Estadual de porto velho. 32-4.

STEPHENS, D., 1967. The effects of ammonium sulphate and other fertilizer and inoculation treatments on beans. East African Agr. and Forestry Jour., 411-417.

STEWART, W. M. G., 1969. Pinto beans in Colorado. Coop. Ext. Ser. Colorado State Univ. Fort Collins Colorado 80521. S: 8.

ŞEHİRALİ, S., 1965. Türkiye'de Yetiştirilen Bodur Fasulye Çeşidlerinin Tarla Ziraati Yönünden Önemli Başlıca Morfolojik ve Biyolojik Vasıfları Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi (Basılmamış), Ankara Üniv. Zir. Fak., Ankara.

ŞEHİRALİ, S., 1980. Bodur Fasulyede (*Ph. vulgaris* L. var. *nanus* Dekap ). Ekim Sıklığının Verimle İlgili Bazı Karakterler Üzerine Etkisi. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları; 738, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler : 429, Ankara.

- ŞEHİRALİ, S., 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları: 1089, Ders Kitabı : 314, Ankara.
- TANDON, O.B., BRESSANI, R., SCRIMHAW, N.S., BEUA Le, F., 1957. Nutritive value of beans. Nutritiens in Central American beans. J. Agric. Food Chem. 5: 137-142.
- TAYLOR, J.D., DAY, J.M., DUDLEY, C.L., 1983. The effect of *Rhizobium* inoculation and nitrogen fertilizer on nitrogen fixation and seed yield of dry beans (*Phaseolus vulgaris* ). Annuals Applied Biology 103 (3) : 419-429.
- TIKKA, S.B.S., YADAVENDRA, J.P., BORDIA, P.C., KUMAR, S., 1976. A correlation and path coefficient analysis of component of grain yield in *Phaseolus aconitifolius Jaca*. Genetica Agraria 30 (2) : 241-248.
- TOMAR, G.S., LAXMAN, P.K., SINGH, M., 1979. Correlation path coefficient analysis of yield characters in mung bean. Sabrao, Newsletter 5 (2) : 125-127.
- UKKELBERG, H.G., HARMON, S.A., LONG, F.L., 1964. Nitrogen requirements of snap beans in the lower coastal plain of Georgia. Georgia Agr. Exp. Sta. Univ. of Georgia Coll. of Agr. Mimeograph Series N.S. 196: 9.
- ULUÖZ, M., 1965. Buğday Unu ve Ekmek Analiz Metodları Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 57, İzmir.
- ÜLGEN, N., 1967. Fasulye Ticaret Gübresi İhtiyacı Araştırmaları, 1965-1967 Yılları Araştırma Raporu, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, Araştırma Raporları, 7: 75-76. Ankara.
- ÜLGEN, N., IŞIK, H., 1971. Fasulye Ticaret Gübresi İhtiyacı Araştırmaları, 1969-1971 Yılları Araştırma Raporu, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, Araştırma Raporları Seri No: 9. Ankara.
- ÜLGEN, N., YURTSEVER, N., 1974. Türkiye Gübreleme Rehberi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü. Teknik Yayınlar Serisi, No: 28. Ankara.

- ÜSTÜN, A., 1986. Mısır-Bodur Fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) Karışık Eki-  
minde Ekim Düzenlemesi ve Fasulye Sıklığının Tespiti Üzerine Bir  
Araştırma. Ondokuzmayıs Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek  
Lisans Tezi (Basılmamış), Samsun.
- VELAQUEZ, Y.A., KLUSON, R.A., SCHRODER, E.C., 1988. *Rhizobium*  
inoculation of *Phaseolus vulgaris* in Lajas, Puerto Rico, Journal of  
Agriculture of the University of Puerto Rico, 72 (3): 427-436.
- VERMA, S.N.D., DUBEY, C.S., 1972. Correlation studies in black gram (*Pha-  
seolus mungo L.*). Allahabad Fmr (19470), 44 (6): 419-422.
- WERY, J., 1987. Relationships between nitrogen nutrition and production in le-  
gumes. Ensam-inra (LECSA), 37: 199-223, 34060 Montpellier,  
France.
- WESTER, R.E., 1964. Effect of size of seed on plant growth and yield of Ford-  
hook 242 Bush Lima Bean. Proc.Amer. Soc. Hort. Sci. 84. Bibl.  
7. İllus. S:327-331.
- WESTERMAN, D.T., CROTHERS, S.E., 1977. Plant population effects on the  
seed yield components of bean. Crop Sci. 17: 493-496.
- WIEN, H.C., 1972. The influence of spacing on light interception growth and  
seed yield of *Phaseolus vulgaris L.* under temperature and tropical  
conditions. Dissert. Abst. Int. B 32 (9) : 4965-4966.
- WORLEY, R.E. and HORMAN, S.A., 1967. Effect of nitrogen, phosphorus,  
potassium on yield and plant growth of half runner snap beans.  
Univ. of Georgia Coll. of of Agr. Exp. Sta. Res. Rep. 12. S. : 11.
- YURTSEVER, N., 1984. Deneysel İstatistik Metodları. T.C. Tarım Orman ve  
Köyşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve  
Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No:  
121, Teknik Yayın No: 56. Ankara.
- ZADE, A., 1965. Ziraatçılar İçin Bitki Yetiştirme Bilgisi. Ankara Üniv. Zir. Fak.  
Yayınları, No: 240. I. (Tercüme, Tarman, C.) S: 201-261, Ankara.

ZAUMAYER, W.J., 1957. Snap beans for marketing canning and freezing. U.S. Dept. of Agr. Farmers Bul. 1915:16.

ZEYTUN, A., 1988. Çarşamba Ovasında Yetiştirilen Fasulye Çeşitlerinin Fenolojik ve Morfolojik Karakterlerinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Ondokuzmayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış). Samsun.



## ÖZGEÇMİŞ

1962 yılında Sivas ili Zara ilçesinde doğdum. İlk, Orta ve Lise öğrenimimi aynı ilçede tamamladım. 1984 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden Haziran döneminde mezun oldum. 1985 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaya başladım. 1987 yılında Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans çalışmamı tamamlayarak Ziraat Yüksek Mühendisi Ünvanı aldım. Halen Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım.