

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

FARKLI BİRLİKTE YETİŞTİRME SİSTEMLERİNİN BAZI SEBZE  
TURLERİNDE BİTKİ GELİŞMESİNE, MINERAL MADDE ALIMINA,  
ALAN KULLANIMINA, EKONOMİK DÖNÜŞÜME VE VERİME  
ETKİSİ

131581

Ertan YILDIRIM

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ERZURUM  
2003

Her hakkı saklıdır

131581  
Y.Ö. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Doç.Dr.İsmail GÜVENÇ danışmanlığında, Ertan YILDIRIM tarafından hazırlanan bu çalışma 17/03/2003 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof.Dr.Muharrem GÜLERYÜZ

İmza :

Üye : Prof.Dr.Nebahat SARI

İmza :

Üye : Prof.Dr.Faik KANTAR

İmza :

Üye : Doç.Dr.İsmail GÜVENÇ

İmza :

Üye : Yrd.Doç.Dr.Atilla DURSUN

İmza :

**Yukarıdaki sonucu onaylarım**

*Ümit Demir*  
(imza)

**Prof.Dr.Ümit DEMİR**  
**Enstitü Müdürü**

## ÖZET

Doktora Tezi

FARKLI BİRLİKTE YETİŞTİRME SİSTEMLERİNİN BAZI SEBZE TÜRLERİNDE BİTKİ GELİŞMESİNE, MİNERAL MADDE ALIMINA, ALAN KULLANIMINA, EKONOMİK DÖNÜŞÜME VE VERİME ETKİSİ

Ertan YILDIRIM

Atatürk Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. İsmail GÜVENÇ

Bu çalışma, tarla ve sera şartlarında bazı sebze türlerinde farklı bitki kombinasyonlarının bitki gelişmesi ve verime etkisini belirlemek amacıyla Erzurum (İspir) ekolojik koşullarında, 2000 ve 2001 yıllarında yürütülmüştür. Tarla denemesinde, ana ürün olarak karnabahar ve lahanada, ara ürün olarak fasulye, marul, kıvırcık salata, turp ve soğan; sera denemesinde ise ana ürün olarak hıyar ve patlıcan, ara ürün olarak ta fasulye, marul ve kıvırcık salata kullanılmıştır.

Araştırmada, tarla ve sera denemesinde farklı bitki kombinasyonlarının, bazı bitki gelişme özelliklerine, verim ve elde edilen gelire etkisi tespit edilmiştir. Her iki denemede de birlikte yetiştiricilik uygulamalarında alan kullanım etkinliğinin ifadesi olarak AEO (Alan Eşdeğer Oranı) değeri hesaplanmıştır. Ayrıca, tarla denemesinde birlikte yetiştiriciliğin karnabahar ve lahanada bazı besin maddesi içeriğine etkisi belirlenmiştir.

Araştırmadan edilen sonuçlara göre, tarla denemesinde ara ürün olarak turp hariç birlikte yetiştiricilik uygulamalarının karnabahar ve lahanada bitki gelişmesi ve verime olumsuz etkisinin olmadığı, ara ürün olarak fasulye, marul, kıvırcık salata ve soğan kullanıldığında elde edilen geliri yalına göre artırdığı ve AEO değerinin tüm bitki kombinasyonlarında 1'den büyük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, karnabahar ve lahanada farklı bitki kombinasyonlarının azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve demir içeriğine etkisinin her iki yılda da önemli olmadığı saptanmıştır.

Sera denemesinde, birlikte yetiştiricilik uygulamalarının ana ürün hıyar ve patlıcanda bazı bitki gelişmesi özellikleri ile verime etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir. Bunun yanında, birlikte yetiştiricilikte AEO değerinin 1'den büyük olduğu da tespit edilmiştir. Hıyar veya patlıcanın marul, kıvırcık salata ve fasulye ile birlikte yetiştirildiği uygulamalar yalın yetiştiriciliğe göre elde edilen geliri artırmıştır.

2003, 140 sayfa

**Anahtar kelimeler:** Birlikte ve yalın yetiştiricilik, bitki gelişmesi, verim, AEO, ekonomik gelir

## **ABSTRACT**

Ph.D. Thesis

### **EFFECT OF DIFFERENT INTERCROPPING SYSTEMS ON GROWTH, MINERAL MATTER UPTAKE, LAND EQUIVALENT RATIO, ECONOMIC RETURNS AND YIELD OF SOME VEGETABLE SPECIES**

Ertan YILDIRIM

Atatürk University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Horticulture

Supervisor: Assoc.Prof. Dr. İsmail GÜVENÇ

The objective of this study was to determine the effects of different intercropping systems on yield and growth of some vegetable species under field and greenhouse conditions in Erzurum (Ispir), in 2000 and 2001. In field experiments, cabbage and cauliflower as main crop, and bean, cos lettuce, leaf lettuce, radish and onion as intercrop were used as plant materials. In greenhouse experiments, eggplant and cucumber as main crop, and bean, cos lettuce and leaf lettuce as intercrop were used.

In the study the effect of different plant combinations on some growth characteristics, yield and economic return was found out. In both experiments the land equivalent ratio (LER) as land use efficiency in intercropping systems was evaluated by considering yields of each crop. In addition, the effect of intercropping on some mineral matter content in cauliflower and cabbage was determined.

Results of this study indicated that different intercropping systems compared with sole did not affect some growth characteristics and yields of cabbage and cauliflower except for radish as an intercrop. In field experiments, net income increased when used cos lettuce, bean, leaf lettuce and onion as intercrop. LER values were always more than 1 in intercropping systems. Nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium and iron contents of cauliflower and cabbage did not vary depending on cropping systems.

In greenhouse experiments, it was determined that intercropping systems did not affect some growth characteristics and yields of cucumber and eggplant. LER values belonging to intercropping treatments were found out to be more than 1. In the greenhouse experiments, all intercropping systems compared with sole increased net income.

**2003, 140 pages**

**Keywords:** Intercropping and solecropping, plant growth, yield, LER, economic income

## TEŞEKKÜR

Tez yöneticiliğimi üstlenip, çalışmalarımın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen Hocam Sayın Doç.Dr. İsmail GÜVENÇ'e ve tez izleme jürimde gerekli yardımı esirgemeyen Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Faik KANTAR ve Bahçe Bitkileri Bölümü öğretim üyesi Sayın Doç. Dr. Lütfi PIRLAK'a teşekkürlerimi sunarım. Önemli yardım ve katkılarından dolayı Hocam Sayın Prof. Dr. Muharrem GÜLERYÜZ, Sayın Prof. Dr. Nebahat SARI ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Atilla DURSUN'a; ayrıca, Bahçe Bitkileri Bölümü ve İspir Hamza Polat Meslek Yüksek Okulu öğretim elemanlarına teşekkür ederim. Bu araştırmanın gerçekleşmesinde maddi desteklerini esirgemeyen Atatürk Üniversitesi Rektörlük Araştırma Fon Saymanlığı'na ve Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne en derin saygı ve şükranlarımı sunarım.

Ertan YILDIRIM

Mart 2003

## İÇİNDEKİLER

|                                                                 |      |
|-----------------------------------------------------------------|------|
| ÖZET .....                                                      | i    |
| ABSTRACT .....                                                  | ii   |
| TEŞEKKÜR .....                                                  | iii  |
| SİMGELER DİZİNİ .....                                           | xii  |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....                                           | xiii |
| ÇİZELGELER DİZİNİ .....                                         | xiv  |
| 1.GİRİŞ .....                                                   | 1    |
| 2. KAYNAK ÖZETLERİ .....                                        | 6    |
| 3. MATERYAL ve YÖNTEM .....                                     | 14   |
| 3.1. Deneme Yöresi Hakkında Genel Bilgiler .....                | 14   |
| 3.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri .....                     | 14   |
| 3.3. Deneme Alanının Toprak Özellikleri .....                   | 16   |
| 3.4. Materyal .....                                             | 17   |
| 3.5. Yöntem .....                                               | 18   |
| 3.5.1. Tarla Denemesi .....                                     | 18   |
| 3.5.1.1. Denemenin Kurulması .....                              | 18   |
| 3.5.1.2. Ana Ürünlerde Yapılan Ölçüm Tartım ve Gözlemler .....  | 20   |
| 3.5.1.2.1. Karnabaharda Yapılan Ölçüm Tartım ve Gözlemler ..... | 20   |
| 3.5.1.2.1.1. Yaprak Sayısı .....                                | 21   |
| 3.5.1.2.1.2. Yaprak Ağırlığı .....                              | 21   |
| 3.5.1.2.1.3. Gövde Yüksekliği .....                             | 22   |
| 3.5.1.2.1.4. Taç Çapı .....                                     | 22   |
| 3.5.1.2.1.5. Taç Yüksekliği .....                               | 22   |
| 3.5.1.2.1.6. Taç Ağırlığı .....                                 | 22   |
| 3.5.1.2.1.7. Toplam Verim .....                                 | 22   |
| 3.5.1.2.2. Lahanada Yapılan Ölçüm Tartım ve Gözlemler .....     | 22   |
| 3.5.1.2.2.1. Açık Yaprak Sayısı .....                           | 23   |
| 3.5.1.2.2.2. Açık Yaprak Ağırlığı .....                         | 23   |
| 3.5.1.2.2.3. Baş Çapı .....                                     | 23   |

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| 3.5.1.2.2.4. Baş Yüksekliği .....                                    | 23 |
| 3.5.1.2.2.5. Baş Ağırlığı .....                                      | 23 |
| 3.5.1.2.2.6. Toplam Verim .....                                      | 24 |
| 3.5.1.2.3. Mineral Madde Analizleri .....                            | 24 |
| 3.5.1.2.3.1. Bitkide Toplam Azot .....                               | 24 |
| 3.5.1.2.3.2. Bitkide P, K, Ca, Mg, Fe Tayini .....                   | 24 |
| 3.5.1.3. Ara Ürünlerde Yapılan Ölçüm Tartım ve Gözlemler .....       | 25 |
| 3.5.1.3.1. Fasulyede Yapılan Ölçüm Tartım ve Gözlemler .....         | 25 |
| 3.5.1.3.1.1. Bakla Boyu, Eni ve Kalınlığı .....                      | 25 |
| 3.5.1.3.1.2. Bakla Ağırlığı .....                                    | 25 |
| 3.5.1.3.1.3. Bitki Başına Verim .....                                | 25 |
| 3.5.1.3.1.4. Bitki Başına Bakla Sayısı .....                         | 26 |
| 3.5.1.3.1.5. Toplam Verim .....                                      | 26 |
| 3.5.1.3.2. Marulda Yapılan Ölçüm Tartım ve Gözlemler .....           | 26 |
| 3.5.1.3.2.1. Baş Uzunluğu .....                                      | 26 |
| 3.5.1.3.2.2. Baş Ağırlığı .....                                      | 26 |
| 3.5.1.3.2.3. Toplam Verim .....                                      | 26 |
| 3.5.1.3.3. Kivırcık Salatada Yapılan Ölçüm Tartım ve Gözlemler ..... | 27 |
| 3.5.1.3.3.1. Bitki Ağırlığı .....                                    | 27 |
| 3.5.1.3.3.2. Toplam Verim .....                                      | 27 |
| 3.5.1.3.4. Soğanda Yapılan Ölçüm Tartım ve Gözlemler .....           | 27 |
| 3.5.1.3.4.1. Bitki Uzunluğu .....                                    | 27 |
| 3.5.1.3.4.2. Yalancı Gövde Uzunluğu .....                            | 27 |
| 3.5.1.3.4.3. Yalancı Gövde Çapı .....                                | 28 |
| 3.5.1.3.4.4. Bitki Ağırlığı .....                                    | 28 |
| 3.5.1.3.4.5. Toplam Verim .....                                      | 28 |
| 3.5.1.3.5. Turpta Yapılan Ölçüm Tartım ve Gözlemler .....            | 28 |
| 3.5.1.3.5.1. Kök Çapı .....                                          | 28 |
| 3.5.1.3.5.2. Kök Uzunluğu .....                                      | 29 |
| 3.5.1.3.5.3. Kök Ağırlığı .....                                      | 29 |
| 3.5.1.3.5.4. Yaprak Sayısı .....                                     | 29 |

|                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.5.1.3.5.5. Yaprak Ağırlığı .....                                    | 29        |
| 3.5.1.3.5.6. Toplam Verim .....                                       | 29        |
| 3.5.2. Sera Denemesi .....                                            | 30        |
| 3.5.2.1. Denemenin Kurulması .....                                    | 30        |
| 3.5.2.2. Ana Ürünlerde Yapılan Ölçüm Tartım ve Gözlemler .....        | 33        |
| 3.5.2.2.1. Meyve Boyu .....                                           | 33        |
| 3.5.2.2.2. Meyve Çapı .....                                           | 33        |
| 3.5.2.2.3. Meyve Ağırlığı .....                                       | 34        |
| 3.5.2.2.4. Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı .....                  | 34        |
| 3.5.2.2.5. Bitki Başına Meyve Sayısı .....                            | 34        |
| 3.5.2.2.6. Erkeni Verim .....                                         | 34        |
| 3.5.2.2.7. Toplam Verim .....                                         | 34        |
| 3.5.2.2.8. Bitki Başına Verim .....                                   | 35        |
| 3.5.2.3. Ara Ürünlerde Yapılan Ölçüm Tartım ve Gözlemler .....        | 35        |
| 3.6. Alan Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi .....                    | 35        |
| 3.7. Ekonomik Dönüşüm .....                                           | 36        |
| 3.8. İstatistiksel Analizler .....                                    | 39        |
| <b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI .....</b>                                   | <b>40</b> |
| 4.1. Tarla Denemesi .....                                             | 40        |
| 4.1.1. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Bitki Gelişmesine Etkisi ..... | 40        |
| 4.1.1.1. Karnabahar .....                                             | 40        |
| 4.1.1.1.1. Yaprak Sayısına Etkisi .....                               | 41        |
| 4.1.1.1.2. Yaprak Ağırlığına Etkisi .....                             | 41        |
| 4.1.1.1.3. Gövde Yüksekliğine Etkisi .....                            | 42        |
| 4.1.1.1.4. Taç Yüksekliğine Etkisi .....                              | 42        |
| 4.1.1.1.5. Taç Çapına Etkisi .....                                    | 43        |
| 4.1.1.2. Lahana .....                                                 | 43        |
| 4.1.1.2.1. Açık Yaprak Sayısına Etkisi .....                          | 44        |
| 4.1.1.2.2. Açık Yaprak Ağırlığına Etkisi .....                        | 44        |
| 4.1.1.2.3. Baş Çapına Etkisi .....                                    | 44        |
| 4.1.1.2.4. Baş Yüksekliğine Etkisi .....                              | 45        |

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1.1.3. Fasulye .....                                                                       | 45 |
| 4.1.1.3.1. Bakla Boyuna Etkisi .....                                                         | 46 |
| 4.1.1.3.2. Bakla Enine Etkisi .....                                                          | 47 |
| 4.1.1.3.3. Bakla Kalınlığına Etkisi .....                                                    | 47 |
| 4.1.1.3.4. Bakla Ağırlığına Etkisi .....                                                     | 47 |
| 4.1.1.3.5. Bitkide Bakla Sayısına Etkisi .....                                               | 47 |
| 4.1.1.4. Turp .....                                                                          | 48 |
| 4.1.1.4.1. Kök Çapına Etkisi .....                                                           | 48 |
| 4.1.1.4.2. Kök Uzunluğuna Etkisi .....                                                       | 49 |
| 4.1.1.4.3. Yaprak Sayısına Etkisi .....                                                      | 49 |
| 4.1.1.4.4. Yaprak Ağırlığına Etkisi .....                                                    | 50 |
| 4.1.1.5. Soğan .....                                                                         | 50 |
| 4.1.1.5.1. Bitki Uzunluğuna Etkisi .....                                                     | 51 |
| 4.1.1.5.2. Yalancı Gövde Uzunluğuna Etkisi .....                                             | 51 |
| 4.1.1.5.3. Yalancı Gövde Çapına Etkisi .....                                                 | 51 |
| 4.1.1.6. Marul .....                                                                         | 52 |
| 4.1.1.6.1. Baş Uzunluğuna Etkisi .....                                                       | 52 |
| 4.1.2. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Ana Ürünlerde Mineral Madde<br>İçeriğine Etkisi ..... | 53 |
| 4.1.2.1. Karnabahar .....                                                                    | 53 |
| 4.1.2.1.1. Yaprakta .....                                                                    | 53 |
| 4.1.2.1.1.1. Azot .....                                                                      | 54 |
| 4.1.2.1.1.2. Fosfor .....                                                                    | 54 |
| 4.1.2.1.1.3. Potasyum .....                                                                  | 55 |
| 4.1.2.1.1.4. Kalsiyum .....                                                                  | 55 |
| 4.1.2.1.1.5. Magnezyum .....                                                                 | 56 |
| 4.1.2.1.1.6. Demir .....                                                                     | 56 |
| 4.1.2.1.2. Taç Kısımında .....                                                               | 56 |
| 4.1.2.1.2.1. Azot .....                                                                      | 57 |
| 4.1.2.1.2.2. Fosfor .....                                                                    | 57 |
| 4.1.2.1.2.3. Potasyum .....                                                                  | 58 |

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1.2.1.2.4. Kalsiyum .....                                           | 59 |
| 4.1.2.1.2.5. Magnezyum .....                                          | 59 |
| 4.1.2.1.2.6. Demir .....                                              | 59 |
| 4.1.2.2. Lahana .....                                                 | 59 |
| 4.1.2.2.1. Azot .....                                                 | 60 |
| 4.1.2.2.2. Fosfor .....                                               | 60 |
| 4.1.2.2.3. Potasyum .....                                             | 61 |
| 4.1.2.2.4. Kalsiyum .....                                             | 61 |
| 4.1.2.2.5. Magnezyum .....                                            | 62 |
| 4.1.2.2.6. Demir .....                                                | 62 |
| 4.1.3. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Verime Etkisi.....             | 62 |
| 4.1.3.1. Ana Ürünlerde Verime Etkisi .....                            | 62 |
| 4.1.3.1.1. Karnabahar .....                                           | 63 |
| 4.1.3.1.2. Lahana .....                                               | 64 |
| 4.1.3.2. Ara Ürünlerde Verime Etkisi .....                            | 66 |
| 4.1.3.2.1. Fasulye .....                                              | 66 |
| 4.1.3.2.2. Marul .....                                                | 66 |
| 4.1.3.2.3. Kıvırcık Salata .....                                      | 66 |
| 4.1.3.2.4. Turp .....                                                 | 68 |
| 4.1.3.2.5. Soğan .....                                                | 69 |
| 4.1.4. Alan Kullanım Etkinliği .....                                  | 69 |
| 4.1.5. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Ekonomik Dönüşüme Etkisi ..... | 70 |
| 4.1.6. Ana Ürünlerde İncelenen Karakterler Arasındaki İlişkiler ..... | 72 |
| 4.1.6.1. Karnabahar .....                                             | 72 |
| 4.1.6.2. Lahana .....                                                 | 74 |
| 4.2. Sera Denemesi .....                                              | 76 |
| 4.2.1. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Bitki Gelişmesine Etkisi ..... | 76 |
| 4.2.1.1. Hıyar .....                                                  | 76 |
| 4.2.1.1.1. Meyve Uzunluğuna Etkisi .....                              | 77 |
| 4.2.1.1.2. Meyve Çapına Etkisi .....                                  | 77 |
| 4.2.1.1.3. Meyve Ağırlığına Etkisi .....                              | 77 |

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| 4.2.1.1.4. SÇKM Miktarına Etkisi .....                     | 78 |
| 4.2.1.1.5. Bitki Başına Meyve Sayısına Etkisi .....        | 79 |
| 4.2.1.2. Patlıcan .....                                    | 79 |
| 4.2.1.2.1. Meyve Uzunluğuna Etkisi .....                   | 80 |
| 4.2.1.2.2. Meyve Çapına Etkisi .....                       | 80 |
| 4.2.1.2.3. Meyve Ağırlığına Etkisi .....                   | 80 |
| 4.2.1.2.4. SÇKM Miktarına Etkisi .....                     | 81 |
| 4.2.1.2.5. Bitki Başına Meyve Sayısına Etkisi .....        | 81 |
| 4.2.1.3. Fasulye .....                                     | 82 |
| 4.2.1.3.1. Bakla Boyuna Etkisi .....                       | 82 |
| 4.2.1.3.2. Bakla Enine Etkisi .....                        | 83 |
| 4.2.1.3.3. Bakla Kalınlığına Etkisi .....                  | 83 |
| 4.2.1.3.4. Bakla Ağırlığına Etkisi .....                   | 83 |
| 4.2.1.3.5. Bitkide Bakla Sayısına Etkisi .....             | 84 |
| 4.2.1.4. Marul .....                                       | 85 |
| 4.2.1.4.1. Baş Uzunluğuna Etkisi .....                     | 85 |
| 4.2.2. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Verime Etkisi ..... | 86 |
| 4.2.2.1. Ana Ürünlerde Verime Etkisi .....                 | 86 |
| 4.2.2.1.1. Hıyar .....                                     | 86 |
| 4.2.2.1.1.1. Erkenci Verime Etkisi .....                   | 86 |
| 4.2.2.1.1.2. Bitki Başına Verime Etkisi .....              | 87 |
| 4.2.2.1.1.3. Toplam Verime Etkisi .....                    | 88 |
| 4.2.2.1.2. Patlıcan .....                                  | 88 |
| 4.2.2.1.2.1. Erkenci Verime Etkisi .....                   | 89 |
| 4.2.2.1.2.2. Bitki Başına Verime Etkisi .....              | 89 |
| 4.2.2.1.2.3. Toplam Verime Etkisi .....                    | 89 |
| 4.2.2.2. Ara Ürünlerde Verime Etkisi .....                 | 90 |
| 4.2.2.2.1. Fasulye .....                                   | 91 |
| 4.2.2.2.2. Marul .....                                     | 91 |
| 4.2.2.2.3. Kıvırcık Salata .....                           | 92 |
| 4.2.3. Alan Kullanım Etkinliği .....                       | 92 |

|                                                                                              |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.2.4. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Ekonomik Dönüşüme Etkisi .....                        | 93         |
| 4.2.5. Ana Ürünlerde İncelenen Karakterler Arasındaki İlişkiler .....                        | 94         |
| 4.2.5.1. Hıyar .....                                                                         | 94         |
| 4.2.5.2. Patlıcan .....                                                                      | 94         |
| <b>5. TARTIŞMA ve SONUÇ .....</b>                                                            | <b>97</b>  |
| 5.1. Tarla Denemesi .....                                                                    | 97         |
| 5.1.1. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Bitki Gelişmesine Etkisi .....                        | 97         |
| 5.1.1.1. Ana Ürünlerde Bitki Gelişmesine Etkisi .....                                        | 97         |
| 5.1.1.2. Ara Ürünlerde Bitki Gelişmesine Etkisi .....                                        | 98         |
| 5.1.2. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Ana Ürünlerde Mineral Madde<br>İçeriğine Etkisi ..... | 99         |
| 5.1.2.1. Karnabahar ve Lahanada Yaprakta .....                                               | 99         |
| 5.1.2.2. Taç Kısımında .....                                                                 | 101        |
| 5.1.3. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Verime Etkisi .....                                   | 102        |
| 5.1.3.1. Ana Ürünlerde Verime Etkisi .....                                                   | 102        |
| 5.1.3.2. Ara Ürünlerde Verime Etkisi .....                                                   | 103        |
| 5.1.4. Alan Kullanım Etkinliği .....                                                         | 104        |
| 5.1.5. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Ekonomik Dönüşüme Etkisi .....                        | 105        |
| 5.2. Sera Denemesi .....                                                                     | 106        |
| 5.2.1. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Bitki Gelişmesine Etkisi .....                        | 106        |
| 5.2.1.1. Ana ürünlerde Bitki Gelişmesine Etkisi .....                                        | 106        |
| 5.2.1.2. Ara Ürünlerde Bitki Gelişmesine Etkisi .....                                        | 107        |
| 5.2.2. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Verime Etkisi .....                                   | 107        |
| 5.2.2.1. Ana Ürünlerde Verime Etkisi .....                                                   | 107        |
| 5.2.2.2. Ara Ürünlerde Verime Etkisi .....                                                   | 108        |
| 5.2.3. Alan Kullanım Etkinliği .....                                                         | 109        |
| 5.2.4. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Ekonomik Dönüşüme Etkisi .....                        | 110        |
| 5.3. Sonuç .....                                                                             | 110        |
| <b>KAYNAKLAR .....</b>                                                                       | <b>112</b> |

|                    |     |
|--------------------|-----|
| <b>EKLER</b> ..... | 118 |
| EK 1 .....         | 118 |
| EK 2 .....         | 125 |
| EK 3 .....         | 130 |
| EK 4 .....         | 137 |



## SİMGELER DİZİNİ

|           |                                            |
|-----------|--------------------------------------------|
| cm        | Santimetre                                 |
| da        | Dekar                                      |
| g         | Gram                                       |
| ha        | Hektar                                     |
| kg        | Kilogram                                   |
| l         | litre                                      |
| LER (AEO) | Land Equivalent Ratio (Alan Eşdeğer Oranı) |
| m         | metre                                      |
| mg        | miligram                                   |
| mm        | milimetre                                  |
| ppm       | Milyonda bir kısım                         |
| TL        | Türk Lirası                                |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|            |                                                                   |    |
|------------|-------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 3.1. | Tarla denemesinde ana ve ara ürünlerin parseldeki yerleşimi ..... | 21 |
| Şekil 3.2. | Sera denemesinde ana ve ara ürünlerin parseldeki yerleşimi .....  | 32 |



## ÇİZELGELER DİZİNİ

|               |                                                                                                                                |    |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 3.1.  | Erzurum ili İspir ilçesinin 2000 ve 2001 yılları ile uzun yıllara ait bazı meteorolojik verileri (Anonim 2002b) .....          | 15 |
| Çizelge 3.2.  | Deneme alanları topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler .....                                                    | 16 |
| Çizelge 3.3.  | Denemede kullanılan türlerin latince isimleri ve çeşit adları .....                                                            | 17 |
| Çizelge 3.4.  | Tarla denemesinde kullanılan ürünlerin ekim-dikim zamanı ve mesafeleri .....                                                   | 18 |
| Çizelge 3.5.  | Tarla denemesinde kullanılan deneme planı .....                                                                                | 19 |
| Çizelge 3.6.  | Tarla denemesinde kullanılan ürünlerin hasat zamanı ve periyodu .....                                                          | 20 |
| Çizelge 3.7.  | Sera denemesinde kullanılan ürünlerin ekim-dikim zamanı ve mesafeleri .....                                                    | 30 |
| Çizelge 3.8.  | Sera denemesinde kullanılan deneme planı .....                                                                                 | 31 |
| Çizelge 3.9.  | Sera denemesinde kullanılan ürünlerin hasat zamanı veya periyodu .....                                                         | 33 |
| Çizelge 3.10. | 2000 ve 2001 yıllarında denemede kullanılan ürünlere ait çiftçinin eline geçen fiyatlar .....                                  | 37 |
| Çizelge 3.11. | Denemede kullanılan türlere ait tohum fiyatları .....                                                                          | 38 |
| Çizelge 3.12. | Denemede kullanılan bazı girdilere ait fiyatlar .....                                                                          | 39 |
| Çizelge 4.1.  | Farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda bazı bitki gelişme özelliklerine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları ..... | 40 |
| Çizelge 4.2.  | Farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda yaprak sayısı, yaprak ağırlığı ve gövde yüksekliğine etkisi .....                 | 41 |
| Çizelge 4.3.  | Farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda taç yüksekliği ve taç çapına etkisi .....                                         | 42 |
| Çizelge 4.4.  | Farklı bitki kombinasyonlarının lahanada bazı bitki gelişme özelliklerine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları .....     | 43 |
| Çizelge 4.5.  | Farklı bitki kombinasyonlarının lahanada açık yaprak sayısı ve açık yaprak ağırlığına etkisi .....                             | 44 |

|               |                                                                                                                                     |    |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 4.6.  | Farklı bitki kombinasyonlarının lahanada baş çapı ve baş yüksekliğine etkisi .....                                                  | 45 |
| Çizelge 4.7.  | Farklı bitki kombinasyonlarının fasulyede bazı bitki gelişme özelliklerine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları .....         | 46 |
| Çizelge 4.8.  | Farklı bitki kombinasyonlarının fasulyede bakla boyu, bakla eni ve bakla kalınlığına etkisi .....                                   | 46 |
| Çizelge 4.9.  | Farklı bitki kombinasyonlarının fasulyede bakla ağırlığı ve bakla sayısına etkisi .....                                             | 47 |
| Çizelge 4.10. | Farklı bitki kombinasyonlarının turpta bazı bitki gelişme özelliklerine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları .....            | 48 |
| Çizelge 4.11. | Farklı bitki kombinasyonlarının turpta kök çapı, kök uzunluğu, yaprak sayısı ve yaprak ağırlığına etkisi .....                      | 49 |
| Çizelge 4.12. | Farklı bitki kombinasyonlarının soğanda bazı bitki gelişme özelliklerine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları .....           | 50 |
| Çizelge 4.13. | Farklı bitki kombinasyonlarının soğanda bitki uzunluğu, yalancı gövde uzunluğu ve yalancı gövde çapına etkisi .....                 | 51 |
| Çizelge 4.14. | Farklı bitki kombinasyonlarının marulda baş uzunluğuna etkisini gösterir varyans analiz sonuçları .....                             | 52 |
| Çizelge 4.15. | Farklı bitki kombinasyonlarının marulda baş uzunluğuna etkisi ....                                                                  | 53 |
| Çizelge 4.16. | Farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda yaprakta bazı mineral madde içeriğine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları ..... | 54 |
| Çizelge 4.17. | Farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda yaprakta bazı mineral madde içeriğine etkisi .....                                     | 55 |
| Çizelge 4.18. | Farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda taçta bazı mineral madde içeriğine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları .....    | 57 |
| Çizelge 4.19. | Farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda taçta bazı mineral madde içeriğine etkisi .....                                        | 58 |
| Çizelge 4.20. | Farklı bitki kombinasyonlarının lahanada bazı mineral madde içeriğine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları .....              | 60 |
| Çizelge 4.21. | Farklı bitki kombinasyonlarının lahanada bazı mineral madde içeriğine etkisi .....                                                  | 61 |

|                                                                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 4.22. Farklı bitki kombinasyonlarının karnabahar ve lahanada verime etkisini gösterir varyans analiz sonuçları .....                                 | 63 |
| Çizelge 4.23. Farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda verime etkisi .....                                                                               | 64 |
| Çizelge 4.24. Farklı bitki kombinasyonlarının lahanada verime etkisi .....                                                                                   | 65 |
| Çizelge 4.25. Farklı bitki kombinasyonlarının fasulye, marul, kıvırcık salata, turp ve soğanda verime etkisini gösterir varyans analiz sonuçları ..          | 67 |
| Çizelge 4.26. Farklı bitki kombinasyonlarının fasulye, marul, kıvırcık salata, turp ve soğanda verime etkisi .....                                           | 68 |
| Çizelge 4.27. Karnabahar ve lahananın fasulye, marul, kıvırcık salata, soğan ve turp ile bitki kombinasyonlarına ait alan eşdeğer oran (AEO) değerleri ..... | 70 |
| Çizelge 4.28. Farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda ekonomik dönüşüme etkisi .....                                                                    | 71 |
| Çizelge 4.29. Farklı bitki kombinasyonlarının lahanada ekonomik dönüşüme etkisi .....                                                                        | 71 |
| Çizelge 4.30. Farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda incelenen bazı bitkisel özellikler ve verim arasındaki korelasyon katsayıları .....               | 73 |
| Çizelge 4.31. Farklı bitki kombinasyonlarının lahanada incelenen bazı bitkisel özellikler ve verim arasındaki korelasyon katsayıları .....                   | 75 |
| Çizelge 4.32. Farklı bitki kombinasyonlarının hıyarda bazı bitki gelişme özelliklerine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları .....                      | 76 |
| Çizelge 4.33. Farklı bitki kombinasyonlarının hıyarda meyve uzunluğu, meyve çapı ve meyve ağırlığına etkisi .....                                            | 77 |
| Çizelge 4.34. Farklı bitki kombinasyonlarının hıyarda SÇKM ve meyve sayısına etkisi .....                                                                    | 78 |
| Çizelge 4.35. Farklı bitki kombinasyonlarının patlıcanda bazı bitki gelişme özelliklerine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları .....                   | 79 |
| Çizelge 4.36. Farklı bitki kombinasyonlarının patlıcanda meyve uzunluğu, meyve çapı ve meyve ağırlığına etkisi .....                                         | 80 |
| Çizelge 4.37. Farklı bitki kombinasyonlarının patlıcanda SÇKM ve meyve sayısına etkisi .....                                                                 | 81 |

|                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 4.38. Farklı bitki kombinasyonlarının fasulyede bazı bitki gelişme özelliklerine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları .....    | 82 |
| Çizelge 4.39. Farklı bitki kombinasyonlarının fasulyede bakla boyu, bakla eni ve bakla kalınlığına etkisi .....                              | 83 |
| Çizelge 4.40. Farklı bitki kombinasyonlarının fasulyede bakla ağırlığı ve bakla sayısına etkisi .....                                        | 84 |
| Çizelge 4.41. Farklı bitki kombinasyonlarının marulda baş uzunluğuna etkisini gösterir varyans analiz sonuçları .....                        | 85 |
| Çizelge 4.42. Farklı bitki kombinasyonlarının marulda baş uzunluğuna etkisi ....                                                             | 85 |
| Çizelge 4.43. Farklı bitki kombinasyonlarının hıyarda verime etkisini gösterir varyans analiz sonuçları .....                                | 86 |
| Çizelge 4.44. Farklı bitki kombinasyonlarının hıyarda verime etkisi .....                                                                    | 87 |
| Çizelge 4.45. Farklı bitki kombinasyonlarının patlıcanda verime etkisini gösterir varyans analiz sonuçları .....                             | 88 |
| Çizelge 4.46. Farklı bitki kombinasyonlarının patlıcanda verime etkisi .....                                                                 | 89 |
| Çizelge 4.47. Farklı bitki kombinasyonlarının fasulye, marul ve kıvırcık salatada verime etkisini gösterir varyans analiz sonuçları .....    | 90 |
| Çizelge 4.48. Farklı bitki kombinasyonlarının fasulye, marul ve kıvırcık salatada verime etkisi .....                                        | 91 |
| Çizelge 4.49. Hıyar ve patlıcanın fasulye, marul ve kıvırcık salata ile bitki kombinasyonlarına ait alan eşdeğer oran (AEO) değerleri .....  | 93 |
| Çizelge 4.50. Farklı bitki kombinasyonlarının hıyarda ekonomik dönüşüme etkisi .....                                                         | 93 |
| Çizelge 4.51. Farklı bitki kombinasyonlarının patlıcanda ekonomik dönüşüme etkisi .....                                                      | 94 |
| Çizelge 4.52. Farklı bitki kombinasyonlarının hıyarda incelenen bazı bitkisel özellikler ve verim arasındaki korelasyon katsayıları .....    | 95 |
| Çizelge 4.53. Farklı bitki kombinasyonlarının patlıcanda incelenen bazı bitkisel özellikler ve verim arasındaki korelasyon katsayıları ..... | 96 |

## 1. GİRİŞ

Sebzeler, insan beslenmesinde, özellikle vitamin ve mineral madde ihtiyacının karşılanmasında vazgeçilmez besin kaynağı olarak kabul edilmektedir. İnsan sağlığı açısından dengeli beslenmenin öneminin anlaşılmasından sonra, dünyada ve ülkemizde sebze tüketimi gittikçe artmaktadır. Ayrıca, sebzeler düşük kalorileri ile mükemmel diyet yiyecekleridir (Splitstoesser 1990).

Lahana grubu sebzeler, insan beslenmesinde sebzeler arasında önemli bir yere sahiptir. Bunda, lahanaların diğer sebzelerin yetiştirilemediği nispeten serin bölgelerde yetiştirilebilmesinin yanında, besleyici değer yönünden zenginlikleri de önemli rol oynamaktadır. Lahana ve karnabahar vitamin ve mineral madde içerikleri bakımından zengin sebzeler arasındadırlar. 100 g lahanada, 92 g su, 1.3 g protein, 0.2 g yağ, 5.4 g karbonhidrat, 130 IU A vitamini, 47 mg C vitamini, 49 mg Ca, 29 mg P, 0.4 mg Fe, 20 mg Na ve 233 mg K; 100 g karnabaharda ise, 91 g su, 2.7 g protein, 0.2 g yağ, 5.2 g karbonhidrat, 60 IU A vitamini, 78 mg C vitamini, 25 mg Ca, 56 mg P, 1.1 mg Fe, 13 mg Na ve 295 mg K bulunmaktadır (Peirce 1987).

Hıyar ve patlıcan, ülkemizde üretim ve tüketimleri yaygın olan sebzeler arasındadır. 100 g hıyarda, 95 g su, 0.9 g protein, 0.1 g yağ, 3.4 g karbonhidrat, 250 IU A vitamini, 11 mg C vitamini, 25 mg Ca, 27 mg P, 1.1 mg Fe, 6 mg Na ve 160 mg K; 100 g patlıcanda ise 92 g su, 1.2 g protein, 0.2 g yağ, 5.6 g karbonhidrat, 10 IU A vitamini, 5 mg C vitamini, 12 mg Ca, 26 mg P, 0.7 mg Fe, 2 mg Na ve 214 mg K bulunmaktadır (Peirce 1987).

Dünyada nüfusun sürekli artmasına rağmen, tarım alanlarını genişletme olanaklarının sınırlı olması, birim alandan elde edilen ürün miktarının artırılmasını gerekli kılmaktadır. Ekolojik koşullara bağlı olarak bir yılda, aynı alanda birden fazla ürün yetiştirilmesi ile birim alandan elde edilen verimi artırmak mümkündür. Bu, aynı alanda, eş zamanlı olarak birden fazla bitki türünün birlikte yetiştirilmesi (intercropping) ile de gerçekleştirilebilmektedir (Midmore 1993).

Birlikte yetiştiricilik, iki ya da daha fazla bitkinin sıra düzenlemesi olmadan karışık halde yetiştirilmesi (mixed intercropping); alternatif sıralarda veya aynı sıra üzerinde yetiştirilmesi (row intercropping); kültürel işlemlerin daha kolay yapılmasını sağlayacak kadar geniş fakat bitkilerin birbirlerini etkileyecek kadar dar olan şeritler halinde (strip intercropping) yetiştirilmesi ve bir bitki hasat edilmeden ikinci bir bitkinin ekilmesi veya dikilmesi (relay intercropping) gibi farklı şekillerde uygulanmaktadır (Francis 1989).

Sebze üretiminde, birlikte yetiştiricilik uygulamaları ile yalnız yetiştiriciliğe göre su ve gübre gibi girdiler (Zimmermann 1996) ile yetiştirme alanı (Li *et al.* 1999), daha etkin kullanılmaktadır. Bu uygulamalarla, daha sık bir bitki örtüsü oluşturarak erozyonun önlenmesi (Lesoin and Francis 1999), yabancı ot kontrolüne olanak sağlanması (Baumann *et al.* 2000) ve hastalık ve zararlıların daha kolay kontrolü de mümkündür (Theunissen 1997). Ayrıca, bir arada yetiştirilen sebze türlerinden birinin strese maruz kalarak verim kaybına uğraması veya fiyat dalgalanmalarından kaynaklanabilecek risk, diğer ürün veya ürünlerden elde edilecek verimle telafi edilebilmektedir (Shultz *et al.* 1987). Bunların yanında, birlikte yetiştiriciliğin, genellikle birim alandan elde edilen toplam verim ve net geliri, yalnız yetiştiriciliğe göre artırdığı (Francis 1985); vejetasyon süresi kısa, ekolojik şartların ikinci ürünün yetiştirilmesine imkan vermeyen bölgelerde çeşitlilik açısından daha etkili bir üretim metodu olabileceği de belirtilmiştir (Natarjan and Willey 1985). Arazinin kıt ve insan gücünün ucuz olduğu, gelişmekte olan bir çok ülkede, sebzeler genellikle birlikte yetiştiricilik ile üretilmektedir (Brown *et al.* 1985). Birlikte yetiştiricilik uygulamalarının mekanizasyona uygun olabileceği ve monokültür yetiştiriciliğe alternatif yetiştirme sistemi olarak kullanılabileceği rapor edilmiştir (İtalya *et al.* 1997).

Birlikte yetiştiricilikte, bir arada yetiştirilen sebze türleri birbirleri üzerine olumlu etkileşim göstererek verim artışına neden olabilirler. Nitekim, fasulye (Hedge 1981) ve bezelye (Martensson *et al.* 1998) gibi baklagiller havanın serbest azotunu toprağa bağlayarak toprağın azot miktarını artırabilmektedir. Ayrıca, özellikle sıcak iklim bölgelerinde birlikte yetiştiricilikte bazı sebzelerin gölgeleme etkisi ile toprakta hem

nem kaybını hem de toprak sıcaklığını azaltarak diğer bitkiler üzerine olumlu etki gösterebildikleri belirlenmiştir (Olasantan 1987, Sharaiha and Hattar 1993).

Modern tarımda, pestisit, kimyasal gübre ve mekanizasyon gibi girdiler, verimde önemli artmaya neden olması yanında, çevresel kirlenme ve sağlık sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Bu durum, Dünya tarımının en önemli problemleri arasında yer almaktadır. Bu nedenle, tarımsal üretimin uzun vadede sürdürülebilirliğinin önemi artmıştır (Gliessman 1987, Coolman and Hoyt 1993). Sürdürülebilir tarımda, birlikte yetiştiricilik, pestisit ve ticari gübre gibi girdi kullanımını azaltması nedeniyle önerilmektedir (Horwith 1985).

Birlikte yetiştiricilikte belirtilen faydaların sağlanabilmesi için tür veya çeşitlerin seçiminde; bitkilerin toprak altı ve toprak üstü morfolojik yapıları, besin gereksinimleri ve kimyasal etkileşimlerinin (allelopatik) olup olmadığı göz önünde tutulmalıdır (Davis and Wolley 1993). Birlikte yetiştiricilik uygulamalarında, kullanılan sebze türlerinin morfolojik özellikleri, olgunlaşma süreleri, besin maddesi ve ışığa olan gereksinimlerindeki farklılık rekabeti azaltıp birim alan verimliliğini artırmaktadır. Sebze yetiştiriciliğinde, birlikte yetiştiricilik için uygun türlerin seçiminde, genellikle geç olgunlaşan türler ile erken olgunlaşan türlerin birlikte yetiştirilmesi önerilmektedir (Peirce 1987). Bu uygulamalarda, yetiştirici için en önemli ürün ana ürün olmalı ve ana ürünün verimi birlikte yetiştiricilikte azalmamalıdır (Fukai and Midmore 1993). Bu amaçla, sınırlı kaynakların en etkili kullanımını sağlamak için birlikte yetiştiriciliğe uygun tür ve çeşit kombinasyonları belirlenmelidir (Hauggaard-Nielsen and Jensen 2001).

Ülkemizde, birlikte yetiştiricilik uygulamaları özellikle Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi'nde, çoğunlukla mısırın fasulye ile birlikte yetiştirilmesi şeklinde uygulanmaktadır. Bu bölgedeki tarım yapılabilir arazinin kıt olması, üreticiyi mevcut alandan daha fazla ve çeşitli ürün almaya zorlamaktadır. Türkiye fasulye üretiminin yaklaşık %20-25'ini gerçekleştiren Samsun ilinde fasulye üretimi çoğunlukla mısırla karışık olarak yapılmaktadır (Üstün 1990).

Türkiye’de yaklaşık 800.000 ha alanda 22-23 milyon ton sebze üretilmektedir. Kuzey-Doğu bölgesinde 8.000 ha alanda 110-120 bin ton, Erzurum’da ise yaklaşık 1.700 ha alanda 19-20 bin ton sebze üretilmektedir. Bu verilere göre, ülkemizde sebze üretiminden elde edilen ortalama verim dekara yaklaşık 2.700-2.800 kg iken, Kuzey-Doğu Bölgesi ve Erzurum’da ise sırasıyla 1.400-1.500 kg ve 1.100-1.200 kg civarındadır (Anonim 2002a). Erzurum’da sebze tarımı üretim miktarı ve verimliliğin düşük olması yanında, ürün desenince de zengin değildir. Toplam sebze üretiminde %25-30’luk bir pay ile lahana ilk sırada yer almakta, bunu %15-20 ile hıyar, %10-15 ile fasulye ve %10-15 ile domates izlemekte, diğer sebze türlerinin üretim miktarları ise oldukça düşük kalmaktadır (Anonim 2002a). Bu durumdan, üretimde kullanılan girdi miktarının az olması, kültürel uygulamaların uygun miktar ve zamanda yapılmaması, tarım yapılan arazilerin parçalı olması gibi faktörler etken olabilir. Nitekim, bölgelerimiz arasında en düşük gübre tüketiminin Kuzey-Doğu Bölgesi’nde olduğu bildirilmiştir (Aydeniz ve Brohi 1993).

Türkiye’de örtüaltı tarımında yaklaşık 1 milyon ton hıyar ve 180-200 bin ton patlıcan üretilmektedir. Erzurum’da ise örtüaltında 850-950 ton kadar hıyar ve 8-10 ton civarında patlıcan üretilmektedir (Anonim 2002a). Erzurum’da vejetasyon süresi oldukça kısa olup, ilkbaharın son donları Haziran ayı ortalarına kadar, sonbaharın ilk donları ise Eylül ayı ortalarından itibaren görülebilmektedir. Bu nedenle, özellikle patlıcan ve hıyar gibi uzun vejetasyona sahip sıcak iklim sebzelerinin yetiştiriciliği rantabl olarak yapılamamaktadır. Ancak, Erzurum’un İspir’i de içine alan Çoruh Vadisi’nde yer alan kuzey ilçelerinde, patlıcan ve hıyar gibi sıcak iklim sebzelerinin yetiştiriciliği örtüaltı tarımında ekonomik olarak yapılabilir. Nitekim, son yıllarda yörede, yaklaşık 110 da örtüaltı alanında 1.800-1.900 ton kadar üretim (domates, hıyar, biber, patlıcan, fasulye, marul, kıvırcık salata, ıspanak, semiz otu, taze soğan) gerçekleştirilmiştir. İspir’de örtüaltı tarımı gittikçe yaygınlaşmaktadır. Yörede bulunan seralarda başlıca domates, hıyar, patlıcan ve biber gibi sebzeler yetiştirilmektedir (Anonim 2002a).

Bazı sebzeler, diğerlerine göre yetiştirildikleri alanı daha etkili kullanmakta ve birim alandan daha yüksek gelir elde edilmesine neden olmaktadır. Sebzelerin alan

kullanım etkinliğini belirlemek amacıyla, birim alandan elde edilen verim ve gelir ile ekimden hasada kadar geçen süreyi dikkate alarak sebzeler derecelendirilmiştir. Bu derecelendirmede, en fazla puanı 9.0 puan ile domatesin aldığı, bunu sırasıyla lahana (6.0), karnabahar (5.3) ve patlıcanın (5.3) izlediği belirtilmiştir (Splittstoesser 1990). Bu verilere göre, Erzurum'da genellikle alan kullanım etkinliği düşük sebze türleri yetiştirilmektedir. Diğer taraftan, ortalama verim miktarının oldukça düşük olduğu da göz önünde tutulduğunda, bölgede birim alandan elde edilen verim ve geliri artırma gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Vejetasyon süresi uzun olan sebzelerde başlangıçtaki gelişmelerinin yavaş olması, bu dönemde sıra aralarının boş kalmasına ve güneş ışığından yararlanma oranlarının düşük olmasına neden olmaktadır. Bu sebzelerin yetiştiriciliğinde gelişmenin ilk dönemlerinde geniş sıra aralarında erken olgunlaşan sebzeleri yetiştirerek, gerek güneş ışığından yararlanma oranını artırmak gerekse üretim alanlarından daha etkin bir şekilde yararlanmak mümkündür (Splittstoesser 1990). Lahana, karnabahar, patlıcan ve hıyar uzun vejetasyon süresine sahip sebzeler arasındadır. Yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı, yörede, tarla üretiminde lahana ve karnabahar; örtüaltı üretiminde ise hıyar ve patlıcan yetiştiriciliğinde, üretim alanlarından daha etkili bir şekilde yararlanma, birim alandan elde edilen toplam verim ve geliri artırmada en uygun birlikte yetiştirme kombinasyonlarının ortaya konması gereklidir. Ancak, örtüaltı tarımında hıyar ve patlıcan ile marul, kıvırcık salata ve fasulye; tarla şartlarında karnabahar ile marul, kıvırcık salata, soğan, turp ve fasulye; lahana ile de marul, kıvırcık salata ve soğanın birlikte yetiştiriciliği ile ilgili araştırmalar oldukça sınırlıdır. Bu nedenlerle, bu araştırma sera şartlarında hıyar veya patlıcanın, fasulye, marul ve kıvırcık salatayla; tarla şartlarında ise karnabahar veya lahananın marul, kıvırcık salata, soğan, turp ve fasulye ile birlikte yetiştiriciliğinin bitki gelişmesine, verime ve elde edilen gelire etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Brown *et al.* (1985) Amerika'da tarla şartlarında yürüttükleri çalışmada, ana ürün sırık domates ile ara ürün baş lahananın ve ana ürün kavun ile ara ürün yaprak lahananın alternatif sıralarda birlikte yetiştirilmesinin yalın yetiştiriciliğe göre birim alandan elde edilen verim ve ekonomik geri dönüşüme etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonunda, birlikte yetiştiricilikte her iki yılda da baş lahana ve yaprak lahanada birim alandan elde edilen bireysel verimlerin yalına göre değişmediği, domates ve kavunda ise birim alandan elde edilen bireysel verimlerin birinci yıl yalına göre azaldığı, ancak ikinci yıl değişmediği tespit edilmiştir. Ayrıca, en fazla net gelir yalın domates yetiştiriciliğinden elde edilmiş bunu domates:baş lahana kombinasyonu izlemiştir.

Nijerya'da yürütülen bir araştırmada, mısır ve kavunun birlikte yetiştiriciliğinde kavunda farklı bitki sıklığının bitki gelişmesi, verim ve AEO değeri üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırmada, mısır sıra aralarında dört farklı sıklıkta (5.000, 10.000, 15.000 ve 20.000 adet/ha) kavun yetiştirilmiştir. Çalışma sonunda, birlikte yetiştiriciliğin kavunda yaprak sayısını, dal sayısını ve yaprak alanını yalına göre azalttığı belirlenmiştir. Kavunda, bitki sayısının artışına paralel olarak bitki gelişmesinin olumsuz etkilendiği tespit edilmiştir. Araştırmada ayrıca, hem kavun hem de mısırdaki, birlikte yetiştiricilikte yalın yetiştiriciliğe göre verimin azaldığı, ancak AEO değerinin 1'den büyük olduğu saptanmıştır (Wahua 1985).

Olasantan (1985) Nijerya'da tarla şartlarında, ana ürün olarak üç farklı yer domates çeşidi ile alternatif sıralar halinde birlikte yetiştirilen bamyada bitki gelişmesi ve verime etkisini araştırmıştır. Araştırma sonunda, birlikte yetiştiriciliğin yalına göre her iki türde de bitki gelişmesini olumsuz etkilemediği tespit edilmiştir. Birlikte yetiştiricilikte yalına göre iki domates çeşidi ve bamyanın bireysel veriminde azalma olduğu, birim alandan elde edilen toplam verimin arttığı ve AEO değerinin 1'den büyük olduğu belirlenmiştir.

Amerika’da tarla şartlarında yürütölen bir araştırmada, domates ve hıyarın birlikte yetiştirilmesinde farklı bitki sıklığı ve sulama seviyelerinin verim üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırmada, domates sıra aralarında, üç farklı sıklıkta (50.000, 100.000 ve 200.000 adet/ha) hıyar yetiştirilmiş ve iki farklı sulama seviyesi (sulanan ve sulanmayan) uygulanmıştır. Sulama yapılan tüm parsellerde verimde sulama yapılmayanlara göre artış olduğu saptanmıştır. Domateste bitki başına ve parselde verimin artan hıyar sıklığı ile azaldığı, bununla birlikte toplam verimin arttığı ve AEO değerinin tüm birlikte yetiştirme parsellerinde 1’den büyük olduğu tespit edilmiştir (Schultz *et al.* 1987).

Nijerya’da yapılan bir çalışmada kavun ile mısırın birlikte yetiştiriciliğinin, toprak sıcaklığına, toprak nemine, bitki gelişmesine, verime ve AEO değerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonunda, birlikte yetiştiriciliğin, toprak sıcaklığını ve nem kaybını önemli ölçüde azalttığı belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca, birlikte yetiştiriciliğin yalın yetiştiriciliğe göre bazı bitki gelişme özelliklerine etkisinin kavunda olumsuz, mısırdaki ise önemli olmadığı tespit edilmiştir. Birlikte yetiştiricilikte, kavunda ve mısırdaki verimin yalın yetiştiriciliğe göre azaldığı, ancak AEO değerinin 1’den büyük olduğu saptanmıştır (Olasantan 1987).

Sharma *et al.* (1988) Hindistan’da yaptıkları araştırmada, birlikte yetiştiricilikte ana ürün olarak lahanaya için uygun sebze türünü belirlemek amacıyla sıra aralarında bakla, bezelye, turp ve şalgamı birlikte yetiştirerek; ara ürünlerin lahanada bitki gelişmesi ve verim üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonunda, birlikte yetiştiricilikte yalına göre turp ve şalgamın lahanada bitki gelişmesini olumsuz etkilediğı ve verimi azalttığı; bezelye ve baklanın ise verimi artırdığı belirlenmiştir. Lahana:bezelye ve lahana:bakla kombinasyonlarında AEO değerinin sırasıyla 1.76 ile ve 1.60 olduğu tespit edilerek, lahanaya için en uygun ara ürünlerin bezelye ve bakla olduğu belirlenmiştir.

Polonya’da tarla şartlarında, lahanaya ile taze ve kuru olmak üzere iki farklı fasulye çeşidinin birlikte yetiştiriciliğinin verim üzerine etkisini belirlemek amacıyla bir araştırma yürütölmüştür. Araştırma sonunda, birlikte yetiştiricilikte fasulye

çeşitlerinde bakla ve tohum veriminde yalın yetiştiriciliğe göre azalma olduğu tespit edilmiştir. Lahanada verim bakımından birlikte yetiştiricilik ve yalın yetiştiricilik arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir (Poniedzialek *et al.* 1989).

Hindistan'da yürütülen bir çalışmada, lahana sıra aralarında ara ürün olarak pancar, turp ve ıspanağın birlikte yetiştiriciliğinin, verim ve elde edilen gelire etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonunda, birlikte yetiştiricilik ile lahanada verimin olumsuz yönde etkilendiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte, sırasıyla lahana: turp ve lahana: ıspanak kombinasyonlarından elde edilen gelirin diğer uygulamalara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Varghese *et al.* 1990).

Prabhakar and Shukla (1991a) Hindistan'da tarla şartlarında yürüttükleri araştırmalarında, ana ürün olarak bamya, biber ve kavun gibi nispeten yavaş gelişen sebzelerin sıra aralarında ara ürün olarak taze fasulye, soğan ve turp gibi daha hızlı gelişen sebzelerin birlikte yetiştirilmesini ekonomik geri dönüşüm açısından değerlendirmişlerdir. Araştırma sonunda, en karlı sistemlerin sırasıyla bamya: fasulye, biber: soğan ve kavun: turp olduğu belirlenmiştir.

Hindistan'da gerçekleştirilen bir denemede, bamya sıra aralarında ara ürün olarak turp ve taze fasulyenin birlikte yetiştirilmesinde 3 farklı dozda uygulanan gübrenin (100+44, 150+44 ve 150+66 kg N+P kg/ha) etkisi araştırılmıştır. Birlikte yetiştiriciliğin ve gübre dozlarının verim ve ekonomik dönüşüm bakımından yalın yetiştiricilikle karşılaştırılması yapılmıştır. Araştırma sonunda, tüm parsellerden elde edilen verim ve gelirin gübre dozunun artışına paralel olarak arttığı belirlenmiştir. Birlikte yetiştiricilikte yalına göre hem ana hem de ara ürünlerin bireysel verimlerinde azalma olmasına rağmen toplam verim ve elde edilen gelirden artış olduğu tespit edilmiştir (Prabhakar and Shukla 1991b).

Subhan (1991) Endonezya'da tarla şartlarında, ana ürün domates ile ara ürün fasulyenin birlikte yetiştiriciliğinde fasulyede farklı ekim zamanları ve sıra arası uygulamaların etkilerini araştırmıştır. Denemede, domates sıra aralarına bir veya iki

sıra fasulye tohumları, domates fidelerinin dikiminden iki hafta önce, birlikte ve iki hafta sonra ekilerek, yetiştirilen sebzelerde bitki gelişimi ve verim incelenmiştir. Araştırma sonunda, ekim zamanı ve sıra arası uygulamaların domateste bitki gelişmesi ve verimi önemli derecede etkilediği tespit edilmiştir. Domates fide dikiminden iki hafta sonra, sıra aralarına bir sıra ekilen fasulyenin, domateste verimi yalın ve diğer uygulamalara göre artırdığı saptanmıştır.

Mısır'da tarla şartlarında, soğan ve baklanın birlikte yetiştiriciliğinin verim, AEO ve elde edilen gelir üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla bir araştırma yürütülmüştür. Deneme sonunda, gerek soğan gerekse baklada verimin birlikte yetiştiricilikte yalın yetiştiriciliğe göre önemli ölçüde azaldığı, ancak birlikte yetiştiricilikte AEO değerinin 1'den büyük olduğu ve elde edilen gelirin arttığı tespit edilmiştir (El-Hawary *et al.* 1991).

Nijerya'da yapılan bir çalışmada, ana ürün domates ve bamyanın yalın ve bürölce ile birlikte yetiştiriciliğinde farklı azot dozlarının (0, 30, 60 kg/ha), bitki gelişmesi ve verime etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonunda, bürölce ile birlikte yetiştiricilikte, domateste bitki gelişmesinin yalına göre önemli ölçüde değişmediği, ancak bamyada bitki gelişmesinin yalına göre olumsuz olarak etkilendiği belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan her iki ana türün veriminde birlikte yetiştiricilikte yalına göre %45-55 azalma olduğu tespit edilmiştir. 30 kg/ha azot dozu uygulamasında, hem yalın hem de birlikte yetiştiricilikte verim ve AEO değeri artarken, birlikte yetiştiricilikte uygulanan 60 kg/ha azot dozunun verimde ve AEO değerinde azalmaya neden olduğu saptanmıştır (Olasantan 1991).

Sharaiha and Gliessman (1992) Amerika'da tarla şartlarında, marul, bakla ve bezelyeyi, marul:bakla, marul:bezelye, bakla:bezelye şeklinde birlikte yetiştirdikleri araştırmalarında, elde edilen verim, yabancı ot miktarı ve çeşitliliğini yalın yetiştiricilikle karşılaştırılmışlardır. Araştırma sonunda, birlikte yetiştiricilikte, yalına göre marulda verimin önemli ölçüde değişmediği, baklada arttığı belirlenmiştir. Bezelyede verim marul ile yetiştirildiğinde yalına göre farklılık göstermez iken, bakla ile yetiştirildiğinde önemli ölçüde azalmıştır. Ayrıca, birlikte

yetiştiricilikte yabancı ot miktarının azaldığı, çeşitliliğinin ise değışmediğı tespit edilmiştir.

Natarjan (1992) Hindistan'da tarla şartlarında yürüttüğü denemesinde, biber sıra aralarında bir veya iki sıra soğan veya bamyaı birlikte yetiştirmenin bitki gelişmesi, verim ve elde edilen gelir üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma sonunda, biberde bitki yüksekliğinin her iki sebze türüyle birlikte yetiştirmede yalnız göre arttığı; bitki başına verimin soğanla birlikte yetiştirmede değışmediğı, bamya ile birlikte yetiştiricilikte ise önemli derecede azaldığı belirlenmiştir. Ayrıca, birim alana düşen en yüksek gelirin biber:bamya kombinasyonundan elde edildiğı tespit edilmiştir.

Sharaiha and Hattar (1993) Ürdün'de tarla şartlarında yürüttükleri bir araştırmada, karpuz ve soya fasulyesinin birlikte yetiştirilmesinde, farklı dozlarda (0, 20, 40 t/ha) çiftlik gübresi uygulamalarının verim ve AEO değeri üzerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonunda, karpuzda verimin çiftlik gübresinin tüm dozlarında yalnız göre birlikte yetiştiricilikte arttığı ve AEO değerin de birlikte yetiştiricilikte 1'den büyük olduğı belirlenmiştir. Ayrıca, gerek yalnız gerekse birlikte yetiştiricilikte karpuzda verimin artan gübre dozuna paralel olarak artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Kashi (1995) İran'da tarla şartlarında, hıyarın patlıcan veya biber ile birlikte yetiştirilmesinde verime etkisini araştırmıştır. Araştırma sonunda, patlıcan veya biber ile birlikte yetiştirilen hıyardan yalnız göre daha fazla verim elde edildiğı tespit edilmiştir. Verimdeki bu artışın meyve sayısındaki artıştan kaynaklandığı belirlenmiştir. Araştırmada, ayrıca AEO değerin birlikte yetiştiricilikte yalnız göre daha yüksek olduğı da belirlenmiştir.

Poniedzialek and Kunicki (1995) Polonya'da, baş lahanada ile farklı vejetasyon süresine sahip olan dört bodur taze fasulye çeşidinin birlikte yetiştiriciliğinin bitki gelişmesi, toplam ve pazarlanabilir verim üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonunda, vejetasyon süresi kısa olan fasulye çeşitlerinin lahanada bitki gelişmesi, toplam ve pazarlanabilir verimi üzerine olumlu, uzun vejetasyon süresine sahip çeşitlerin ise olumsuz etki gösterdikleri saptanmıştır. Ayrıca, lahanada ile birlikte

yetiştirilen fasulye çeşitlerinde yalına göre bitki gelişmesi ve verimin olumsuz etkilendiği de belirlenmiştir.

Itulya *et al.* (1997) Amerika’da yürüttüğü bir çalışmada, ana ürün olarak yaprak lahananın börülce ile birlikte yetiştiriciliğinde farklı azot seviyelerinin (0, 80, 160, 240 kg/ha), bitki gelişmesi ve verim üzerine etkisini araştırmıştır. Lahanada yaprak sayısı bakımından yıllar arasında farklılık görülmüş, ancak araştırmanın yapıldığı her iki yılda da birlikte yetiştiricilikte hektara 160 kg azot uygulamasında yalın yetiştiriciliğe göre önemli bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Lahanada toplam verim ise, denemenin yapıldığı ilk yıl en fazla börülce ile birlikte yetiştiricilikte ve hektara 160 kg azot uygulamasında belirlenmiş, ikinci yıl uygulamalar arasında önemli bir farklılığın olmadığı saptanmıştır.

Costa and Perera (1998) SriLanka’da tarla şartlarında yürüttükleri çalışmada, ana ürün olarak biber ile ara ürün bodur fasulyenin birlikte yetiştiriciliğinde fasulyede farklı ekim sıklığı ve sıra uygulamalarının etkilerini araştırmışlardır. Denemede, üç farklı ekim sıklığı (125.000, 187.500 ve 250.000 adet/ha) ile biber ve fasulyenin 1:1, 1:2, 2:1 ve 2:2 sıra düzenlemesi şeklinde yetiştirilmesinin verim ve AEO değeri üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırma sonunda, birim alan kullanım etkinliğini gösteren AEO değeri tüm birlikte yetiştirme parsellerinde yalına göre daha yüksek bulunmuştur. Fasulye verimi, bitki sıklığının artmasına paralel olarak artış göstermiştir. Birlikte yetiştirme parsellerinde biber verimleri, fasulye sıklığı ve sıra düzenlemesinden etkilenmemiş, ancak yalına göre artmıştır. Araştırmacılar verimdeki ve AEO değerlerindeki artışın fasulyenin biber üzerine pozitif etki göstermesinden, yabancı ot gelişmesinin daha az olmasından, biber ve fasulyenin verim dönemlerinin örtüşmemesinden kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Erdoğan ve Karataş (2000) sera koşullarında, ana ürün olarak domates, hıyar ve biber ile ara ürün kıvırcık baş salata ve marulun birlikte yetiştiriciliğinin bitki gelişmesi, verim ve elde edilen gelir üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonunda, kıvırcık baş salata ve marul ile birlikte yetiştiriciliğin domates, hıyar ve biberde bitki gelişmesi ve verimi yalına göre olumsuz etkilemediği tespit edilmiştir.

Tüm birlikte yetiştirme parsellerinde AEO değerlerinin 1'den büyük olduğu belirlenmiştir. Birlikte yetiştiricilikte elde edilen gelir yalına göre daha fazla olmuştur.

Varghese (2000) Hindistan'da yaptığı çalışmada, ana ürün olarak lahana ile ara ürün olarak ıspanak, turp ve pancarın birlikte yetiştirilmesinin verim, AEO değeri, elde edilen gelir ve bitki besin maddesi içeriği üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma sonunda, ara ürün olarak turp, pancar ve ıspanağın lahanada verimi azalttığı, AEO değerlerinin tüm birlikte yetiştirme sistemlerinde 1'den büyük olduğu ve birlikte yetiştiriciliğin elde edilen geliri önemli ölçüde artırdığı saptanmıştır. Ayrıca, yalın ile birlikte yetiştirilen lahana da besin maddesi içerikleri açısından önemli bir farklılık belirlenmemiştir.

İsviçre'de yürütülen bir denemede, pırasa ile kök ve sap kerevizin birlikte yetiştiriciliğinin bitki gelişmesi, verim ve AEO üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonunda, sap ve kök kereviz ile birlikte yetiştirilen pırasada yalına göre, bitki ağırlığı ve gövde çapında azalma, bitki uzunluğunda ise artış olduğu tespit edilmiştir. Kök kerevizde kök çapı ve kök ağırlığının birlikte yetiştiricilikte yalına göre azaldığı; sap kerevizde ise birlikte yetiştiricilikte yalın yetiştiriciliğe göre bitki ağırlığının azaldığı ancak bitki boyunda önemli ölçüde farklılığın olmadığı belirlenmiştir. AEO değerinin tüm birlikte yetiştiricilik uygulamalarında 1'den büyük olduğu tespit edilmiştir (Baumann *et al.* 2001).

Santos *et al.* (2002) Amerika'da, birlikte yetiştiricilikte ana ürün olarak brokkolinin kullanıldığı üç farklı deneme yürütmüşlerdir. Birinci denemede, brokkoli ile ara ürün olarak bezelye ve karnabahar; ikinci denemede brokkoli ile taze bodur fasulye ve karnabahar; üçüncü denemede ise yine brokkoli ile birlikte patates, baş lahana ve yulafın birlikte yetiştiriciliğinin bitki gelişmesi ve verime etkisi araştırılmıştır. Birinci araştırmada, bezelye ile birlikte yetiştiricilikte yalına göre, brokkolide yaprak alanı ve verimin önemli ölçüde değişmediği, karnabahar ile birlikte yetiştiricilikte ise verimde azalma olduğu belirlenmiştir. Yine birlikte yetiştiricilikte yalına göre bezelyede sürgün uzunluğunun daha fazla olduğu, karnabaharda yaprak

ağırlığının azaldığı ve her iki üründe de verimin yalına göre azaldığı tespit edilmiştir. İkinci denemede, brokkoli ile fasulyenin birlikte yetiştiriciliğinin AEO değerini arttırdığı, brokkoli ve karnabahar yapraklarında N, P, K ve Ca miktarının yalın ve birlikte yetiştirilmeleri arasında önemli bir farklılığın olmadığı, ancak fasulyede azaldığı belirlenmiştir. Yalın yetiştiriciliğe göre, fasulyede bitki boyunun arttığı, karnabaharda bitki boyunun kısaldığı ve yaprak alanının azaldığı tespit edilmiştir. Üçüncü denemede, ara ürün olarak patates, lahana ve yulaf kullanıldığında brokkolide verimde azalma meydana geldiği, ancak patatesin AEO değerini yalına göre artırdığı saptanmıştır.



### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Deneme Yöresi Hakkında Genel Bilgiler

Denemenin yürütüldüğü, rakımı ortalama 1200 m olan İspir, Doğu Anadolu ile Doğu Karadeniz Bölgesi arasında geçiş bölgesinde yer almaktadır. Orta Çoruh Vadisinin kuzeyindeki Soğanlı Kaçkar dağları ile güneyindeki Mescit dağları 3000 m'yi aşan yükseklik ile Doğu Anadolu'nun karasal ikliminin yöreyi doğrudan etkilemesini engelleyen bir set görevi yapmaktadır. Bunun yanında, Çoruh Vadisi'nin Karadeniz'e açılan kesimlerinde ılıman deniz ikliminin etkisi hissedilmektedir (Köse 1991).

İspir'de iklim ve sulama imkanına bağlı olarak oldukça çeşitli sayılabilecek sebze türlerinin yetiştirilmesi mümkün olmaktadır. Bununla birlikte, sebze üretimi ekstansif olarak uygulanmaktadır. Tarım alanlarının eğimli ve küçük parsellere ayrılmış olmasının yanında, mekanizasyon ve gübre gibi girdilerin oldukça düşük oranlarda kullanılması verimliliği önemli ölçüde düşürmektedir. Bu şartlar, üreticileri dar alanları daha etkili bir şekilde kullanmaya teşvik etmekte ve genellikle sebzeler karışık halde yada meyve fidanlarının arasında yetiştirilmektedir (Köse 1991).

#### 3.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü İspir'de uzun yıllara ve denemenin yapıldığı yıllara ait bazı iklim verileri çizelge 3.1'de özetlenmiştir. Çizelge 3.1 incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinin denemenin yapıldığı yıllarda uzun yıllara göre 1-2<sup>0</sup>C daha fazla olduğu görülecektir. Araştırmanın yürütüldüğü vejetasyon periyodunda, hem uzun yıllarda hem de denemenin yürütüldüğü yıllarda minimum sıcaklıkların ortalaması ve ortalama sıcaklık en düşük Nisan ayında, maksimum sıcaklıkların ortalaması ve ortalama sıcaklık en yüksek Temmuz ayında meydana gelmiştir. Uzun yıllar ortalamasına göre İspir'de vejetasyon dönemi için nispi nem oranı %55'dir. Ortalama nispi nem 2000 yılında %53, 2001 yılında ise %60'dır (çizelge 3.1).

**Çizelge 3.1.** Erzurum ili İspir ilçesinin 2000 ve 2001 yılları ile uzun yıllara ait bazı meteorolojik verileri (Anonim 2002b)

| Yıllar/Aylar     | Nisan                                                             | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül |                 |
|------------------|-------------------------------------------------------------------|-------|---------|--------|---------|-------|-----------------|
|                  | <b>Ortalama Minimum Sıcaklık (<math>^{\circ}\text{C}</math>)</b>  |       |         |        |         |       | <b>Ortalama</b> |
| <b>1964-2001</b> | 4.3                                                               | 8.2   | 11.5    | 15.8   | 15.7    | 10.7  | 11.0            |
| <b>2000</b>      | 5.3                                                               | 6.6   | 11.4    | 16.9   | 18.2    | 11.6  | 11.7            |
| <b>2001</b>      | 6.1                                                               | 8.3   | 12.0    | 17.3   | 17.9    | 11.3  | 12.5            |
|                  | <b>Ortalama Maksimum Sıcaklık (<math>^{\circ}\text{C}</math>)</b> |       |         |        |         |       | <b>Ortalama</b> |
| <b>1964-2001</b> | 15.8                                                              | 21.6  | 26.0    | 30.5   | 30.6    | 26.1  | 25.1            |
| <b>2000</b>      | 18.3                                                              | 21.7  | 26.5    | 35.3   | 32.6    | 27.5  | 27.0            |
| <b>2001</b>      | 18.1                                                              | 20.1  | 28.9    | 32.8   | 33.2    | 29.6  | 27.1            |
|                  | <b>Ortalama Sıcaklık (<math>^{\circ}\text{C}</math>)</b>          |       |         |        |         |       | <b>Ortalama</b> |
| <b>1964-2001</b> | 10.0                                                              | 14.7  | 18.7    | 23.2   | 23.0    | 18.0  | 17.9            |
| <b>2000</b>      | 11.4                                                              | 13.8  | 18.8    | 26.3   | 25.0    | 19.1  | 19.1            |
| <b>2001</b>      | 11.7                                                              | 13.6  | 20.4    | 24.7   | 25.2    | 20.1  | 19.3            |
|                  | <b>Ortalama Nispi Nem (%)</b>                                     |       |         |        |         |       | <b>Ortalama</b> |
| <b>1964-2001</b> | 60                                                                | 58    | 54      | 51     | 51      | 54    | 55              |
| <b>2000</b>      | 61                                                                | 56    | 51      | 44     | 45      | 58    | 53              |
| <b>2001</b>      | 65                                                                | 66    | 57      | 57     | 58      | 57    | 60              |
|                  | <b>Toplam Yağış (mm)</b>                                          |       |         |        |         |       | <b>Toplam</b>   |
| <b>1964-2001</b> | 57.9                                                              | 60.7  | 45.7    | 23.2   | 13.1    | 22.7  | 223.6           |
| <b>2000</b>      | 25.4                                                              | 27.2  | 14.9    | 3.9    | 13.0    | 51.7  | 136.1           |
| <b>2001</b>      | 62.7                                                              | 75.3  | 40.8    | 44.0   | 15.3    | 41.7  | 279.8           |
|                  | <b>İlk Baharın Son Don Tarihi</b>                                 |       |         |        |         |       |                 |
| <b>1964-2001</b> | Nisan ilk hafta                                                   |       |         |        |         |       |                 |
| <b>2000</b>      | 10 Nisan                                                          |       |         |        |         |       |                 |
| <b>2001</b>      | 18 Mart                                                           |       |         |        |         |       |                 |

Denemenin yürütüldüğü periyotta, İspir’de uzun yıllar ortalamasına göre toplam yağış miktarı 223.6 mm olup; 2000’de 136.1 mm, 2001’de ise 279.8 mm’dir (çizelge 3.1).

### 3.3. Deneme Alanının Toprak Özellikleri

Deneme alanlarına ait toprak verimliliğini belirlemek amacı ile gübreleme yapılmadan ve ekim-dikim öncesinde, 0-20 cm derinlikten (Kacar 1994) alınan toprak örneklerinin Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünde yapılan analiz sonuçları çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanları topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

|                                     | Tarla Denemesi |             | Sera Denemesi |             |
|-------------------------------------|----------------|-------------|---------------|-------------|
| Toprak Özellikleri                  | 2000           | 2001        | 2000          | 2001        |
| Kum %                               | 68.40          | 64.90       | 70.30         | 62.50       |
| Silt %                              | 19.90          | 28.00       | 15.30         | 25.00       |
| Kil %                               | 11.70          | 7.10        | 14.40         | 12.50       |
| Bünye Sınıfı                        | Kumlu-tınlı    | Kumlu-tınlı | Kumlu-tınlı   | Kumlu-tınlı |
| pH                                  | 6.70           | 6.70        | 7.10          | 6.80        |
| Kireç %                             | 7.71           | 10.80       | 7.62          | 9.52        |
| Organik madde %                     | 1.44           | 1.92        | 1.75          | 2.28        |
| N kg/da                             | 3.60           | 4.80        | 4.38          | 5.71        |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/da | 1.30           | 3.50        | 1.70          | 3.10        |
| K <sub>2</sub> O kg/da              | 210            | 294         | 210           | 365         |

Tarla denemesinin yürütüldüğü toprakların her iki yılda da bünye sınıfının kumlu-tınlı, pH’sının nötr, sırasıyla organik madde oranının %1.44 ve %1.92, kireç oranının %7.71 ve %10.8 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, tarla denemesinde araştırma topraklarının, 2000 ve 2001 yılında sırasıyla dekara 1.30 kg ve 3.50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 210 kg ve 294 kg K<sub>2</sub>O kapsadığı belirlenmiştir (çizelge 3.2). Bu toprakların organik madde düzeyi düşük; fosfor düzeyi, 2000 yılı deneme toprakları için düşük, 2001 yılı için orta; potasyum seviyesi ise her iki deneme yılında da çok yüksektir (Aydeniz ve Brohi 1993).

Sera denemesinde, 2000 ve 2001 yılında araştırmanın yürütüldüğü toprakların ilgili normlara göre bünye sınıfının kumlu-tınlı, pH'sının nötr, sırasıyla organik madde oranının %1.75 ve %2.28, kireç oranının da %7.62 ve %9.52 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, sera denemesinde araştırma topraklarının 2000 ve 2001 yılında sırasıyla dekara 1.70 kg ve 3.10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 210 kg ve 365 kg K<sub>2</sub>O kapsadığı belirlenmiştir (çizelge 3.2). Bu toprakların organik madde düzeyi 2000 yılında düşük, 2001 yılında orta; fosfor düzeyi, 2000 yılı deneme topraklarında düşük, 2001 yılında orta; potasyum seviyesi her iki deneme yılında da çok yüksektir (Aydeniz ve Brohi 1993).

### 3.4. Materyal

Bu araştırma, tarla ve sera şartlarında iki ayrı deneme olarak, İspir Hamza Polat Meslek Yüksek Okuluna ait deneme alanında, 2000 ve 2001 yıllarında yürütülmüştür. Denemelerde, bitkisel materyal olarak kullanılan türlere ait latince isimler ile çeşit adları çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Denemede kullanılan türlerin latince isimleri ve çeşit adları

| Sebze Türü      | Latince Adı                                            | Çeşidi       |
|-----------------|--------------------------------------------------------|--------------|
| Karnabahar      | <i>Brassica oleracea</i> L. var. botrytis              | Medal        |
| Lahana          | <i>Brassica oleracea</i> L. var. capitata subvar. alba | Zöhrap       |
| Hıyar           | <i>Cucumis sativus</i> L.                              | Efes F1      |
| Patlıcan        | <i>Solanum melongena</i> L. var. esculentum Nees       | Faselis F1   |
| Fasulye         | <i>Phaseolus vulgaris</i> L. var. nannus.              | Gina         |
| Marul           | <i>Lactuca sativa</i> L. var. longifolia               | Yedikule 44  |
| Kıvırcık Salata | <i>Lactuca sativa</i> L. var. crispa                   | İri Kıvırcık |
| Turp            | <i>Raphanus sativus</i> L.                             | Cherry Belle |
| Soğan           | <i>Allium cepa</i> L.                                  | Çorum        |

### 3.5. Yöntem

#### 3.5.1. Tarla Denemesi

##### 3.5.1.1. Denemenin Kurulması

Denemede, lahana ve karnabahar ana; marul, kıvırcık salata, fasulye, turp ve soğan ara bitki olarak kullanılmıştır. Lahana, karnabahar, marul ve kıvırcık salata fide ile; fasulye ve turp tohum; soğan ise arpacık ile yetiştirilmiştir. Fide yetiştirmede kum, bahçe toprağı ve yanmış ahır gübresinden hacim olarak 1:1:1 oranında hazırlanan harç kullanılmıştır. Fide harcı, %2'lik formaldehitte dezenfekte edilmiştir. Daha sonra harç kasalara doldurularak, fide yetiştirmek amacıyla karnabahar, lahana, marul ve kıvırcık tohumları çizelge 3.4'de verilen tarihlerde ekilmişlerdir.

Çizelge 3.4. Tarla denemesinde kullanılan ürünlerin ekim-dikim zamanı ve mesafeleri

| Ürün          | Ekim Zamanı |            | Ekim-Dikim Zamanı<br>(Tarlaya) |            | Ekim-<br>Dikim<br>Mesafesi<br>(Yalın)<br>cm | Ekim-<br>Dikim<br>Mesafesi<br>(Birlikte)<br>cm |
|---------------|-------------|------------|--------------------------------|------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------|
|               | 2000        | 2001       | 2000                           | 2001       |                                             |                                                |
| Lahana        | 05.04.2000  | 03.04.2001 | 10.05.2000                     | 15.05.2001 | 75x75                                       | 75x75                                          |
| Karnabahar    | 05.04.2000  | 07.04.2001 | 10.05.2000                     | 15.05.2001 | 75x75                                       | 75x75                                          |
| Marul         | 14.04.2000  | 17.04.2001 | 10.05.2000                     | 15.05.2001 | 30x30                                       | 75x30                                          |
| Kıvırcık Sal. | 14.04.2000  | 17.04.2001 | 10.05.2000                     | 15.05.2001 | 30x30                                       | 75x30                                          |
| Turp          |             |            | 10.05.2000                     | 15.05.2001 | 15x5                                        | 75x5                                           |
| Fasulye       |             |            | 10.05.2000                     | 15.05.2001 | 40x20                                       | 75x20                                          |
| Soğan         |             |            | 10.05.2000                     | 15.05.2001 | 15x5                                        | 75x5                                           |

Araştırmada, deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlendikten sonra (çizelge 3.2), ekim-dikim öncesi tarlaya 3 ton/da ahır gübresi verilerek sürülmüştür. Gübreleme ana ürünlere göre yapılmıştır (Varghese *et al.* 1990). Ticari gübre olarak dekara 18 kg N ve 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sırasıyla amonyumnitrat ve

triplesüperfosfat formunda toprağa homojen bir şekilde serpilerek karıştırılmıştır (Günay 1984, Poniedzialek and Kunicki 1995).

Araştırma, tesadüf blokları deneme planına göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada kullanılan deneme planı çizelge 3.5’de verilmiştir. Buna göre gerek ana ürün olarak karnabaharın bulunduğu uygulamalarda, gerekse lahana uygulamalarında her blokta 6, üç blokta 18 parsel vardır. Ayrıca, birlikte yetiştiricilikte bitki gelişmesi ve verim ile ilgili farklılıkları gözleyebilmek ve alan kullanım etkinliğini belirlemek amacıyla, ara ürünler de (marul, kıvırcık salata, fasulye, soğan ve turp) yalın ve 3 tekrarlı yetiştirilmiştir. Parseller, 4.5x3.75 m ebadında (16.875 m<sup>2</sup>) tava şeklinde hazırlanmıştır. Denemenin kurulması için 860.63 m<sup>2</sup>’lik faydalı alan kullanılmıştır. Hazırlanan parsellere, lahana ve karnabahar fideleri 5-7 gerçek yapraklı dönemlerinde, parselde 30 bitki olacak şekilde dikilmişlerdir. 2-3 yapraklı marul ve kıvırcık salata fideleri, fasulye ve turp tohumları ile soğan arpacıkları, lahana ve karnabahar sıra aralarına aynı zamanda ekilip-dikilmişlerdir. Lahana, karnabahar, fasulye, marul, kıvırcık salata, turp ve soğan yalın ve birlikte yetiştiricilikte çizelge 3.4’de verilen sıra arası ve sıra üzeri mesafelerde (Günay 1984, Günay 1992, Günay 1993) yetiştirilmiştir (EK 1.1-1.12).

**Çizelge 3.5. Tarla denemesinde kullanılan deneme planı**

| Uygulama No | Uygulama                   | Uygulama No | Uygulama               |
|-------------|----------------------------|-------------|------------------------|
| 1           | Karnabahar                 | 1           | Lahana                 |
| 2           | Karnabahar:marul           | 2           | Lahana:marul           |
| 3           | Karnabahar:kıvırcık salata | 3           | Lahana:kıvırcık salata |
| 4           | Karnabahar:soğan           | 4           | Lahana:soğan           |
| 5           | Karnabahar:turp            | 5           | Lahana:turp            |
| 6           | Karnabahar:fasulye         | 6           | Lahana:fasulye         |

Sulama, yağmurlama sulama şeklinde uygulanmıştır. Lahana ve karnabaharda yapraklarda lahana keleşliği larvalarının neden olduğu zarar fark edildikten sonra,

10'ar gün aralıklarla Decis (2.5 EC 50 cc/100 l) 2000 yılında 4 kez, 2001 yılında ise 3 kez püskürtme halinde tatbik edilmiştir (Anonim, 1999).

Denemede kullanılan sebze türlerinde, 2000 ve 2001 yıllarında hasat tarihleri çizelge 3.6'da verilmiştir.

**Çizelge 3.6.** Tarla denemesinde kullanılan ürünlerin hasat zamanı veya periyodu

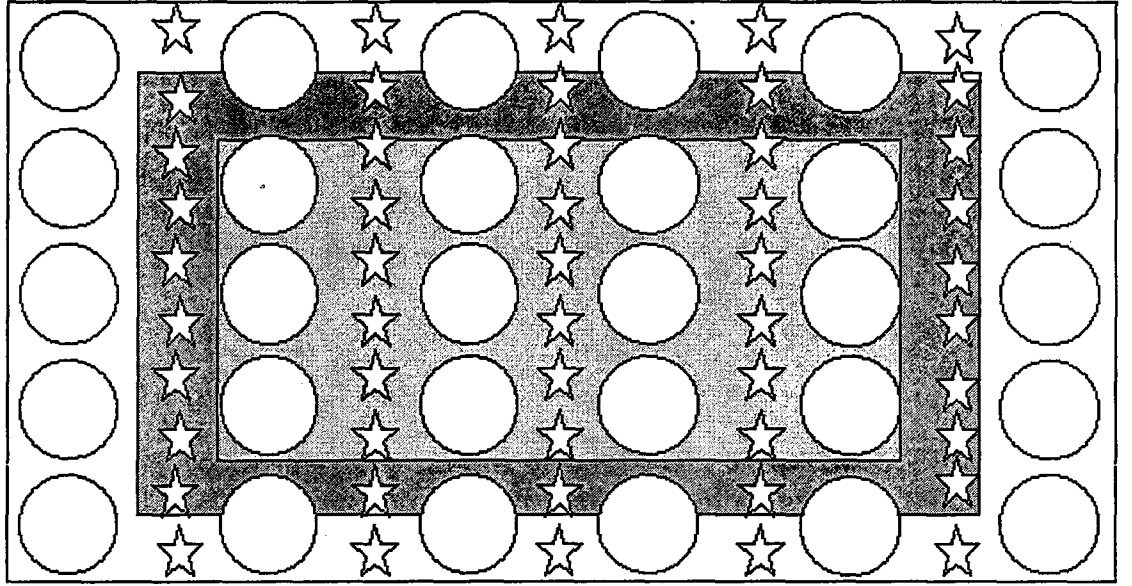
| Ürün                   | Hasat Tarihi     |                  |
|------------------------|------------------|------------------|
|                        | 2000             | 2001             |
| <b>Lahana</b>          | 20.09.2000       | 27.09.2001       |
| <b>Karnabahar</b>      | 10.09.2000       | 05.09.2001       |
| <b>Marul</b>           | 09.07.2000       | 13.07.2001       |
| <b>Kıvırcık Salata</b> | 21.06.2000       | 23.06.2001       |
| <b>Turp</b>            | 20.06.2000       | 23.06.2001       |
| <b>Fasulye</b>         | 28.06-24.08.2000 | 27.06-25.08.2001 |
| <b>Soğan</b>           | 20.06.2000       | 28.06.2001       |

#### 3.5.1.2. Ana Ürünlerde Yapılan Ölçüm Tartım ve Gözlemler

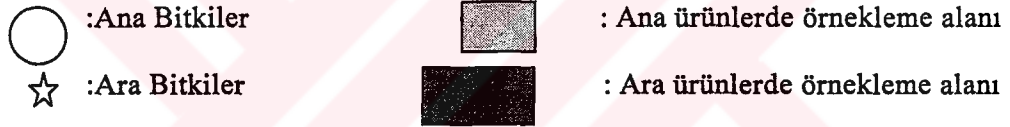
Karnabahar ve lahanada bitki gelişmesi ve verimle ilgili gözlemler her parselde kenardaki birer sıra kenar tesiri olarak bırakıldıktan sonra, parselin orta kısmına rast gelen 12 adet bitkide yapılmıştır (şekil 3.1).

##### 3.5.1.2.1. Karnabaharda Yapılan Ölçüm Tartım ve Gözlemler

Karnabaharda hasat, taçlar pazarlanabilir ebada gelip, sıkı olduğu dönemde gerçekleştirilmiştir.



**Şekil 3.1.** Tarla denemesinde ana ve ara ürünlerin parseldeki yerleşimi



Hasat olgunluğundaki karnabaharlar, toprak yüzeyinden kesilerek hasat edilip laboratuvara getirilmiştir. Yaprak sayısı, yaprak ağırlığı, gövde yüksekliği, taç çapı, taç yüksekliği, taç ağırlığı ve verim gibi sayım, ölçüm ve tartımlar aşağıda açıklandığı şekilde yapılmıştır.

#### 3.5.1.2.1.1. Yaprak Sayısı

Belirlenen karnabaharlarda dış yapraklar gövde ile birleştiği yerden ayrı ayrı kesilerek sayılmıştır. Sayım sonucunda elde edilen rakamların ortalaması alınarak bitki başına ortalama yaprak sayısı (adet/bitki) tespit edilmiştir.

#### 3.5.1.2.1.2. Yaprak Ağırlığı

Kesilen yapraklar her bitki için ayrı ayrı hassas terazide (0.5 g) tartılarak ortalama yaprak ağırlığı (g/bitki) belirlenmiştir.

#### **3.5.1.2.1.3. Gövde Yüksekliği**

Yaprakları alınan bitkilerin gövdeleri, toprak yüzeyinden taca kadar olan kısmı cetvel ile ölçülmüş, elde edilen verilerden ortalama gövde yüksekliği cm olarak tespit edilmiştir.

#### **3.5.1.2.1.4. Taç Çapı**

Gövde yükseklikleri tespit edilen karnabaharlarda taçların birleşme yerinden gövdeler kesilerek tüketilen taç kısmı bırakılmıştır. Bu taçların çapları, cetvel ile ölçülmüş, elde edilen rakamların ortalaması alınarak ortalama taç çapı cm olarak belirlenmiştir.

#### **3.5.1.2.1.5. Taç Yüksekliği**

Çapları ölçülen taçların alt ve üst kısımları arasındaki yükseklik cetvel ile ölçülerek, elde edilen verilerden cm olarak taç yüksekliği belirlenmiştir.

#### **3.5.1.2.1.6. Taç Ağırlığı**

Taç çapı ve yüksekliği ölçümünde kullanılan taçlar hassas terazide (0.5 g) tartılarak, ortalama taç ağırlığı (g/bitki) tespit edilmiştir.

#### **3.5.1.2.1.7. Toplam Verim**

Kenar tesiri bırakılanlar hariç, hasat edilen taçların tamamı hassas terazide (0.5 g) tartılarak toplam verim ( $\text{kg/m}^2$ ) belirlenmiştir.

#### **3.5.1.2.2. Lahanada Yapılan Ölçüm Tartım ve Gözlemler**

Lahanada hasat, başlar sıkı bir yapı kazandıktan sonra yapılmıştır. Hasat olgunluğundaki lahanalar, toprak yüzeyinden kesilerek hasat edilip laboratuvara getirilmiştir. Açık yaprak sayısı, yaprak ağırlığı, baş çapı, baş yüksekliği, baş

ağırlığı ve verim ile ilgili sayım, ölçüm ve tartımlar aşağıda belirtildiği şekilde yapılmıştır.

#### **3.5.1.2.2.1. Açık Yaprak Sayısı**

Lahana bitkisinde başı sarmayan açık yapraklar sayılıp elde edilen rakamların ortalaması alınarak bitki başına ortalama açık yaprak sayısı (adet/bitki) belirlenmiştir.

#### **3.5.1.2.2.2. Açık Yaprak Ağırlığı**

Sayılan açık yapraklar kesilip hassas terazide (0.5 g) tartılmıştır. Tartım sonunda elde edilen rakamların ortalaması alınarak ortalama açık yaprak ağırlığı (g/bitki) tespit edilmiştir.

#### **3.5.1.2.2.3. Baş Çapı**

Açık yaprakları ayrılan başların çapları cetvel ile ölçülmüştür. Ölçüm sonucunda elde edilen rakamların ortalaması alınarak ortalama baş çapı cm olarak belirlenmiştir.

#### **3.5.1.2.2.4. Baş Yüksekliği**

Çapları ölçülen başların gövde ile birleştiği yer ile en üst kısmı arasındaki mesafe cetvel ile ölçülmüştür. Ölçüm sonunda elde edilen rakamların ortalaması alınarak cm olarak ortalama baş yüksekliği tespit edilmiştir.

#### **3.5.1.2.2.5. Baş Ağırlığı**

Baş özelliklerini belirlemek amacıyla kullanılan lahanalar hassas terazide (0.5 g) tartılarak, ortalama baş ağırlığı (g/bitki) belirlenmiştir.

### 3.5.1.2.2.6. Toplam Verim

Her parselin ortasına rastgelen lahanaların tamamı tartılarak, toplam verim ( $\text{kg/m}^2$ ) tespit edilmiştir.

### 3.5.1.2.3. Mineral Madde Analizleri

Denemede, hasat olgunluğundaki karnabaharda yaprak ve taçta, lahanada ise yaprakta mineral madde analizi yapılmıştır. Lahana ve karnabaharda yaprak analizleri için örnekler her parselde kenar tesir payları dikkate alınarak ortadaki 5 bitkiden dıştan içe doğru 7., 8., 9. ve 10. yapraklarından alınmıştır. Karnabaharda taç kısmında mineral madde analizleri için örnekler dıştan içe doğru üçgen şeklinde kesilerek hazırlanmıştır (Tyler and Lorenz 1962, Hara and Sonoda 1982, Berard 1990). Alınan örnekler  $70^{\circ}\text{C}$ 'de kurutma fırınında sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulup, 1 mm'lik elekten geçebilecek incelikte öğütülerek, bitki besin elementleri analizleri için hazır hale getirilmiştir (Kacar 1972).

#### 3.5.1.2.3.1. Bitkide Toplam Azot

Karnabahar ve lahanada hazırlanan bitki örneklerinin azot içeriği salisilik-sülfürik asit+tuz karışımı ile yaş yakmaya tabi tutulduktan sonra, mikrokjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir (Kacar 1972).

#### 3.5.1.2.3.2. Bitkide P, K, Ca, Mg, Fe Tayini

Karnabahar ve lahanada hazırlanan bitki örneklerinin fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve demir içerikleri nitrik perklorik asit karışımı ile yaş yakmaya tabi tutulduktan sonra fosfor vanadomolibdat sarı renk, potasyum fleymfotometrik, kalsiyum, magnezyum ve demir atomik absorpsiyon spektrofotometresinde okunmak suretiyle belirlenmiştir (Kacar 1972).

### **3.5.1.3. Ara Ürünlerde Yapılan Ölçüm Tartım ve Gözlemler**

Ara ürünlere ait gözlemler yalın parsellerde dört kenarından bir sıra, birlikte yetiştirilen parsellerde ise, şekil 3.1’de gösterildiği gibi parselin kenar kısımlarında bulunan bitkiler kenar tesiri bırakıldıktan sonra ortada kalan bitkilerde yapılmıştır.

#### **3.5.1.3.1. Fasulyede Yapılan Ölçüm Tartım ve Gözlemler**

Parsellerin tamamında, fasulye bitkilerinde bitki gelişmesi takip edilerek, taze hasat dönemindeki baklalar 5-6 gün aralıklarla her iki yılda da 10 kez hasat edilmiştir. Hasat edilen baklalar laboratuvara getirilerek aşağıdaki gözlemler yapılmıştır.

##### **3.5.1.3.1.1. Bakla Boyu, Eni ve Kalınlığı**

Taze olgunluk döneminde hasat edilen baklalardan şansa bağlı olarak seçilen 20 baklanın boyu cetvel ile, eni ve kalınlığı ise kumpas ile ölçülmüştür. Ölçümler sonucu elde edilen rakamların ortalamaları alınarak ortalama bakla boyu, eni ve kalınlığı cm olarak belirlenmiştir.

##### **3.5.1.3.1.2. Bakla Ağırlığı**

Boy, en ve kalınlık ölçümünde kullanılan baklalar hassas terazide (0.01 g) tartılmıştır. Tartım sonucunda elde edilen rakamların ortalaması alınarak g cinsinden ortalama bakla ağırlığı tespit edilmiştir.

##### **3.5.1.3.1.3. Bitki Başına Verim**

Taze olgunluk döneminde hasat edilen toplam bakla veriminin hasat yapılan bitki sayısına bölünmesiyle bitki başına verim (g/bitki) belirlenmiştir

#### **3.5.1.3.1.4. Bitki Başına Bakla Sayısı**

Bitki başına verimin ortalama bakla ağırlığına bölünmesi ile bitki başına bakla sayısı (adet/bitki) tespit edilmiştir.

#### **3.5.1.3.1.5. Toplam Verim**

Taze hasat dönemi sonunda her parselden hasat edilen toplam bakla verimi toplam verim ( $\text{kg/m}^2$ ) olarak tespit edilmiştir.

#### **3.5.1.3.2. Marulda Yapılan Ölçüm Tartım ve Gözlemler**

Yetiştirme parsellerinin tamamında, pazarlanabilir ebada gelen marullar çizelge 3.7'de belirtilen tarihte toprak yüzeyinden kesilerek hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkiler laboratuvara getirilip temizlendikten sonra aşağıdaki ölçüm ve tartım işlemleri yapılmıştır.

##### **3.5.1.3.2.1. Baş Uzunluğu**

Her parselden tesadüfen seçilen 10 marul başının en alt ve en üst arasında kalan kısım cetvel ile ölçülmüştür. Ölçüm sonucunda elde edilen rakamların ortalaması alınarak ortalama baş yüksekliği cm olarak belirlenmiştir.

##### **3.5.1.3.2.2. Baş Ağırlığı**

Baş yüksekliği belirlenen 10 bitki hassas terazide (0.5 g) tartılmıştır. Tartım sonucunda elde edilen rakamların ortalaması alınarak ortalama baş ağırlığı (g/bitki) tespit edilmiştir.

##### **3.5.1.3.2.3. Toplam Verim**

Kenar tesiri için bırakılanlar hariç hasat edilen başlar hassas terazide (0.5 g) tartılarak toplam verim ( $\text{kg/m}^2$ ) tespit edilmiştir.

### **3.5.1.3.3. Kıvırcık Salatada Yapılan Ölçüm Tartım ve Gözlemler**

Pazarlanabilir ebada gelen kıvırcık salatalar çizelge 3.7’de belirtilen tarihte toprak yüzeyinden kesilip hasat edilerek, temizlendikten sonra, aşağıdaki ölçüm ve tartım işlemleri yapılmıştır.

#### **3.5.1.3.3.1. Bitki Ağırlığı**

Her tekerrürün orta kısmından tesadüfen seçilen 10 bitki hassas terazide (0.5 g) tartılmıştır. Tartım sonucunda elde edilen rakamların ortalaması alınarak ortalama bitki ağırlığı (g/bitki) belirlenmiştir.

#### **3.5.1.3.3.2. Toplam Verim**

Hasat edilen bitkiler hassas terazide (0.5 g) tartılarak kg olarak toplam verim tespit edilmiştir.

### **3.5.1.3.4. Soğanda Yapılan Ölçüm Tartım ve Gözlemler**

Soğana ait gözlemler, bitkiler baş oluşturmaya başlamadan taze olgunluk döneminde yapılmıştır. Bu amaçla bitkiler sökülüp, yıkanıp temizlenmiştir.

#### **3.5.1.3.4.1. Bitki Uzunluğu**

Her tekerrürden tesadüfen seçilen 20 bitkinin boyu cetvel ile ölçülmüştür. Ölçüm sonucunda elde edilen rakamların ortalaması alınarak ortalama bitki uzunluğu cm olarak belirlenmiştir.

#### **3.5.1.3.4.2. Yalancı Gövde Uzunluğu**

Ortalama bitki uzunluğu belirlenen bitkilerin yalancı gövde (köklerin çıktığı kısım ile yeşil yaprakların başlangıcı arasındaki beyaz kısım) uzunlukları cetvel ile

ölçülmüştür. Ölçüm sonucunda elde edilen rakamların ortalaması alınarak ortalama yalancı gövde uzunluğu cm olarak tespit edilmiştir.

#### **3.5.1.3.4.3. Yalancı Gövde Çapı**

Bitki uzunluğu belirlenen bitkiler yalancı gövde kısımlarının ortasından kumpas ile ölçülerek, gövde çapı cm olarak belirlenmiştir.

#### **3.5.1.3.4.4. Bitki Ağırlığı**

Yüksekliği ve çapı tespit edilen bitkiler hassas terazide (0.01 g) tartılmıştır. Tartım sonucunda elde edilen rakamların ortalaması alınarak ortalama bitki ağırlığı (g/bitki) saptanmıştır.

#### **3.5.1.3.4.5. Toplam Verim**

Kenar tesiri haricinde kalan bitkilerin tamamı hassas terazide (0.5 g) tartılarak toplam verim ( $\text{kg/m}^2$ ) tespit edilmiştir.

#### **3.5.1.3.5. Turpta Yapılan Ölçüm Tartım ve Gözlemler**

Yetiştirme parsellerinin tamamında, pazarlanabilir ebada gelen turp kökleri çizelge 3.7'de belirtilen tarihte sökülüp hasat edilmiştir. Sökülen kökler yıkanıp temizlendikten sonra aşağıdaki ölçüm ve tartım işlemleri yapılmıştır.

##### **3.5.1.3.5.1. Kök Çapı**

Her tekerrürden tesadüfen seçilen 20 bitkinin kökleri orta kısmından kumpas ile ölçülmüştür. Ölçüm sonucunda elde edilen rakamların ortalaması alınarak ortalama kök çapı cm olarak belirlenmiştir.

#### **3.5.1.3.5.2. Kök Uzunluğu**

Çapı belirlenen köklerin kuyruk kısmı hariç, şişkin kısımlarının uzunluğu kumpas ile ölçülmüştür. Ölçüm sonucunda elde edilen rakamların ortalaması alınarak ortalama kök uzunluğu cm olarak tespit edilmiştir.

#### **3.5.1.3.5.3. Kök Ağırlığı**

Çapı ve uzunluğu belirlenen kökler hassas terazide (0.01 g) tartılmıştır. Tartım sonucunda elde edilen rakamların ortalaması alınarak ortalama kök ağırlığı (g/bitki) tespit edilmiştir.

#### **3.5.1.3.5.4. Yaprak Sayısı**

Yukarıda belirtilen gözlemlerin yapılması amacıyla hasat edilen bitkilere ait yapraklar ayrı ayrı sayılarak ortalama bitki başına yaprak sayısı (adet/bitki) belirlenmiştir.

#### **3.5.1.3.5.5. Yaprak Ağırlığı**

Sayılan yapraklar kökün üst kısmından kesilip ayrıldıktan sonra hassas terazide (0.01 g) tartılmıştır. Tartım sonucunda elde edilen rakamların ortalaması alınarak bitki başına yaprak ağırlığı (g/bitki) saptanmıştır.

#### **3.5.1.3.5.6. Toplam Verim**

Her tekerrürden hasat edilen kökler hassas terazide (0.5 g) tartılarak toplam verim ( $\text{kg/m}^2$ ) tespit edilmiştir.

### 3.5.2. Sera Denemesi

#### 3.5.2.1. Denemenin Kurulması

Sera denemesinde, ana bitki olarak hıyar ve patlıcan; ara bitki olarak marul, kıvırcık salata ve fasulye kullanılmıştır. Hıyar, patlıcan, marul ve kıvırcık salata fide, fasulye ise direkt tohum ekim metodu ile yetiştirilmiştir. Hıyar tohumlarının ekimi için viyol (çoklu saksılar), patlıcan tohumlarının ekimi için 15x15 cm ebadındaki plastik poşet ile fide yetiştirme ortamı olarak torf (pH:5.5-6.0, EC:250 mmhos/cm, N:50-300 mg/l, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 80-300 mg/l, K<sub>2</sub>O: 80-400 mg/l, organik madde: %2) kullanılmıştır (Sevgican 1999). Tohum ekimleri çizelge 3.7’de verilen tarihlerde yapılmıştır.

**Çizelge 3.7.** Sera denemesinde kullanılan ürünlerin ekim-dikim zamanı ve mesafeleri

| Ürün          | Ekim Zamanı |            | Ekim-Dikim Zamanı<br>(Seraya) |            | Ekim<br>Dikim<br>Mesafesi | Ekim<br>Dikim<br>Mesafesi |
|---------------|-------------|------------|-------------------------------|------------|---------------------------|---------------------------|
|               | 2000        | 2001       | 2000                          | 2001       | (Yalın)                   | (Birlikte)                |
| Hıyar         | 10.04.2000  | 12.04.2001 | 15.05.2000                    | 18.05.2001 | 100x50                    | 100x50                    |
| Patlıcan      | 01.04.2000  | 01.04.2001 | 15.05.2000                    | 18.05.2001 | 100x50                    | 100x50                    |
| Marul         | 17.04.2000  | 17.04.2001 | 15.05.2000                    | 18.05.2001 | 30x30                     | 100x30                    |
| Kıvırcık Sal. | 17.04.2000  | 17.04.2001 | 15.05.2000                    | 18.05.2001 | 30x30                     | 100x30                    |
| Fasulye       |             |            | 15.05.2000                    | 18.05.2001 | 40x20                     | 100x20                    |

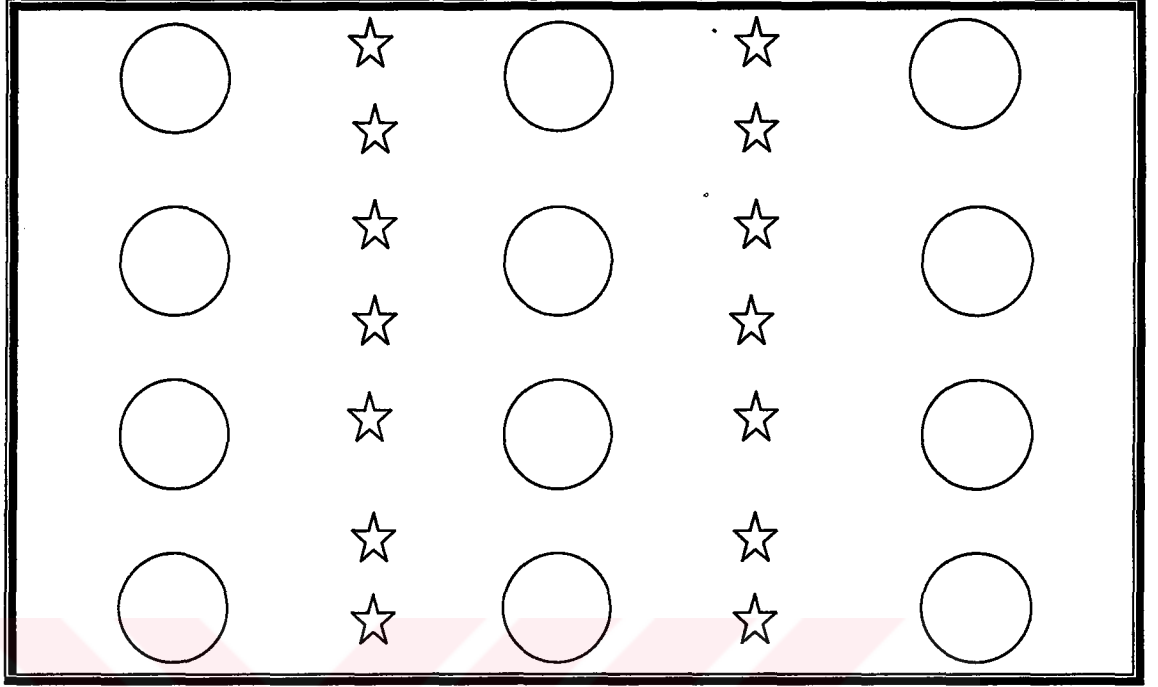
Araştırmada, deneme alanları topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlendikten sonra (çizelge 3.2), ekim-dikim öncesi toprağa 5 ton/da ahır gübresi bellenererek karıştırılmıştır (Sevgican 1999). Ticari gübre olarak dekara 10 kg N ve 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sırasıyla amonyumnitrat ve triplesüperfosfat formunda toprağa homojen bir şekilde serpilerek karıştırılmıştır (Günay 1993).

Araştırma tesadüf blokları deneme planına göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada kullanılan deneme planı çizelge 3.8’de verilmiştir.

**Çizelge 3.8. Sera denemesinde kullanılan deneme planı**

| Uygulama No | Uygulama              | Uygulama No | Uygulama                 |
|-------------|-----------------------|-------------|--------------------------|
| 1           | Hıyar                 | 1           | Patlıcan                 |
| 2           | Hıyar:marul           | 2           | Patlıcan:marul           |
| 3           | Hıyar:kıvırcık salata | 3           | Patlıcan:kıvırcık salata |
| 4           | Hıyar:fasulye         | 4           | Patlıcan:fasulye         |

Buna göre, gerek ana ürün olarak hıyarın bulunduğu uygulamalarda, gerekse patlıcan uygulamalarında her blokta 4, üç blokta 12 parsel vardır. Ayrıca, birlikte yetiricilikte bitki gelişmesi ve verim ile ilgili farklılıkları gözleyebilmek ve alan kullanım etkinliğini hesaplamak amacıyla, ara ürünlerde (marul, kıvırcık salata ve fasulye) yalın ve 3 tekrarlı yetiştirilmiştir. Denemede, sulama yöntemi olarak damla sulama kullanıldığından gübre uygulamasından sonra deneme alanı düzeltilerek ekim-dikime hazır hale getirilmiştir. Deneme alanında parsellerin belirlenmesi amacıyla parsel kenarlarına tahtadan yapılmış işaret çubukları kullanılmıştır. Her parsel için 6 m<sup>2</sup> (3x2 m)'lik alan olmak üzere, toplam 33 parsel için 198 m<sup>2</sup>'lik faydalı alan kullanılmıştır. Hazırlanan parsellere, 3-4 yapraklı patlıcan ve hıyar fideleri çizelge 3.7'de belirtilen zaman ve sıklıkta dikilmişlerdir (Günay 1993, Sevgican 1999). Yalın ve birlikte yetiştirme parsellerinde 12 adet ana bitki (hıyar ve patlıcan) vardır (şekil 3.2). Hıyar ve patlıcan fidelerinin sıra aralarına eş zamanlı olarak, marul ve kıvırcık salata fidelerinin, 2-3 gerçek yapraklı dönemlerinde iken dikimleri, fasulye tohumlarının ise ekimleri yapılmıştır (EK 2.1-2.8).



Şekil 3.2. Sera denemesinde ana ve ara ürünlerin parseldeki yerleşimi



:Ana Bitkiler (hıyar ve patlıcan)



:Ara Bitkiler (fasulye, marul ve kıvırcık salata)

Denemede, hıyar bitkileri askıya alınmıştır. Bitki sıralarının; ilki 10-15 cm, ikincisi 2 m üzerinden olmak üzere birbirine paralel iki sıra tel gerilmiştir. Bitkilerin sardırılacağı ipler bu iki askı teli arasına, her bitki için ayrı ayrı olmak üzere bağlanmıştır. Hıyarda yaşanan ve toprağa değen yapraklar yaprak sapı bitkide kalması koşulu ile koparılmıştır. Ayrıca, gövde üzerinde 30 cm'ye kadar bütün sürgün ve çiçekler; bundan sonraki sürgünlerin ise 1 meyve 1 yapraktan sonra uçları alınmış, gövde üzerindeki meyveler bırakılmıştır. Patlıcanda, yaşlı ve hastalıklı yapraklar ile dipten gelen sürgünler koparılmıştır (Sevgican 1999).

Araştırmada, dana burnunun verdiği zararı önlemek amacı ile Dipterex SP 80 (10 kg kepeğe 250 g ilaç+500 g toz şeker) her iki yılda da ikişer kez; ayrıca koruyucu amaçlı Curenox-50 (400 g/100 l) adlı fungusitle her iki yılda da 10'ar gün aralıklarla 4 kez ilaçlama yapılmıştır (Sevgican 1999, Anonim 1999).

Denemede kullanılan ürünlerin hasat tarihleri çizelge 3.9'da verilmiştir.

**Çizelge 3.9. Sera denemesinde kullanılan ürünlerin hasat zamanı veya periyodu**

| Ürün            | Hasat Tarihi     |                  |
|-----------------|------------------|------------------|
|                 | 2000             | 2001             |
| Hıyar           | 15.06-25.08.2000 | 18.06-28.08.2001 |
| Patlıcan        | 08.07-25.09.2000 | 10.07-21-09.2001 |
| Marul           | 28.06.2000       | 02.07.2001       |
| Kıvırcık Salata | 10.06.2000       | 12.06.2001       |
| Fasulye         | 20.06-18.08.2000 | 19.06-20.08.2001 |

### 3.5.2.2. Ana Ürünlerde Yapılan Ölçüm Tartım ve Gözlemler

Hıyar ve patlıcanda bazı bitki gelişmesi ve verim ile ilgili gözlemler parselde bulunan 12 bitkide yapılmıştır.

Hıyar ve patlıcanda pazarlanabilir ebada gelen meyvelerin hasadı yapılarak gerekli ölçüm, sayım ve tartımlar yapılmıştır. Hıyar da 2000 yılında 20, 2001 de ise 21 kez; patlıcan da ise 2000 yılında 13, 2001 de ise 11 kez hasat gerçekleştirilmiştir.

#### 3.5.2.2.1. Meyve Boyu

Hasadın başlangıcından itibaren her hasatta, tekerrürlerden tesadüfen seçilen 10 meyvenin boyu cetvel ile ölçülmüştür. Ölçüm sonucunda elde edilen rakamların ortalaması alınarak ortalama meyve boyu cm olarak belirlenmiştir.

#### 3.5.2.2.2. Meyve Çapı

Ortalama boyu belirlenen meyvelerin çapları kumpas ile ölçülerek ortalama meyve çapı cm olarak tespit edilmiştir.

#### **3.5.2.2.3. Meyve Ağırlığı**

Boyu ve çapı belirlenen meyveler hassas terazide (0.01g) tartılmıştır. Tartım sonucunda elde edilen rakamların ortalaması, ortalama meyve ağırlığı (g) olarak belirlenmiştir.

#### **3.5.2.2.4. Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı**

Seçilen 10 meyvenin suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı el refraktometresi (JENA 178512 marka) ile ölçülerek % olarak tespit edilmiştir. Bu amaçla her tekerrürden alınan meyveler blenderde pulp haline getirilmiştir. Elde edilen pulp, bir tülbent arasında sıkılıp, ilk damlalar refraktometrenin üzerine damlatıldıktan sonra ölçüm yapılmıştır (Cemeroğlu 1992).

#### **3.5.2.2.5. Bitki Başına Meyve Sayısı**

Her hasat döneminde hasat edilen meyveler sayılarak parseldeki bitki sayısına bölünmüş, bitki başına meyve sayısı (adet/bitki) tespit edilmiştir.

#### **3.5.2.2.6. Erkenci Verim**

Hasadın başlangıcından itibaren hıyar ve patlıcanda ilk bir aylık (Geboloğlu 1998) dönemde parsellerden elde edilen verim erkenci verim ( $\text{kg/m}^2$ ) olarak saptanmıştır.

#### **3.5.2.2.7. Toplam Verim**

Hasat olgunluğu süresince pazarlanabilir ebada gelen meyvelerin tamamı hasat edilerek hassas terazide (0.5 g) tartılmıştır. Her hasatta tartım sonucu elde edilen verim miktarı toplanarak, toplam verim ( $\text{kg/m}^2$ ) miktarı tespit edilmiştir.

### 3.5.2.2.8. Bitki Başına Verim

Parselden elde edilen toplam verim bitki sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

### 3.5.2.3. Ara Ürünlerde Yapılan Ölçüm Tartım ve Gözlemler

Sera denemesinde, ara ürün olarak yetiştirilen fasulye, marul ve kıvırcık salatada bitki gelişmesi takip edilerek, fasulyede taze olgunluk dönemindeki baklalar el ile toplanarak, marul ve kıvırcık salatada ise pazarlanabilir durumdaki başlar toprak yüzeyinden kesilerek hasat yapılmıştır. Hasat edilen bitkiler temizlendikten sonra gerekli ölçüm, sayım ve tartımlar tarla denemesinde açıklanan şekilde yapılmıştır.

### 3.6. Alan Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi

Birlikte üretim sistemlerinin birim alan kullanım etkinliğini belirleyebilmek amacıyla Alan Eşdeğer Oranı (AEO) [Land Equivalent Ratio (LER)] hesaplanmıştır. Alan Eşdeğer Oranı (AEO) bitki türlerinin yalın ve birlikte üretim verimlerine ait oransal değerlerinin toplamı olarak tanımlanmaktadır. Alan Eşdeğer Oranının belirlenmesinde önceki araştırmacılarca (Rao and Willey 1983, Vandermeer 1989) kullanılan eşitlikten yararlanılmıştır. Bu eşitlik şu şekildedir:

$$LER=LA+LB=AI/AS+BI/BS$$

Bu eşitlikte kullanılan sembollerin açılımı aşağıdaki gibidir:

LA= A ürününün birlikte ve yalın yetiştiricilikteki verimlerinin oranı

LB= B ürününün birlikte ve yalın yetiştiricilikteki verimlerinin oranı

AI= A ürününün birlikte yetiştiricilikteki (Intercropping) verimi

AS= A ürününün yalın yetiştiricilikteki (Sole-cropping) verimi

BI= B ürününün birlikte yetiştiricilikteki (Intercropping) verimi

BS= B ürününün yalın yetiştiricilikteki (Sole-cropping) verimi

AEO değerinin 1'den büyük olması birlikte yetiştiriciliğin yalın yetiştiricilikten verim ve arazi kullanım açısından daha etkili; AEO değerinin 1'den küçük değere

sahip olması ise birlikte yetiştiriciliğin yalın yetiştiriciliğe göre daha az etkili olduğunu ifade etmektedir (Vandermeer 1989).

### 3.7. Ekonomik Dönüşüm

Denemede kullanılan farklı yetiştirme uygulamalarının karlılığını tespit etmek amacıyla ekonomik net kar belirlenmiştir. Net karın hesaplanmasında amortisman giderlerinin tüm sistemlerde aynı olduğu farzedilerek, hesaplama dahil edilmemiştir. Bu amaçla aşağıda sunulan eşitlikten yararlanılmıştır (Miller 1982, Brown *et al.* 1985, Karagölge 1996).

**Ekonomik net kar=Üretim değeri–(Doğrudan Masraflar+Dolaylı Masraflar )**

Üretim Değerinin belirlenmesinde;

**Üretim Değeri=Elde edilen ürün miktarı x birim fiyatı eşitliğinden yararlanılmıştır.**

Birim fiyat olarak, denemede kullanılan sebze türlerine ait çiftçinin eline geçen fiyatlar kullanılmıştır (Anonim 2002a). Araştırmada kullanılan ürünlere ait, 2000 ve 2001 yıllarındaki birim fiyatlar çizelge 3.10'da sunulmuştur.

**Çizelge 3.10. 2000 ve 2001 yıllarında denemede kullanılan ürünlere ait çiftçinin eline geçen fiyatlar**

| Denemede kullanılan<br>Sebze Türleri | Birim Fiyat (TL/kg) |         |
|--------------------------------------|---------------------|---------|
|                                      | 2000                | 2001    |
| Lahana                               | 98.500              | 147.750 |
| Karnabahar                           | 225.000             | 337.500 |
| Hıyar                                | 234.600             | 351.900 |
| Patlıcan                             | 250.000             | 375.000 |
| Fasulye                              | 446.000             | 669.000 |
| Marul                                | 267.000             | 400.500 |
| Kıvırcık Salata                      | 265.000             | 397.500 |
| Soğan                                | 260.500             | 390.750 |
| Turp                                 | 179.000             | 268.500 |

**Ekonomik net karın belirlenmesinde kullanılan doğrudan masraflar:** Tohum, gübre (ticari gübre, ahır gübresi), toprak işleme, sulama, mücadele, tasnif ve ambalaj, nakliye, diğer masraflar (kasa, formaldehit, viyol, torf, askı ipi, naylon torba vb.) gibi üretim ve pazarlama aşamasında kullanılan girdilere ait masraflardır (Günay 1984).

Doğrudan masraflarda kullanılan girdi birim fiyatlarının belirlenmesinde bazı resmi kurumlardan (Anonim 2002c, Anonim 2002d, Anonim 2002e) ve özel firma veya satıcılardan (May Tohumculuk, Agromar Tohumculuk gibi) elde edilen verilerden yararlanılmıştır.

Denemede kullanılan türlere ait tohum fiyatları çizelge 3.11’de verilmiştir.

**Çizelge 3.11. Denemede kullanılan türlere ait tohum fiyatları**

| Tür                | Tohum Fiyatları (TL) |            |
|--------------------|----------------------|------------|
|                    | 2000                 | 2001       |
| Karnabahar (100 g) | 25.000.000           | 35.000.000 |
| Lahana (100 g)     | 10.000.000           | 15.000.000 |
| Hıyar (500 adet)   | 35.750.000           | 54.000.000 |
| Pathcan (5 g)      | 44.000.000           | 62.000.000 |
| Marul (25 g)       | 2.000.000            | 3.000.000  |
| Kıvırcık (25 g)    | 2.000.000            | 3.000.000  |
| Turp (25 g)        | 1.000.000            | 1.500.000  |
| Fasulye (1 kg)     | 2.500.000            | 4.000.000  |
| Soğan (1 kg)       | 750.000              | 1.200.000  |

Toprak işleme sonbahar ve ilkbaharda olmak üzere 2 kez, ekim-dikimden önce arazide keseklerin dağıtılması ve düzleme için bir kez daha yüzey işleme yapılmıştır. Sulama için 3 kw'lık elektrikli motor kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan diğer bazı girdilerin 2000 ve 2001 yıllarına ait fiyatları çizelge 3.12'de gösterilmiştir. Bu değerlerden faydalanılarak tarla ve sera denemesinde bulunan farklı uygulamalarda kullanılan girdilere ait masraflar 1 da alan dikkate alınarak tespit edilmiştir.

**Ekonomik net karın belirlenmesinde kullanılan dolaylı masraflar:** Çiftçi ailesinin işgücü, öz sermayenin reel faizi, çiftçiye ait arazinin kirasıdır.

**Çiftçi ailesinin işgücü:** Tarımsal ürünlerin maliyeti hesaplanırken, çiftçi ve ailesine işletmedeki çalışmalarına karşılık olmak üzere işçilik ücreti taktir edilmektedir (Karagölge 1987). Araştırmada, gübre taşıma ve yayma, parselasyon, tohum ekimi ve fide dikimi, çapa, sulama, mücadele, hasat gibi kültürel işlemlerde kullanılan işgücü karşılığı parasal olarak (TL/gün) belirlenmiştir.

**Öz sermayenin reel faizi:** Net faiz oranından, enflasyon oranının düşülmesiyle tespit edilmiştir (Kayder 1993).

**Çiftçiye ait arazinin kirası:** Denemenin yapıldığı yörede 1 da ortalama arazi kirasının 2000 ve 2001 yıllarında sırasıyla 12.500.000 ve 15.000.000 TL olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 3.12.** Denemede kullanılan bazı girdilere ait fiyatlar

| Girdi                        | Fiyat (TL) |            |
|------------------------------|------------|------------|
|                              | 2000       | 2001       |
| Elektrik (kw/saat)           | 30.240     | 76.800     |
| Traktör (1 da)               | 10.000.000 | 15.000.000 |
| Amonyumnitrat (1 kg)         | 63.000     | 172.000    |
| Triplesüperfosfat (1 kg)     | 115.000    | 237.500    |
| Ahır (koyun) gübresi (1 ton) | 50.000.000 | 70.000.000 |
| Viyol (1 adet)               | 100.000    | 150.000    |
| Torf (80 l)                  | 10.000.000 | 15.000.000 |
| Naylon torba 15x15 cm (1 kg) | 1.500.000  | 2.000.000  |
| Naylon poşet (1 kg)          | 600.000    | 1.000.000  |
| Askı ipi (1 kg)              | 2.000.000  | 3.500.000  |
| Decis (100 cc)               | 7.000.000  | 10.000.000 |
| Dipterex (250 g)             | 4.500.000  | 6.000.000  |
| Formaldehit (1 l)            | 2.000.000  | 2.750.000  |
| Curenox (500 g)              | 2.000.000  | 3.000.000  |
| Tahta Kasa (1 adet)          | 100.000    | 250.000    |

### 3.8. İstatistiksel Analizler

Araştırmadan elde edilen verilere ait varyans analizleri “Tesadüf Blokları Deneme Planı”na göre yapılmıştır. Varyans analizleri sonucu önemli bulunan uygulamalar arasındaki fark Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılarak belirlenmiştir (Yıldız ve Bircan 1991).

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 4.1. Tarla Denemesi

#### 4.1.1. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Bitki Gelişmesine Etkisi

##### 4.1.1.1. Karnabahar

Araştırmada kullanılan farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda yaprak sayısına, yaprak ağırlığına, gövde yüksekliğine, taç yüksekliğine ve taç çapına etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları çizelge 4.1’de, uygulamalara ait ortalamalar ise çizelge 4.2 ve çizelge 4.3’de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda bazı bitki gelişme özelliklerine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları

|                   |    | F Değeri           |                    |                    |                    |          |
|-------------------|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------|
| Varyasyon Kaynağı | SD | Yaprak Sayısı      | Yaprak Ağırlığı    | Gövde Yüksekliği   | Taç Yüksekliği     | Taç Çapı |
|                   |    | 2000               |                    |                    |                    |          |
| Bloklar           | 2  | 5.54*              | 1.39 <sup>NS</sup> | 1.32 <sup>NS</sup> | 1.18 <sup>NS</sup> | 6.66*    |
| Uygulama          | 5  |                    |                    |                    |                    |          |
| Hata              | 10 |                    |                    |                    |                    |          |
| Genel             | 17 |                    |                    |                    |                    |          |
|                   |    | 2001               |                    |                    |                    |          |
| Bloklar           | 2  | 0.98 <sup>NS</sup> | 2.44 <sup>NS</sup> | 1.34 <sup>NS</sup> | 0.48 <sup>NS</sup> | 5.49*    |
| Uygulama          | 5  |                    |                    |                    |                    |          |
| Hata              | 10 |                    |                    |                    |                    |          |
| Genel             | 17 |                    |                    |                    |                    |          |

NS: F değeri %5 seviyesinde önemli değildir

\* : F değeri %5 seviyesinde önemlidir

#### 4.1.1.1.1. Yaprak Sayısına Etkisi

2000 yılında, karnabaharda bitki başına yaprak sayısının en fazla 32.30 adet ile yalın yetiştiricilikte, en az ise 30.33 adet ile karnabahar: turp kombinasyonunda meydana geldiği, karnabahar: marul ve karnabahar: turp kombinasyonlarının karnabaharda yaprak sayısını yalına göre azalttığı belirlenmiştir (çizelge 4.2).

Çizelge 4.2 incelendiğinde 2001 yılında, karnabaharda yaprak sayısının en fazla 35.33 adet ile karnabahar: fasulye, en az ise 32.53 adet ile karnabahar: turp kombinasyonundan elde edildiği, ancak uygulamalar arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.2.** Farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda yaprak sayısı, yaprak ağırlığı ve gövde yüksekliğine etkisi

| Sebze Tür ve Kombinasyonu        | Yaprak Sayısı<br>(adet/bitki) |                     | Yaprak Ağırlığı<br>(g/bitki) |                    | Gövde Yüksekliği<br>(cm) |                     |
|----------------------------------|-------------------------------|---------------------|------------------------------|--------------------|--------------------------|---------------------|
|                                  | 2000                          | 2001                | 2000                         | 2001               | 2000                     | 2001                |
| <b>Karnabahar</b>                | 32.30 a <sup>z</sup>          | 35.30 <sup>NS</sup> | 1733 <sup>NS</sup>           | 1860 <sup>NS</sup> | 12.71 <sup>NS</sup>      | 13.03 <sup>NS</sup> |
| <b>Karnabahar: fasulye</b>       | 31.35 ab                      | 35.33               | 1760                         | 1848               | 14.04                    | 12.80               |
| <b>Karnabahar: marul</b>         | 30.72 b                       | 33.87               | 1633                         | 1714               | 12.84                    | 13.02               |
| <b>Karnabahar: kıvırcık sal.</b> | 31.85 ab                      | 33.90               | 1701                         | 1810               | 12.69                    | 12.81               |
| <b>Karnabahar: turp</b>          | 30.33 b                       | 32.53               | 1614                         | 1702               | 12.76                    | 12.98               |
| <b>Karnabahar: soğan</b>         | 31.30 ab                      | 33.20               | 1684                         | 1865               | 13.43                    | 12.28               |

NS: uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

Z : aynı harfle gösterilen uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.1.1.1.2. Yaprak Ağırlığına Etkisi

Araştırmada, karnabaharda yaprak ağırlığı bakımından her iki yılda da bitki kombinasyonları arasındaki farkın önemli olmadığı saptanmıştır (çizelge 4.2).

#### 4.1.1.1.3. Gövde Yüksekliğine Etkisi

Denemede, karnabaharda gövde yüksekliğinin, 2000 yılında 12.69 cm (karnabahar:kıvırcık salata) ile 14.04 cm (karnabahar:fasulye); 2001 yılında ise 12.28 cm (karnabahar:soğan) ile 13.03 cm (yalın karnabahar) arasında değiştiği, ancak her iki yılda da bitki kombinasyonları arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir (çizelge 4.2).

#### 4.1.1.1.4. Taç Yüksekliğine Etkisi

Karnabaharda taç yüksekliği, 2000 ve 2001 yılında sırasıyla en fazla 11.00 cm ve 11.32 cm ile yalın karnabahar yetiştiriciliğinden; en az taç yüksekliği ise 2000 yılında, 10.40 cm ile karnabahar:turek, 2001 yılında ise 10.44 cm ile karnabahar:marul kombinasyonunda meydana geldiği belirlenmiştir. Araştırmada, karnabaharda taç yüksekliği bakımından her iki yılda da bitki kombinasyonları arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı tespit edilmiştir (çizelge 4.3).

**Çizelge 4.3.** Farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda taç yüksekliği ve taç çapına etkisi

| Sebze Tür ve Kombinasyonu         | Taç Yüksekliği (cm) |                     | Taç Çapı (cm)        |                      |
|-----------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
|                                   | 2000                | 2001                | 2000                 | 2001                 |
| <b>Karnabahar</b>                 | 11.00 <sup>NS</sup> | 11.32 <sup>NS</sup> | 24.63 a <sup>z</sup> | 25.10 a <sup>z</sup> |
| <b>Karnabahar:fasulye</b>         | 10.51               | 11.18               | 22.75 ab             | 23.84 ab             |
| <b>Karnabahar:marul</b>           | 10.57               | 10.44               | 22.87 ab             | 24.18 ab             |
| <b>Karnabahar:kıvırcık salata</b> | 10.74               | 11.02               | 24.18 a              | 25.89 a              |
| <b>Karnabahar:turek</b>           | 10.40               | 10.45               | 22.00 b              | 22.83 b              |
| <b>Karnabahar:soğan</b>           | 10.90               | 11.08               | 23.88 ab             | 24.90 ab             |

NS: uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

Z : aynı harfle gösterilen uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.1.1.1.5. Taç Çapına Etkisi

2000 yılında, karnabaharda taç çapı, en fazla 24.63 cm ile yalın, en az ise 22.00 cm ile karnabahar:turp uygulamasından elde edildiği, karnabahar:turp uygulamasının yalına göre taç çapını önemli derecede azalttığı saptanmıştır (çizelge 4.3).

2001 yılında, karnabaharda taç çapının en fazla 25.89 cm ile karnabahar:kıvırcık salata, en az ise 22.83 cm ile karnabahar:turp kombinasyonunda meydana geldiği tespit edilmiştir. Taç çapı bakımından, karnabahar:turp kombinasyonu ile yalın arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.3).

#### 4.1.1.2. Lahana

Araştırmada kullanılan farklı bitki kombinasyonlarının lahanada açık yaprak sayısına, açık yaprak ağırlığına, baş yüksekliğine ve baş çapına etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları çizelge 4.4'de, uygulamalara ait ortalamalar ise çizelge 4.5 ve çizelge 4.6'da verilmiştir.

**Çizelge 4.4.** Farklı bitki kombinasyonlarının lahanada bazı bitki gelişme özelliklerine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları

|                   |    | F Değeri           |                      |                    |                    |
|-------------------|----|--------------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| Varyasyon Kaynağı | SD | Açık Yaprak Sayısı | Açık Yaprak Ağırlığı | Baş Yüksekliği     | Baş Çapı           |
|                   |    | 2000               |                      |                    |                    |
| Bloklar           | 2  |                    |                      |                    |                    |
| Uygulama          | 5  | 0.48 <sup>NS</sup> | 0.29 <sup>NS</sup>   | 0.82 <sup>NS</sup> | 6.45*              |
| Hata              | 10 |                    |                      |                    |                    |
| Genel             | 17 |                    |                      |                    |                    |
|                   |    | 2001               |                      |                    |                    |
| Bloklar           | 2  |                    |                      |                    |                    |
| Uygulama          | 5  | 1.75 <sup>NS</sup> | 0.44 <sup>NS</sup>   | 3.33*              | 0.63 <sup>NS</sup> |
| Hata              | 10 |                    |                      |                    |                    |
| Genel             | 17 |                    |                      |                    |                    |

NS: F değeri %5 seviyesinde önemli değildir

\* : F değeri %5 seviyesinde önemlidir

#### 4.1.1.2.1. Açık Yaprak Sayısına Etkisi

Araştırmada, 2000 ve 2001 yıllarında, farklı bitki kombinasyonlarının, lahanada açık yaprak sayısı üzerine etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir (çizelge 4.5).

**Çizelge 4.5.** Farklı bitki kombinasyonlarının lahanada açık yaprak sayısı ve açık yaprak ağırlığına etkisi

| Sebze Tür ve Kombinasyonu     | Açık Yaprak Sayısı<br>(adet/bitki) |                     | Açık Yaprak Ağırlığı<br>(g/bitki) |                    |
|-------------------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|--------------------|
|                               | 2000                               | 2001                | 2000                              | 2001               |
| <b>Lahana</b>                 | 16.37 <sup>NS</sup>                | 16.58 <sup>NS</sup> | 2787 <sup>NS</sup>                | 2843 <sup>NS</sup> |
| <b>Lahana:marul</b>           | 16.20                              | 16.39               | 2740                              | 2774               |
| <b>Lahana:kıvırcık salata</b> | 16.08                              | 15.83               | 2767                              | 2876               |
| <b>Lahana:soğan</b>           | 16.14                              | 16.76               | 2805                              | 2817               |
| <b>Lahana:turp</b>            | 15.71                              | 15.49               | 2732                              | 2731               |
| <b>Lahana:fasulye</b>         | 16.78                              | 16.97               | 2782                              | 2813               |

NS: uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.1.1.2.2. Açık Yaprak Ağırlığına Etkisi

Lahanada açık yaprak ağırlığı bakımından, her iki yılda da, bitki kombinasyonları arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı tespit edilmiştir (çizelge 4.5).

#### 4.1.1.2.3. Baş Çapına Etkisi

Araştırmada, lahanada baş çapının yıldan yıla değiştiği, 2000 yılında lahana:turp kombinasyonunda diğer uygulamalara göre istatistiksel anlamda bir azalma olduğu, 2001'de ise uygulamalar arasındaki farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir (çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Farklı bitki kombinasyonlarının lahanada baş çapı ve baş yüksekliğine etkisi

| Sebze Tür ve Kombinasyonu     | Baş Çapı<br>(cm)     |                     | Baş Yüksekliği<br>(cm) |                       |
|-------------------------------|----------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|
|                               | 2000                 | 2001                | 2000                   | 2001                  |
| <b>Lahana</b>                 | 31.12 a <sup>z</sup> | 29.90 <sup>NS</sup> | 24.12 <sup>NS</sup>    | 26.58 ab <sup>z</sup> |
| <b>Lahana:marul</b>           | 29.27 a              | 28.72               | 23.40                  | 26.35 ab              |
| <b>Lahana:kıvırcık salata</b> | 29.65 a              | 29.60               | 23.87                  | 26.93 a               |
| <b>Lahana:soğan</b>           | 29.31 a              | 29.43               | 23.71                  | 27.95 a               |
| <b>Lahana:turp</b>            | 26.62 b              | 28.52               | 23.00                  | 24.74 b               |
| <b>Lahana:fasulye</b>         | 29.67 a              | 29.30               | 23.12                  | 26.72 a               |

NS: uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

Z : aynı harfle gösterilen uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.1.1.2.4. Baş Yüksekliğine Etkisi

Araştırmada, lahanada baş yüksekliğinin 2000 yılında uygulamalar arasındaki farkın önemli olmadığı; 2001’de ise yalın lahanaya yetiştiriciliği ile karşılaştırıldığında, kullanılan diğer kombinasyonlarla önemli bir etkinin olmadığı, ancak kendi aralarındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır (çizelge 4.6).

#### 4.1.1.3. Fasulye

Araştırmada kullanılan farklı bitki kombinasyonlarının fasulyede bakla boyuna, bakla enine, bakla kalınlığına, bakla ağırlığına ve bakla sayısına etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları çizelge 4.7’de, uygulamalara ait ortalamalar ise çizelge 4.8 ve çizelge 4.9’da verilmiştir.

**Çizelge 4.7.** Farklı bitki kombinasyonlarının fasulyede bazı bitki gelişme özelliklerine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları

|                   |    | F Değeri           |                    |                    |                    |              |
|-------------------|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------|
| Varyasyon Kaynağı | SD | Bakla Boyu         | Bakla Eni          | Bakla Kalınlığı    | Bakla Ağırlığı     | Bakla Sayısı |
|                   |    | 2000               |                    |                    |                    |              |
| Bloklar           | 2  |                    |                    |                    |                    |              |
| Uygulama          | 2  | 0.33 <sup>NS</sup> | 0.38 <sup>NS</sup> | 3.30 <sup>NS</sup> | 3.39 <sup>NS</sup> | 25.33**      |
| Hata              | 4  |                    |                    |                    |                    |              |
| Genel             | 8  |                    |                    |                    |                    |              |
|                   |    | 2001               |                    |                    |                    |              |
| Bloklar           | 2  |                    |                    |                    |                    |              |
| Uygulama          | 2  | 0.55 <sup>NS</sup> | 3.36 <sup>NS</sup> | 0.20 <sup>NS</sup> | 0.12 <sup>NS</sup> | 55.36**      |
| Hata              | 4  |                    |                    |                    |                    |              |
| Genel             | 8  |                    |                    |                    |                    |              |

NS: F değeri %5 seviyesinde önemli değildir

\*\* : F değeri %1 seviyesinde önemlidir

#### 4.1.1.3.1. Bakla Boyuna Etkisi

Araştırmada, her iki yılda da fasulyede bakla boyu bakımından bitki kombinasyonları arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı tespit edilmiştir (çizelge 4.8).

**Çizelge 4.8.** Farklı bitki kombinasyonlarının fasulyede bakla boyu, bakla eni ve bakla kalınlığına etkisi

| Sebze Tür ve Kombinasyonu | Bakla Boyu (cm)     |                     | Bakla Eni (cm)     |                    | Bakla Kalınlığı (cm) |                    |
|---------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
|                           | 2000                | 2001                | 2000               | 2001               | 2000                 | 2001               |
|                           | 2000                | 2001                | 2000               | 2001               | 2000                 | 2001               |
| Fasulye                   | 14.74 <sup>NS</sup> | 14.61 <sup>NS</sup> | 1.72 <sup>NS</sup> | 1.66 <sup>NS</sup> | 0.96 <sup>NS</sup>   | 0.88 <sup>NS</sup> |
| Lahana:fasulye            | 14.70               | 14.90               | 1.70               | 1.65               | 0.95                 | 0.89               |
| Karnabahar:fasulye        | 14.51               | 14.35               | 1.74               | 1.57               | 0.90                 | 0.87               |

NS: uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.1.1.3.2. Bakla Enine Etkisi

2000 ve 2001 yıllarında, fasulyede bakla eninin yalına göre gerek lahana gerekse karnabaharla birlikte yetiştiricilik ile istatistiksel anlamda etkilenmediği belirlenmiştir (çizelge 4.8).

#### 4.1.1.3.3. Bakla Kalınlığına Etkisi

Denemede, her iki yılda da, birlikte yetiştiricilik ile fasulyede bakla kalınlığı üzerine etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığı tespit edilmiştir (çizelge 4.8).

#### 4.1.1.3.4. Bakla Ağırlığına Etkisi

2000 ve 2001 yıllarında, fasulyede bakla ağırlığının yalına göre birlikte yetiştiricilikte istatistiksel anlamda önemli ölçüde değişmediği saptanmıştır (çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Farklı bitki kombinasyonlarının fasulyede bakla ağırlığı ve bakla sayısına etkisi

| Sebze Tür ve Kombinasyonu | Bakla Ağırlığı (g)  |                     | Bakla Sayısı (adet/bitki) |                      |
|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|----------------------|
|                           | 2000                | 2001                | 2000                      | 2001                 |
| Fasulye                   | 10.48 <sup>NS</sup> | 11.45 <sup>NS</sup> | 25.39 a <sup>z</sup>      | 31.06 a <sup>z</sup> |
| Lahana:fasulye            | 10.21               | 12.04               | 12.00 c                   | 16.06 b              |
| Karnabahar:fasulye        | 10.16               | 10.83               | 14.14 b                   | 18.47 b              |

NS: uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

Z : aynı harfle gösterilen uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.1.1.3.5. Bitkide Bakla Sayısına Etkisi

Her iki deneme yılında da birlikte yetiştiricilik ile yalına göre fasulyede bitki başına bakla sayısının önemli ölçüde azaldığı belirlenmiştir. 2000 yılında, bitki başına bakla sayısı en fazla 25.39 adet ile yalın fasulye, en az ise 12.00 adet ile lahana:fasulye kombinasyonundan elde edilmiştir. 2001 yılında, bakla sayısının en fazla 31.06 adet

ile yalın, en az ise 16.06 adet ile lahana:fasulye kombinasyonunda meydana geldiği tespit edilmiştir (çizelge 4.9).

#### 4.1.1.4. Turp

Araştırmada kullanılan farklı bitki kombinasyonlarının turpta kök çapına, kök uzunluğuna, bitki başına yaprak sayısına ve yaprak ağırlığına etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları çizelge 4.10'da, uygulamalara ait ortalamalar ise çizelge 4.11'de verilmiştir.

**Çizelge 4.10.** Farklı bitki kombinasyonlarının turpta bazı bitki gelişme özelliklerine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları

|                   |    | F Değeri           |                    |                    |                    |
|-------------------|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Varyasyon Kaynağı | SD | Kök Çapı           | Kök Uzunluğu       | Yaprak Ağırlığı    | Yaprak Sayısı      |
|                   |    | 2000               |                    |                    |                    |
| Bloklar           | 2  |                    |                    |                    |                    |
| Uygulama          | 2  | 3.57 <sup>NS</sup> | 3.19 <sup>NS</sup> | 1.59 <sup>NS</sup> | 3.91 <sup>NS</sup> |
| Hata              | 4  |                    |                    |                    |                    |
| Genel             | 8  |                    |                    |                    |                    |
|                   |    | 2001               |                    |                    |                    |
| Bloklar           | 2  |                    |                    |                    |                    |
| Uygulama          | 2  | 3.35 <sup>NS</sup> | 5.23 <sup>NS</sup> | 0.42 <sup>NS</sup> | 0.11 <sup>NS</sup> |
| Hata              | 4  |                    |                    |                    |                    |
| Genel             | 8  |                    |                    |                    |                    |

NS: F değeri %5 seviyesinde önemli değildir

##### 4.1.1.4.1. Kök Çapına Etkisi

Turpta kök çapı, 2000 yılında, en fazla 3.62 cm ile yalın turp, en az ise 3.38 cm ile lahana:turp kombinasyonunda tespit edilmiştir. 2000 yılında, turpta kök çapının lahana ile birlikte yetiştirildiğinde yalına göre önemli ölçüde değişmediği belirlenmiştir (çizelge 4.11).

2001 yılında, turpta kök çapının birlikte yetiştiricilikte yalnızca göre önemli derecede etkilenmediği saptanmıştır (çizelge 4.11).

**Çizelge 4.11.** Farklı bitki kombinasyonlarının turpta kök çapı, kök uzunluğu, yaprak sayısı ve yaprak ağırlığına etkisi

| Sebze Tür ve Kombinasyonu | Kök Çapı (cm)      |                    | Kök Uzunluğu (cm)  |                    | Yaprak Sayısı (adet/bitki) |                    | Yaprak Ağırlığı (g) |                    |
|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
|                           | 2000               | 2001               | 2000               | 2001               | 2000                       | 2001               | 2000                | 2001               |
| <b>Turp</b>               | 3.62 <sup>NS</sup> | 3.64 <sup>NS</sup> | 4.11 <sup>NS</sup> | 4.12 <sup>NS</sup> | 7.70 <sup>NS</sup>         | 7.27 <sup>NS</sup> | 6.74 <sup>NS</sup>  | 7.13 <sup>NS</sup> |
| <b>Lahana: turp</b>       | 3.38               | 3.44               | 3.90               | 3.82               | 7.27                       | 7.13               | 6.58                | 6.90               |
| <b>Karnabahar: turp</b>   | 3.54               | 3.46               | 3.80               | 4.00               | 7.47                       | 7.17               | 7.17                | 7.10               |

NS: uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.1.1.4.2. Kök Uzunluğuna Etkisi

2000 ve 2001 yıllarında turpta en uzun kökler sırasıyla 4.11 cm ve 4.12 cm ile yalnızca yetiştiricilikten elde edilmiştir. Turpta kök uzunluğu 2000 yılında en az 3.80 cm ile karnabahar, 2001 de ise 3.82 cm ile lahana ile birlikte yetiştiricilikte meydana geldiği belirlenmiştir. Turpta kök uzunluğunun her iki yılda da birlikte yetiştiricilikte, yalnızca turp yetiştiriciliği ile karşılaştırıldığında istatistiksel anlamda önemli derecede etkilenmediği tespit edilmiştir (çizelge 4.11).

#### 4.1.1.4.3. Yaprak Sayısına Etkisi

2000 yılında, turpta bitki başına yaprak sayısı en fazla 7.70 adet ile yalnızca, en az ise 7.27 adet ile lahana: turp kombinasyonundan elde edilmiştir. Yalnızca turp ile karnabahar ya da lahana ile birlikte yetiştirilen turp arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemsiz olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.11).

2001 yılında, turpta yaprak sayısı bakımından uygulamalar arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir (çizelge 4.11).

#### 4.1.1.4.4. Yaprak Ağırlığına Etkisi

Turpta bitkide yaprak ağırlığı bakımından, her iki yılda da, uygulamalar arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir. 2000 yılında, yaprak ağırlığı en fazla 7.17 g ile karnabahar:turek, en az ise 6.58 g ile lahana:turek; 2001 yılında, yaprak ağırlığı en fazla 7.13 g ile yalın turek, en az ise 6.90 g ile lahana:turek kombinasyonundan elde edilmiştir (çizelge 4.11).

#### 4.1.1.5. Soğan

Bu araştırmada kullanılan farklı bitki kombinasyonlarının soğanda bitki uzunluğuna, yalancı gövde uzunluğuna ve yalancı gövde çapına etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları çizelge 4.12’de, uygulamalara ait ortalamalar ise çizelge 4.13’de verilmiştir.

**Çizelge 4.12.** Farklı bitki kombinasyonlarının soğanda bazı bitki gelişme özelliklerine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları

|                   |    | F Değeri       |                        |                    |
|-------------------|----|----------------|------------------------|--------------------|
| Varyasyon Kaynağı | SD | Bitki Uzunluğu | Yalancı Gövde Uzunluğu | Yalancı Gövde Çapı |
|                   |    | 2000           |                        |                    |
| Bloklar           | 2  |                |                        |                    |
| Uygulama          | 2  | 18.34**        | 23.74**                | 8.47*              |
| Hata              | 4  |                |                        |                    |
| Genel             | 8  |                |                        |                    |
|                   |    | 2001           |                        |                    |
| Bloklar           | 2  |                |                        |                    |
| Uygulama          | 2  | 12.85*         | 15.34*                 | 5.36*              |
| Hata              | 4  |                |                        |                    |
| Genel             | 8  |                |                        |                    |

\* : F değeri %5 seviyesinde önemlidir

\*\* : F değeri %1 seviyesinde önemlidir

#### 4.1.1.5.1. Bitki Uzunluğuna Etkisi

Çizelge 4.13 incelendiğinde, her iki yılda da birlikte yetiştiricilik ile soğanda bitki uzunluğunun yalına göre önemli ölçüde artırdığı görülecektir. 2000 ve 2001 yıllarında, bitki uzunluğu en fazla sırasıyla 59.63 cm ve 54.13 cm ile karnabahar:soğan kombinasyonunda, en az ise 53.57 cm ve 48.19 cm ile yalın soğan yetiştiriciliğinde saptanmıştır.

#### 4.1.1.5.2. Yalancı Gövde Uzunluğuna Etkisi

Araştırmada, birlikte yetiştiriciliğin yalın yetiştiriciliğe göre soğanda yalancı gövde uzunluğunu önemli derecede artırdığı tespit edilmiştir. 2000 ve 2001 yıllarında yalancı gövde uzunluğunun en fazla sırasıyla 12.06 cm ve 11.47 cm ile lahana:soğan, en az ise 8.77 cm ve 9.90 cm ile yalın soğan yetiştiriciliğinde meydana geldiği belirlenmiştir (çizelge 4.13).

**Çizelge 4.13.** Farklı bitki kombinasyonlarının soğanda bitki uzunluğu, yalancı gövde uzunluğu ve yalancı gövde çapına etkisi

| Sebze Tür ve Kombinasyonu | Bitki Uzunluğu (cm)  |                      | Yalancı Gövde Uzunluğu (cm) |                     | Yalancı Gövde apı (cm) |                     |
|---------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
|                           | 2000                 | 2001                 | 2000                        | 2001                | 2000                    | 2001                |
| <b>Soğan</b>              | 53.57 b <sup>z</sup> | 48.19 b <sup>z</sup> | 8.77 b <sup>z</sup>         | 9.90 b <sup>z</sup> | 1.81 a <sup>z</sup>     | 1.95 a <sup>z</sup> |
| <b>Lahana:soğan</b>       | 58.79 a              | 51.90 a              | 12.06 a                     | 11.47 a             | 1.68 b                  | 1.78 b              |
| <b>Karnabahar:soğan</b>   | 59.63 a              | 54.13 a              | 11.63 a                     | 11.30 a             | 1.79 a                  | 1.85 ab             |

z: aynı harfle gösterilen uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.1.1.5.3. Yalancı Gövde apına Etkisi

Çizelge 4.13 incelendiğinde, 2000 yılında soğanda gövde çapının en fazla 1.81 cm ile yalın, en az ise 1.68 cm ile lahana:soğan kombinasyonundan elde edildiği görülecektir.

2001 yılında da, soğanda gövde çapı en fazla 1.95 cm ile yalın, en az ise 1.78 cm ile lahana:soğan kombinasyonunda meydana geldiği tespit edilmiştir. Yalın ile lahana:soğan uygulaması arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.13).

#### 4.1.1.6. Marul

Araştırmada kullanılan farklı bitki kombinasyonlarının marulda baş uzunluğuna etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları çizelge 4.14’de, uygulamalara ait ortalamalar ise çizelge 4.15’de verilmiştir.

**Çizelge 4.14.** Farklı bitki kombinasyonlarının marulda baş uzunluğuna etkisini gösterir varyans analiz sonuçları

| Varyasyon<br>Kaynağı | SD | F Değeri           |                    |
|----------------------|----|--------------------|--------------------|
|                      |    | Marul              |                    |
|                      |    | Baş Uzunluğu       |                    |
|                      |    | 2000               | 2001               |
| Bloklar              | 2  |                    |                    |
| Uygulama             | 2  | 2.27 <sup>NS</sup> | 2.64 <sup>NS</sup> |
| Hata                 | 4  |                    |                    |
| Genel                | 8  |                    |                    |

NS: F değeri %5 seviyesinde önemli değildir

##### 4.1.1.6.1. Baş Uzunluğuna Etkisi

Denemede, lahana veya karnabahar ile birlikte yetiştirilen marulda baş uzunluğunun her iki yılda da, istatistiksel anlamda etkilenmediği saptanmıştır. 2000 ve 2001 yıllarında, baş uzunluğu en fazla sırasıyla 36.46 cm ve 35.12 cm ile lahana:marul, en az baş uzunluğu ise 33.89 cm ve 32.25 cm ile karnabahar:marul kombinasyonunda meydana gelmiştir (çizelge 4.15).

**Çizelge 4.15. Farklı bitki kombinasyonlarının marulda baş uzunluğuna etkisi**

| Sebze Tür ve Kombinasyonu | Marul Baş Uzunluğu<br>(cm) |                     |
|---------------------------|----------------------------|---------------------|
|                           | 2000                       | 2001                |
| Marul                     | 35.78 <sup>NS</sup>        | 33.08 <sup>NS</sup> |
| Lahana:marul              | 36.46                      | 35.12               |
| Karnabahar:marul          | 33.89                      | 32.25               |

NS: uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.1.2. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Ana Ürünlerde Mineral Madde İçeriğine Etkisi

##### 4.1.2.1. Karnabahar

##### 4.1.2.1.1. Yaprakta

Araştırmada kullanılan farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda yaprakta mineral madde içeriğine etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları çizelge 4.16'de, uygulamalara ait ortalamalar ise çizelge 4.17'de verilmiştir.

**Çizelge 4.16.** Farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda yaprakta bazı mineral madde içeriğine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları

|                   |    | F Değeri           |                    |                    |                    |                    |                    |
|-------------------|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Varyasyon Kaynağı | SD | N                  | P                  | K                  | Ca                 | Mg                 | Fe                 |
|                   |    | 2000               |                    |                    |                    |                    |                    |
| Bloklar           | 2  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Uygulama          | 5  | 1.16 <sup>NS</sup> | 1.28 <sup>NS</sup> | 0.55 <sup>NS</sup> | 1.09 <sup>NS</sup> | 0.80 <sup>NS</sup> | 0.49 <sup>NS</sup> |
| Hata              | 10 |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Genel             | 17 |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|                   |    | 2001               |                    |                    |                    |                    |                    |
| Bloklar           | 2  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Uygulama          | 5  | 2.12 <sup>NS</sup> | 0.69 <sup>NS</sup> | 0.94 <sup>NS</sup> | 0.49 <sup>NS</sup> | 1.55 <sup>NS</sup> | 1.84 <sup>NS</sup> |
| Hata              | 10 |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Genel             | 17 |                    |                    |                    |                    |                    |                    |

NS: F değeri %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.1.2.1.1.1. Azot

Araştırmada, 2000 ve 2001 yıllarında karnabaharda yaprakta en yüksek azot miktarı sırasıyla %3.91 ile yalın karnabahar ve %3.29 ile karnabahar:fasulye, en düşük ise %3.65 ve %3.11 ile karnabahar:marul uygulamasından elde edilmiştir. Her iki yılda da, yaprakta azot düzeyi uygulamalara bağlı olarak farklılık göstermemiştir (çizelge 4.17).

#### 4.1.2.1.1.2. Fosfor

Her iki yılda da karnabaharda yaprakta fosfor içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılık tespit edilmemiştir (çizelge 4.17).

**Çizelge 4.17. Farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda yaprakta bazı mineral madde içeriğine etkisi**

| Sebze Tür ve Kombinasyonu       | N (%)              | P (%)              | K (%)              | Ca (%)             | Mg (%)             | Fe (ppm)         |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| <b>2000</b>                     |                    |                    |                    |                    |                    |                  |
| <b>Karnabahar</b>               | 3.91 <sup>NS</sup> | 0.44 <sup>NS</sup> | 3.35 <sup>NS</sup> | 0.46 <sup>NS</sup> | 0.22 <sup>NS</sup> | 91 <sup>NS</sup> |
| <b>Karnabahar:fasulye</b>       | 3.90               | 0.39               | 3.30               | 0.39               | 0.22               | 89               |
| <b>Karnabahar:marul</b>         | 3.65               | 0.43               | 3.42               | 0.42               | 0.18               | 84               |
| <b>Karnabahar:kıvırcık sal.</b> | 3.78               | 0.44               | 3.33               | 0.45               | 0.20               | 88               |
| <b>Karnabahar:turp</b>          | 3.71               | 0.45               | 3.35               | 0.46               | 0.19               | 82               |
| <b>Karnabahar:soğan</b>         | 3.89               | 0.42               | 3.42               | 0.42               | 0.18               | 86               |
| <b>2001</b>                     |                    |                    |                    |                    |                    |                  |
| <b>Karnabahar</b>               | 3.28 <sup>NS</sup> | 0.45 <sup>NS</sup> | 2.87 <sup>NS</sup> | 0.32 <sup>NS</sup> | 0.21 <sup>NS</sup> | 93 <sup>NS</sup> |
| <b>Karnabahar:fasulye</b>       | 3.29               | 0.41               | 2.76               | 0.29               | 0.21               | 85               |
| <b>Karnabahar:marul</b>         | 3.11               | 0.43               | 2.82               | 0.32               | 0.16               | 84               |
| <b>Karnabahar:kıvırcık sal.</b> | 3.15               | 0.44               | 2.76               | 0.32               | 0.17               | 92               |
| <b>Karnabahar:turp</b>          | 3.17               | 0.43               | 2.74               | 0.31               | 0.17               | 87               |
| <b>Karnabahar:soğan</b>         | 3.13               | 0.42               | 2.74               | 0.31               | 0.15               | 87               |

NS: uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.1.2.1.1.3. Potasyum

2000 ve 2001 yıllarında, birlikte yetiştiricilik ile yalın yetiştiricilik arasında karnabaharda yaprakta potasyum miktarı bakımından istatistiksel anlamda farklılık belirlenmemiştir (çizelge 4.17).

#### 4.1.2.1.1.4. Kalsiyum

Her iki yılda da, farklı bitki kombinasyonları arasında karnabaharda yaprakta kalsiyum miktarı dikkate alındığında, istatistiksel anlamda önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir (çizelge 4.17).

#### 4.1.2.1.1.5. Magnezyum

2000 ve 2001 yıllarında, karnabaharda yaprakta magnezyum miktarının birlikte yetiştiricilik ile yalına göre istatistiksel anlamda önemli derecede etkilenmediği tespit edilmiştir. 2000 yılında, en yüksek magnezyum miktarı %0.22 ile yalın ve karnabahar:fasulye, en düşük ise %0.18 ile karnabahar:marul ve karnabahar:soğan uygulamasında meydana geldiği saptanmıştır. 2001 yılında da en yüksek magnezyum içeriği %0.21 ile yalın ve karnabahar:fasulye uygulamasından, en düşük ise, %0.15 ile karnabahar:soğan uygulamasından elde edilmiştir (çizelge 4.17).

#### 4.1.2.1.1.6. Demir

Karnabaharda yaprakta demir içeriği bakımından, 2000 ve 2001 yıllarında, uygulamalar arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir (çizelge 4.17).

#### 4.1.2.1.2. Taç Kısımında

Araştırmada kullanılan farklı bitki kombinasyonların karnabaharda taçta mineral madde içeriğine etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları çizelge 4.18'de, uygulamalara ait ortalamalar ise çizelge 4.19'da verilmiştir.

**Çizelge 4.18.** Farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda tahta bazı mineral madde içeriğine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları

|                   |    | F Değeri           |                    |                    |                    |                    |                    |
|-------------------|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Varyasyon Kaynağı | SD | N                  | P                  | K                  | Ca                 | Mg                 | Fe                 |
|                   |    | 2000               |                    |                    |                    |                    |                    |
| Bloklar           | 2  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Uygulama          | 5  | 1.25 <sup>NS</sup> | 1.04 <sup>NS</sup> | 0.72 <sup>NS</sup> | 1.57 <sup>NS</sup> | 1.80 <sup>NS</sup> | 2.01 <sup>NS</sup> |
| Hata              | 10 |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Genel             | 17 |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|                   |    | 2001               |                    |                    |                    |                    |                    |
| Bloklar           | 2  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Uygulama          | 5  | 1.38 <sup>NS</sup> | 0.45 <sup>NS</sup> | 2.48 <sup>NS</sup> | 0.81 <sup>NS</sup> | 1.63 <sup>NS</sup> | 0.89 <sup>NS</sup> |
| Hata              | 10 |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Genel             | 17 |                    |                    |                    |                    |                    |                    |

NS: F değeri %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.1.2.1.2.1. Azot

Araştırmada, karnabahar taç kısmında 2000 yılında azot içeriğinin %3.08 (karnabahar:marul) ile %3.28 (karnabahar yalın) arasında değiştiği tespit edilmiştir. 2001 yılında, en yüksek azot içeriğinin %3.92 ile karnabahar:fasulye, en düşük ise %3.79 ile yine karnabahar:marul uygulamasından elde edildiği, ancak her iki yılda da uygulamalar arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir (çizelge 4.19).

#### 4.1.2.1.2.2. Fosfor

Karnabaharda tahta fosfor içeriği bakımından, 2000 ve 2001 yıllarında, uygulamalar arasında önemli bir farklılık belirlenmemiştir (çizelge 4.19).

**Çizelge 4.19.** Farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda tahta bazı mineral madde içeriğine etkisi

| Sebze Tür ve Kombinasyonu | N (%)              | P (%)              | K (%)              | Ca (%)             | Mg (%)             | Fe (ppm)         |
|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| <b>2000</b>               |                    |                    |                    |                    |                    |                  |
| <b>Karnabahar</b>         | 3.28 <sup>NS</sup> | 0.49 <sup>NS</sup> | 2.98 <sup>NS</sup> | 0.28 <sup>NS</sup> | 0.28 <sup>NS</sup> | 55 <sup>NS</sup> |
| Karnabahar:fasulye        | 3.17               | 0.46               | 2.85               | 0.23               | 0.29               | 55               |
| Karnabahar:marul          | 3.08               | 0.44               | 3.10               | 0.24               | 0.26               | 59               |
| Karnabahar:kıvırcık sal.  | 3.25               | 0.43               | 2.97               | 0.25               | 0.27               | 58               |
| Karnabahar:turp           | 3.14               | 0.46               | 2.93               | 0.28               | 0.26               | 54               |
| Karnabahar:soğan          | 3.12               | 0.47               | 3.03               | 0.24               | 0.28               | 58               |
| <b>2001</b>               |                    |                    |                    |                    |                    |                  |
| <b>Karnabahar</b>         | 3.83 <sup>NS</sup> | 0.42 <sup>NS</sup> | 3.30 <sup>NS</sup> | 0.34 <sup>NS</sup> | 0.25 <sup>NS</sup> | 68 <sup>NS</sup> |
| Karnabahar:fasulye        | 3.92               | 0.43               | 3.23               | 0.26               | 0.29               | 72               |
| Karnabahar:marul          | 3.79               | 0.43               | 3.26               | 0.31               | 0.25               | 68               |
| Karnabahar:kıvırcık sal.  | 3.82               | 0.42               | 3.29               | 0.31               | 0.24               | 66               |
| Karnabahar:turp           | 3.83               | 0.44               | 3.23               | 0.28               | 0.29               | 65               |
| Karnabahar:soğan          | 3.82               | 0.43               | 3.23               | 0.31               | 0.25               | 64               |

NS: uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.1.2.1.2.3. Potasyum

Her iki yılda da, karnabaharda tahta potasyum miktarının birlikte yetiştiricilikte yalnızca göre istatistiksel anlamda önemli derecede etkilenmediği tespit edilmiştir. Potasyum içeriği 2000 yılında, en yüksek %3.10 ile karnabahar:marul, en düşük ise %2.85 ile karnabahar:fasulye; 2001 yılında en yüksek %3.30 ile yalnızca, en düşük ise %3.23 ile karnabahar:fasulye, karnabahar:turp ve karnabahar:soğan uygulamalarında meydana geldiği saptanmıştır (çizelge 4.19).

#### **4.1.2.1.2.4. Kalsiyum**

Her iki yılda da, farklı bitki kombinasyonları ile karnabaharda tahta kalsiyum miktarları arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir (çizelge 4.19).

#### **4.1.2.1.2.5. Magnezyum**

Her iki yılda da, karnabaharda tahta magnezyum miktarı bakımından uygulamalar arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir (çizelge 4.19).

#### **4.1.2.1.2.6. Demir**

2000 yılında, karnabaharda tahta en yüksek demir içeriğinin 59 ppm ile karnabahar:marul, en düşük ise 54 ppm ile karnabahar:turp uygulamasında meydana geldiği tespit edilmiştir. 2001 yılında, en yüksek demir içeriği 72 ppm ile karnabahar:fasulye en düşük ise 64 ppm ile karnabahar:soğan uygulamasından elde edilmiş, ancak her iki yılda da uygulamalar arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir (çizelge 4.19).

#### **4.1.2.2. Lahana**

Araştırmada kullanılan farklı bitki kombinasyonlarının lahanaya ait yapraklarda mineral madde içeriğine etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları çizelge 4.20’de, uygulamalara ait ortalamalar ise çizelge 4.21’de verilmiştir.

**Çizelge 4.20.** Farklı bitki kombinasyonlarının lahanada bazı mineral madde içeriğine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları

|                   |    | F Değeri           |                    |                    |                    |                    |                    |
|-------------------|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Varyasyon Kaynağı | SD | N                  | P                  | K                  | Ca                 | Mg                 | Fe                 |
|                   |    | 2000               |                    |                    |                    |                    |                    |
| Bloklar           | 2  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Uygulama          | 5  | 1.52 <sup>NS</sup> | 1.93 <sup>NS</sup> | 0.90 <sup>NS</sup> | 0.31 <sup>NS</sup> | 0.81 <sup>NS</sup> | 1.38 <sup>NS</sup> |
| Hata              | 10 |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Genel             | 17 |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|                   |    | 2001               |                    |                    |                    |                    |                    |
| Bloklar           | 2  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Uygulama          | 5  | 1.35 <sup>NS</sup> | 1.39 <sup>NS</sup> | 2.00 <sup>NS</sup> | 1.95 <sup>NS</sup> | 1.51 <sup>NS</sup> | 1.28 <sup>NS</sup> |
| Hata              | 10 |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Genel             | 17 |                    |                    |                    |                    |                    |                    |

NS: F değeri %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.1.2.2.1. Azot

Araştırmada, her iki yılda da lahanada azot içeriğinin uygulamalara bağlı olarak değişmediği saptanmıştır. 2000 yılında en yüksek azot miktarının %3.71 ile lahana:fasulye, en düşük ise %3.38 ile lahana:marul uygulamasında meydana geldiği tespit edilmiştir. 2001 yılında, azot miktarı en yüksek %4.21 ile lahana:turp, en düşük ise %3.87 ile lahana:marul kombinasyonundan elde edilmiştir (çizelge 4.21).

#### 4.1.2.2.2. Fosfor

Araştırmada, lahanada en yüksek fosfor içeriği 2000 yılında %0.38 ile yalın ve lahana:turp, 2001 yılında %0.39 ile yalın yetiştiricilikten; her iki yılda da en düşük fosfor içeriği sırasıyla %0.31 ve %0.33 ile lahana:fasulye kombinasyonundan elde edilmiştir. 2000 ve 2001 yıllarında lahanada fosfor içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiksel anlamda farklılık belirlenmemiştir (çizelge 4.21).

**Çizelge 4.21.** Farklı bitki kombinasyonlarının lahanada bazı mineral madde içeriğine etkisi

| Sebze Tür ve Kombinasyonu   | N (%)              | P (%)              | K (%)              | Ca (%)             | Mg (%)             | Fe (ppm)         |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| <b>2000</b>                 |                    |                    |                    |                    |                    |                  |
| <b>Lahana</b>               | 3.56 <sup>NS</sup> | 0.38 <sup>NS</sup> | 2.90 <sup>NS</sup> | 0.75 <sup>NS</sup> | 0.28 <sup>NS</sup> | 74 <sup>NS</sup> |
| <b>Lahana:fasulye</b>       | 3.71               | 0.31               | 2.95               | 0.67               | 0.27               | 75               |
| <b>Lahana:marul</b>         | 3.38               | 0.32               | 2.80               | 0.68               | 0.27               | 65               |
| <b>Lahana:kıvırcık sal.</b> | 3.50               | 0.32               | 2.72               | 0.70               | 0.27               | 73               |
| <b>Lahana:turp</b>          | 3.63               | 0.38               | 2.73               | 0.68               | 0.25               | 71               |
| <b>Lahana:soğan</b>         | 3.47               | 0.31               | 3.05               | 0.72               | 0.24               | 67               |
| <b>2001</b>                 |                    |                    |                    |                    |                    |                  |
| <b>Lahana</b>               | 4.15 <sup>NS</sup> | 0.39 <sup>NS</sup> | 2.82 <sup>NS</sup> | 0.55 <sup>NS</sup> | 0.24 <sup>NS</sup> | 62 <sup>NS</sup> |
| <b>Lahana:fasulye</b>       | 4.18               | 0.33               | 2.74               | 0.50               | 0.19               | 65               |
| <b>Lahana:marul</b>         | 3.87               | 0.35               | 2.75               | 0.51               | 0.18               | 64               |
| <b>Lahana:kıvırcık sal.</b> | 4.15               | 0.35               | 2.72               | 0.55               | 0.23               | 62               |
| <b>Lahana:turp</b>          | 4.21               | 0.35               | 2.84               | 0.51               | 0.16               | 67               |
| <b>Lahana:soğan</b>         | 4.10               | 0.34               | 2.62               | 0.56               | 0.20               | 62               |

NS: uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.1.2.2.3. Potasyum

Her iki yılda da, lahanada potasyum miktarının birlikte yetiştiricilikte yalnızca göre istatistiksel anlamda önemli derecede etkilenmediği tespit edilmiştir (çizelge 4.21).

#### 4.1.2.2.4. Kalsiyum

2000 ve 2001 yıllarında, lahanada kalsiyum miktarının birlikte yetiştiricilik ile yalnızca göre istatistiksel anlamda önemli derecede etkilenmediği belirlenmiştir (çizelge 4.21).

#### **4.1.2.2.5. Magnezyum**

Araştırmada, her iki yılda da lahanada magnezyum içeriği bakımından uygulamalar arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir. Magnezyum miktarının, 2000 yılında %0.28 (yalın lahana) ile %0.24 (lahana:soğan), 2001 yılında ise, %0.24 (yalın lahana) ile %0.16 (lahana:turp) arasında değiştiği saptanmıştır (çizelge 4.21).

#### **4.1.2.2.6. Demir**

Lahanada, 2000 ve 2001 yıllarında, demir içeriği bakımından uygulamalar arasında önemli bir farklılık tespit edilmemiştir (çizelge 4.21).

### **4.1.3. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Verime Etkisi**

#### **4.1.3.1. Ana Ürünlerde Verime Etkisi**

Bu araştırmada kullanılan farklı bitki kombinasyonlarının karnabahar ve lahanada bitki başına ve toplam verime etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları çizelge 4.22’de, uygulamalara ait ortalamalar ise çizelge 4.23 ve çizelge 4.24’de verilmiştir.

**Çizelge 4.22.** Farklı bitki kombinasyonlarının karnabahar ve lahanada verime etkisini gösterir varyans analiz sonuçları

|                   |    | F Değeri                      |                         |                           |                     |
|-------------------|----|-------------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------|
| Varyasyon Kaynağı | SD | Karnabahar Bitki Başına Verim | Karnabahar Toplam Verim | Lahana Bitki Başına Verim | Lahana Toplam Verim |
|                   |    | 2000                          |                         |                           |                     |
| Bloklar           | 2  |                               |                         |                           |                     |
| Uygulama          | 5  | 6.17**                        | 6.02**                  | 3.92*                     | 3.69*               |
| Hata              | 10 |                               |                         |                           |                     |
| Genel             | 17 |                               |                         |                           |                     |
|                   |    | 2001                          |                         |                           |                     |
| Bloklar           | 2  |                               |                         |                           |                     |
| Uygulama          | 5  | 1.68 <sup>NS</sup>            | 1.69 <sup>NS</sup>      | 0.86 <sup>NS</sup>        | 0.85 <sup>NS</sup>  |
| Hata              | 10 |                               |                         |                           |                     |
| Genel             | 17 |                               |                         |                           |                     |

NS: F değeri %5 seviyesinde önemli değildir

\* : F değeri %5 seviyesinde önemlidir

\*\* : F değeri %1 seviyesinde önemlidir

#### 4.1.3.1.1. Karnabahar

Araştırmada, 2000 yılında, karnabaharda bitki başına taç veriminin en fazla 1851 g ile yalın karnabahar, en az ise 1668 g ile karnabahar:turek uygulamasında meydana geldiği, karnabahar:turek kombinasyonu ile yalın karnabahar arasındaki farkın önemli, diğer uygulamalar arasındaki farkın ise önemli olmadığı tespit edilmiştir. 2001 yılında ise karnabaharda taç ağırlığı bakımından birlikte yetiştiricilik uygulamaları arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı tespit edilmiştir (çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. Farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda verime etkisi

| Sebze Tür ve Kombinasyonu         | Bitki Başına Verim (g/bitki) | Toplam Verim (kg/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
|                                   | <b>2000</b>                  |                                   |
| <b>Karnabahar</b>                 | 1851 a <sup>z</sup>          | 3.29 a <sup>z</sup>               |
| <b>Karnabahar:fasulye</b>         | 1783 a                       | 3.17 a                            |
| <b>Karnabahar:marul</b>           | 1782 a                       | 3.17 a                            |
| <b>Karnabahar:kıvırcık salata</b> | 1796 a                       | 3.19 a                            |
| <b>Karnabahar:turp</b>            | 1668 b                       | 2.97 b                            |
| <b>Karnabahar:soğan</b>           | 1793 a                       | 3.19 a                            |
|                                   | <b>2001</b>                  |                                   |
| <b>Karnabahar</b>                 | 1874 <sup>NS</sup>           | 3.33 <sup>NS</sup>                |
| <b>Karnabahar:fasulye</b>         | 1863                         | 3.31                              |
| <b>Karnabahar:marul</b>           | 1754                         | 3.12                              |
| <b>Karnabahar:kıvırcık salata</b> | 1867                         | 3.32                              |
| <b>Karnabahar:turp</b>            | 1741                         | 3.09                              |
| <b>Karnabahar:soğan</b>           | 1822                         | 3.24                              |

NS: uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

Z : aynı harfle gösterilen uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

2000 yılında, karnabaharda toplam verim miktarının, yalın karnabahar yetiştiriciliği ile karşılaştırıldığında yalnızca karnabaharın turp ile birlikte yetiştiriciliğinde istatistiksel anlamda azaldığı; diğerleri ile birlikte yetiştiricilikte ise istatistiksel anlamda etkilenmediği tespit edilmiştir. 2001 yılında ise yalın karnabahar yetiştiriciliğine göre, birlikte yetiştiricilikte karnabaharda toplam verimin önemli derecede etkilenmediği belirlenmiştir (çizelge 4.23).

#### 4.1.3.1.2. Lahana

Araştırmada, 2000 yılında, lahanada bitki başına baş veriminin en fazla 7063 g ile lahana:kıvırcık salata, en az ise 6431 g ile lahana:turp kombinasyonunda meydana geldiği, yalın lahana yetiştiriciliği ile sadece lahana:turp kombinasyonu arasındaki

farkın önemli olduğu belirlenmiştir. 2001 yılında ise lahanada baş ağırlığı bakımından uygulamalar arasındaki farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir (çizelge 4.24).

2000 yılında, lahanada toplam verimin 12.56 kg (lahana:kıvırcık salata) ile 11.43 kg (lahana:turp) arasında değiştiği, yalnız lahanaya yetiştiriciliği ile karşılaştırıldığında yalnızca lahanaya:turp kombinasyonunda toplam verimin azaldığı, diğer kombinasyonların istatistiksel anlamda etkilenmediği belirlenmiştir. 2001 yılında ise lahanada toplam verim bakımından yalnız ile birlikte yetiştiricilik arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir (çizelge 4.24).

**Çizelge 4.24.** Farklı bitki kombinasyonlarının lahanada verime etkisi

| <b>Sebze Tür ve Kombinasyonu</b> | <b>Bitki Başına Verim<br/>(g/bitki)</b> | <b>Toplam Verim<br/>(kg/m<sup>2</sup>)</b> |
|----------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>2000</b>                      |                                         |                                            |
| <b>Lahana</b>                    | 7047 a <sup>z</sup>                     | 12.49 a <sup>z</sup>                       |
| <b>Lahana:fasulye</b>            | 7025 a                                  | 12.49 a                                    |
| <b>Lahana:marul</b>              | 6797 ab                                 | 12.08 ab                                   |
| <b>Lahana:kıvırcık salata</b>    | 7063 a                                  | 12.56 a                                    |
| <b>Lahana:turp</b>               | 6431 b                                  | 11.43 b                                    |
| <b>Lahana:soğan</b>              | 6906 a                                  | 12.27 a                                    |
| <b>2001</b>                      |                                         |                                            |
| <b>Lahana</b>                    | 7078 <sup>NS</sup>                      | 12.58 <sup>NS</sup>                        |
| <b>Lahana:fasulye</b>            | 7058                                    | 12.55                                      |
| <b>Lahana:marul</b>              | 7035                                    | 12.51                                      |
| <b>Lahana:kıvırcık salata</b>    | 7077                                    | 12.58                                      |
| <b>Lahana:turp</b>               | 6828                                    | 12.14                                      |
| <b>Lahana:soğan</b>              | 7059                                    | 12.55                                      |

NS: uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

Z : aynı harfle gösterilen uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

#### **4.1.3.2. Ara Ürünlerde Verime Etkisi**

Araştırmada kullanılan farklı bitki kombinasyonlarının fasulye, marul, kıvırcık salata, turp ve soğanda bitki başına ve parsel verime etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları çizelge 4.25’de, uygulamalara ait ortalamalar ise çizelge 4.26’da verilmiştir.

##### **4.1.3.2.1. Fasulye**

Araştırmada, her iki yılda da birlikte yetiştiricilikte yalın yetiştiriciliğe göre fasulyede bitki başına verimin önemli derecede azaldığı tespit edilmiştir. En fazla bitki başına verim, 2000 ve 2001 yıllarında sırasıyla 290.60 g ve 321.04 g ile yalın yetiştiricilikten; en az ise 144.96 g ve 162.26 g ile lahana:fasulye yetiştiriciliğinden elde edilmiştir (çizelge 4.26).

##### **4.1.3.2.2. Marul**

Çizelge 4.26 incelendiğinde, birlikte yetiştiriciliğin yalın yetiştiriciliğe göre marulda baş verimini önemli derecede azalttığı görülecektir. 2000 ve 2001 yılında baş ağırlığı en fazla sırasıyla 839 g ve 852 g ile yalın, en az ise 613 g ve 685 g ile lahana:marul yetiştiriciliğinde meydana geldiği tespit edilmiştir.

##### **4.1.3.2.3. Kıvırcık Salata**

Denemede, her iki yılda da, kıvırcık salatada bitki ağırlığı bakımından bitki kombinasyonları arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir. 2000 ve 2001 yıllarında kıvırcık salatada en fazla bitki ağırlığı sırasıyla 141 g ve 152 g ile yalın kıvırcık salata yetiştiriciliğinde; en az ise 2000 yılında 137 g ile lahana:kıvırcık salata ve karnabahar:kıvırcık salata, 2001 yılında 145 g ile lahana:kıvırcık salata kombinasyonunda meydana geldiği saptanmıştır (çizelge 4.26).

**Çizelge 4.25.** Farklı bitki kombinasyonlarının fasulye, marul, kıvırcık salata, turp ve soğanda verime etkisini gösterir varyans analiz sonuçları

|                   |    | F Değeri               |                      |                      |                    |                                |                              |
|-------------------|----|------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Varyasyon Kaynağı | SD | Fasulye Bitki Baş.Ver. | Fasulye Toplam Verim | Marul Baş Ağırlığı   | Marul Toplam Verim | Kıvırcık Salata Bitki Ağırlığı | Kıvırcık Salata Toplam Verim |
|                   |    | 2000                   |                      |                      |                    |                                |                              |
| Bloklar           | 2  |                        |                      |                      |                    |                                |                              |
| Uygulama          | 2  | 369.45**               | 1380.13**            | 92.60**              | 227.79**           | 0.36 <sup>NS</sup>             | 42.68**                      |
| Hata              | 4  |                        |                      |                      |                    |                                |                              |
| Genel             | 8  |                        |                      |                      |                    |                                |                              |
|                   |    | 2001                   |                      |                      |                    |                                |                              |
| Bloklar           | 2  |                        |                      |                      |                    |                                |                              |
| Uygulama          | 2  | 919.32**               | 1856.45**            | 16.82*               | 541.86**           | 2.79 <sup>NS</sup>             | 40.40**                      |
| Hata              | 4  |                        |                      |                      |                    |                                |                              |
| Genel             | 8  |                        |                      |                      |                    |                                |                              |
|                   |    | F Değeri               |                      |                      |                    |                                |                              |
| Varyasyon Kaynağı | SD | Turp Kök Ağırlığı      | Turp Toplam Verim    | Soğan Bitki Ağırlığı |                    | Soğan Toplam Verim             |                              |
|                   |    | 2000                   |                      |                      |                    |                                |                              |
| Bloklar           | 2  |                        |                      |                      |                    |                                |                              |
| Uygulama          | 2  | 3.00 <sup>NS</sup>     | 516.34**             | 0.06 <sup>NS</sup>   |                    | 1332.08**                      |                              |
| Hata              | 4  |                        |                      |                      |                    |                                |                              |
| Genel             | 8  |                        |                      |                      |                    |                                |                              |
|                   |    | 2001                   |                      |                      |                    |                                |                              |
| Bloklar           | 2  |                        |                      |                      |                    |                                |                              |
| Uygulama          | 2  | 1.18 <sup>NS</sup>     | 1052.30**            | 0.56 <sup>NS</sup>   |                    | 950.67**                       |                              |
| Hata              | 4  |                        |                      |                      |                    |                                |                              |
| Genel             | 8  |                        |                      |                      |                    |                                |                              |

NS: F değeri %5 seviyesinde önemli değildir

\* : F değeri %5 seviyesinde önemlidir

\*\* : F değeri %1 seviyesinde önemlidir

**Çizelge 4.26.** Farklı bitki kombinasyonlarının fasulye, marul, kıvırcık salata, turp ve soğanda verime etkisi

|                           | Fasulye                      |                                   | Marul                    |                                   | Kıvırcık Salata          |                                   |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Sebze Tür ve Kombinasyonu | Bitki Başına Verim (g/bitki) | Toplam Verim (kg/m <sup>2</sup> ) | Baş Ağırlığı (g/bitki)   | Toplam Verim (kg/m <sup>2</sup> ) | Bitki Ağırlığı (g/bitki) | Toplam Verim (kg/m <sup>2</sup> ) |
|                           | 2000                         |                                   |                          |                                   |                          |                                   |
| Yalın                     | 290.60 a <sup>z</sup>        | 2.48 a <sup>z</sup>               | 839 a <sup>z</sup>       | 7.14 a <sup>z</sup>               | 141 <sup>NS</sup>        | 1.20 a <sup>z</sup>               |
| Lahana ile                | 144.96 b                     | 0.69 b                            | 613 c                    | 1.82 b                            | 137                      | 0.40 b                            |
| Karnabahar ile            | 151.96 b                     | 0.72 b                            | 684 b                    | 2.02 b                            | 137                      | 0.42 b                            |
|                           | 2001                         |                                   |                          |                                   |                          |                                   |
| Yalın                     | 321.04 a <sup>z</sup>        | 2.74 a <sup>z</sup>               | 852 a <sup>z</sup>       | 7.27 a <sup>z</sup>               | 152 <sup>NS</sup>        | 1.25 a <sup>z</sup>               |
| Lahana ile                | 162.26 c                     | 0.77 c                            | 685 b                    | 2.03 b                            | 145                      | 0.43 b                            |
| Karnabahar ile            | 186.78 b                     | 0.89 b                            | 690 b                    | 2.04 b                            | 148                      | 0.44 b                            |
|                           | Turp                         |                                   |                          | Soğan                             |                          |                                   |
| Sebze Tür ve Kombinasyonu | Kök Ağırlığı (g/bitki)       | Toplam Verim (kg/m <sup>2</sup> ) | Bitki Ağırlığı (g/bitki) | Toplam Verim (kg/m <sup>2</sup> ) |                          |                                   |
|                           | 2000                         |                                   |                          |                                   |                          |                                   |
| Yalın                     | 22.53 <sup>NS</sup>          | 2.77 a <sup>z</sup>               | 29.47 <sup>NS</sup>      | 3.62 a <sup>z</sup>               |                          |                                   |
| Lahana ile                | 19.25                        | 0.43 b                            | 28.80                    | 0.63 b                            |                          |                                   |
| Karnabahar ile            | 21.23                        | 0.47 b                            | 29.30                    | 0.64 b                            |                          |                                   |
|                           | 2001                         |                                   |                          |                                   |                          |                                   |
| Yalın                     | 25.31 <sup>NS</sup>          | 3.11 a <sup>z</sup>               | 36.92 <sup>NS</sup>      | 3.94 a <sup>z</sup>               |                          |                                   |
| Lahana ile                | 22.97                        | 0.50 b                            | 35.47                    | 0.78 b                            |                          |                                   |
| Karnabahar ile            | 24.27                        | 0.53 b                            | 37.20                    | 0.82 b                            |                          |                                   |

NS: uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

Z : aynı harfle gösterilen uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.1.3.2.4. Turp

Çizelge 4.26 incelendiğinde, her iki yılda da turpta kök ağırlığı bakımından uygulamalar arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı görülecektir.

2000 ve 2001 yıllarında kök ağırlığının en fazla sırasıyla 22.53 g ve 25.31 g ile yalın, en az ise 19.25 g ve 22.97 g ile lahana:turep yetiştiriciliğinde meydana geldiği tespit edilmiştir.

#### **4.1.3.2.5. Soğan**

Soğanda bitki ağırlığı, 2000 yılında en fazla 29.47 g ile yalın, en az ise 28.80 g ile lahana:soğan; 2001 yılında en fazla 37.20 g ile karnabahar:soğan, en az ise 35.47 g ile lahana:soğan kombinasyonunda meydana geldiği, ancak uygulamalar arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir (çizelge 4.26).

Ara ürünlerde, bitki başına verim yanında, parselde bitki sayısı dikkate alındığında çok anlamlı olmasa da, toplam verim miktarları uygulamalara bağlı olarak önemli derecede değişmiştir (çizelge 4.26).

#### **4.1.4. Alan Kullanım Etkinliği**

Denemede kullanılan kombinasyonlara ait alan kullanım etkinliğini gösteren AEO değerleri çizelge 4.27’de verilmiştir. Her iki deneme yılında da, birlikte yetiştiricilikte AEO değerinin, yalnızca göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

2000 ve 2001 yıllarında, ana ürün olarak karnabaharın en yüksek AEO değeri sırasıyla 1.32 ve 1.35 değerleri ile kıvırcık salata, en düşük ise 1.07 ve 1.10 değerleri ile turep ile birlikte yetiştirildiği parsellerden elde edilmiştir. Her iki yılda kıvırcık salata ile birlikte yetiştiriciliği fasulye izlemiştir (çizelge 4.27).

2000 ve 2001 yıllarında, ana ürün olarak lahana kullanıldığında, yalnızca göre birlikte yetiştiricilikte AEO değerleri 1’den daima yüksek olduğu belirlenmiştir. Her iki yılda da lahana:kıvırcık salata kombinasyonu en yüksek iken, lahana:turep kombinasyonunun en düşük olduğu tespit edilmiştir (çizelge 4.27).

**Çizelge 4.27.** Karnabahar ve lahananın fasulye, marul, kıvırcık salata, soğan ve turp ile bitki kombinasyonlarına ait alan eşdeğer oran (AEO) değerleri

| Sebze Tür ve Kombinasyonu       |      |      | Sebze Tür ve Kombinasyonu   |      |      |
|---------------------------------|------|------|-----------------------------|------|------|
|                                 | 2000 | 2001 |                             | 2000 | 2001 |
| <b>Karnabahar</b>               | 1.00 | 1.00 | <b>Lahana</b>               | 1.00 | 1.00 |
| <b>Karnabahar:fasulye</b>       | 1.26 | 1.31 | <b>Lahana:fasulye</b>       | 1.28 | 1.28 |
| <b>Karnabahar:marul</b>         | 1.24 | 1.22 | <b>Lahana:marul</b>         | 1.22 | 1.27 |
| <b>Karnabahar:kıvırcık sal.</b> | 1.32 | 1.35 | <b>Lahana:kıvırcık sal.</b> | 1.34 | 1.34 |
| <b>Karnabahar:turp</b>          | 1.07 | 1.10 | <b>Lahana:turp</b>          | 1.06 | 1.13 |
| <b>Karnabahar:soğan</b>         | 1.18 | 1.18 | <b>Lahana:soğan</b>         | 1.15 | 1.20 |

#### 4.1.5. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Ekonomik Dönüşüme Etkisi

Araştırmada kullanılan karnabahar ve lahanada farklı bitki kombinasyonlarının ekonomik dönüşüme etkisini belirlemek amacıyla tespit edilen ekonomik net kar çizelge 4.28 ve çizelge 4.29’da verilmiştir.

2000 ve 2001 yıllarında, ana ürün olarak karnabaharın kullanıldığı uygulamalarda en yüksek net karın sırasıyla 973.000.000 TL ve 1.144.000.000 TL ile karnabahar:marul kombinasyonunda meydana geldiği belirlenmiştir. 2000 yılında ara ürün olarak turp kullanıldığında elde edilen net karın yalın yetiştiriciliğe göre azaldığı, 2001 de ise yalına göre daha fazla gelir elde edildiği tespit edilmiştir. Karnabaharın fasulye, kıvırcık salata ve soğanla birlikte yetiştirilmesi ile elde edilen gelir yalın karnabahar yetiştiriciliğine göre artmıştır (çizelge 4.28).

**Çizelge 4.28. Farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda ekonomik dönüşüme etkisi**

| Sebze Tür ve Kombinasyonu         | Net Kar (TL/da) |               |
|-----------------------------------|-----------------|---------------|
|                                   | 2000            | 2001          |
| <b>Karnabahar</b>                 | 660.000.000     | 780.000.000   |
| <b>Karnabahar:fasulye</b>         | 856.000.000     | 982.000.000   |
| <b>Karnabahar:marul</b>           | 973.000.000     | 1.144.000.000 |
| <b>Karnabahar:kıvırcık salata</b> | 668.000.000     | 821.000.000   |
| <b>Karnabahar:turp</b>            | 607.000.000     | 799.000.000   |
| <b>Karnabahar:soğan</b>           | 778.000.000     | 896.000.000   |

Farklı bitki kombinasyonlarının lahanada elde edilen gelire etkisi çizelge 4.29'da verilmiştir. Çizelge 4.29 incelendiğinde, 2000 ve 2001 yıllarında en yüksek gelirin lahananın marul ile birlikte yetiştiriciliğinden elde edildiği görülecektir. 2000 yılında ara ürün olarak turpun kullanıldığı kombinasyon hariç, her iki yılda da birlikte yetiştiricilikten elde edilen gelirin yalın lahana yetiştiriciliğine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 4.29. Farklı bitki kombinasyonlarının lahanada ekonomik dönüşüme etkisi**

| Sebze Tür ve Kombinasyonu     | Net Kar (TL/da) |             |
|-------------------------------|-----------------|-------------|
|                               | 2000            | 2001        |
| <b>Lahana</b>                 | 627.000.000     | 743.000.000 |
| <b>Lahana:fasulye</b>         | 716.000.000     | 823.000.000 |
| <b>Lahana:marul</b>           | 850.000.000     | 999.000.000 |
| <b>Lahana:kıvırcık salata</b> | 686.000.000     | 815.000.000 |
| <b>Lahana:turp</b>            | 591.000.000     | 804.000.000 |
| <b>Lahana:soğan</b>           | 673.000.000     | 860.000.000 |

#### 4.1.6. Ana Ürünlerde İncelenen Karakterler Arasındaki İlişkiler

##### 4.1.6.1. Karnabahar

Araştırmada, karnabaharda 2000 yılında, verim ile taç ağırlığı ( $r=0.999$ ) arasında önemli derecede bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Verim ile yaprak sayısı ( $r=0.739$ ), taç yüksekliği ( $r=0.521$ ) ve taç çapı ( $r=0.562$ ) arasındaki ilişkinin de önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, taç ağırlığı ile yaprak sayısı ( $r=0.739$ ), taç yüksekliği ( $r=0.521$ ) ve taç çapı ( $r=0.561$ ) arasında pozitif bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Verim ile yaprak ağırlığı ve gövde yüksekliği arasındaki ilişkinin önemli olmadığı tespit edilmiştir (çizelge 4.30).

2001 yılında, karnabaharda verim ile incelenen bazı bitkisel özellikler arasındaki ilişki çizelgede 4.30'da verilmiştir. Çizelge 4.30 incelendiğinde, verim ile taç ağırlığı ( $r=0.999$ ) arasında yüksek derecede pozitif bir korelasyonun olduğu görülecektir. Verim ile ayrıca, yaprak sayısı ( $r=0.675$ ), taç yüksekliği ( $r=0.537$ ) ve taç çapı ( $r=0.539$ ) arasındaki ilişkinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında, gövde yüksekliği ile taç yüksekliği ( $r=-0.559$ ) arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir. Denemede, taç ağırlığı ile yaprak sayısı ( $r=0.675$ ), taç yüksekliği ( $r=0.536$ ) ve taç çapı ( $r=0.539$ ) arasındaki ilişkinin önemli olduğu da saptanmıştır. Bununla birlikte verim ile yaprak ağırlığı ve gövde yüksekliği arasındaki ilişkinin önemli olmadığı belirlenmiştir.

**Çizelge 4.30.** Farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda incelenen bazı bitkisel özellikler ve verim arasındaki korelasyon katsayıları

|              | 2000          |                     |                      |                      |                      |                      |                      |
|--------------|---------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|              | Yaprak Sayısı | Yaprak Ağırlığı     | Gövde Yüksekliği     | Taç Yüksekliği       | Taç Çapı             | Taç Ağırlığı         | Verim                |
| Yap. Sayısı  | 1.000         | 0.496*              | -0.127 <sup>NS</sup> | 0.487*               | 0.647*               | 0.739**              | 0.739**              |
| Yap.Ağırlığı |               | 1.000               | 0.037 <sup>NS</sup>  | -0.09 <sup>NS</sup>  | -0.188 <sup>NS</sup> | 0.441 <sup>NS</sup>  | 0.440 <sup>NS</sup>  |
| Gövde Yük.   |               |                     | 1.000                | -0.039 <sup>NS</sup> | 0.049 <sup>NS</sup>  | 0.094 <sup>NS</sup>  | 0.094 <sup>NS</sup>  |
| Taç Yük.     |               |                     |                      | 1.000                | 0.434 <sup>NS</sup>  | 0.521*               | 0.521*               |
| Taç Çapı     |               |                     |                      |                      | 1.000                | 0.561*               | 0.562*               |
| Taç Ağırlığı |               |                     |                      |                      |                      | 1.000                | 0.999**              |
| Verim        |               |                     |                      |                      |                      |                      | 1.000                |
|              | 2001          |                     |                      |                      |                      |                      |                      |
|              | Yaprak Sayısı | Yaprak Ağırlığı     | Gövde Yüksekliği     | Taç Yüksekliği       | Taç Çapı             | Taç Ağırlığı         | Verim                |
| Yap. Sayısı  | 1.000         | 0.042 <sup>NS</sup> | 0.168 <sup>NS</sup>  | 0.400 <sup>NS</sup>  | 0.293 <sup>NS</sup>  | 0.675**              | 0.675**              |
| Yap.Ağırlığı |               | 1.000               | -0.270 <sup>NS</sup> | 0.346 <sup>NS</sup>  | 0.314 <sup>NS</sup>  | 0.319 <sup>NS</sup>  | 0.320 <sup>NS</sup>  |
| Gövde Yük.   |               |                     | 1.000                | -0.559*              | -0.034 <sup>NS</sup> | -0.125 <sup>NS</sup> | -0.126 <sup>NS</sup> |
| Taç Yük.     |               |                     |                      | 1.000                | 0.247 <sup>NS</sup>  | 0.536*               | 0.537*               |
| Taç Çapı     |               |                     |                      |                      | 1.000                | 0.539*               | 0.539*               |
| Taç Ağırlığı |               |                     |                      |                      |                      | 1.000                | 0.999**              |
| Verim        |               |                     |                      |                      |                      |                      | 1.000                |

\* : Korelasyon %5 seviyesinde önemlidir

\*\* : Korelasyon %1 seviyesinde önemlidir

NS: Korelasyon %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.1.6.2. Lahana

Denemede, lahananda incelenen bazı bitkisel özellikler ile verim arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla hesaplanan korelasyon katsayıları çizelge 4.31'de verilmiştir. Çizelge 4.31 incelendiğinde 2000 yılında verim ile baş ağırlığı arasında yüksek derecede ( $r=0.999$ ) pozitif bir korelasyon olduğu görülmektedir. Bunun yanında verim ile baş çapı ( $r=0.751$ ) ve baş yüksekliği ( $r=0.481$ ) arasındaki ilişkinin önemli olduğu anlaşılmaktadır. Verim ile açık yaprak ağırlığı ve açık yaprak sayısı arasındaki ilişkinin önemli olmadığı belirlenmiştir. Baş ağırlığı ile baş çapı ( $r=0.751$ ) ve baş yüksekliği ( $r=0.481$ ) arasındaki ilişkinin de önemli olduğu saptanmıştır. Ayrıca, baş çapı ile baş yüksekliği ( $r=0.617$ ) arasında pozitif bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

2001 yılında, verim ile baş ağırlığı ( $r=0.999$ ) ve baş çapı ( $r=0.652$ ) arasında pozitif bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, baş ağırlığı ile baş çapı ( $r=0.652$ ) arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Verim ile açık yaprak sayısı, açık yaprak ağırlığı ve baş yüksekliği arasındaki ilişkinin önemli olmadığı tespit edilmiştir (çizelge 4.31).

**Çizelge 4.31.** Farklı bitki kombinasyonlarının lahanada incelenen bazı bitkisel özellikler ve verim arasındaki korelasyon katsayıları

|                | 2000             |                      |                      |                      |                      |                      |
|----------------|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                | Açık<br>Yap.Say. | Açık<br>Yap.Ağ.      | Baş Çapı             | Baş<br>Yüksekliği    | Baş<br>Ağırlığı      | Verim                |
| Açık Yap. Say. | 1.000            | -0.293 <sup>NS</sup> | 0.202 <sup>NS</sup>  | -0.051 <sup>NS</sup> | 0.214 <sup>NS</sup>  | 0.214 <sup>NS</sup>  |
| Açık Yap. Ağ.  |                  | 1.000                | 0.147 <sup>NS</sup>  | -0.093 <sup>NS</sup> | 0.143 <sup>NS</sup>  | 0.143 <sup>NS</sup>  |
| Baş Çapı       |                  |                      | 1.000                | 0.617**              | 0.751**              | 0.751**              |
| Baş Yüksek.    |                  |                      |                      | 1.000                | 0.481*               | 0.481*               |
| Baş Ağırlığı   |                  |                      |                      |                      | 1.000                | 0.999**              |
| Verim          |                  |                      |                      |                      |                      | 1.000                |
|                | 2001             |                      |                      |                      |                      |                      |
|                | Açık<br>Yap.Say. | Açık<br>Yap.Ağ.      | Baş Çapı             | Baş<br>Yüksekliği    | Baş<br>Ağırlığı      | Verim                |
| Açık Yap.Say   | 1.000            | -0,319 <sup>NS</sup> | -0.101 <sup>NS</sup> | -0.022 <sup>NS</sup> | -0.283 <sup>NS</sup> | -0.284 <sup>NS</sup> |
| Açık Yap.Ağ.   |                  | 1.000                | 0.293 <sup>NS</sup>  | 0.184 <sup>NS</sup>  | 0.138 <sup>NS</sup>  | 0.138 <sup>NS</sup>  |
| Baş Çapı       |                  |                      | 1.000                | 0.433 <sup>NS</sup>  | 0.652**              | 0.652**              |
| Baş Yüksek.    |                  |                      |                      | 1.000                | 0.461 <sup>NS</sup>  | 0.461 <sup>NS</sup>  |
| Baş Ağırlığı   |                  |                      |                      |                      | 1.000                | 0.999**              |
| Verim          |                  |                      |                      |                      |                      | 1.000                |

\* : Korelasyon %5 seviyesinde önemlidir

\*\* : Korelasyon %1 seviyesinde önemlidir

NS: Korelasyon %5 seviyesinde önemli değildir

## 4.2. Sera Denemesi

### 4.2.1. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Bitki Gelişmesine Etkisi

#### 4.2.1.1. Hıyar

Araştırmada kullanılan farklı bitki kombinasyonlarının hıyarda meyve uzunluğuna, meyve çapına, meyve ağırlığına, suda çözünebilir kuru madde miktarına ve bitki başına meyve sayısına etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları çizelge 4.32’de, uygulamalara ait ortalamalar ise çizelge 4.33 ve çizelge 4.34’de verilmiştir.

**Çizelge 4.32.** Farklı bitki kombinasyonlarının hıyarda bazı bitki gelişme özelliklerine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı | SD | F Değeri           |                    |                    |                    |                    |
|-------------------|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                   |    | Meyve Uzunluğu     | Meyve Çapı         | Meyve Ağırlığı     | SÇKM               | Meyve Sayısı       |
|                   |    | 2000               |                    |                    |                    |                    |
| Bloklar           | 2  |                    |                    |                    |                    |                    |
| Uygulama          | 3  | 3.38 <sup>NS</sup> | 0.09 <sup>NS</sup> | 3.52 <sup>NS</sup> | 3.34 <sup>NS</sup> | 0.38 <sup>NS</sup> |
| Hata              | 6  |                    |                    |                    |                    |                    |
| Genel             | 11 |                    |                    |                    |                    |                    |
|                   |    | 2001               |                    |                    |                    |                    |
| Bloklar           | 2  |                    |                    |                    |                    |                    |
| Uygulama          | 3  | 1.59 <sup>NS</sup> | 0.32 <sup>NS</sup> | 2.36 <sup>NS</sup> | 1.85 <sup>NS</sup> | 2.46 <sup>NS</sup> |
| Hata              | 6  |                    |                    |                    |                    |                    |
| Genel             | 11 |                    |                    |                    |                    |                    |

NS: F değeri %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.2.1.1.1. Meyve Uzunluğuna Etkisi

Denemede, 2000 yılında, hıyarda meyve uzunluğu bakımından yalın ile birlikte yetiştiricilik arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir. Hıyarda en uzun meyve 16.60 cm ile hıyar:kıvırcık salata, en kısa ise 16.00 cm ile hıyar:fasulye kombinasyonundan elde edilmiştir (çizelge 4.33).

2001 yılında, hıyarda meyve uzunluğu bakımından yalın yetiştiricilik ile birlikte yetiştiricilik arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Hıyarda en uzun meyvenin 16.82 cm ile hıyar:kıvırcık salata kombinasyonunda meydana geldiği, bunu 16.66 cm ile yalın, 16.57 cm ile hıyar:fasulye ve 16.34 cm ile hıyar:marul kombinasyonunun takip ettiği saptanmıştır (çizelge 4.33).

**Çizelge 4.33.** Farklı bitki kombinasyonlarının hıyarda meyve uzunluğu, meyve çapı ve meyve ağırlığına etkisi

| Sebze Tür ve Kombinasyonu | Meyve Uzunluğu (cm) |                     | Meyve Çapı (cm)    |                    | Meyve Ağırlığı (g)   |                      |
|---------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
|                           | 2000                | 2001                | 2000               | 2001               | 2000                 | 2001                 |
| Hıyar                     | 16.50 <sup>NS</sup> | 16.66 <sup>NS</sup> | 3.90 <sup>NS</sup> | 3.72 <sup>NS</sup> | 164.63 <sup>NS</sup> | 166.13 <sup>NS</sup> |
| Hıyar:marul               | 16.27               | 16.34               | 3.90               | 3.54               | 161.03               | 164.20               |
| Hıyar:kıvırcık salata     | 16.60               | 16.82               | 3.91               | 3.73               | 164.60               | 161.93               |
| Hıyar:fasulye             | 16.00               | 16.57               | 3.93               | 3.70               | 161.73               | 165.67               |

NS: uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.2.1.1.2. Meyve Çapına Etkisi

Her iki deneme yılında da meyve çapı bakımından uygulamalar arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (çizelge 4.33).

#### 4.2.1.1.3. Meyve Ağırlığına Etkisi

2000 yılında, hıyarda meyve ağırlığı en fazla 164.63 g ile hıyar yalın, en az ise 161.03 g ile hıyar:marul kombinasyonundan elde edilmiştir. Meyve ağırlığının hıyarın yalın

yetiştiriciliği ile karşılaştırıldığında hıyarın birlikte yetiştirildiği parsellerle arasında önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmemiştir (çizelge 4.33).

2001 yılında, hıyarda meyve ağırlığının birlikte yetiştiricilik uygulamaları ile önemli derecede etkilenmediği belirlenmiştir (çizelge 4.33).

#### 4.2.1.1.4. SÇKM Miktarına Etkisi

Çizelge 4.34 incelendiğinde, 2000 yılında hıyarda en fazla SÇKM miktarı %3.70 ile hıyar:fasulye, en az ise %3.20 ile hıyar:marul kombinasyonundan elde edildiği görülecektir. SÇKM miktarı bakımından hıyar:marul ve hıyar:fasulye kombinasyonları arasındaki fark istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Ancak, yalın ve birlikte yetiştiricilik arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.34. Farklı bitki kombinasyonlarının hıyarda SÇKM ve meyve sayısına etkisi**

| Sebze Tür ve Kombinasyonu | SÇKM (%)             |                    | Meyve Sayısı (adet/bitki) |                     |
|---------------------------|----------------------|--------------------|---------------------------|---------------------|
|                           | 2000                 | 2001               | 2000                      | 2001                |
| Hıyar                     | 3.43 ab <sup>z</sup> | 3.30 <sup>NS</sup> | 31.39 <sup>NS</sup>       | 32.60 <sup>NS</sup> |
| Hıyar:marul               | 3.20 b               | 3.23               | 30.28                     | 31.78               |
| Hıyar:kıvırcık salata     | 3.33 ab              | 3.33               | 30.43                     | 32.57               |
| Hıyar:fasulye             | 3.70 a               | 3.40               | 30.66                     | 31.55               |

NS: uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

Z : aynı harfle gösterilen uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

2001 yılında, SÇKM miktarı en fazla %3.40 ile hıyar:fasulye kombinasyonundan elde edildiği, bunu sırasıyla %3.33 ile hıyar:kıvırcık salata, %3.30 ile hıyar yalın ve %3.23 ile hıyar:marul kombinasyonlarının izlediği saptanmıştır. Bununla birlikte, uygulamalar arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemsiz olduğu belirlenmiştir (çizelge 4.34).

#### 4.2.1.1.5. Bitki Başına Meyve Sayısına Etkisi

Her iki deneme yılında da, hıyarda bitki başına meyve sayısının birlikte yetiştiricilik ile hıyarın yalın yetiştirilmesine göre önemli ölçüde değişmediği tespit edilmiştir (çizelge 4.34).

#### 4.2.1.2. Patlıcan

Bu araştırmada kullanılan farklı bitki kombinasyonlarının patlıcanda meyve uzunluğuna, meyve çapına, meyve ağırlığına, suda çözünebilir kuru madde miktarına ve bitki başına meyve sayısına etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları çizelge 4.35’de, uygulamalara ait ortalamalar ise çizelge 4.36 ve çizelge 4.37’de verilmiştir.

**Çizelge 4.35.** Farklı bitki kombinasyonlarının patlıcanda bazı bitki gelişme özelliklerine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı | SD | F Değeri           |                    |                    |                    |                    |
|-------------------|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                   |    | Meyve Uzunluğu     | Meyve Çapı         | Meyve Ağırlığı     | SÇKM               | Meyve Sayısı       |
|                   |    | 2000               |                    |                    |                    |                    |
| Bloklar           | 2  |                    |                    |                    |                    |                    |
| Uygulama          | 3  | 0.10 <sup>NS</sup> | 0.36 <sup>NS</sup> | 1.18 <sup>NS</sup> | 2.28 <sup>NS</sup> | 0.66 <sup>NS</sup> |
| Hata              | 6  |                    |                    |                    |                    |                    |
| Genel             | 11 |                    |                    |                    |                    |                    |
|                   |    | 2001               |                    |                    |                    |                    |
| Bloklar           | 2  |                    |                    |                    |                    |                    |
| Uygulama          | 3  | 1.83 <sup>NS</sup> | 1.80 <sup>NS</sup> | 0.34 <sup>NS</sup> | 1.79 <sup>NS</sup> | 0.43 <sup>NS</sup> |
| Hata              | 6  |                    |                    |                    |                    |                    |
| Genel             | 11 |                    |                    |                    |                    |                    |

NS: F değeri %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.2.1.2.1. Meyve Uzunluğuna Etkisi

Araştırmada, 2000 yılında, patlıcanda meyve uzunluğu bakımından yalın ile birlikte yetiştiricilik arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir. Patlıcanda, en uzun meyve 24.30 cm ile yalın patlıcan yetiştiriciliğinden, en kısa ise 23.70 cm ile patlıcan:kıvırcık salata kombinasyonundan elde edilmiştir (çizelge 4.36).

2001 yılında, en uzun meyvenin 22.17 cm ile yalın patlıcan, en kısa ise 21.78 cm ile patlıcan:fasulye kombinasyonunda meydana geldiği, ancak meyve uzunluğunun patlıcanın yalın yetiştiriciliğiyle karşılaştırıldığında patlıcanın birlikte yetiştirildiği parsellerle arasında önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (çizelge 4.36).

**Çizelge 4.36.** Farklı bitki kombinasyonlarının patlıcanda meyve uzunluğu, meyve çapı ve meyve ağırlığına etkisi

| Sebze Tür ve Kombinasyonu       | Meyve Uzunluğu (cm) |                     | Meyve Çapı (cm)    |                    | Meyve Ağırlığı (g)   |                      |
|---------------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
|                                 | 2000                | 2001                | 2000               | 2001               | 2000                 | 2001                 |
| <b>Patlıcan</b>                 | 24.30 <sup>NS</sup> | 22.17 <sup>NS</sup> | 4.41 <sup>NS</sup> | 4.47 <sup>NS</sup> | 155.13 <sup>NS</sup> | 155.67 <sup>NS</sup> |
| <b>Patlıcan:marul</b>           | 24.13               | 21.90               | 4.47               | 4.63               | 151.90               | 154.13               |
| <b>Patlıcan:kıvırcık salata</b> | 23.70               | 21.79               | 4.60               | 4.67               | 153.53               | 156.03               |
| <b>Patlıcan:fasulye</b>         | 23.93               | 21.78               | 4.40               | 4.37               | 154.70               | 153.90               |

NS: uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.2.1.2.2. Meyve Çapına Etkisi

Her iki deneme yılında da patlıcanda meyve çapı bakımından uygulamalar arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (çizelge 4.36).

#### 4.2.1.2.3. Meyve Ağırlığına Etkisi

2000 yılında, meyve ağırlığı en fazla 155.13 g ile yalın, en az ise 151.90 g ile patlıcan:marul kombinasyonunda meydana geldiği belirlenmiştir. Denemede, meyve

ağırlığı bakımından yalın yetiştiricilik ile birlikte yetiştiricilik arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılık tespit edilmemiştir (çizelge 4.36).

Araştırmada, patlıcanda meyve ağırlığının 2001 yılında yalın patlıcan yetiştiriciliği ile karşılaştırıldığında, kullanılan kombinasyonlarla önemli bir etkinin olmadığı belirlenmiştir. Patlıcanda en fazla meyve ağırlığı 156.03 g ile patlıcan:kıvırcık salata kombinasyonunda meydana geldiği, bunu sırasıyla 155.67 g ile yalın, 154.13 g ile patlıcan:marul ve 153.90 g ile patlıcan:fasulye kombinasyonlarının izlediği tespit edilmiştir (çizelge 4.36).

#### 4.2.1.2.4. SÇKM Miktarına Etkisi

2000 ve 2001 yıllarında patlıcanda SÇKM miktarı bakımından uygulamalar arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (çizelge 4.37).

Çizelge 4.37. Farklı bitki kombinasyonlarının patlıcanda SÇKM ve meyve sayısına etkisi

| Sebze Tür ve Kombinasyonu       | SÇKM (%)           |                    | Meyve Sayısı (adet/bitki) |                     |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|---------------------|
|                                 | 2000               | 2001               | 2000                      | 2001                |
| <b>Patlıcan</b>                 | 4.67 <sup>NS</sup> | 5.03 <sup>NS</sup> | 18.60 <sup>NS</sup>       | 19.96 <sup>NS</sup> |
| <b>Patlıcan:marul</b>           | 4.57               | 5.27               | 18.05                     | 19.03               |
| <b>Patlıcan:kıvırcık salata</b> | 5.13               | 5.07               | 18.86                     | 19.64               |
| <b>Patlıcan:fasulye</b>         | 5.00               | 5.03               | 17.46                     | 18.98               |

NS: uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.2.1.2.5. Bitki Başına Meyve Sayısına Etkisi

2000 yılında, patlıcanda meyve sayısının 18.86 adet (patlıcan:kıvırcık salata) ile 17.46 adet (patlıcan:fasulye) arasında değiştiği, ancak uygulamalar arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı tespit edilmiştir (çizelge 4.37).

2001 yılında, patlıcanda meyve sayısı bakımından, yalın yetiştiricilikle birlikte yetiştiricilik arasında istatistiksel anlamda fark belirlenmemiştir. Patlıcanda en fazla

meyve sayısı 19.96 adet ile yalın patlıcan, en az ise 18.98 adet ile patlıcan:fasulye kombinasyonunda tespit edilmiştir (çizelge 4.37).

#### 4.2.1.3. Fasulye

Araştırmada kullanılan farklı bitki kombinasyonlarının fasulyede bakla boyuna, bakla enine, bakla kalınlığına, bakla ağırlığına ve bitkide bakla sayısına etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları çizelge 4.38’de, uygulamalara ait ortalamalar ise çizelge 4.39 ve çizelge 4.40’da verilmiştir.

**Çizelge 4.38.** Farklı bitki kombinasyonlarının fasulyede bazı bitki gelişme özelliklerine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları

|                   |    | F Değeri           |                    |                    |                    |              |
|-------------------|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------|
| Varyasyon Kaynağı | SD | Bakla Boyu         | Bakla Eni          | Bakla Kalınlığı    | Bakla Ağırlığı     | Bakla Sayısı |
|                   |    | 2000               |                    |                    |                    |              |
| Bloklar           | 2  |                    |                    |                    |                    |              |
| Uygulama          | 2  | 1.38 <sup>NS</sup> | 1.56 <sup>NS</sup> | 0.81 <sup>NS</sup> | 2.62 <sup>NS</sup> | 29.70**      |
| Hata              | 4  |                    |                    |                    |                    |              |
| Genel             | 8  |                    |                    |                    |                    |              |
|                   |    | 2001               |                    |                    |                    |              |
| Bloklar           | 2  |                    |                    |                    |                    |              |
| Uygulama          | 2  | 2.54 <sup>NS</sup> | 0.39 <sup>NS</sup> | 0.52 <sup>NS</sup> | 0.46 <sup>NS</sup> | 12.11**      |
| Hata              | 4  |                    |                    |                    |                    |              |
| Genel             | 8  |                    |                    |                    |                    |              |

NS: F değeri fark %5 seviyesinde önemli değildir

\*\* : F değeri %1 seviyesinde önemlidir

##### 4.2.1.3.1. Bakla Boyuna Etkisi

2000 ve 2001 yılında, fasulyede bakla boyu bakımından bitki kombinasyonları arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı saptanmıştır (çizelge 4.39).

**Çizelge 4.39.** Farklı bitki kombinasyonlarının fasulyede bakla boyu, bakla eni ve bakla kalınlığına etkisi

| Sebze Tür ve Kombinasyonu | Bakla Boyu (cm)     |                     | Bakla Eni (cm)     |                    | Bakla Kalınlığı (cm) |                    |
|---------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
|                           | 2000                | 2001                | 2000               | 2001               | 2000                 | 2001               |
| <b>Fasulye</b>            | 15.94 <sup>NS</sup> | 15.58 <sup>NS</sup> | 1.57 <sup>NS</sup> | 1.52 <sup>NS</sup> | 1.02 <sup>NS</sup>   | 0.90 <sup>NS</sup> |
| <b>Hıyar:fasulye</b>      | 15.68               | 15.19               | 1.53               | 1.52               | 0.98                 | 0.89               |
| <b>Patlıcan:fasulye</b>   | 15.76               | 15.32               | 1.58               | 1.50               | 1.00                 | 0.91               |

NS: uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.2.1.3.2. Bakla Enine Etkisi

Çizelge 4.39 incelendiğinde, 2000 yılında fasulyede en fazla bakla eni 1.58 cm ile patlıcan:fasulye, en az ise 1.53 cm ile hıyar:fasulye kombinasyonundan elde edildiği görülecektir. Ancak, uygulamalar arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir.

Denemede, 2001 yılında, bitki kombinasyonları arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı tespit edilmiştir. Fasulyede bakla eni en fazla 1.52 cm ile fasulye yalın ve hıyar:fasulye kombinasyonundan, en az ise 1.50 cm ile patlıcan:fasulye kombinasyonundan elde edilmiştir (çizelge 4.39).

#### 4.2.1.3.3. Bakla Kalınlığına Etkisi

Her iki yılda da, fasulyede bakla kalınlığı bakımından uygulamalar arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (çizelge 4.39).

#### 4.2.1.3.4. Bakla Ağırlığına Etkisi

Çizelge 4.40 incelendiğinde, 2000 yılında fasulyede bakla ağırlığının en fazla 11.49 g ile yalın yetiştiricilikten, en az ise 10.80 g ile hıyar:fasulye kombinasyonundan elde

edildiği görülecektir. Fasulyenin birlikte yetiştiriciliği ile yalın yetiştiricilik arasında bakla ağırlığı bakımından istatistiksel anlamda farklılık tespit edilmemiştir.

2001 yılında, bakla ağırlığının en fazla 11.24 g ile yine yalın yetiştiricilikte meydana geldiği, bunu sırasıyla 10.94 g ile hıyar:fasulye ve 10.89 g ile patlıcan:fasulye kombinasyonlarının izlediği, ancak yalın fasulye yetiştiriciliği ile karşılaştırıldığında, birlikte yetiştiriciliğin bakla ağırlığını istatistiksel anlamda etkilemediği belirlenmiştir (çizelge 4.40).

**Çizelge 4.40.** Farklı bitki kombinasyonlarının fasulyede bakla ağırlığı ve bakla sayısına etkisi

| Sebze Tür ve Kombinasyonu | Bakla Ağırlığı (g)  |                     | Bakla Sayısı (adet/bitki) |                      |
|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|----------------------|
|                           | 2000                | 2001                | 2000                      | 2001                 |
| Fasulye                   | 11.49 <sup>NS</sup> | 11.24 <sup>NS</sup> | 32.76 a <sup>Z</sup>      | 38.82 a <sup>Z</sup> |
| Hıyar:fasulye             | 10.80               | 10.94               | 23.27 b                   | 31.79 b              |
| Patlıcan:fasulye          | 11.30               | 10.89               | 25.65 b                   | 32.80 b              |

NS: uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

Z : aynı harfle gösterilen uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.2.1.3.5. Bitkide Bakla Sayısına Etkisi

2000 yılında, hıyar ve patlıcan ile birlikte yetiştiriciliğin fasulyede bakla sayısını yalına göre önemli ölçüde azalttığı tespit edilmiştir. Fasulyede bitki başına bakla sayısı en fazla 32.76 adet ile fasulyenin yalın yetiştirildiği uygulamadan, en az ise 23.27 adet ile hıyar:fasulye kombinasyonundan elde edilmiştir (çizelge 4.40).

2001 yılında, fasulyede bitki başına bakla sayısının en fazla 38.82 adet ile yalın, en az ise 31.79 adet ile hıyar:fasulye kombinasyonunda meydana geldiği, fasulyede hıyar ve patlıcan ile birlikte yetiştiricilik ile bitki başına bakla sayısının istatistiksel anlamda azaldığı belirlenmiştir (çizelge 4.40).

#### 4.2.1.4. Marul

Bu araştırmada kullanılan farklı bitki kombinasyonlarının marulda baş uzunluğuna etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları çizelge 4.41’de, uygulamalara ait ortalamalar ise çizelge 4.42’de verilmiştir.

**Çizelge 4.41.** Farklı bitki kombinasyonlarının marulda baş uzunluğuna etkisini gösterir varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı | SD | F Değeri           |                    |
|-------------------|----|--------------------|--------------------|
|                   |    | Baş Uzunluğu       |                    |
|                   |    | 2000               | 2001               |
| Bloklar           | 2  |                    |                    |
| Uygulama          | 2  | 4.39 <sup>NS</sup> | 1.13 <sup>NS</sup> |
| Hata              | 4  |                    |                    |
| Genel             | 8  |                    |                    |

NS: F değeri %5 seviyesinde önemli değildir

##### 4.2.1.4.1. Baş Uzunluğuna Etkisi

2000 ve 2001 yılında, marulda baş uzunluğunun en fazla sırasıyla 42.63 cm ve 35.76 cm ile hıyar:marul, en az ise 41.26 cm ve 34.23 cm ile pathican:marul kombinasyonunda meydana geldiği tespit edilmiştir. Denemede, uygulamalar arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir (çizelge 4.42).

**Çizelge 4.42.** Farklı bitki kombinasyonlarının marulda baş uzunluğuna etkisi

| Sebze Tür ve Kombinasyonu | Baş Uzunluğu (cm)   |                     |
|---------------------------|---------------------|---------------------|
|                           | 2000                | 2001                |
| Marul                     | 42.35 <sup>NS</sup> | 35.23 <sup>NS</sup> |
| Hıyar:marul               | 42.63               | 35.76               |
| Pathican:marul            | 41.26               | 34.23               |

NS: uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

## 4.2.2. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Verime Etkisi

### 4.2.2.1. Ana Ürünlerde Verime Etkisi

#### 4.2.2.1.1. Hıyar

Araştırmada kullanılan farklı bitki kombinasyonlarının hıyarda erkenci, bitki başına ve toplam verime etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları çizelge 4.43'de, uygulamalara ait ortalamalar ise çizelge 4.44'de verilmiştir.

**Çizelge 4.43.** Farklı bitki kombinasyonlarının hıyarda verime etkisini gösterir varyans analiz sonuçları

|                   |    | F Değeri           |                    |                    |
|-------------------|----|--------------------|--------------------|--------------------|
| Varyasyon Kaynağı | SD | Erkenci Verim      | Bitki Başına Verim | Toplam Verim       |
|                   |    | 2000               |                    |                    |
| Bloklar           | 2  |                    |                    |                    |
| Uygulama          | 3  | 4.23 <sup>NS</sup> | 0.95 <sup>NS</sup> | 0.95 <sup>NS</sup> |
| Hata              | 6  |                    |                    |                    |
| Genel             | 11 |                    |                    |                    |
|                   |    | 2001               |                    |                    |
| Bloklar           | 2  |                    |                    |                    |
| Uygulama          | 3  | 0.69 <sup>NS</sup> | 1.79 <sup>NS</sup> | 1.79 <sup>NS</sup> |
| Hata              | 6  |                    |                    |                    |
| Genel             | 11 |                    |                    |                    |

NS: F değeri %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.2.2.1.1.1. Erkenci Verime Etkisi

2000 yılında, hıyarda erkenci verimin 4.54 kg (yalın) ile 4.16 kg (hıyar:marul) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Denemede, yalın ile hıyar:marul kombinasyonu arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olduğu tespit edilmiştir (çizelge 4.44).

2001 yılında, hıyarda erkencilik bakımından uygulamalar arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir. Hıyarda en fazla erkenci verimin 4.27 kg ile yalın yetiştiricilikten elde edildiği, bunu 4.16 kg ile hıyar:kıvırcık salata, 3.97 kg ile hıyar:fasulye ve 3.92 kg ile hıyar:marul kombinasyonlarının izlediği tespit edilmiştir (çizelge 4.44).

**Çizelge 4.44.** Farklı bitki kombinasyonlarının hıyarda verime etkisi

| Sebze Tür ve Kombinasyonu | Erkenci Verim (kg/m <sup>2</sup> ) | Bitki Başına Verim (kg/bitki) | Toplam Verim (kg/m <sup>2</sup> ) |
|---------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| <b>2000</b>               |                                    |                               |                                   |
| Hıyar                     | 4.54 a <sup>z</sup>                | 5.17 <sup>NS</sup>            | 10.33 <sup>NS</sup>               |
| Hıyar:fasulye             | 4.27 ab                            | 4.96                          | 9.92                              |
| Hıyar:marul               | 4.16 b                             | 4.88                          | 9.75                              |
| Hıyar:kıvırcık sal.       | 4.39 ab                            | 5.07                          | 10.14                             |
| <b>2001</b>               |                                    |                               |                                   |
| Hıyar                     | 4.27 <sup>NS</sup>                 | 5.42 <sup>NS</sup>            | 10.83 <sup>NS</sup>               |
| Hıyar:fasulye             | 3.97                               | 5.23                          | 10.45                             |
| Hıyar:marul               | 3.92                               | 5.22                          | 10.44                             |
| Hıyar:kıvırcık sal.       | 4.16                               | 5.28                          | 10.55                             |

NS: uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

Z : aynı harfle gösterilen uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.2.2.1.1.2. Bitki Başına Verime Etkisi

Farklı bitki kombinasyonlarının 2000 ve 2001 yılında, hıyarda bitki başına verim üzerine etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığı saptanmıştır. Hıyarda bitki başına verim her iki yılda da, sırasıyla 5.17 kg ve 5.42 kg ile hıyarın yalın yetiştiriciliğinden, en az ise 4.88 kg ve 5.22 kg ile hıyarın marul ile birlikte yetiştiriciliğinde meydana geldiği tespit edilmiştir (çizelge 4.44).

#### 4.2.2.1.1.3. Toplam Verime Etkisi

2000 yılında, hıyarda toplam verim en fazla 10.33 kg ile yalın hıyar, en az ise 9.75 kg ile hıyar:marul; 2001 yılında da toplam verim en fazla 10.83 kg ile hıyarın yalın yetiştiriciliğinden, en az ise 10.44 kg ile hıyar:marul kombinasyonundan elde edilmiştir. Araştırmada, her iki yılda da hıyarda toplam verim bakımından uygulamalar arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı tespit edilmiştir (çizelge 4.44).

#### 4.2.2.1.2. Patlıcan

Araştırmada kullanılan farklı bitki kombinasyonlarının hıyarda erkenci, bitki başına ve toplam verime etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları çizelge 4.45’de, uygulamalara ait ortalamalar ise çizelge 4.46’da verilmiştir.

Çizelge 4.45. Farklı bitki kombinasyonlarının patlıcanda verime etkisini gösterir varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı | SD | F Değeri           |                    |                    |
|-------------------|----|--------------------|--------------------|--------------------|
|                   |    | Erkenci Verim      | Bitki Başına Verim | Toplam Verim       |
|                   |    | 2000               |                    |                    |
| Bloklar           | 2  |                    |                    |                    |
| Uygulama          | 3  | 0.82 <sup>NS</sup> | 0.97 <sup>NS</sup> | 0.97 <sup>NS</sup> |
| Hata              | 6  |                    |                    |                    |
| Genel             | 11 |                    |                    |                    |
|                   |    | 2001               |                    |                    |
| Bloklar           | 2  |                    |                    |                    |
| Uygulama          | 3  | 0.59 <sup>NS</sup> | 1.14 <sup>NS</sup> | 1.14 <sup>NS</sup> |
| Hata              | 6  |                    |                    |                    |
| Genel             | 11 |                    |                    |                    |

NS: F değeri %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.2.2.1.2.1. Erkenci Verime Etkisi

Her iki yılda da, farklı bitki kombinasyonlarının patlıcanda erkenci verime etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir (çizelge 4.46).

Çizelge 4.46. Farklı bitki kombinasyonlarının patlıcanda verime etkisi

| Sebze Tür ve Kombinasyonu     | Erkenci Verim (kg/m <sup>2</sup> ) | Bitki Başına Verim (kg/bitki) | Toplam Verim (kg/m <sup>2</sup> ) |
|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| <b>2000</b>                   |                                    |                               |                                   |
| <b>Patlıcan</b>               | 1.40 <sup>NS</sup>                 | 2.89 <sup>NS</sup>            | 5.78 <sup>NS</sup>                |
| <b>Patlıcan:marul</b>         | 1.30                               | 2.74                          | 5.49                              |
| <b>Patlıcan:kıvırcık sal.</b> | 1.41                               | 2.90                          | 5.79                              |
| <b>Patlıcan:fasulye</b>       | 1.31                               | 2.70                          | 5.39                              |
| <b>2001</b>                   |                                    |                               |                                   |
| <b>Patlıcan</b>               | 1.52 <sup>NS</sup>                 | 3.10 <sup>NS</sup>            | 6.21 <sup>NS</sup>                |
| <b>Patlıcan:marul</b>         | 1.42                               | 2.93                          | 5.86                              |
| <b>Patlıcan:kıvırcık sal.</b> | 1.47                               | 3.06                          | 6.13                              |
| <b>Patlıcan:fasulye</b>       | 1.34                               | 2.92                          | 5.84                              |

NS: uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.2.2.1.2.2. Bitki Başına Verime Etkisi

Denemede, her iki yılda da patlıcanda bitki başına verimin birlikte yetiştiricilikte yalnız yetiştiriciliğe göre önemli ölçüde etkilenmediği belirlenmiştir. 2000 yılında, patlıcanda bitki başına verim, en fazla 2.90 kg ile patlıcan:kıvırcık salata, en az ise 2.70 kg ile patlıcan:fasulye; 2001 yılında en fazla 3.10 kg ile yalnız patlıcan, en az ise 2.92 kg ile patlıcan:fasulye kombinasyonundan elde edilmiştir (çizelge 4.46).

#### 4.2.2.1.2.3. Toplam Verime Etkisi

2000 yılında, toplam verimin en fazla 5.79 kg ile patlıcan:kıvırcık salata kombinasyonundan elde edildiği, bunu sırasıyla 5.78 kg ile yalnız, 5.49 kg ile patlıcan:marul ve 5.39 kg ile patlıcan:fasulye kombinasyonlarının izlediği

saptanmıştır. 2001 yılında, toplam verimin en fazla 6.21 kg ile yalın patlıcan, en az ise 5.84 kg ile patlıcan:fasulye kombinasyonunda meydana geldiği belirlenmiştir. Araştırmada, her iki yılda da, bitki kombinasyonları arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı tespit edilmiştir (çizelge 4.46).

#### 4.2.2.2. Ara Ürünlerde Verime Etkisi

Araştırmada kullanılan farklı bitki kombinasyonlarının fasulye, marul ve kıvırcık salatada bitki başına ve toplam verime etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları çizelge 4.47’de, uygulamalara ait ortalamalar ise çizelge 4.48’de verilmiştir.

**Çizelge 4.47.** Farklı bitki kombinasyonlarının fasulye, marul ve kıvırcık salatada verime etkisini gösterir varyans analiz sonuçları

|                   |    | F Değeri                   |                      |                    |                    |                                |                              |
|-------------------|----|----------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Varyasyon Kaynağı | SD | Fasulye Bitki Başına Verim | Fasulye Toplam Verim | Marul Baş Ağırlığı | Marul Toplam Verim | Kıvırcık Salata Bitki Ağırlığı | Kıvırcık Salata Toplam Verim |
|                   |    | 2000                       |                      |                    |                    |                                |                              |
| Bloklar           | 2  |                            |                      |                    |                    |                                |                              |
| Uygulama          | 2  | 40.37**                    | 1391.28**            | 6.35*              | 687.37**           | 0.24 <sup>NS</sup>             | 657.22**                     |
| Hata              | 4  |                            |                      |                    |                    |                                |                              |
| Genel             | 8  |                            |                      |                    |                    |                                |                              |
|                   |    | 2001                       |                      |                    |                    |                                |                              |
| Bloklar           | 2  |                            |                      |                    |                    |                                |                              |
| Uygulama          | 2  | 6.67**                     | 291.11**             | 5.94*              | 776.60**           | 0.17 <sup>NS</sup>             | 260.74**                     |
| Hata              | 4  |                            |                      |                    |                    |                                |                              |
| Genel             | 8  |                            |                      |                    |                    |                                |                              |

NS: F değeri %5 seviyesinde önemli değildir

\*\* : F değeri %1 seviyesinde önemlidir

\* : F değeri %5 seviyesinde önemlidir

#### 4.2.2.2.1. Fasulye

Her iki yılda da, fasulyenin hıyar ya da patlıcan ile birlikte yetiştiriciliği fasulyenin yalın yetiştiriciliğine göre fasulyede bitki başına verimi önemli ölçüde azalttığı tespit edilmiştir. 2000 ve 2001 yıllarında, sırasıyla bitki başına verim en fazla 356 g ve 372 g ile yalın, en az ise 251 g ve 291 g ile hıyar:fasulye kombinasyonundan elde edilmiştir (çizelge 4.48).

**Çizelge 4.48.** Farklı bitki kombinasyonlarının fasulye, marul ve kıvırcık salatada verime etkisi

| Sebze Tür ve Kombinasyon | Fasulye                    |                                   | Marul                  |                                   | Kıvırcık Salata          |                                   |
|--------------------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
|                          | Bitki Baş. Verim (g/bitki) | Toplam Verim (kg/m <sup>2</sup> ) | Baş Ağırlığı (g/bitki) | Toplam Verim (kg/m <sup>2</sup> ) | Bitki Ağırlığı (g/bitki) | Toplam Verim (kg/m <sup>2</sup> ) |
| 2000                     |                            |                                   |                        |                                   |                          |                                   |
| Yalın                    | 356 a <sup>z</sup>         | 4.30 a <sup>z</sup>               | 778 a <sup>z</sup>     | 8.84 a <sup>z</sup>               | 156 <sup>NS</sup>        | 1.74 a <sup>z</sup>               |
| Hıyar ile                | 251 b                      | 0.71 b                            | 605 b                  | 1.21 b                            | 152                      | 0.30 b                            |
| Patlıcan ile             | 290 b                      | 0.82 b                            | 691 ab                 | 1.38b                             | 155                      | 0.31 b                            |
| 2001                     |                            |                                   |                        |                                   |                          |                                   |
| Yalın                    | 372 a <sup>z</sup>         | 4.48 a <sup>z</sup>               | 887 a <sup>z</sup>     | 8.91 a <sup>z</sup>               | 157 <sup>NS</sup>        | 1.75 a <sup>z</sup>               |
| Hıyar ile                | 291 b                      | 0.82 b                            | 833 b                  | 1.67 b                            | 153                      | 0.30 b                            |
| Patlıcan ile             | 303 b                      | 0.86 b                            | 857 ab                 | 1.72 b                            | 156                      | 0.31 b                            |

NS: uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

Z : aynı harfle gösterilen uygulamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli değildir

#### 4.2.2.2.2. Marul

2000 yılında, marulda baş ağırlığı 778 g (yalın marul) ile 605 g (hıyar:marul) arasında değişmiştir. Araştırmada, hıyar:marul kombinasyonun baş ağırlığını yalına göre önemli ölçüde azalttığı, ancak yalın ile patlıcan:marul kombinasyonu arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı saptanmıştır (çizelge 4.48).

Araştırmada, 2001 yılında, marulun hıyar ile birlikte yetiştiriciliği marulun yalın yetiştiriciliğine göre marulda baş ağırlığını önemli ölçüde azalttığı, patlıcan ile birlikte

yetiştirildiğinde ise önemli derecede etkilemediği tespit edilmiştir. Marulda baş ağırlığı en fazla 887 g ile yalın marul yetiştiriciliğinde, en az ise 833 g ile hıyar:marul kombinasyonunda meydana geldiği tespit edilmiştir (çizelge 4.48).

#### **4.2.2.2.3. Kıvırcık Salata**

2000 ve 2001 yılında bitki ağırlığının en fazla sırasıyla 156 g ve 157 g ile yalın, en az ise 152 g ve 153 g ile hıyar:kıvırcık salata kombinasyonunda meydana geldiği saptanmıştır. Araştırmada, kıvırcık salatada bitki ağırlığı bakımından uygulamalar arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir (çizelge 4.48).

Ara ürünlerde, bitki başına verim yanında, parselde bitki sayısı dikkate alındığında çok anlamlı olmasa da, toplam verim miktarları uygulamalara bağlı olarak önemli derecede değişmiştir (çizelge 4.48).

#### **4.2.3. Alan Kullanım Etkinliği**

Denemede kullanılan kombinasyonlara ait Alan Kullanım Etkinliğini gösteren AEO değerleri çizelge 4.49'da verilmiştir. Çizelge 4.49 incelendiğinde, 2000 ve 2001 yıllarında hıyarda en yüksek AEO değerinin sırasıyla 1.15 ve 1.16 ile hıyar:kıvırcık salata kombinasyonundan elde edildiği görülecektir. En düşük AEO değeri ise sırasıyla 1.08 ve 1.15 ile hıyar:marul kombinasyonundan elde edilmiştir.

**Çizelge 4.49.** Hıyar ve patlıcanın fasulye, marul ve kıvırcık salata ile bitki kombinasyonlarına ait alan eşdeğer oran (AEO) değerleri

| Sebze Tür ve Kombinasyonu |      |      | Sebze Tür ve Kombinasyonu |      |      |
|---------------------------|------|------|---------------------------|------|------|
|                           | 2000 | 2001 |                           | 2000 | 2001 |
| Hıyar                     | 1.00 | 1.00 | Patlıcan                  | 1.00 | 1.00 |
| Hıyar:fasulye             | 1.12 | 1.15 | Patlıcan:fasulye          | 1.12 | 1.14 |
| Hıyar:marul               | 1.08 | 1.15 | Patlıcan:marul            | 1.11 | 1.14 |
| Hıyar:kıvırcık salata     | 1.15 | 1.16 | Patlıcan:kıvırcık salata  | 1.21 | 1.18 |

Ana ürün olarak patlıcanın kullanıldığı kombinasyonlarda, 2000 ve 2001 yıllarında sırasıyla AEO değeri en yüksek 1.21 ve 1.18 ile patlıcan:kıvırcık salata, en düşük ise 2000 yılında 1.11 ile patlıcan:marul, 2001 de 1.14 ile patlıcan:fasulye ve patlıcan:marul kombinasyonundan elde edilmiştir (çizelge 4.49).

#### 4.2.4. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Ekonomik Dönüşüme Etkisi

2000 ve 2001 yıllarında, farklı bitki kombinasyonlarının hıyarda ekonomik dönüşüme etkisi çizelge 4.50’da verilmiştir. Çizelge 4.50 incelendiğinde her iki yılda da birlikte yetiştiricilikten elde edilen gelirin yalın hıyar yetiştiriciliğine göre daha yüksek olduğu görülecektir. Her iki yılda da, elde edilen gelir bakımından hıyar:marul uygulaması diğer kombinasyonlara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir

**Çizelge 4.50.** Farklı bitki kombinasyonlarının hıyarda ekonomik dönüşüme etkisi

| Sebze Tür ve Kombinasyonu | Net Kar (TL/da) |               |
|---------------------------|-----------------|---------------|
|                           | 2000            | 2001          |
| Hıyar                     | 1.484.000.000   | 2.043.000.000 |
| Hıyar:fasulye             | 1.621.000.000   | 2.351.000.000 |
| Hıyar:marul               | 1.640.000.000   | 2.414.000.000 |
| Hıyar:kıvırcık salata     | 1.487.000.000   | 2.104.000.000 |

Araştırmada, 2000 ve 2001 yıllarında, ana ürün olarak patlıcanın kullanıldığı kombinasyonlarda en yüksek gelirin patlıcan:marul uygulamasında meydana geldiği, birlikte yetiştiriciliğin elde edilen geliri yalına göre artırdığı tespit edilmiştir (çizelge 4.51).

**Çizelge 4.51.** Farklı bitki kombinasyonlarının patlıcanda ekonomik dönüşüme etkisi

| Sebze Tür ve Kombinasyonu | Net Kar (TL/da) |               |
|---------------------------|-----------------|---------------|
|                           | 2000            | 2001          |
| Patlıcan                  | 896.000.000     | 1.428.000.000 |
| Patlıcan:fasulye          | 1.034.000.000   | 1.660.000.000 |
| Patlıcan:marul            | 1.076.000.000   | 1.719.000.000 |
| Patlıcan:kıvırcık salata  | 951.000.000     | 1.482.000.000 |

#### 4.2.5. Ana Ürünlerde İncelenen Karakterler Arasındaki İlişkiler

##### 4.2.5.1. Hıyar

2000 ve 2001 yıllarında hıyarda verim ile incelenen bazı bitkisel özellikler arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla hesaplanan korelasyon katsayıları çizelge 4.52’de verilmiştir. Çizelge 4.52 incelendiğinde, her iki yılda da verim ile meyve sayısı ( $r=0.915$ ,  $r=0.943$ ) ve bitki başına verim ( $r=0.999$ ,  $r=0.999$ ) arasında yüksek derecede pozitif bir korelasyon olduğu görülmektedir. Ayrıca, 2000 ve 2001 yıllarında meyve sayısı ile bitki başına verim ( $r=0.915$ ,  $r=0.943$ ) arasındaki ilişkinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan verim ile meyve uzunluğu, meyve çapı, SÇKM ve erkenci verim arasındaki ilişkinin önemli olmadığı belirlenmiştir.

##### 4.2.5.2. Patlıcan

Araştırmada, 2000 ve 2001 yıllarında patlıcanda verim ile meyve sayısı ( $r=0.968$ ,  $r=0.967$ ) ve bitki başına verim ( $r=0.999$ ,  $r=0.999$ ) arasındaki ilişkinin yüksek derecede önemli olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, verim ile incelenen diğer bazı bitkisel özellikler arasındaki ilişkinin önemli olmadığı belirlenmiştir (çizelge 4.53).

**Çizelge 4.52.** Farklı bitki kombinasyonlarının hıyarda incelenen bazı bitkisel özellikler ve verim arasındaki korelasyon katsayıları

| 2000          |               |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
|---------------|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|               | Mey.<br>Uzun. | Meyve<br>Çapı        | Meyve<br>Ağırlığı    | SÇKM                 | Erkenci<br>Verim     | Meyve<br>Sayısı      | Bitki<br>Baş.Ver     | Verim                |
| Meyve Uzun.   | 1.000         | -0.102 <sup>NS</sup> | 0.451 <sup>NS</sup>  | -0.388 <sup>NS</sup> | 0.289 <sup>NS</sup>  | -0.167 <sup>NS</sup> | 0.109 <sup>NS</sup>  | 0.236 <sup>NS</sup>  |
| Meyve Çapı    |               | 1.000                | -0.273 <sup>NS</sup> | 0.666*               | -0.036 <sup>NS</sup> | -0.387 <sup>NS</sup> | -0.495 <sup>NS</sup> | -0.549 <sup>NS</sup> |
| Meyve Ağır.   |               |                      | 1.000                | -0.209 <sup>NS</sup> | 0.384 <sup>NS</sup>  | -0.146 <sup>NS</sup> | 0.453 <sup>NS</sup>  | 0.498 <sup>NS</sup>  |
| SÇKM          |               |                      |                      | 1.000                | 0.013 <sup>NS</sup>  | -0.266 <sup>NS</sup> | -0.360 <sup>NS</sup> | -0.445 <sup>NS</sup> |
| Erkenci Ver.  |               |                      |                      |                      | 1.000                | 0.084 <sup>NS</sup>  | 0.308 <sup>NS</sup>  | 0.278 <sup>NS</sup>  |
| Meyve Say.    |               |                      |                      |                      |                      | 1.000                | 0.915**              | 0.915**              |
| Bitki Baş.Ver |               |                      |                      |                      |                      |                      | 1.000                | 0.999**              |
| Verim         |               |                      |                      |                      |                      |                      |                      | 1.000                |
| 2001          |               |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
|               | Mey.<br>Uzun. | Meyve<br>Çapı        | Meyve<br>Ağırlığı    | SÇKM                 | Erkenci<br>Verim     | Meyve<br>Sayısı      | Bitki<br>Baş.Ver     | Verim                |
| Meyve Uzun.   | 1.000         | -0.002 <sup>NS</sup> | 0.064 <sup>NS</sup>  | -0.067 <sup>NS</sup> | 0.052 <sup>NS</sup>  | -1.558 <sup>NS</sup> | -0.114 <sup>NS</sup> | -1.558 <sup>NS</sup> |
| Meyve Çapı    |               | 1.000                | -0.021 <sup>NS</sup> | -0.109 <sup>NS</sup> | 0.562 <sup>NS</sup>  | -0.236 <sup>NS</sup> | -0.224 <sup>NS</sup> | -0.225 <sup>NS</sup> |
| Meyve Ağır.   |               |                      | 1.000                | -0.159 <sup>NS</sup> | 0.088 <sup>NS</sup>  | 0.006 <sup>NS</sup>  | 0.481 <sup>NS</sup>  | 0.476 <sup>NS</sup>  |
| SÇKM          |               |                      |                      | 1.000                | 0.105 <sup>NS</sup>  | 0.155 <sup>NS</sup>  | 0.054 <sup>NS</sup>  | 0.052 <sup>NS</sup>  |
| Erkenci Ver.  |               |                      |                      |                      | 1.000                | 0.153 <sup>NS</sup>  | 0.174 <sup>NS</sup>  | 0.175 <sup>NS</sup>  |
| Meyve Sayısı  |               |                      |                      |                      |                      | 1.000                | 0.943**              | 0.943**              |
| Bitki Baş.Ver |               |                      |                      |                      |                      |                      | 1.000                | 0.999**              |
| Verim         |               |                      |                      |                      |                      |                      |                      | 1.000                |

\* : Korelasyon %5 seviyesinde önemlidir

\*\* : Korelasyon %1 seviyesinde önemlidir

NS: Korelasyon %5 seviyesinde önemli değildir

**Çizelge 4.53.** Farklı bitki kombinasyonlarının patlıcanda incelenen bazı bitkisel özellikler ve verim arasındaki korelasyon katsayıları

|               | 2000          |                     |                     |                      |                      |                      |                      |                      |
|---------------|---------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|               | Mey.<br>Uzun. | Meyve<br>Çapı       | Meyve<br>Ağırlığı   | SÇKM                 | Erkenci<br>Verim     | Meyve<br>Sayısı      | Bitki<br>Baş.Ver     | Verim                |
| Meyve Uzun.   | 1.000         | 0.398 <sup>NS</sup> | 0.032 <sup>NS</sup> | -0.439 <sup>NS</sup> | -0.465 <sup>NS</sup> | -0.101 <sup>NS</sup> | -0.084 <sup>NS</sup> | -0.093 <sup>NS</sup> |
| Meyve Çapı    |               | 1.000               | 0.164 <sup>NS</sup> | 0.444 <sup>NS</sup>  | -0.242 <sup>NS</sup> | -0.412 <sup>NS</sup> | -0.408 <sup>NS</sup> | -0.405 <sup>NS</sup> |
| Meyve Ağır.   |               |                     | 1.000               | 0.187 <sup>NS</sup>  | -0.036 <sup>NS</sup> | -0.498 <sup>NS</sup> | -0.263 <sup>NS</sup> | -0.265 <sup>NS</sup> |
| SÇKM          |               |                     |                     | 1.000                | 0.273 <sup>NS</sup>  | -0.287 <sup>NS</sup> | -0.283 <sup>NS</sup> | -0.276 <sup>NS</sup> |
| Erkenci Ver.  |               |                     |                     |                      | 1.000                | 0.447 <sup>NS</sup>  | 0.473 <sup>NS</sup>  | 0.477 <sup>NS</sup>  |
| Meyve Sayısı  |               |                     |                     |                      |                      | 1.000                | 0.967**              | 0.968**              |
| Bitki Baş Ver |               |                     |                     |                      |                      |                      | 1.000                | 0.999**              |
| Verim         |               |                     |                     |                      |                      |                      |                      | 1.000                |
|               | 2001          |                     |                     |                      |                      |                      |                      |                      |
|               | Mey.<br>Uzun. | Meyve<br>Çapı       | Meyve<br>Ağırlığı   | SÇKM                 | Erkenci<br>Verim     | Meyve<br>Sayısı      | Bitki<br>Baş.Ver     | Verim                |
| Meyve Uzun.   | 1.000         | -0.609*             | 0.148 <sup>NS</sup> | -0.259 <sup>NS</sup> | -0.497 <sup>NS</sup> | -0.336 <sup>NS</sup> | -0.328 <sup>NS</sup> | -0.322 <sup>NS</sup> |
| Meyve Çapı    |               | 1.000               | 0.251 <sup>NS</sup> | -0.039 <sup>NS</sup> | 0.360 <sup>NS</sup>  | 0.278 <sup>NS</sup>  | 0.387 <sup>NS</sup>  | 0.381 <sup>NS</sup>  |
| Meyve Ağır.   |               |                     | 1.000               | -0.195 <sup>NS</sup> | 0.472 <sup>NS</sup>  | -0.436 <sup>NS</sup> | -0.196 <sup>NS</sup> | -0.189 <sup>NS</sup> |
| SÇKM          |               |                     |                     | 1.000                | 0.093 <sup>NS</sup>  | -0.299 <sup>NS</sup> | -0.374 <sup>NS</sup> | -0.382 <sup>NS</sup> |
| Erkenci Ver.  |               |                     |                     |                      | 1.000                | -0.202 <sup>NS</sup> | -0.096 <sup>NS</sup> | -0.086 <sup>NS</sup> |
| Meyve Sayısı  |               |                     |                     |                      |                      | 1.000                | 0.967**              | 0.967**              |
| Bitki Baş Ver |               |                     |                     |                      |                      |                      | 1.000                | 0.999**              |
| Verim         |               |                     |                     |                      |                      |                      |                      | 1.000                |

\* : Korelasyon %5 seviyesinde önemlidir

\*\* : Korelasyon %1 seviyesinde önemlidir

NS: Korelasyon %5 seviyesinde önemli değildir

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

### 5.1. Tarla Denemesi

#### 5.1.1. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Bitki Gelişmesine Etkisi

##### 5.1.1.1. Ana Ürünlerde Bitki Gelişmesine Etkisi

Araştırmada, karnabaharda farklı bitki kombinasyonlarının yaprak ağırlığı, gövde yüksekliği ve taç yüksekliği gibi bazı bitki gelişme özelliklerine etkisinin önemsiz; yaprak sayısının yıldan yıla değiştiği; taç çapının ise yalına göre turp ile birlikte yetiştiricilikte önemli derecede azaldığı saptanmıştır.

Lahanada, açık yaprak sayısı ve açık yaprak ağırlığı bakımından yalın yetiştiricilik ile birlikte yetiştiricilik arasında önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Ancak, baş çapı ve baş yüksekliğinin yıldan yıla değiştiği; baş çapının 2000 yılında yalına göre, baş yüksekliğinin ise 2001 yılında lahanada:kıvırcık salata, lahanada:soğan ve lahanada:fasulye uygulamalarına göre lahanada: turp kombinasyonunda önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir. Denemeden elde edilen sonuçlara benzer şekilde, fasulye ve baklanın birlikte yetiştiricilikte lahanada (Sharaiha and Haddad 1985, Sharma *et al.* 1988) baş ebadını olumsuz şekilde etkilemediği önceki araştırmacılarca belirlenmiştir. Bunun yanında, lahanada baş çapı ve baş yüksekliğinin ara ürün olarak pancar veya ıspanak ile birlikte yetiştirildiğinde yalına göre önemli ölçüde değişmediği de tespit edilmiştir (Varghese 2000). Ayrıca, ara ürün marul ve kıvırcık baş salatanın hıyar, biber ve domateste (Erdoğan ve Karataş 2000), soğanın biberde (Kadalli *et al.* 1990, Natarjan 1992) bazı bitki gelişme özellikleri üzerine olumsuz etki göstermediği belirlenmiştir. Vejetasyon süresi ve morfolojik yapısı farklı olan türler arasında rekabetin azaldığı (Midmore 1993), geniş yapraklı ve kuvvetli gelişen türlerde bitki gelişmesinin, birarada yetiştirilen zayıf gelişen türlerden olumsuz etkilenmeyecekleri bildirilmiştir (Andiç 1999, Santos *et al.* 2002). Diğer yandan, ara ürün olarak turpun lahanada bitki gelişmesini olumsuz etkilediği saptanmıştır (Sharma *et al.* 1988, Varghese *et al.* 1990, Varghese 2000). Buna paralel olarak, Rice

(1995) ve Kocaçalışkan (2001) turpun kimyasal etkileşim (allelomatik) ile diğer bazı kültür bitkilerinin gelişmeleri üzerine olumsuz etki yaptığını rapor etmişlerdir. Bu araştırmadan, ana ürün olarak karnabahar ve lahanada bitki gelişmesi bakımından elde edilen sonuçlar, yukarıda belirtilen araştırmacıların bulgularını destekler niteliktedir.

#### **5.1.1.2. Ara Ürünlerde Bitki Gelişmesine Etkisi**

Ana ürün olarak hem karnabahar hem de lahananın kullanıldığı birlikte yetiştiricilik uygulamalarında ara ürün fasulyede bakla boyu, eni, kalınlığı ve ağırlığı gibi bazı bakla özelliklerinin yalnızca göre önemli derecede etkilenmediği, ancak bitki başına bakla sayısında azalma olduğu tespit edilmiştir. Ara ürün olarak fasulyede bitki başına bakla sayısının, ana ürün olarak lahana ve biber ile birlikte yetiştiriciliğinde azaldığı belirlenmiştir (Poniedzialek and Kunicki 1995, Costa and Perera 1998). Brokkoli ile birlikte yetiştirilen fasulye ve bezelyede gölgelemeden dolayı sürgün uzunluğunun arttığı ve yaprak alanının azaldığı tespit edilmiştir (Santos *et al.* 2002). Buna benzer olarak, diğer bitkiler ile birlikte yetiştirilen fasulyede bitki gelişmesinin olumsuz etkilendiği de tespit edilmiştir (Wolley and Davis 1991). Araştırmadan fasulyede bitki gelişimi ile ilgili elde edilen sonuçlar önceki araştırmacıların bulguları ile uyum halindedir.

Turpta, kök çapı, kök uzunluğu, yaprak sayısı ve yaprak ağırlığı gibi bazı gelişme özelliklerinin ana ürün olarak karnabahar veya lahana ile birlikte yetiştiriciliğinde yalnızca göre önemli ölçüde değişmediği belirlenmiştir. Kısa vejetasyona sahip türlerin daha uzun vejetasyona sahip olan türler ile birlikte yetiştirildiklerinde aralarında rekabet başlamadan hasat edildiklerinden gelişme ve verimlerinin olumsuz etkilenmeyecekleri bazı araştırmacılarca rapor edilmiştir (Splitstoesser 1990, Midmore 1993). Bu araştırmada da, kısa vejetasyon süresine sahip turp çeşidi kullanılmış ve ana ürünlere göre erken dönemde hasat edilmiştir. Bu bulgular, söz konusu araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Soğanda, gerek karnabahar gerekse lahanaya ile birlikte yetiştiricilikte, her iki yılda da hem bitki uzunluğunun, hem de yalancı gövde uzunluğunun yalına göre arttığı; yalancı gövde çapının ise karnabahar ile değişmediği, lahanaya ile azaldığı tespit edilmiştir. Pırasada bitki ve yalancı gövde uzunluğunun, kereviz ile birlikte yetiştirildiğinde yalın yetiştirilmesine göre arttığı belirlenmiştir (Baumann *et al.* 2001). Kullanılan sebze türleri farklı olmakla birlikte lahanaya ve karnabahar ile birlikte yetiştirilen soğanda bitki uzunluğu ve yalancı gövde uzunluğu bakımından elde edilen bulgular yukarıdaki araştırmacının bulguları ile uyum halindedir.

Marulda baş uzunluğunun, ana ürün olarak karnabahar veya lahanaya ile birlikte yetiştirildiğinde yalına göre önemli ölçüde değişmediği saptanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, marulun ara ürün olarak hıyar, domates ve biber ile birlikte yetiştirildiğinde baş uzunluğunun yalına göre etkilenmediğini ortaya koyan araştırma bulgularını (Erdoğan ve Karataş 2000) desteklemektedir.

### **5.1.2. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Ana Ürünlerde Mineral Madde İçeriğine Etkisi**

#### **5.1.2.1. Karnabahar ve Lahanada Yaprakta**

Azot miktarının, her iki yılda da karnabahar ve lahanada birlikte yetiştiricilikte yalın yetiştiriciliğe göre önemli derecede etkilenmediği tespit edilmiştir. Varghese (2000) ana ürün olarak lahanayı ıspanak, turp veya pancar ile birlikte yetiştirdiği araştırmasında, birlikte yetiştiriciliğin lahanada yaprakta azot miktarını yalına göre önemli ölçüde değiştirmediğini belirlemiştir. Ana ürün olarak brokkolinin karnabahar veya fasulye ile birlikte yetiştirildiği diğer bir çalışmada, hem brokkoli hem de karnabahar yapraklarında azot miktarı bakımından yalın ve birlikte yetiştiricilik arasında önemli bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (Santos *et al.* 2002). Araştırmadan elde edilen sonuçlar Varghese (2000) ve Santos *et al.* (2002)'un bulguları ile uyum halindedir.

Yaprakta fosfor miktarını, iki yıllık sonuçlar dikkate alındığında, karnabahar veya lahana ile fasulye, marul, kıvırcık, turp veya soğanın birlikte yetiştiriciliğinin yalın yetiştiriciliğe göre önemli derecede etkilemediği belirlenmiştir. Fosfor miktarının, diğer bazı sebzelerle birlikte yetiştirilen lahanada yaprakta yalın yetiştiriciliğe göre önemli ölçüde değişmediği tespit edilmiştir (Varghese 2000). Ayrıca, brokkolinin karnabahar veya fasulye ile birlikte yetiştiriciliğinde, brokkoli ve karnabaharda yaprakta fosfor içeriğinin yalın yetiştiriciliğe göre önemli derecede değişmediği belirlenmiştir (Santos *et al.* 2002). Bu araştırmadan, yaprakta fosfor içeriği bakımından elde edilen sonuçlar belirtilen araştırmacıların bulgularını desteklemektedir.

2000 ve 2001 yıllarında, karnabahar ve lahanada yaprakta potasyum miktarının kullanılan bitki kombinasyonlarına bağlı olarak önemli ölçüde değişmediği saptanmıştır. Varghese (2000) lahanada yaprakta potasyum miktarının birlikte yetiştiricilikte yalın yetiştiriciliğe göre önemli derecede değişmediğini belirlemiştir. Santos *et al.* (2002) ana ürün olarak brokkoliyi karnabahar veya fasulye ile birlikte yetiştirdiği araştırmasında, birlikte yetiştiricilikte brokkoli ve karnabaharda yaprakta potasyum miktarının yalın yetiştiriciliklerine göre önemli ölçüde değişmediğini tespit etmiştir. Elde edilen sonuçlar, belirtilen araştırmacıların bulguları ile uyum halindedir.

Denemenin yürütüldüğü her iki yılda da, karnabahar ve lahanada yaprakta kalsiyum miktarının uygulamalara bağlı olarak önemli derecede etkilenmediği belirlenmiştir. Brokkolinin karnabahar veya fasulye ile birlikte yetiştirildiği bir araştırmada, hem brokkoli hem de karnabaharda yaprakta kalsiyum içeriği bakımından yalın ve birlikte yetiştiricilik arasında önemli bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (Santos *et al.* 2002). Bu araştırmadan yaprakta kalsiyum içeriği bakımından elde edilen sonuçlar önceki araştırmacının bulguları ile paralellik göstermektedir.

Araştırmada iki yıllık sonuçlar dikkate alındığında, farklı bitki kombinasyonlarının karnabahar ve lahanada yaprakta magnezyum miktarını istatistiksel anlamda etkilemediği tespit edilmiştir.

2000 ve 2001 yıllarında, yalın yetiştiricilik ile karşılaştırıldığında birlikte yetiştiricilik ile karnabahar ve lahanada yaprakta demir içeriğinin önemli derecede değişmediği saptanmıştır.

#### 5.1.2.2. Taç Kısımında

Araştırmada, her iki yılda da karnabaharda taç kısmında azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve demir miktarının yalına göre birlikte yetiştiricilikte önemli derecede etkilenmediği tespit edilmiştir.

Bu araştırma sonuçlarına göre, karnabahar ve lahananın diğer sebzeler ile birlikte yetiştiriciliğinde mineral madde içeriklerinin fazlaca değişmediği ortaya çıkmıştır. Lahananın diğer bazı sebzelerle birlikte yetiştiriciliğinde toprağa ilave besin uygulamasına gerek olmadığı belirlenmiştir (Poniedzialek 1990, Varghese 2000). Bu durumun, lahanada kuvvetli kök gelişmesi ile toprakta bitki besinlerinden daha iyi yararlanmasından kaynaklanabileceği bildirilmiştir (Brown *et al.* 1985, Poniedzialek *et al.* 1989, Davis and Woolley 1993). Birlikte yetiştirme sistemlerinde, farklı kök yapısına sahip türlerin birarada yetiştirilmesi ile topraktaki besin maddelerinden daha etkin bir şekilde yararlanılabileceği ve besin maddesi için türler arası rekabetin ortadan kalkabileceği bildirilmiştir (Santos *et al.* 2002). Ayrıca, birlikte yetiştirme sistemlerinde azot kullanım etkinliği ile özellikle NO<sub>3</sub> azotunun yıkanarak kaybolması önlendiği yada azaltıldığı tespit edilmiştir (Midmore 1993, Morris and Garrity 1993, Li *et al.* 2001). Bu nedenle, birlikte yetiştirme ile toprakta mevcut bitki besinlerinin daha etkin kullanılması mümkündür. Buna bağlı olarak, yalın veya birlikte yetiştiricilik arasında bitki beslenme özelliği bakımından fark olmayabilir. Nitekim araştırma sonuçları da bunu destekler niteliktedir.

### 5.1.3. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Verime Etkisi

#### 5.1.3.1. Ana Ürünlerde Verime Etkisi

Araştırmada, karnabahar ve lahanada toplam verimin, 2000 yılı turp ile birlikte yetiştiricilik hariç, diğer uygulamalar ile değişmediği saptanmıştır. Ara ürün olarak bodur taze fasulyenin lahanada verimi yalnızca göre önemli derecede etkilemediği önceki araştırmacılar tarafından belirlenmiştir (Gliessman and Altieri 1982, Poniedzialek *et al.* 1989). Ayrıca, baklanın lahanada (Sharma *et al.* 1988), soğanın biberde (Kadalli *et al.* 1990), sırık domatesin lahanada (Brown *et al.* 1985), verimi yalnız yetiştiriciliğe göre olumsuz etkilemediği de tespit edilmiştir. Brokkolinin marul ile birlikte yetiştiriciliğinde toplam verimin yalnız yetiştiriciliğe göre %10-36 arasında daha fazla olduğu saptanmıştır (Gliessman 1998). Diğer yandan, turpun lahanada verimi olumsuz etkilediği tespit edilmiştir (Sharma *et al.* 1988, Varghese *et al.* 1990, Varghese 2000). Bu durumun, turpun kök salgıları ile lahanada bitki gelişmesi ve verimi olumsuz etkilemesinden kaynaklanabileceği belirtilmiştir (Varghese 2000). Turpun kökleri vasıtası ile dış ortama salgıladığı veya köklerin ayrışma sürecinde açığa çıkan tiyosiyanat bileşiğinin (allelkimyasal) domates, hıyar ve kavun gibi bazı sebzelerde bitki gelişmesi ve verimi olumsuz etkilediği tespit edilmiştir (Kocaçalışkan 2001). Araştırmada, 2000 yılında turpun kullanıldığı kombinasyonlarda karnabahar ve lahanada verimdeki azalma, turpun bu (allelopatik) özelliğinden kaynaklanabilir. Ancak 2001 yılında karnabahar ve lahanada verimde uygulamalar arasında istatistiksel anlamda farklılık tespit edilmemiştir. Bu durum, 2001 yılında araştırmanın yürütüldüğü yörede toplam yağışın 2000 yılına göre daha fazla olması, dolayısı ile turpun salgıladığı bu maddenin etkili konsantrasyonunun azalmasından yada topraktan yıkanarak uzaklaşmasından kaynaklanabilir. Nitekim, allelokimyasal maddelerin etkisinin sıcaklık, yağış ve toprak gibi ekolojik faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterdiği bildirilmiştir (Karaaltın vd 2001). Bunların yanında, yeşil soğan, marul ve kıvırcık salata gibi erken hasada gelen türlerin lahana gibi geç olgunlaşan türler ile birlikte yetiştirildiklerinde aralarında rekabet başlamadan hasat edildiklerinden ana ürünün gelişmesi ve verimi üzerine olumsuz etki göstermeyecekleri bildirilmiştir (Peirce 1987, Splitstoesser 1990). Birlikte

yetiştiricilikte toplam verimdeki artışın nedenlerinden biri kullanılan türler arasındaki yapısal farklılıklardır. Birlikte yetiştirilen türlerde, toprak altı ve toprak üstü morfolojilerindeki ve olgunlaşma ve büyüme hızlarındaki farklılıklar, bitkiler arasındaki ışık, su ve besin maddesi gibi kaynaklar için rekabeti azaltmakta hatta ortadan kaldıracılabilmektedir (Andiç 1999, Santos *et al.* 2002). Nitekim, bu farklılıklardan dolayı birlikte yetiştiricilikte, bitkilerin farklı ekolojik nişleri kullanması ve/veya zaman yada yer bakımından tamamlayıcı (complementary) özellik göstermesi ile verim artışına (over yielding) yol açabileceği rapor edilmiştir (Vandermeer 1989). Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar, yukarıdaki araştırmacıların bulgularını desteklemektedir.

#### 5.1.3.2. Ara Ürünlerde Verime Etkisi

Fasulyede bitki başına verimin gerek lahana gerekse karnabahar ile birlikte yetiştirildiğinde yalın yetiştirilmesine göre önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir. Birlikte yetiştiricilikte, azotlu gübreleme ile fasulyede azot fiksasyonunu azaltıp, bir arada yetiştirilen diğer bitkinin rekabet gücünü artırmaktadır (Wolley and Davis 1991). Karnabahar ve lahana gibi geniş yapraklı bitkilerin daha fazla rekabet gücüne sahip oldukları bildirilmiştir (Fukai and Trenbath 1993). Ayrıca, gelişmenin ileri safhalarında lahana ve karnabahar fasulye ye gelen ışık miktarının azalmasına neden olmakta, dolayısı ile fotosentez oranında azalma meydana gelmektedir. Brokkoli ile birlikte yetiştirilen fasulyede bitki gelişmesi ve verimdeki azalmanın, ışık yanında besin maddeleri için rekabet edebilirliğinin brokkoliye göre daha az olmasından kaynaklandığı tespit edilmiştir (Santos *et al.* 2002). Benzer şekilde, birlikte yetiştiricilikte ara bitki olarak fasulyede bakla ve tohum veriminin azaldığı bazı araştırmacılarca rapor edilmiştir (Francis 1985, Akman ve Sencar 1999, Santalla *et al.* 2001). Bunun yanında, lahana ile birlikte yetiştirildiğinde bezelyenin (Gliessman and Altieri 1982) ve fasulyenin (Poniedzialek *et al.* 1989, Poniedzialek and Kunicki 1995) bakla veriminde azalma olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, fasulyenin lahanaya göre kök yapısının daha zayıf olduğu için rekabet gücünün de daha az olması (Poniedzialek *et al.* 1989) ile açıklanabilir.

Denemede, marulda bitki başına verimin birlikte yetiştiricilikte, yalnızca göre azaldığı tespit edilmiştir. Ana ürün olarak brokkolinin kullanıldığı birlikte yetiştiricilikte marulda baş ağırlığının azaldığı belirlenmiştir (Gliessman 1998). Marulun vejetasyon süresinin diğer ara ürünlere (kıvırcık salata, soğan, turp) göre daha uzun olması, bitki gelişmesinin ileriki dönemlerinde karnabahar ve lahanada ile aralarında rekabetin başlamasına neden olabilir. Bu durum, marulda bitki başına verimi, karnabahar ve lahanada ile rekabet edebilirliğinin daha düşük olmasından dolayı olumsuz şekilde etkileyebilir. Nitekim, geniş yapraklı ve uzun boylu kuvvetli gelişen türlerin rekabet gücünün diğerlerine göre daha fazla olduğu bildirilmiştir (Fukai and Trenbath 1993). Bu araştırmadan marulda baş ağırlığı bakımından elde edilen sonuçlar önceki araştırmacıların bulguları ile paralellik göstermektedir.

Kısa vejetasyona sahip türlerin daha uzun vejetasyona sahip olan türler ile birlikte yetiştirildiklerinde aralarında rekabet başlamadan hasat edildiklerinden gelişme ve verimlerinin olumsuz etkilenmeyecekleri bazı araştırmacılarca rapor edilmiştir (Srinivasan and Ahlawat 1990, Splitstoesser 1990, Midmore 1993, Fukai 1993). Elde edilen sonuçların, kıvırcık salata, turp ve taze soğan kısa vejetasyon süresine sahip olduğu dikkate alındığında bu görüşleri destekler nitelikte olduğu söylenebilir.

#### 5.1.4. Alan Kullanım Etkinliği

Araştırmada, karnabahar ve lahanada yalnızca yetiştiriciliğe göre birlikte yetiştiricilikte alan kullanım etkinliğini gösteren AEO değerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Her iki yılda da karnabahar ve lahanada ile birlikte yetiştiricilikte en yüksek AEO değerinin ara ürün olarak kıvırcık salatının kullanıldığı uygulamalarda meydana geldiği tespit edilmiştir.

Her iki ana üründe de, birlikte yetiştiricilik uygulamalarında alan kullanım etkinliğinin ifadesi olan AEO değerinin tüm kombinasyonlarda 1'den büyük olduğu belirlenmiştir. AEO değerinin 1'den büyük olması birlikte yetiştiriciliğin yalnızca yetiştiricilikten verim açısından daha etkili; AEO değerinin 1'den küçük değere

sahip olmasının ise, birlikte yetiştiriciliğin yalın yetiştiriciliğe göre daha az etkili olduğunu göstermektedir (Willey 1979, Vandermeer 1989).

Birlikte yetiştiricilikte özellikle farklı vejetasyon süresine sahip bitkiler kullanıldığı zaman AEO değeri genellikle 1'den büyük çıkmaktadır (Fukai and Trenbath 1993, Midmore 1993). Bu durumun, farklı morfolojik yapı ve gelişme süresine sahip bitkilerden oluşan birlikte yetiştirme uygulamalarında yalın yetiştiriciliğe göre, birim alanda ışık, bitki besin maddesi ve su gibi kaynakların daha etkin bir şekilde kullanılmasına bağlı olduğu bildirilmiştir (Javier 1990). Denemeden elde edilen sonuçlara paralel olarak, fasulyenin (Ashandi *et al.* 1989, Abidin *et al.* 1989, Kadalli *et al.* 1990, Subhan 1991, Ram *et al.* 1996, Costa and Parera 1998, Akman ve Sencar 1999, Exner *et al.* 1999, Oljaca *et al.* 2000), turp ve lahananın (Sharma *et al.* 1988, Varghese *et al.* 1990, Varghese 2000), marul ve kıvırcık baş salatanın (Erdoğan ve Karataş 2000) kullanıldığı bir çok birlikte yetiştiricilik uygulamalarında AEO değerlerinin 1'den büyük olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmadan alan kullanım etkinliği bakımından elde edilen sonuçlar önceki bulgularla uyum halindedir.

#### 5.1.5. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Ekonomik Dönüşüme Etkisi

Araştırmada, 2000 ve 2001 yıllarında, ana ürün olarak karnabahar veya lahananın, ara ürün olarak marul, fasulye, kıvırcık salata veya soğan ile birlikte yetiştirildiğinde, elde edilen gelirin yalın yetiştiriciliğe göre arttığı belirlenmiştir. Her iki yılda da, ara ürün olarak marulun kullanılması ile elde edilen gelirin diğer kombinasyonlara göre daha yüksek olduğu, turpun kullanıldığı kombinasyonlarda ise en düşük olduğu tespit edilmiştir. Karnabahar veya lahananın turp ile birlikte yetiştirilmesiyle elde edilen gelirin 2000 yılında yalın yetiştiriciliğe göre azaldığı, 2001 yılında ise elde edilen gelirin yalına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Diğer bazı araştırmacılar da, marul, kıvırcık baş salata (Erdoğan ve Karataş 2000), lahana (Quayyum and Akanda 1990, Varghese 2000), fasulye (Asandhi *et al.* 1989, Abidin *et al.* 1989) gibi sebze türleri ile birlikte yetiştiricilikte yalına göre daha yüksek gelir elde edildiğini belirlemişlerdir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar belirtilen araştırmacıların bulguları ile uyum halindedir.

## 5.2. Sera Denemesi

### 5.2.1. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Bitki Gelişmesine Etkisi

#### 5.2.1.1. Ana ürünlerde Bitki Gelişmesine Etkisi

Hıyarda birlikte yetiştiriciliğin meyvenin uzunluğu, çapı, ağırlığı, SÇKM miktarı ve bitki başına meyve sayısına etkisinin yalın hıyar yetiştiriciliktekiyle karşılaştırıldığında önemsiz olduğu belirlenmiştir. Sera şartlarında, hıyarın marul veya kıvırcık baş salata ile birlikte yetiştirilmesinin yalına göre hıyarda meyve uzunluğu ve ağırlığı gibi özellikleri önemli ölçüde etkilemediği tespit edilmiştir (Erdoğan ve Karataş 2000). Meyve ebadı ve ağırlığı bakımından elde edilen sonuçlar bu araştırmacıların bulgularını destekler niteliktedir.

Patlıcanda, her iki yılda da birlikte yetiştiriciliğin meyve uzunluğu, çapı, ağırlığı, SÇKM miktarı ve meyve sayısına etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Birlikte yetiştiricilikte, farklı gelişme sürelerine sahip bitkiler kullanıldığında bu bitkilerin birbirlerinin gelişmeleri üzerine olumsuz etki göstermedikleri tespit edilmiştir (Srinivasan and Ahlawat 1990). Buna paralel olarak, marul ve kıvırcık salata gibi vejetasyon süresi kısa olan türlerin, uzun vejetasyon süresine sahip türler ile birlikte yetiştirildiklerinde, aralarında rekabet başlamadan hasat edildiklerinden ana ürünün gelişmesi ve verimi üzerine olumsuz etki göstermeyecekleri de rapor edilmiştir (Peirce 1987, Splitstoesser 1990). Ayrıca, uzun boylu bitkilerin kısa boylu olanlara göre rekabet kabiliyetlerinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Ogbuehi *et al.* 1987, Fukai and Trenbath 1993). Araştırmada da, hıyar ve patlıcan gibi vejetasyon süresi uzun, bitki hacmi büyük olan türlerle, marul, kıvırcık salata ve fasulye gibi nispeten kısa vejetasyon süresine sahip ve küçük hacimli türlerin birlikte yetiştirildiği dikkate alındığında, bitki gelişmesi bakımından elde edilen bulguların belirtilen sonuç ve görüşleri desteklediği söylenebilir.

### 5.2.1.2. Ara Ürünlerde Bitki Gelişmesine Etkisi .

Fasulyede, hıyar veya patlıcan ile birlikte yetiştiricilikte bakla boyu, eni, kalınlığı ve ağırlığı gibi bazı bakla özelliklerinin yalın fasulyeye göre önemli derecede etkilenmediği; ancak bitki başına bakla sayısının hıyar veya patlıcan ile birlikte yetiştiricilikte önemli ölçüde azaldığı belirlenmiştir. Benzer şekilde, tarla şartlarında, uzun boylu bitkilerle birlikte yetiştirildiğinde ara bitki olarak fasulyede bazı bakla özelliklerinin etkilenmediği, ancak bitki başına bakla sayısının azaldığı önceki araştırmacılarca rapor edilmiştir (Francis 1985, Akman ve Sencar 1999, Santalla *et al.* 2001). Genellikle diğer bitkiler ile birlikte yetiştirilen fasulyede bitki gelişmesinin olumsuz etkilendiği (Wolley and Davis 1991), bu durumun fasulyenin kendinden daha uzun bitkiler ile birlikte yetiştirildiğinde fotosentez için ışıktan yararlanma oranlarının azalmasına (Ofori and Stern 1987) ve besin maddeleri için diğer bitkilerle rekabetinin daha düşük olmasına (Santos *et al.* 2002) bağlı olabileceği bildirilmiştir.

Marulda, patlıcan veya hıyar ile birlikte yetiştirildiğinde baş uzunluğunun, yalın marula göre önemli ölçüde değişmediği tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, Erdoğan ve Karataş (2000)'ın marulda hıyar, domates ve biber ile birlikte yetiştiricilikte baş uzunluğunun etkilenmediğini ortaya koyan araştırma bulguları ile benzerlik göstermektedir.

### 5.2.2. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Verime Etkisi

#### 5.2.2.1. Ana ürünlerde Verime Etkisi

Hıyarda, erkenci verimin yıldan yıla değiştiği; patlıcanda ise erkenci verim üzerine yalın ile birlikte yetiştiricilik arasında önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Her iki yılda da, hıyar ve patlıcanda toplam verim bakımından, fasulye, marul veya kıvırcık salata ile birlikte yetiştiricilikte, yalın yetiştiriciliğe göre önemli ölçüde farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlara paralel olarak, sera şartlarında ara ürün olarak marul ve kıvırcık baş salatanın hıyar, biber ve domateste verime

olumsuz etki yapmadığı saptanmıştır (Erdoğan ve Karataş 2000). Hıyarın diğer bazı sebzelere göre rekabet gücünün daha fazla olduğu bildirilmiştir (Shultz *et al.* 1987). Marul gibi kısa vejetasyona sahip ara ürünlerin hıyarda verim ve gelişme üzerine olumsuz etki göstermeyeceği rapor edilmiştir (Splitstoesser 1990). Bunun yanında, fasulyenin birlikte yetiştiricilikte düşük rekabet yeteneğine sahip olduğu da bildirilmiştir (Ofori and Stern 1987). Bitkiler arasındaki rekabette daha uzun bitkilerin ışıktan yararlanma imkanlarının daha iyi olması nedeniyle, daha yüksek verim elde etmenin mümkün olduğu saptanmıştır (Olofintoye and Olaoye 1992, Muoneke and Asiegbu 1997). Hıyar ve patlıcanın fasulye, marul ve kıvırcık salata ile birlikte yetiştiriciliğinde elde edilen verim sonuçları belirtilen araştırmacıların bulguları ile paralellik göstermektedir.

#### 5.2.2.2. Ara Ürünlerde Verime Etkisi

Fasulyede, bitki başına verimin, hıyar veya patlıcan ile birlikte yetiştiricilikte, yalın yetiştiriciliğe göre önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir. Birlikte yetiştiricilik uygulamalarında, hıyar ve patlıcan gibi uzun boylu bitkiler fasulye ye gelen ışık miktarının azalmasına neden olmakta, dolayısı ile fotosentez oranında azalma meydana gelmektedir. Fasulyenin domates (Subhan 1991) ve biber (Costa and Perera 1998) ile birlikte yetiştiriciliğinde veriminde azalma olduğu önceki araştırmacılar tarafında belirlenmiştir. Belirtilen araştırmalar tarla şartlarında yapılmış olmakla birlikte, fasulyede verim bakımından elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Marulda bitki başına verimin, hıyar ile birlikte yetiştiricilikte yalına göre azaldığı, patlıcan ile birlikte yetiştiricilikte ise önemli derecede değişmediği belirlenmiştir. Bu bulgular, Erdoğan ve Karataş (2000)'ın elde ettiği sonucu doğrular niteliktedir.

Kıvırcık salatanın yalın ve hıyar veya patlıcan ile birlikte yetiştiriciliğinden elde edilen bitki başına verim değerleri arasında önemli bir fark tespit edilmemiştir. Bu durum, kıvırcık salatanın yetiştirme süresinin kısa olmasından kaynaklanabilir. Nitekim, kısa vejetasyona sahip türlerin daha uzun vejetasyona sahip olan türler ile

birlikte yetiştirildiklerinde aralarında rekabet başlamadan hasat edildiklerinden gelişme ve verimlerinin olumsuz etkilenmeyecekleri bazı araştırmacılarca bildirilmiştir (Splitstoesser 1990, Midmore 1993). Bu sonuçlar, tespit edilen bulgularla paralellik göstermektedir.

### 5.2.3. Alan Kullanım Etkinliği

Ana ürün olarak hıyarın kullanıldığı uygulamalarda, her iki deneme yılında da, alan kullanım etkinliğini gösteren AEO değerinin, hıyarın yalın yetiştirilmesi ile karşılaştırıldığında fasulye, marul ve kıvırcık salata ile birlikte yetiştirilmesiyle daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Hıyar ile birlikte yetiştiricilikte ara ürün olarak kıvırcık salata kullanıldığında AEO değeri en yüksek, marulun kullanıldığı durumlarda ise en düşük olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada, ana ürün olarak patlıcanın kullanıldığı uygulamalarda da en yüksek AEO değerinin kıvırcık salata ile birlikte yetiştirildiği uygulamalardan elde edildiği belirlenmiştir. Ayrıca, patlıcanın, fasulye ve marul ile birlikte yetiştirildiğinde elde edilen AEO değerinin yalın yetiştiriciliğe göre daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Farklı gelişme sürelerine sahip bitkilerden oluşan birlikte yetiştirme sistemlerinde alan kullanım etkinliğinin 1'den büyük olduğu bildirilmektedir (Fukai and Trenbath, 1993). Sera şartlarında hıyar, domates ve biberin marul ve kıvırcık baş salata ile birlikte yetiştirilmesiyle elde edilen AEO değerinin 1'den büyük olduğu tespit edilmiştir (Erdoğan ve Karataş 2000). Ayrıca, domates ve bamyanın (Olasantan 1985, Olasantan 1991), hıyarın (Shultz *et al.* 1987) ve karpuzun (Sharihara and Hattar 1993) kullanıldığı birlikte yetiştiricilik uygulamalarında AEO değerinin 1'den büyük olduğu belirlenmiştir. Tarla şartlarında ve kullanılan sebze türleri farklı olmakla birlikte AEO değeri bakımından elde edilen bulgular belirtilen araştırmacıların bulguları ile uyum halindedir.

#### 5.2.4. Farklı Bitki Kombinasyonlarının Ekonomik Dönüşüme Etkisi

Araştırmada, 2000 ve 2001 yıllarında, birlikte yetiştiricilik uygulamalarında, hıyar ve patlıcanda her iki yılda da en yüksek gelirin ara ürün olarak marulun, en düşük ise kıvırcık salatanın kullanıldığı kombinasyonlarda meydana geldiği tespit edilmiştir. Her iki yılda da hıyar ve patlıcanda, birlikte yetiştiriciliğin yalın yetiştiricilik ile karşılaştırıldığında elde edilen geliri yalın yetiriciliğe göre artırdığı belirlenmiştir. Sera şartlarında marul ve kıvırcık baş salatanın hıyar, biber ve domates ile birlikte yetiştirildiğinde yalına göre elde edilen geliri artırdığı belirlenmiştir (Erdoğan ve Karataş 2000). Bu sonuçlar araştırmadan elde edilen bulgular ile paralellik göstermektedir.

#### 5.3. Sonuç

Bu araştırma ile tarla koşullarında yetiştirilen karnabahar ve lahanada bitki gelişmesi ve verimin, ara ürün olarak fasulye, marul, kıvırcık salata veya soğan ile birlikte yetiştiricilikte yalın karnabahar ve lahanaya göre önemli ölçüde değişmediği tespit edilmiştir. Buna göre karnabahar ve lahana yetiştirilen alanlardan birlikte yetiştiricilik ile ek ürün alınması mümkündür. Nitekim, alan kullanım etkinliğini gösteren AEO değerinin tüm birlikte yetiştirme parsellerinde 1'den büyük çıkması karnabahar ve lahanada birlikte yetiştiriciliğin yalına göre daha etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca, ekonomik geri dönüşüm bakımından ise ara ürün olarak marul, fasulye, kıvırcık salata ve soğan ile birlikte yetiştiricilik yalın karnabahar yada lahana yetiştiriciliğine göre elde edilen geliri artırmıştır. Bunların yanında lahana veya karnabaharın, marul, fasulye, kıvırcık salata, turp ve soğan ile birlikte yetiştirilmesinin yalın yetiştirilmesindeki bitki beslenme oranları dikkate alındığında önemli bir fark yoktur. Bunlara göre, ana ürünlerde bitki gelişmesi, mineral madde kapsamı ve verimin önemli ölçüde etkilenmemesi; alan kullanım etkinliğinin yüksek olması ve elde edilen gelirin daha fazla olması nedeniyle, yörede karnabahar veya lahananın yalın yetiştirilmesine göre daha yüksek ürün ve gelir elde etmek amacıyla sırasıyla marul, fasulye, kıvırcık salata ve soğan ile birlikte yetiştirilmesi önerilebilir.

Sera denemesinde, ana ürün olarak hıyar ve patlıcanda bazı bitki gelişmesi özellikleri ile verime ara ürün olarak fasulye, marul ve kıvırcık salata ile birlikte yetiştiriciliğin olumsuz etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Birlikte yetiştiriciliğin kullanıldığı tüm uygulamalarda AEO değerinin 1'den daha büyük olduğu belirlenmiştir. Araştırmada, ana ürün olarak hıyar ve patlıcanın, marul, kıvırcık salata ve fasulye ile birlikte yetiştirilmesinin elde edilen geliri yalnız hıyar ve patlıcan yetiştiriciliğine göre önemli ölçüde artırdığı tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, bölgede örtüaltı tarımında toplam verim ve geliri artırmak amacıyla yalnız hıyar veya patlıcan yetiştiriciliği yerine marul, fasulye ve kıvırcık salata ile birlikte yetiştiricilik önerilebilir.

Sonuç olarak, arazinin sınırlı olduğu, ürün deseninde alan kullanım etkinliği az olan sebze türlerinin olduğu yörelerde, daha yüksek verimlilik ve gelir için birlikte üretime yer verilmelidir.

## KAYNAKLAR

- Abidin, Z., Subhan R. and Basuki R.S., 1989. Experiments on multiple cropping of garlic with red bean and red pepper. Hort. Abst., 59 (3), 1968.
- Akman, Z. ve Sencar Ö., 1999. Mısır-baklagil (fasulye ve börülce) birlikte üretiminde farklı ekim sistemlerinin verim ve bazı agronomik karakterlere etkisi. Tr.J. Agric. Fores. 23, 1139-1148.
- Andiç, C., 1999. Tarımsal Ekoloji. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Notlar, No:106.
- Anonim, 1999. Bitki Koruma El Kitabı. T.C. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı İzmir İl Müd. No:352, İzmir.
- Anonim, 2002a. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2002b. Meteoroloji İlçe Müdürlüğü, İspir.
- Anonim, 2002c. www.die.gov.tr
- Anonim, 2002d. www.tedas.gov.tr
- Anonim, 2002e. Tarım Kredi Kooperatifi İspir İlçe Müdürlüğü, İspir, Erzurum.
- Asandhi, A.A., Gunadi N. and Wijaya A., 1989. Effect of intercropping of garlic and red pepper on growth, yield and land productivity. Hort. Abst., 59 (11), 9004.
- Aydeniz, A. ve Brohi R., 1993. Gübreler ve Gübreleme. Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitapları No: 1, Tokat, 883 s.
- Baumann, D.T., Kropff M.J. and Bastiaans L., 2000. Intercropping leeks to suppress weeds. Weed Research, 40, 359-374.
- Baumann, D.T., Bastiaans L. and Kropff M.J., 2001. Competition and crop performance in a leek-celery intercropping system. Crop Science, 41, 764-774.
- Berard, By L.S., 1990. Effects of nitrogen fertilization on stored cabbage . III. Changes with time and distribution in outer-head leaves of the mineral contents. 65: 4, 417-422.
- Brown, J.E., Splittstoesser W.E. and Gerber J.M., 1985. Production and economic returns of vegetable intercropping systems. J.Amer.Soc. HortScience, 110 (3), 350-353.
- Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Uygulama Klavuzu. Biltav, Üniversite Kitapları Serisi, No:02-2, 380 s, Ankara.
- Costa, W.A.J.M. and Perera M.K.K.W., 1998. Effects of bean population and row arrangement on the productivity of chilli/dwarf bean (*Capsicum annuum/Phaseolus vulgaris* L.) intercropping in Sri Lanka. Journal of Agronomy and Crop Science, 180 (1), 53-58.
- Coolman, R.M. and Hoyt G.D., 1993. Increasing sustainability by intercropping. HortTechnology, 3, 309-311.
- Davis, J.H.C. and Wolley J.N., 1993. Genotypic requirement for intercropping. Field Crops Research, 34, 407-430.

- El-Hawary, N.A., El-Mihı M.M., Metwally I.O., El-Masry M.A. and Kamel A.S., 1991. Influence of intercropping patterns and foliar spray with micronutrients on growth and yield of faba bean and onion. *Annals of Agricultural Sciences*, 29 (2), 669-679.
- Erdoğan, H. ve Karataş A., 2000. Jeotermal ısıtılmalı cam serada, hıyar ve biber ile birlikte kıvırcık baş salata ve marul yetiştiriciliği üzerine bir araştırma. III. Sebze Tarımı Sempozyumu, 296-302, 11-13 Eylül, Isparta.
- Exner, D.N., Davidson D.G., Ghaffarzadeh M. and Crase R.M., 1999. Yields and returns from strip intercropping on six Iowa farms. *American Journal of Alternative Agriculture*, 14 (2), 69-77.
- Francis, C.A., 1985. Intercropping-competition and yield advantage. *Cropping Systems*. Rodale Research Center. Box 323, RD1, Kutztown, PA 19530.
- Francis, C.A., 1989. Biological efficiencies in multiple-cropping systems. *Advances in Agronomy*, 42, 1-42.
- Fukai, S., 1993. Intercropping-bases of productivity. *Field Crops Research*, 34, 239-245.
- Fukai, S. and Midmore D.J., 1993. Adaptive research for intercropping: steps towards the transfer of intercrop research findings to farmers' fields. *Field Crops Research*, 34, 459-467.
- Fukai, S. and Trenbath B.R., 1993. Processes determining intercrop productivity and yields of component crops. *Field Crops Research*, 34, 247-271.
- Geboloğlu, N., 1988. Yüksek plastik tünellerde hıyarın verim ve erkenciliği üzerine değişik malç materyalleri ve ekim zamanlarının etkisi. 2.Sebze Tarımı Sempozyumu, 28-30 Eylül, Tokat, 168-173.
- Gliessman, S.R. and Altieri M.A., 1982. Polyculture cropping has advantages. *California Agriculture*, 36:15-16.
- Gliessman, S.R., 1987. Species interactions and community ecology in low external-input agriculture. *American Journal of Alternative Agriculture*, 2 (4), 160-165.
- Gliessman, S.R., 1998. *Agro-Ecological Processes in Sustainable Agriculture*. Sleeping Bear Press, Chelsea, MI., USA.
- Günay, A., 1984. Özel Sebze Yetiştiriciliği. Cilt III. Çağ Matbaası, Ankara.
- Günay, A., 1992. Özel Sebze Yetiştiriciliği. Cilt I. Çağ Matbaası, Ankara.
- Günay, A., 1993. Özel Sebze Yetiştiriciliği. Cilt II. Serler. Çağ Matbaası, Ankara
- Hara, T. and Sonoda Y., 1982. Effect of nitrogen supply and removal of outer leaves on the head development of cabbage plants. *Journal of Japanese Society for Horticultural Science*. Hort. Abst. 55. 2959.
- Hauggaard-Nielsen, H. and Jensen E.S., 2001. Evaluating pea and barley cultivars for complementarity in intercropping at different levels of soil N availability. *Field Crops Research*, 72, 185-196.
- Hedge, D.M., 1981. Intercropping in medicinal yam with short-duration cowpea, clusterbean and kidney-bean. *Indian Journal of Agricultural Science*, 51 (4), 262-265.
- Horwith, B., 1985. A role for intercropping in modern agriculture. *BioScience*, 35 (5), 286-290.

- Itulya, F.M., Mwaja V.N. and Masiunas J.B., 1997. Collard-cowpea intercrop response to nitrogen fertilization, redroot pigweed density, and collard harvest frequency. *HortScience*, 32 (5), 850-853.
- Javier, E.Q., 1990. Vegetable Production Training Manual. Asian Vegetable Research-Development Center. P.O. Box 205, Tpei, 197 p.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II. Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 453., Ankara.
- Kacar, B., 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III. Toprak Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınlar No:3., Ankara.
- Kadalli, V.G., Bankabur V.M., Patil A.A. and Hulmani N.C., 1990. Studies on growth and yield of green chilli with onion and french bean as companion crops. *Hort. Abst.*, 60 (2), 1790.
- Karaaltın, S., Kılı F. And Uslu Ö.S., 2001. Allelopati ve ekolojik sistemde bitkiler arası rekabet üzerine etkisi. Türkiye 2. Ekolojik tarım Sempozyumu, 14-16 Kasım, Antalya, 218-232.
- Karagölge, C., 1987. Tarım Ekonomisi. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:290, 169 s.
- Karagölge, C., 1996. Tarımsal İşletmecilik. Tarım İşletmelerinin Analizi ve Planlanması. Atatürk Üniversitesi Yayın No: 827, Ziraat Fakültesi Yayın No: 326, 127 s.
- Kashi, A., 1995. Study of intercropping of cucumber with sweet pepper and aubergine. *Hort. Abst.*, 65 (1), 336.
- Keyder, N., 1993. Para. Teori, Politika, Uygulama. Bizim Büro Basımevi, Ankara, 414s.
- Kocaçalışkan, İ., 2001. Allelopati. Dumlupınar Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kütahya, 132 s.
- Köse, A., 1991. İspir ve Çevresinin Bölgesel Coğrafya Etüdü. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilimdalı, Erzurum.
- Lesoin, G.W. and Francis C.A., 1999. Strip intercropping effects on yield and yield components of corn, grain sorghum, and soybean. *Agronomy Journal*, 91, 807-813.
- Li, L., Yang S., Li X., Zhang F. and Christie P., 1999. Interspecific complementary and competitive interactions between intercropped maize and faba bean. *Plant and Soil*, 212, 105-114.
- Li, L., Sun J., Zhang F., Li X., Yang S. and Rengel Z., 2001. Wheat/maize or wheat/soybean strip intercropping I. Yield advantage and interspecific interactions on nutrients. *Field Crops Research*, 71, 123-137.
- Martensson, A.M., Rydberg I. and Vestberg M., 1998. Potential to improve transfer of N in intercropped systems by optimising host-endophyte combinations. *Plant and Soil*, 205 (1), 57-66.
- Midmore, D.J., 1993. Agronomic modification of resource use and intercrop productivity. *Field Crops Research*, 34, 357-380.
- Miller, R.L., 1982. Economics Today The Micro View. Fourth Edition. Harper and Row Publishers, NewYork, 147 p.
- Morris, R.A. and Garrity D.P., 1993. Resource capture and utilization in intercropping: non-nitrogen nutrients. *Field Crops Research*, 34, 319-334.

- Muoneke, C.O. and Asiegbu J.E., 1997. Effect of okra planting density and spatial arrangement in intercrop with maize on the growth and yield of the component species. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 179 (4), 201-207.
- Natarjan, M. and Willey R.W., 1985. Effect of row arrangement on light interception and yield in sorghum-pigeonpea intercropping. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 104, 263-270.
- Natarjan, S., 1992. Effects of intercrops on chilli (*Capsicum annuum* L.) under semi dry conditions. *South Indian Horticulturae*, 40 (5), 273-276.
- Ofori, F. and Stern W.R., 1987. Cereal-legume intercropping systems. *Advances in Agronomy*, 41, 41-89.
- Ogbuehi, C.R.A. and Orzolek, M.D., 1987. Intercropping carrot and sweet corn in a multiple cropping system. *Science Horticulture*, 31, 17-24.
- Olasantan, F.O., 1985. Effects of intercropping, mulching and staking on growth and yield of tomatoes. *Experimental Agriculture*, 21, 135-144.
- Olasantan, F.O., 1987. The effects on soil temperature and moisture content and crop growth and yield of intercropping maize with melon. *Experimental Agriculture*, 24, 67-74.
- Olasantan, F.O., 1991. Response of tomato and okra to nitrogen fertilizer in sole cropping and intercropping with cowpea. *HortScience*, 66, 191-199.
- Oljaca, S., Cvetkovic R., Kovacevic D., Vasic G. and Momirovic N., 2000. Effect of plant arrangement pattern and irrigation on efficiency of maize (*Zea mays*) and bean (*Phaseolus vulgaris*) intercropping system. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 135, 261-270.
- Olofintoye, J.A. and Olaoye B.O., 1992. A study on sorghum-rice intercropping system with particular reference to component populations and stand geometry. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 2, 125-130.
- Peirce, L.C., 1987. *Vegetables. Characteristics, Production and Marketing*. John Willey and Sons Inc. USA, 433 p.
- Poniedzialek, M., Zacharias A., Kunucki E. and Suchodolska R., 1989. Effect of cabbage, french bean and snap bean intercropping on the level and quality of yield. *Folia Horticulturae*, 1 (2), 37-51.
- Poniedzialek, M., 1990. Intercropping of head cabbage and french bean. II. Effect on physico-chemical properties of soil. XXIII International Horticultural Congress. Augst 27-September 1, Firenze, Italy.
- Poniedzialek, M. and Kunicki E., 1995. The suitability of several french bean cultivars for late maturing cabbage intercropping. *Ogrodnictwo*, 22, 5-16.
- Prabhakar, B.S. and Shukla V., 1991a. Crop land use efficiency sequential intercropping systems with vegetables. *Hort. Abst.*, 61 (9), 7856.
- Prabhakar, B.S. and Shukla V., 1991b. Response of vegetable intercropping systems to fertility regimes. *Indian Journal of Agronomy*, 36, 310-311.
- Quayyum, M.A. and Akanda, M.E.M., 1990. Productivity and profitability of cabbage intercropped vegetables. *Hort. Abst.*, 60 (9), 7201.
- Ram, M., Prasad A. and Kumar S., 1996. Productivity of citronella Java (*Cymbopogon winterlanus*) with spring legume intercrops under subtropical environment. *Journal of Essential Oil Research*, 10 (3), 269-275.

- Rao, M.R. and Willey R.W., 1983. Effects of genotype in cereal/pigeonpea intercropping on the alfisols of the semi-arid tropics of India. *Experimental Agriculture*, 19: 67-78.
- Rice, E.L., 1995. Biological control of weeds and plant diseases. *Advances in applied allelopathy*. University of Oklahoma Press: London, 409 p.
- Santalla, M., Rodino A.P., Casquero P.A. and Ron A.M., 2001. Interactions of bush bean intercropped with field and sweet maize. *European Journal of Agronomy*, 15, 185-196.
- Santos, R.H.S., Gliessman S.R. and Cecon P.R., 2002. Crop interactions in broccoli intercropping. *Biological Agriculture and Horticulture*, 20, 51-75.
- Sevgican, A., 1999. Örtüaltı Sebzeciliği. Cilt I. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:528, 302 s.
- Sharaiha, R.K. and Haddad N.I., 1985. Potential of row intercropping of cabbage, bean and corn under Jordan Valley Conditions. *Agricultural Sciences*, 12 (4), 45-46.
- Sharaiha, R. and Gliessman S., 1992. The effects of crop combination and row arrangement in the intercropping of lettuce, fava bean and pea on weed biomass and diversity and on crop yields. *Biological Agriculture and Horticulture*, 9, 1-13.
- Sharaiha, R.K. and Hattar B., 1993. Intercropping and poultry manure effects on yields of corn, watermelon and soybean grown in a calcareous soil in the Jordan Valley. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 171, 260-267.
- Sharma, R.P., Patil R.R. and Arora P.N., 1988. Spatial arrangement and methods of planting in cabbage (*Brassica oleracea* convar. *capitata* var. *capitata*) intercropping. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 58 (9), 673-677.
- Shultz, B., McGuinness H., Horwith B., Vandermeer J., Phillips C., Perfecto I., Rosset P., Ambrose R. and Hansen M., 1987. Effect of planting densities, irrigation, and hornworm larvae on yields in experimental intercrops of tomatoes and cucumbers. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 112 (5), 747-755.
- Splitstoesser, W.E., 1990. *Vegetable Growing Handbook*. An avi Book published by Van Nostrand Reinhold, New York, USA, p 362.
- Srinivasan, A. and Ahlawat I.P.S., 1990. Growth and yield responses of short duration pigeonpea to intercropping with mungbean and sorghum, and to phosphate fertilization. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 165 (5), 329-339.
- Subhan, I., 1991. Effect of intercropping with bean (*Phaseolus vulgaris* L.) on growth and yield of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) *Hort.Abstr.*, 61 (4), 2863.
- Theunnissien, J., 1997. Intercropping in field vegetables as an approach to sustainable horticulture. *Outlook on Agriculture*, 26 (2), 95-99
- Tyler, K.B. and Lorenz O.A., 1962. Diagnosing nutrient needs in vegetables. *Better Crops with Plant Food*. 46:6-13.
- Üstün, A., 1990. Mısır-fasulye karışık ekimi ve Karadeniz Bölgesindeki uygulamaları. *Ziraat Mühendisliği*, 234.
- Varghese, L.T., Umale S.B. and Kawthakar M.P., 1990. Effect of intercrops on the growth and yield of cabbage. *South Indian Horticulture*, 38 (4), 196-198.

- Varghese, L., 2000. Indicators of production sustainability in intercropped vegetable farming on montmorillonitic soils in India. *Journal of Sustainable Agriculture*, 16 (4), 5-17.
- Vandermeer, J., 1989. The ecology of intercropping. Cambridge University Press, p 237, Cambridge, UK,.
- Wahua, T.A.T., 1985. Effects of melon (*Colocynthis vulgaris*) population density on intercropped maize (*Zea mays*) and melon. *Experimental Agriculture*, 21, 281-289.
- Willey, R.W., 1979. Intercropping-its importance and yield advantages. *Field Crops Abstr.* 32, (1), 1-10.
- Wolley, J. and Davis J.H.C., 1991. The agronomy of intercropping with beans. In: Schoonhoven, A and Oyset M (eds). *Common beans: research for crop improvement*. CAB International, CIAT, 980 p, Colombia.
- Yıldız, N. ve Bircan H., 1994. Araştırma ve Deneme Metodları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay., 227s.
- Zimmermann, M.J.O., 1996. Breeding for yield, in mixtures of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) and maize (*Zea mays* L.). *Euphytica*, 92, 129-134.



## EKLER

### EK 1. Tarla Denemesi

#### EK 1.1. Yalın parsellerde sıra halinde karnabahar bitkileri



**EK 1.2.** Birlikte üretimde karnabahar ve marul bitkileri



**EK 1.3.** Birlikte üretimde karnabahar ve kıvırcık bitkileri



**EK 1.4.** Birlikte üretimde karnabahar ve soğan bitkileri



**EK 1.5.** Birlikte üretimde karnabahar ve turp bitkileri



**EK 1.6. Birlikte üretimde karnabahar ve fasulye bitkileri**



**EK 1.7. Parselde yalın lahana bitkileri**



**EK 1.8.** Birlikte üretimde lahana ve marul bitkileri



**EK 1.9.** Birlikte üretimde lahana ve kıvırcık bitkileri



**EK 1.10.** Birlikte üretimde lahana ve soğan bitkileri



**EK 1.11.** Birlikte üretimde lahana ve turp bitkileri



**EK 1.12.** Birlikte üretimde lahana ve fasulye bitkileri



**EK 2. Sera Denemesi****EK 2.1. Serada hıyar bitkileri**

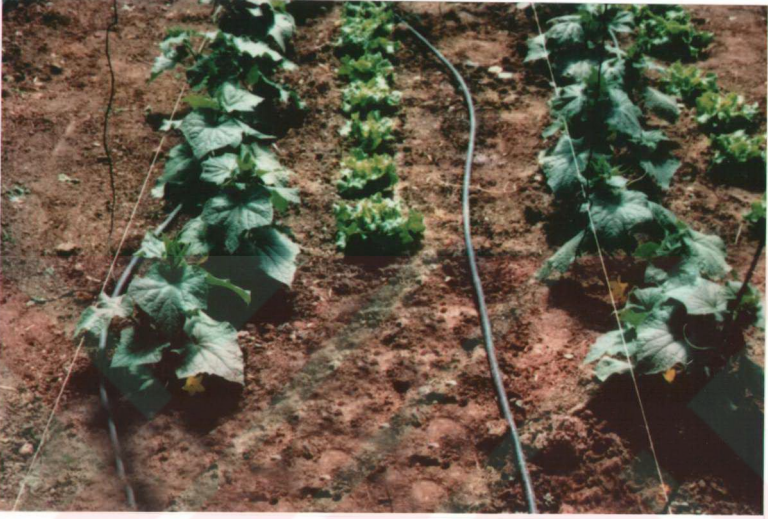
**EK 2.2.** Birlikte üretimde hıyar ve fasulye bitkileri



**EK 2.3.** Birlikte üretimde hıyar ve marul bitkileri



EK 2.4. Birlikte üretimde hıyar ve kıvrıcık bitkileri



EK 2.5. Serada patlıcan bitkileri



**EK 2.6.** Birlikte üretimde patlıcan ve fasulye bitkileri



**EK 2.7.** Birlikte üretimde patlıcan ve marul bitkileri



**EK 2.8.** Birlikte üretimde patlıcan ve kıvrıkcık bitkileri



### EK 3. Tarla Denemesinde Varyans Analiz Tabloları

**EK 3.1.** Farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda bazı bitki gelişme özelliklerine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı | SD | Yaprak Sayısı | Yaprak Ağırlığı | Gövde Yüksekliği | Taç Yüksekliği | Taç Çapı |
|-------------------|----|---------------|-----------------|------------------|----------------|----------|
|                   |    | <b>2000</b>   |                 |                  |                |          |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |               |                 |                  |                |          |
| <b>UKO</b>        | 5  | 1.551         | 9674.254        | 0.894            | 0.170          | 3.021    |
| <b>HKO</b>        | 10 | 0.280         | 6936.341        | 0.681            | 0.140          | 0.450    |
| <b>Genel</b>      | 17 |               |                 |                  |                |          |
|                   |    | <b>2001</b>   |                 |                  |                |          |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |               |                 |                  |                |          |
| <b>UKO</b>        | 5  | 3.670         | 16403.210       | 0.240            | 0.430          | 3.480    |
| <b>HKO</b>        | 10 | 3.720         | 6713.004        | 0.180            | 0.900          | 0.630    |
| <b>Genel</b>      | 17 |               |                 |                  |                |          |

**UKO:** Uygulama kareler ortalaması

**HKO:** Hata kareler ortalaması

**EK 3.2. Farklı bitki kombinasyonlarının lahanada bazı bitki gelişme özelliklerine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları**

| Varyasyon Kaynağı | SD | Açık Yaprak Sayısı | Açık Yaprak Ağırlığı | Baş Yüksekliği | Baş Çapı |
|-------------------|----|--------------------|----------------------|----------------|----------|
|                   |    | <b>2000</b>        |                      |                |          |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |                    |                      |                |          |
| <b>UKO</b>        | 5  | 0.370              | 2438.000             | 0.584          | 6.430    |
| <b>HKO</b>        | 10 | 0.781              | 8545.000             | 0.710          | 0.989    |
| <b>Genel</b>      | 17 |                    |                      |                |          |
|                   |    | <b>2001</b>        |                      |                |          |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |                    |                      |                |          |
| <b>UKO</b>        | 5  | 1.010              | 7853.004             | 3.260          | 0.870    |
| <b>HKO</b>        | 10 | 0.580              | 17791.254            | 0.980          | 1.390    |
| <b>Genel</b>      | 17 |                    |                      |                |          |

**EK 3.3. Farklı bitki kombinasyonlarının fasulyede bazı bitki gelişme özelliklerine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları**

| Varyasyon Kaynağı | SD | Bakla Boyu  | Bakla Eni | Bakla Kalınlığı | Bakla Ağırlığı | Bakla Sayısı |
|-------------------|----|-------------|-----------|-----------------|----------------|--------------|
|                   |    | <b>2000</b> |           |                 |                |              |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |             |           |                 |                |              |
| <b>UKO</b>        | 2  | 0.046       | 0.0016    | 0.0045          | 1.086          | 155.001      |
| <b>HKO</b>        | 4  | 0.139       | 0.004     | 0.0013          | 0.321          | 6.120        |
| <b>Genel</b>      | 8  |             |           |                 |                |              |
|                   |    | <b>2001</b> |           |                 |                |              |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |             |           |                 |                |              |
| <b>UKO</b>        | 2  | 0.232       | 0.008     | 0.0004          | 0.088          | 194.800      |
| <b>HKO</b>        | 4  | 0.419       | 0.002     | 0.0021          | 0.752          | 3.520        |
| <b>Genel</b>      | 8  |             |           |                 |                |              |

**EK 3.4. Farklı bitki kombinasyonlarının turpta bazı bitki gelişme özelliklerine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları**

| Varyasyon Kaynağı | SD | Kök Çapı    | Kök Uzunluğu | Yaprak Ağırlığı | Yaprak Sayısı |
|-------------------|----|-------------|--------------|-----------------|---------------|
|                   |    | <b>2000</b> |              |                 |               |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |             |              |                 |               |
| <b>UKO</b>        | 2  | 0.051       | 0.077        | 0.273           | 0.141         |
| <b>HKO</b>        | 4  | 0.014       | 0.024        | 0.171           | 0.036         |
| <b>Genel</b>      | 8  |             |              |                 |               |
|                   |    | <b>2001</b> |              |                 |               |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |             |              |                 |               |
| <b>UKO</b>        | 2  | 0.037       | 0.067        | 0.034           | 0.014         |
| <b>HKO</b>        | 4  | 0.011       | 0.013        | 0.081           | 0.134         |
| <b>Genel</b>      | 8  |             |              |                 |               |

**EK 3.5. Farklı bitki kombinasyonlarının soğanda bazı bitki gelişme özelliklerine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları**

| Varyasyon Kaynağı | SD | Bitki Uzunluğu | Yalancı Gövde Uzunluğu | Yalancı Gövde Çapı |
|-------------------|----|----------------|------------------------|--------------------|
|                   |    | <b>2000</b>    |                        |                    |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |                |                        |                    |
| <b>UKO</b>        | 2  | 32.399         | 9.635                  | 0.015              |
| <b>HKO</b>        | 4  | 1.766          | 0.406                  | 0.002              |
| <b>Genel</b>      | 8  |                |                        |                    |
|                   |    | <b>2001</b>    |                        |                    |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |                |                        |                    |
| <b>UKO</b>        | 2  | 34.05          | 5.388                  | 0.0219             |
| <b>HKO</b>        | 4  | 2.653          | 0.351                  | 0.0041             |
| <b>Genel</b>      | 8  |                |                        |                    |

**EK 3.6. Farklı bitki kombinasyonlarının marulda baş uzunluğuna etkisini gösterir varyans analiz sonuçları**

| Varyasyon Kaynağı | SD | Marul Baş Uzunluğu |       |
|-------------------|----|--------------------|-------|
|                   |    | 2000               | 2001  |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |                    |       |
| <b>UKO</b>        | 2  | 5.283              | 5.200 |
| <b>HKO</b>        | 4  | 2.325              | 1.968 |
| <b>Genel</b>      | 8  |                    |       |

**EK 3.7. Farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda yaprakta bazı mineral madde içeriğine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları**

| Varyasyon Kaynağı | SD | N      | P       | K      | Ca      | Mg      | Fe     |
|-------------------|----|--------|---------|--------|---------|---------|--------|
|                   |    | 2000   |         |        |         |         |        |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |        |         |        |         |         |        |
| <b>UKO</b>        | 5  | 0.0361 | 0.0013  | 0.0073 | 0.0023  | 0.00072 | 38.189 |
| <b>HKO</b>        | 10 | 0.0310 | 0.0010  | 0.0132 | 0.0021  | 0.00089 | 77.456 |
| <b>Genel</b>      | 17 |        |         |        |         |         |        |
| Varyasyon Kaynağı | SD | 2001   |         |        |         |         |        |
|                   |    |        |         |        |         |         |        |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |        |         |        |         |         |        |
| <b>UKO</b>        | 5  | 0.0180 | 0.00066 | 0.0080 | 0.00048 | 0.0019  | 37.132 |
| <b>HKO</b>        | 10 | 0.0085 | 0.00095 | 0.0085 | 0.00097 | 0.0012  | 20.222 |
| <b>Genel</b>      | 17 |        |         |        |         |         |        |

**EK 3.8. Farklı bitki kombinasyonlarının karnabaharda ,taçta bazı mineral madde içeriğine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları**

| Varyasyon Kaynağı | SD | N           | P       | K      | Ca      | Mg      | Fe     |
|-------------------|----|-------------|---------|--------|---------|---------|--------|
|                   |    | <b>2000</b> |         |        |         |         |        |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |             |         |        |         |         |        |
| <b>UKO</b>        | 5  | 0.0173      | 0.0014  | 0.0219 | 0.00169 | 0.0031  | 41.845 |
| <b>HKO</b>        | 10 | 0.0138      | 0.0013  | 0.031  | 0.0010  | 0.0017  | 20.818 |
| <b>Genel</b>      | 17 |             |         |        |         |         |        |
|                   |    | <b>2001</b> |         |        |         |         |        |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |             |         |        |         |         |        |
| <b>UKO</b>        | 5  | 0.0064      | 0.00026 | 0.0032 | 0.00241 | 0.0015  | 23.833 |
| <b>HKO</b>        | 10 | 0.0046      | 0.00058 | 0.0013 | 0.00290 | 0.00093 | 26.900 |
| <b>Genel</b>      | 17 |             |         |        |         |         |        |

**EK 3.9. Farklı bitki kombinasyonlarının lahanada bazı mineral madde içeriğine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları**

| Varyasyon Kaynağı | SD | N           | P       | K      | Ca      | Mg      | Fe     |
|-------------------|----|-------------|---------|--------|---------|---------|--------|
|                   |    | <b>2000</b> |         |        |         |         |        |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |             |         |        |         |         |        |
| <b>UKO</b>        | 5  | 0.0451      | 0.0032  | 0.052  | 0.0027  | 0.0025  | 51.556 |
| <b>HKO</b>        | 10 | 0.0292      | 0.0017  | 0.058  | 0.0086  | 0.0030  | 37.322 |
| <b>Genel</b>      | 17 |             |         |        |         |         |        |
|                   |    | <b>2001</b> |         |        |         |         |        |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |             |         |        |         |         |        |
| <b>UKO</b>        | 5  | 0.0267      | 0.00109 | 0.0201 | 0.00204 | 0.00289 | 15.300 |
| <b>HKO</b>        | 10 | 0.0197      | 0.00079 | 0.0167 | 0.00105 | 0.0019  | 12.067 |
| <b>Genel</b>      | 17 |             |         |        |         |         |        |

**EK 3.10.** Farklı bitki kombinasyonlarının karnabahar ve lahanada verime etkisini gösterir varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı | SD | Karnabahar Bitki Başına Verim | Karnabahar Toplam Verim | Lahana Bitki Başına Verim | Lahana Toplam Verim |
|-------------------|----|-------------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------|
|                   |    | <b>2000</b>                   |                         |                           |                     |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |                               |                         |                           |                     |
| <b>UKO</b>        | 5  | 10760.756                     | 0.034                   | 174745.967                | 0.541               |
| <b>HKO</b>        | 10 | 1743.322                      | 0.006                   | 44609.633                 | 0.147               |
| <b>Genel</b>      | 17 |                               |                         |                           |                     |
|                   |    | <b>2001</b>                   |                         |                           |                     |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |                               |                         |                           |                     |
| <b>UKO</b>        | 5  | 10536.438                     | 0.033                   | 28008.180                 | 0.089               |
| <b>HKO</b>        | 10 | 6266.093                      | 0.019                   | 32570.159                 | 0.102               |
| <b>Genel</b>      | 17 |                               |                         |                           |                     |

**EK 3.11.** Farklı bitki kombinasyonlarının fasulye, marul ve kıvırcık salatada verime etkisini gösterir varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı | SD | Fasulye Bitki Baş.Ver. | Fasulye Toplam Verim | Marul Baş Ağırlığı | Marul Toplam Verim | Kıvırcık Salata Bitki Ağırlığı | Kıvırcık Salata Toplam Verim |
|-------------------|----|------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|------------------------------|
| <b>2000</b>       |    |                        |                      |                    |                    |                                |                              |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |                        |                      |                    |                    |                                |                              |
| <b>UKO</b>        | 2  | 20240.030              | 3.151                | 40043.111          | 27.299             | 13.444                         | 0.622                        |
| <b>HKO</b>        | 4  | 54.780                 | 0.002                | 432.444            | 0.120              | 37.778                         | 0.002                        |
| <b>Genel</b>      | 8  |                        |                      |                    |                    |                                |                              |
| <b>2001</b>       |    |                        |                      |                    |                    |                                |                              |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |                        |                      |                    |                    |                                |                              |
| <b>UKO</b>        | 2  | 21920.370              | 3.672                | 27079.708          | 27.388             | 37.444                         | 0.670                        |
| <b>HKO</b>        | 4  | 23.840                 | 0.002                | 1610.241           | 0.051              | 13.444                         | 0.017                        |
| <b>Genel</b>      | 8  |                        |                      |                    |                    |                                |                              |

**EK 3.12.** Farklı bitki kombinasyonlarının turp ve soğanda verime etkisini gösterir varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı | SD | Turp Kök Ağırlığı | Turp Toplam Verim | Soğan Bitki Ağırlığı | Soğan Toplam Verim |
|-------------------|----|-------------------|-------------------|----------------------|--------------------|
| <b>2000</b>       |    |                   |                   |                      |                    |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |                   |                   |                      |                    |
| <b>UKO</b>        | 2  | 8.202             | 5.376             | 0.361                | 8.881              |
| <b>HKO</b>        | 4  | 2.736             | 0.010             | 6.518                | 0.007              |
| <b>Genel</b>      | 8  |                   |                   |                      |                    |
| <b>2001</b>       |    |                   |                   |                      |                    |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |                   |                   |                      |                    |
| <b>UKO</b>        | 2  | 4.148             | 6.735             | 0.361                | 9.882              |
| <b>HKO</b>        | 4  | 3.502             | 0.006             | 0.178                | 0.010              |
| <b>Genel</b>      | 8  |                   |                   |                      |                    |

#### EK 4. Sera Denemesinde Varyans Analiz Tabloları

**EK 4.1. Farklı bitki kombinasyonlarının hıyarda bazı bitki gelişme özelliklerine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları**

| Varyasyon Kaynağı | SD | Meyve Uzunluğu | Meyve Eni | Meyve Ağırlığı | SÇKM  | Meyve Sayısı |
|-------------------|----|----------------|-----------|----------------|-------|--------------|
|                   |    | 2000           |           |                |       |              |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |                |           |                |       |              |
| <b>UKO</b>        | 3  | 0.214          | 0.0007    | 10.920         | 0.130 | 0.680        |
| <b>HKO</b>        | 6  | 0.063          | 0.008     | 3.100          | 0.040 | 1.960        |
| <b>Genel</b>      | 11 |                |           |                |       |              |
|                   |    | 2001           |           |                |       |              |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |                |           |                |       |              |
| <b>UKO</b>        | 3  | 0.120          | 0.020     | 10.710         | 0.014 | 1.110        |
| <b>HKO</b>        | 6  | 0.008          | 0.070     | 4.530          | 0.008 | 0.462        |
| <b>Genel</b>      | 11 |                |           |                |       |              |

**EK 4.2. Farklı bitki kombinasyonlarının patlıcanda bazı bitki gelişme özelliklerine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları**

| Varyasyon Kaynağı | SD | Meyve Uzunluğu | Meyve Eni | Meyve Ağırlığı | SÇKM  | Meyve Sayısı |
|-------------------|----|----------------|-----------|----------------|-------|--------------|
|                   |    | 2000           |           |                |       |              |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |                |           |                |       |              |
| <b>UKO</b>        | 3  | 0.200          | 0.025     | 6.260          | 0.210 | 1.160        |
| <b>HKO</b>        | 6  | 2.030          | 0.070     | 5.320          | 0.090 | 1.750        |
| <b>Genel</b>      | 11 |                |           |                |       |              |
|                   |    | 2001           |           |                |       |              |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |                |           |                |       |              |
| <b>UKO</b>        | 3  | 0.570          | 0.060     | 3.450          | 0.037 | 0.700        |
| <b>HKO</b>        | 6  | 0.310          | 0.033     | 10.210         | 0.021 | 1.610        |
| <b>Genel</b>      | 11 |                |           |                |       |              |

**EK 4.3.** Farklı bitki kombinasyonlarının fasulyede bazı bitki gelişme özelliklerine etkisini gösterir varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı | SD | Bakla Boyu  | Bakla Eni | Bakla Kalınlığı | Bakla Ağırlığı. | Bakla Sayısı |
|-------------------|----|-------------|-----------|-----------------|-----------------|--------------|
|                   |    | <b>2000</b> |           |                 |                 |              |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |             |           |                 |                 |              |
| <b>UKO</b>        | 2  | 0.051       | 0.002     | 0.0016          | 0.382           | 73.012       |
| <b>HKO</b>        | 4  | 0.037       | 0.001     | 0.002           | 0.146           | 2.458        |
| <b>Genel</b>      | 8  |             |           |                 |                 |              |
|                   |    | <b>2001</b> |           |                 |                 |              |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |             |           |                 |                 |              |
| <b>UKO</b>        | 2  | 0.118       | 0.004     | 0.00014         | 0.107           | 43.270       |
| <b>HKO</b>        | 4  | 0.047       | 0.001     | 0.00027         | 0.231           | 3.720        |
| <b>Genel</b>      | 8  |             |           |                 |                 |              |

**EK 4.4.** Farklı bitki kombinasyonlarının marulda baş uzunluğuna etkisini gösterir varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı | SD | <b>Baş Uzunluğu</b> |             |
|-------------------|----|---------------------|-------------|
|                   |    | <b>2000</b>         | <b>2001</b> |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |                     |             |
| <b>UKO</b>        | 2  | 1.561               | 1.818       |
| <b>HKO</b>        | 4  | 0.356               | 1.611       |
| <b>Genel</b>      | 8  |                     |             |

**EK 4.5. Farklı bitki kombinasyonlarının hıyarda verime etkisini gösterir varyans analiz sonuçları**

| Varyasyon Kaynağı | SD | Erkenci Verim | Bitki Başına Verim | Toplam Verim |
|-------------------|----|---------------|--------------------|--------------|
|                   |    | <b>2000</b>   |                    |              |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |               |                    |              |
| <b>UKO</b>        | 3  | 0.078         | 0.048              | 0.193        |
| <b>HKO</b>        | 6  | 0.019         | 0.051              | 0.203        |
| <b>Genel</b>      | 11 |               |                    |              |
|                   |    | <b>2001</b>   |                    |              |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |               |                    |              |
| <b>UKO</b>        | 3  | 0.079         | 0.025              | 3.605        |
| <b>HKO</b>        | 6  | 1.114         | 0.014              | 2.011        |
| <b>Genel</b>      | 11 |               |                    |              |

**EK 4.6. Farklı bitki kombinasyonlarının patlıcanda verime etkisini gösterir varyans analiz sonuçları**

| Varyasyon Kaynağı | SD | Erkenci Verim | Bitki Başına Verim | Toplam Verim |
|-------------------|----|---------------|--------------------|--------------|
|                   |    | <b>2000</b>   |                    |              |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |               |                    |              |
| <b>UKO</b>        | 3  | 0.009         | 0.030              | 0.123        |
| <b>HKO</b>        | 6  | 0.011         | 0.031              | 0.127        |
| <b>Genel</b>      | 11 |               |                    |              |
|                   |    | <b>2001</b>   |                    |              |
| <b>Bloklar</b>    | 2  |               |                    |              |
| <b>UKO</b>        | 3  | 0.018         | 0.026              | 1.106        |
| <b>HKO</b>        | 6  | 0.030         | 0.022              | 0.093        |
| <b>Genel</b>      | 11 |               |                    |              |

**EK 4.7. Farklı bitki kombinasyonlarının fasulye, marul ve kıvırcık salatada verime etkisini gösterir varyans analiz sonuçları**

| <b>Varyasyon Kaynağı</b> | <b>SD</b> | <b>Fasulye Bitki Başına Verim</b> | <b>Fasulye Toplam Verim</b> | <b>Marul Baş Ağırlığı</b> | <b>Marul Toplam Verim</b> | <b>Kıvırcık Salata Bitki Ağırlığı</b> | <b>Kıvırcık Toplam Salata Verim</b> |
|--------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>2000</b>              |           |                                   |                             |                           |                           |                                       |                                     |
| <b>Bloklar</b>           | 2         |                                   |                             |                           |                           |                                       |                                     |
| <b>UKO</b>               | 2         | 12302.67                          | 15.142                      | 22620.3                   | 56.949                    | 12.444                                | 2.059                               |
| <b>HKO</b>               | 4         | 304.72                            | 0.011                       | 3563.67                   | 0.083                     | 52.444                                | 0.003                               |
| <b>Genel</b>             | 8         |                                   |                             |                           |                           |                                       |                                     |
| <b>2001</b>              |           |                                   |                             |                           |                           |                                       |                                     |
| <b>Bloklar</b>           | 2         |                                   |                             |                           |                           |                                       |                                     |
| <b>UKO</b>               | 2         | 5061.70                           | 16.068                      | 2144.44                   | 52.058                    | 12.444                                | 2.093                               |
| <b>HKO</b>               | 4         | 759.61                            | 0.055                       | 361.11                    | 0.067                     | 74.278                                | 0.008                               |
| <b>Genel</b>             | 8         |                                   |                             |                           |                           |                                       |                                     |

## ÖZGEÇMİŞ

Erzurum'da 1970 yılında doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Erzurum'da tamamladı. 1987 yılında girdiği Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nden 1991 yılında mezun oldu. Ekim 1994-Haziran 1996 yılları arasında Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimini tamamladı. 1997 yılında Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Doktora öğrenimine başladı.

Atatürk Üniversitesi İspir Hamza Polat Meslek Yüksek Okulu Seracılık Programı'nda 1998 yılından beri Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır. Evli ve iki çocuk babasıdır.

