

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

Gölsüm YALDIZ

**FARKLI SÜS BİBERİ (*Capsicum* sp.) TÜR VE HATLARINDA VERİM VE
KALİTE ÖZELLİKLERİ İLE OPTİMAL KURUTMA YÖNTEM VE
PARAMETRELERİNİN SAPTANMASI**

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2008

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

FARKLI SÜS BİBERİ (*Capsicum* sp.) TÜR VE HATLARINDA VERİM VE KALİTE
ÖZELLİKLERİ İLE OPTİMAL KURUTMA YÖNTEM VE PARAMETRELERİNİN
SAPTANMASI

GÜLSÜM YALDIZ

DOKTORA TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**Bu tez Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu İle
Kabul Edilmiştir.**

İmza

Prof. Dr. Menşure ÖZGÜVEN

DANIŞMAN

İmza

Prof.Dr. Saliha KIRICI

ÜYE

İmza

Prof. Dr. Sezen TANSI

ÜYE

İmza

Doç Dr. Nazım ŞEKEROĞLU

ÜYE

İmza

Yrd.Doç. Dr. Abdulhabip ÖZEL

ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü

İmza ve Mühür

**Bu Çalışma, Çukurova Üniversitesi Bilimsel Projeler Birimi Tarafından
Desteklenmiştir.**

Proje No:

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

DOKTORA TEZİ

FARKLI SÜS BİBERİ (*Capsicum* sp.) TÜR VE HATLARINDA VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ İLE OPTİMAL KURUTMA YÖNTEM VE PARAMETRELERİNİN SAPTANMASI

Gülsüm YALDIZ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Menşure ÖZGÜVEN
Yıl : 2008 Sayfa : 126
Jüri : Prof. Dr. Menşure ÖZGÜVEN
Prof.Dr. Saliha KIRICI
Prof.Dr. Sezen TANSI
Doç.Dr. Nazım ŞEKEROĞLU
Yrd. Doç. Dr. Abdulhabip ÖZEL

Çukurova Bölgesi koşullarında farklı süs biberi (*Capsicum* sp.) tür ve hatlarında verim ve kalite özellikleri ile optimal kurutma yöntem ve parametrelerinin saptanması amacıyla yapılan bu çalışma 2003 ve 2004 yıllarında, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında yürütülmüştür. Denemeler Tesadüf Blokları parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak tertiplenmiştir. Ana parselleri çeşit, alt parselleri hasat zamanı ve minik parselleri kurutma yöntemleri oluşturmıştır.

Bu çalışmada, farklı süs biberi tür ve hatlarının verim ve verim unsurları (bitki boyu, dal sayısı, meyve sayısı (adet/bitki), yaş meyve ağırlığı (g/bitki), kuru meyve ağırlığı (g/bitki), yaş meyve verimi (kg/da), kuru meyve verimi (kg/da), meyve eni, meyve boyu, kuru meyve nem içeriği (%), *capsaicin* oranı (%)) değerleri deneme yıllarına göre değişiklik göstermiştir. Farklı süs biberi tür ve hatlarının, deneme yıllarında yaş meyve verimleri 941.2 - 2441.8 kg/da arasında varyasyon göstermiştir. En yüksek yaş meyve verimi *C. frutescens* 26 hattından (2441.8 kg/da) elde edilmiştir. Deneme yıllarında ilk hasattan alınan yaş meyve veriminin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Kuru meyvede en düşük nem içeriği *C. frutescens* 35 ve *C. frutescens* 26 (sırasıyla % 6.49 ve % 6.51) hatlarının 80 °C'de elektrik enerjisi ile çalışan kabin kurutucuda kurutulan örneklerinde saptanmıştır. 2003 yılında farklı süs biberi tür ve hatlarında ikinci hasatta daha fazla *capsaicin* oranı saptanmıştır. En yüksek *capsaicin* oranına *C. chinense* 38 hattında (% 2.39) ulaşılmıştır. *Capsaicin* oranı kurutma yöntemine göre farklılık göstermiş ve en düşük *capsaicin* oranı Solar tipi tünel kurutucuda kurutulan örneklerden (% 1.86), en yüksek *capsaicin* ise elektrik enerjisi ile çalışan kabin kurutucuda 40 °C'de kurutulan örneklerden (% 2.24) elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : *Capsicum*, *capsaicin*, nem, kurutma yöntemleri, verim.

ABSTRACT

PhD THESIS

DETERMINING THE YIELD AND QUALITY CHARACTERS AND OPTIMUM
DRYING METHODS OF DIFFERENT ORNAMENTAL PEPPER (*Capsicum* sp.)
SPECIES AND LINES

Gülsüm YALDIZ

DEPARTMENT OF FIELD CROPS
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor : Prof.Dr. Menşure ÖZGÜVEN
Year : 2008, Pages : 126
Jury : Prof. Dr. Menşure ÖZGÜVEN
Prof. Dr. Saliha KIRICI
Prof. Dr. Sezen TANSI
Assoc. Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU
Assist. Prof. Dr. Abdulhabip ÖZEL

This study was carried out to determine the optimum of drying methods, yield and quality parameters of different ornamental pepper (*Capsicum* sp.) species and lines which were grown in Çukurova University, Agricultural Faculty, Field Crops Department Research and Application Areas, in 2003 and 2004. The field trials were arranged in randomized complete block design with three replicated. While different ornamental pepper species and lines were designed as main plots, harvest times were the sub-plots. In addition, small plots were dry conditions (cabin drying system (40, 60, 80 °C), solar type tunnel dryer, dried on sun).

In this study, the yield and yield components (plant height, the number of branch, moisture content, *capsaicin* content, the number of fruits, fresh and dry yield) of different ornamental pepper species and lines were varied in both years. Fresh yield of these ornamental pepper species and lines were changed between 941.2 -2441.8 kg/da in both years. The highest fresh yield was observed from line *C. frutescens* 26 (2441.8 kg/da). It was determined that the fresh yield from the first harvest time was the higher than the others. Also, the lowest moisture in dry fruit was obtained from lines *C. frutescens* 35 and *C. frutescens* 26 as 6.49 % and 6.51 % respectively, in working electric cabinet dryer (80 °C). In 2003, the highest quantity of *capsaicin* was obtained in the second harvest. The highest *capsaicin* content was observed from line *C. chinense* 38 (2.39 %). In different drying methods, while the highest percent of *capsaicin* (2.24 %) was obtained from drying model in 40 °C which was working with electric energy in cabin dryer, the lowest percent of *capsaicin* (1.86 %) was obtained from drying model in Solar type tunnel dryer.

Keywords: *Capsicum*, *capsaicin*, moisture, drying methods, yield, quality.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma konusunun belirlenmesinde ve tezin yürütülmesinde bana her zaman yön ve destek veren değerli hocam sayın Prof. Dr. Menşure Özgüven'e, tezimin her aşamasında bölüm olanaklarını esirgemeyen bölüm başkanımız sayın Prof. Dr. Halis Arıoğlu'na, tezimin analiz aşamasındaki katkılarından dolayı, değerli tez izleme komite üyeleri, sayın Prof. Dr. Saliha Kırıcı ve Yrd. Doç. Dr. Abdulhabip Özel'e, destek ve yardımlarımdan dolayı Yrd. Doç. Dr. Memet İnan'a, Yrd. Doç. Dr. Muzaffer Kırpık'a ve Doç. Dr. Nazım Şekeroğlu'na, tezimin arazi çalışmaları boyunca her zaman yardım ve destek veren sayın Hacı Cengiz'e, tezimin yazım aşamasındaki katkılarından dolayı Dr. Bilge Bahar'a ve Ziraat Müh. Sait Aykanat'a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca eğitimimin her aşamasında maddi-manevi destek sağlayan, yol gösteren ve her zaman hoşgörüsüne sığındığım aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA NO

ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	X
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	7
3. MATERYAL VE METOD	37
3.1. MATERYAL	37
3.1.1. Deneme Yılı ve Yeri	37
3.1.2. Deneme Materyali.....	37
3.1.3. Deneme Yeri Toprak Özellikleri.....	45
3.1.4. Deneme Yıllarına Ait İklim Verileri	46
3.2. METOD	47
3.2.1. Deneme Deseni ve Uygulama Tekniği	47
3.2.2. Denemede Uygulanan Tarımsal Yöntemler ve Takvimi.....	48
3.2.3. İncelenen Özellikler	50
3.2.3.1. Fenolojik Özellikler	50
3.2.3.2. Tarımsal Özellikler	50
3.2.3.3. Teknolojik Özellikler	51
3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi	56
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	58
4.1. Fenolojik Gözlemler	58
4.2. Bitki Boyu	59
4.3. Dal Sayısı.....	61
4.4. Meyve Boyu	63
4.5. Meve Eni.....	66

4.6. Meyve Sayısı	69
4.7 Yaş Meyve Ağırlığı	72
4.8. Kuru Meyve Ağırlığı	76
4.9. Yaş Meyve Verimi.....	80
4.10. Kuru Meyve Verimi.....	84
4.11. Nem İçeriği	87
4.12. <i>Capsaicin</i> Oranı	93
4.13. Kuruma Süresi.....	101
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	104
KAYNAKLAR	111
ÖZGEÇMİŞ	126

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA NO

Çizelge 3.1.	2002 Yılında Ön çalışmaya Alınan Bazı Farklı Süs Biberi (<i>Capsicum</i> sp.) Tür ve Hatlarının <i>Capsaicin</i> Sonuçları.....	38
Çizelge 3.2.	Denemede kullanılan Farklı Süs Biberi (<i>Capsicum</i> sp.) Tür ve Hatlarına İlişkin Bitkisel Özellikler.....	44
Çizelge 3.3.	2003 ve 2004 Yıllarındaki Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	45
Çizelge 3.4.	Deneme Yıllarında Mayıs-Ekim Vejetasyon Dönemi ve Uzun Yıllar Ortalamasına Ait İklim Verileri.....	46
Çizelge 3.5.	Deneme Yıllarındaki Çalışma Takvimi.....	49
Çizelge 4.1.	Farklı Süs Biberi (<i>Capsicum</i> sp.) Tür ve Hatlarının İlk Çiçeklenme, Meyve Bağlama ve Olgunlaşma Tarihleri	58
Çizelge 4.2.	Farklı Süs Biberi (<i>Capsicum</i> sp.) Tür ve Hatlarına Ait Bitki Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	59
Çizelge 4.3.	Farklı Süs Biberi (<i>Capsicum</i> sp.) Tür ve Hatlarına Ait Bitki Boyu (cm) Değerleri ve Oluşan Gruplar.....	59
Çizelge 4.4.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait Bitki Dal Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	61
Çizelge 4.5.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait Bitki Dal Sayısı (adet/bitki) Değerleri ve Oluşan Gruplar	62
Çizelge 4.6.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Hasatlara Ait Meyve Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	63
Çizelge 4.7.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait Meyve Boyu (cm) Hasatlar x Tür ve Hatlar İnteraksiyonu	64
Çizelge 4.8.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Hasatlara Ait Meyve Enine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	66

Çizelge 4.9.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait Meyve Enine (cm) İlişkin Hasatlar x Tür ve Hatlar İnteraksiyonu	67
Çizelge 4.10.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Hasatlara Ait Meyve Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	69
Çizelge 4.11.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Hasatlardan Elde Edilen Toplam Meyve Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	70
Çizelge 4.12.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait Meyve Sayısına (adet/bitki) İlişkin Hasatlar x Tür ve Hatlar İnteraksiyonu.....	70
Çizelge 4.13.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Hasatlara Ait Yaş Meyve Ağırlığına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	73
Çizelge 4.14.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Hasatlardan Elde Edilen Toplam Yaş Meyve Ağırlığına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	73
Çizelge 4.15.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Hasatlara Ait Yaş Meyve Ağırlığı (g/bitki) Hasatlar x Tür ve Hatlar İnteraksiyonu.....	74
Çizelge 4.16.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Hasatlara Ait Kuru Meyve Ağırlığına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	77
Çizelge 4.17.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Hasatlardan Elde Edilen Toplam Kuru Meyve Ağırlığına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	77
Çizelge 4.18.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait Kuru Meyve Ağırlığı (g/bitki) Hasatlar x Tür ve Hatlar İnteraksiyonu	78
Çizelge 4.19.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Hasatlara Ait Yaş Meyve Verime İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	80
Çizelge 4.20.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Hasatlar Toplamından Elde Edilen Yaş Verime İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	81
Çizelge 4.21.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Hasatlara Ait Yaş Meyve Verim (kg/da) Hasatlar x Tür ve Hatlar İnteraksiyonu	81
Çizelge 4.22.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Hasatlara Ait Kuru Verime İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	84

Çizelge 4.23. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Hasatlardan Elde Edilen Toplam Kuru Verime İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	85
Çizelge 4.24. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait Kuru Meyve Verimi (kg/da) Hasatlar x Tür ve Hatlar İnteraksiyonu.....	85
Çizelge 4.25. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Kurutma Yöntemleri ile Farklı Hasatlara Göre Kurutulmuş Meyvelerin Nem İçeriğine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları	87
Çizelge 4.26. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait Nem İçeriği (%) Hasatlar x Tür ve Hatlar İnteraksiyonu.....	88
Çizelge 4.27. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Yıllara Ait t Farklı Kurutma Yöntemleri ile Farklı Hasatlardan Elde Edilen Kurutulmuş Meyvelerin Nem İçeriği (%).....	90
Çizelge 4.28. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Yıllara Göre Farklı Kurutma Yöntemleri ile Kurutulmuş Meyvelerin Nem İçeriği (%).....	91
Çizelge 4.29. 2003 Yılı Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait <i>Capsaicin</i> Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	94
Çizelge 4.30. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait <i>Capsaicin</i> Oranı (%) Tür ve Hatlar x Hasatlar İnteraksiyonu.....	94
Çizelge 4.31. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait <i>Capsaicin</i> Oranı (%) Tür ve Hatlar x Kurutma Yöntemleri İnteraksiyonu	96
Çizelge 4.32. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait <i>Capsaicin</i> Oranı (%) Hasatlar x Kurutma Yöntemleri İnteraksiyonu	97
Çizelge 4.33. Farklı Süs Biberi Türler ve Hatlarında Farklı Hasatlara Göre Elde Edilen <i>Capsaicin</i> Oranı (%).....	99
Çizelge 4.34. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarının Farklı Kurutma Yöntemleri ve Hasatlardan Elde Edilen Kuruma Süreleri (saat)	101

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ**SAYFA NO**

Fotoğraf 3.1.	Sera Koşullarında Denemeler İçin Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Fide Üretimi.....	40
Fotoğraf 3.2.	Tarlaya Dikim Olgunluğuna Gelen Farklı Süs Biberi Tür ve Hatları.....	40
Fotoğraf 3.3.	<i>C. frutescens</i> 12 Çiçek ve Olgunluk Öncesi Meyveler	41
Fotoğraf 3.4.	<i>C. frutescens</i> 26 Çiçek ve Olgunluk Öncesi Meyveler.....	42
Fotoğraf 3.5.	<i>C. frutescens</i> 35 Çiçekli, Yeşil ve Kırmızı Meyveli Görünümü.....	42
Fotoğraf 3.6.	<i>C. chinense</i> 38 Çiçek ve Olgunluk Öncesi Meyveler.....	42
Fotoğraf 3.7.	Acı Süs Biberi 48 Çiçekli, Yeşil ve Kırmızı Meyveli Görünümü.....	43
Fotoğraf 3.8.	Acı Çiçek 52 Çiçekli, Yeşil ve Kırmızı Meyveli Görünümü.....	43
Fotoğraf 3.9.	Tarlada Fide Döneminde Farklı Süs Biberi Tür ve Hatları.....	47
Fotoğraf 3.10.	Hasat Döneminde Farklı Süs Biberi Tür ve Hatları.....	48
Fotoğraf 3.11.	Hohemheim Solar Tünel Tipi Tarım Ürünleri Kurutucusunda Kurutulan Farklı Süs Biberi Tür ve Hatları	54
Fotoğraf 3.12.	İpe Dizilip Güneşte Kurutulan Farklı Süs Biberi Tür ve Hatları.....	55
Fotoğraf 3.13.	Elektrik Enerjisi ile Çalışan Kabin Tipi Kurutucuda Kurutulan Farklı Süs Biberi Tür ve Hatları.....	55
Fotoğraf 3.14.	Elektrik Enerjisi ile Çalışan Kabin Tipi Kurutma Fırını.....	56

ŞEKİLLER DİZİNİ**SAYFA NO**

Şekil 3.1.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında <i>Capsaicin</i> Kromatoğramı.....	52
Şekil 3.2.	<i>Capsaicin</i> 'in kimyasal formasyonu.....	53
Şekil 3.3.	Hohemheim Solar Tipi Tünel Kurutucusu.....	54
Şekil 4.1.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait Bitki Boyu (cm) Değerleri	60
Şekil 4.2.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait Bitki Dal Sayısı (adet/bitki) Değerleri	62
Şekil 4.3.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarının Hasatlarında Yıllara Göre Saptanan Ortalama Meyve Boyu Değerleri (cm).....	65
Şekil 4.4.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarının Hasatlarında Yıllara Göre Saptanan Ortalama Meyve Eni Değerleri (cm).....	68
Şekil 4.5.	Deneme Yıllarında Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Saptanan Toplam ve Hasatlarda Saptanan Ortalama Meyve Sayısı Değerleri (adet/bitki).....	71
Şekil 4.6.	Deneme Yıllarında Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Saptanan Toplam ve Hasatlarda Saptanan Ortalama Yaş Meyve Ağırlık Değerleri (g/bitki).....	75
Şekil 4.7.	Deneme Yıllarında Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Saptanan Toplam ve Hasatlarda Saptanan Ortalama Kuru Ağırlık Değerleri (g/bitki).....	79
Şekil 4.8.	Deneme Yıllarında Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Saptanan Toplam ve Hasatlarda Saptanan Ortalama Verim Değerleri (kg/da).....	82
Şekil 4.9.	Deneme Yıllarında Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Saptanan toplam ve Hasatlarda Saptanan Ortalama Meyve Kuru Verim Değerleri (kg/da).....	86
Şekil 4.10.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Hasatlarda Yıllara Göre Saptanan Ortalama Nem İçeriği (%).....	89
Şekil 4.11.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Hasat Hasatlarda ve Kurutma Yöntemlerinde Yıllara Göre Saptanan Ortalama Nem İçeriği (%).....	91
Şekil 4.12.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Kurutma Yöntemlerinde	

	Yıllara Göre Saptanan Ortalama Nem İçeriği (%).....	92
Şekil 4.13.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Hasatlarda Saptanan Ortalama <i>Capsaicin</i> Oranı (%).....	95
Şekil 4.14.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Kurutma Yöntemlerinde Saptanan Ortalama <i>Capsaicin</i> Oranı (%)	97
Şekil 4.15.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Hasatlarda ve Kurutma Yöntemlerinde Saptanan Ortalama <i>Capsaicin</i> Oranı (%).....	98
Şekil 4.16.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarının Farklı Hasatlarında ve Kurutma Yöntemlerinde Saptanan Ortalama <i>Capsaicin</i> Oranı (%).....	100
Şekil 4.17.	Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Hasatlarda ve Kurutma Yöntemlerinde Saptanan Ortalama Kuruma Süresi (saat).....	102

1. GİRİŞ

Bitkilerin pek çoğı çok eski devirlerden beri tedavi amacıyla kullanılmaktadır. Modern tıbbın ve sentetik ilaçların gelişmesine paralel olarak bitkilerle tedavide bir gerileme olmuştur. Ancak son yıllarda tıbbi bitkilerdeki etkili maddelerin yeni kullanım yerlerinin bulunması, ayrıca sentetik yolla elde edilen ilaçlara nazaran tıbbi bitkilerden elde edilen etkili maddelerin çok yönlü etki göstermesi ve yan etkilerinin olmaması gibi etkenler tıbbi bitkilerin önemini daha da artırmıştır. Tıbbi bitkiler ilaç endüstrisinde kullanımlarının yanı sıra gıda, kozmetik, baharat, içki ve meşrubat endüstrisinde de ekonomik öneme sahiptirler (Erdemir, 1998; Alçitepe, 1998).

Bugün dünyada kullanılan bitki sayısı Dünya Sağlık Örgütüne (WHO) göre 20.000 civarındadır. Bunlardan 4000 drog yaygın bir şekilde kullanılırken yaklaşık % 10'unun ticareti yapılmaktadır (Kayacıoğlu ve Öner, 1994).

Özellikle son on yılda bitkisel ilaçlara olan ilgi ve talebin aşırı derecede artması, bitkilerin doğrudan ilaç olarak kullanımının ve bitkilerden ilaç geliştirme çalışmalarının hızlanmasını sağlamıştır. Son yıllarda tüm dünyada bitkiler üzerinde klinik amaçlı ve salgın hastalıkların kontrolü yönünde çalışmalar sürdürölmekte, çeşitli enzim sistemleri kullanılarak, bitkilerden biyoaktif maddelerin bulunması için ileri düzeyde çalışmalar yapılmaktadır. Uluslararası büyük ilaç şirketlerinin hemen hepsinin, büyük ya da küçük, bir bitkisel ürün araştırma bölümü bulunmaktadır. İlaç, kozmetik, parfümeri, gıda, veterinerlik ve tarım alanlarında bitkisel kaynaklı ürünlerle alınan patent sayısı giderek artmaktadır (Başer, 2002).

Bitkisel ilaçlara ve bitkilerden elde edilen hammaddelere ilginin arttığı günümüzde, özellikle bazı bitkiler kullanım alanları, miktarları ve insanlar tarafından yararlı etkilerinin onaylanması açısından diğer bitkilere oranla daha fazla öneme sahiptirler. Yüzyıllardan beri insanlar tarafından gerek besin maddesi, gerekse ilaç olarak kullanılan süs biberi (*Capsicum* sp.) bitkisi de önemi giderek artan bitkilerden birisidir.

Solanaceae familyasının *Capsicum* cinsi, yenedünyanın tropik ve subtropik bölgelerinde yetişen yaklaşık 30 türü kapsamaktadır. Bunlardan 5 türün kültürü

yapılmakta olup, *Capsicum annum*, *Capsicum baccatum*, *Capsicum pubescens*, *Capsicum frutescens* ve *Capsicum chinense* ekonomik öneme sahiptir (Kızılaslan, 1993).

Capsicum'un M.Ö. 7000 yılından beri besin maddesi, baharat, ilaç ve hatta süs eşyası olarak değerlendirildiği, kıızılderililere ait arkeolojik bulgular üzerindeki şekil ve resimlerden anlaşılmaktadır (Köse, 1998). Biberin anavatanı Orta ve Güney Amerika'dır. *Capsicum annum*'un geniş bir çeşitlilik gösterdiği Meksika ve Orta Amerika biberin asıl gen merkezidir. Güney ve Orta Avrupa, Afrika, Asya ve Latin Amerika'nın bazı kesimleri sekonder gen merkezleri olarak bilinmektedir (Kızılaslan, 1993; Anonim, 2002; Bayraktar, 1970).

Bütün *Capsicum* türlerinin temel kromozom sayısı $n=12$ ve diploittir ($2n=24$). Tek yıllık olmasına karşın uygun ekolojilerde çok yıllıkta olabilmektedir (Ekbiç, 1998).

Capsicum cinsi dünyanın değişik bölgelerinde yaygın olarak yetiştirilmektedir. Uzun sivri, dolmalık, çarliston, iri kare ve konik olmak üzere değişik tipleri vardır. Acılık meyvenin "*capsaicin*" ($C_{18}H_{27}O_3N$) içeriğine ve bileşimine bağlıdır ve yüksek oranda plasenta kısmında bulunur. *Capsaicin* kırmızı taze biberde yeşil biberden iki üç kat daha fazladır. Besin değeri bakımından iyi bir sebze türüdür. Özellikle C vitamini açısından oldukça zengindir (103 mg/100 g). Süs biberi bileşiminde ayrıca uçucu yağ ve sabit yağda bulundurmaktadır (Ekbiç, 1998; Sürmeli ve Gürsoy, 1985; Asımgil, 1993; Bağcı ve Özçalabı, 1974; Anonim, 2003a).

Capsaicin miktarı çeşitten çeşide değişmektedir. Kurutulmuş kırmızı toz biber acılık bakımından "scoville acılık birimi"ne göre 5 gruba ayrılmıştır. Buna göre biberler acısız (0-700), az acı (700-3000), orta acı (3000-25000) ve çok acı (80000) şeklinde sınıflandırılmaktadır (Bosland, 1994; Anonim, 2003b).

Kırmızıbiber sebze ve baharat olarak yoğun bir şekilde kullanıldığı gibi *capsaicin* içeriği nedeniyle ilaç yapımında da büyük öneme sahiptir. Özellikle süs biberinde *capsaicin* miktarı oldukça yüksektir (Akgül, 1993; Bosland, 1994; Greenleaf, 1986). *Capsaicin* oranları % 0.1 (Steinegger ve Haensel, 1972) ile % 2 (Baytop, 1984) arasında değişmektedir.

Acı kırmızıbiber taze olarak yenildiğinde mide salgılarını uyarır ve tükürük akışını teşvik eder. İştah açıcı özelliğiyle birlikte, sindirim sisteminde dezenfekte edici madde özelliği taşımaktadır. Vücut sıcaklığını artırır, krampları hafifletir, sindirimi kolaylaştırır, cildi güzelleştirir, sarhoşluğu giderir, baş ağrısına iyi gelir, gut hastalığı için kullanılabilir, astım, öksürük ve boğaz ağrılarına iyi gelir, sinirleri yatıştırır, romatizmal ağrılarda da etkilidir. Ayrıca *capsaicin* içeriğinde bulunan kırmızı karotenoid maddesi kanser önleyici etkiye sahiptir (Bosland, 1994; Akıncı ve Akıncı, 1998; Steinegger ve Haensel, 1972; Hoppe, 1981; Anonim, 2007a).

Kırmızıbiberlerde bulunan polyen alkol grubundan capsorubin, copsomthin, Zeaxantin, Kriptoxanthin, karotin gibi renk maddeleri bulgur boyamasında, tavuk yemlerinde kullanılır. Tavuk yemlerine % 0.2-2.0 oranında katıldığında daha koyu sarılı yumurtalar elde edilmektedir (Kütevin ve Türkes, 1994).

Süs biberi yukarıda anılan özellikler ve son yıllarda özellikle gelişmiş ölkelerde fitoterapinin önem kazanması dolayısıyla ilaç sanayinin talep ettiğı bir ilaç hammaddesi durumuna gelmiştir. *Capsaicin* yapısının ve tesir mekanizmasının anlaşılmasından sonra bu madde ile ilgili çalışmalar giderek artmıştır. Yurtdışında *capsaisin* ile ilgili olarak çok sayıda makale yayınlamış, % 0.025 ve % 0.075 ‘lik kremleri, çeşitli ölkelerde ruhsatlı olarak kullanıma girmiştir (Anonim, 2007a).

Dünyada 2004 yılı biber üretimi, yaklaşık 24 milyon ton olup; Çin 12, Meksika 1.85 ve Türkiye 1.76 milyon ton üretim ve % 7.44 pay ile 3. sırada yer almaktadır (Anonim 2007a).

Türkiye’de yetiştirilen biberin önemli kısmı baharat amacıyla kurutulup işlenerek yurt içi ve dışında tüketilmektedir. Ölkemizde 1995-2005 yılları arasında kırmızıbiber ekim alanı ortalama 7927 ha olurken, üretim 25986 ton, verim ise 3529 kg/da olmuştur (Anonim, 2006a).

Türkiye’de 1995-2005 yılları arasında kırmızıbiberden en fazla verim, Kahramanmaraş ilinin bulunduğu Akdeniz Bölgesi’nden elde edilirken, bu bölgeyi Gaziantep ve Şanlıurfa’nın bulunduğu Güneydoğu Anadolu Bölgesi izlemiştir. Son yıllarda kırmızıbiber yetiştiriciliğinin arttığı Aydın ilinin bulunduğu Ege Bölgesi ise üçüncü sırada yer almaktadır (Anonim, 2006a).

Ölkemizin kurutulmuş kırmızıbiber ihracatında belirli bir istikrarı yoktur. 1995-2005 yılları arasında satış miktarımız 33-1187 ton arasında değişim gösterirken bunun karşılığında 138-4940 bin dolar arasında gelir elde edilmiştir. Ezilmiş-öğütölmüş kırmızıbiber ihracat miktarları ise, 210-824 ton arasında değişim göstermiş olup, 393-1528 bin dolar arasında gelir elde edilmiştir (Anonim, 2006b).

Kırmızıbiberin 2005 yılında otuz beş değişik öлкеye dışsatımı yapılmıştır. Kurutulmuş kırmızıbiber (ezilmiş, öğütölmüş) dışsatımında ilk sırayı 174000 kg ile Romanya almış, bunu 85642 kg ile Almanya izlemiştir. Toplam 519638 kg dışsatım yapılmış ve bunun karşılığında 11283418 \$ elde etmiştir (Anonim, 2006a).

Dünyada kırmızıbiber üretimine oldukça önem verilmekte ve normal biber yetiştiriciliğindeki modern teknikler uygulanmakta iken; ölkemizde üretim tarla tarımı şeklinde sürdürölmekte ve tamamen yeni teknolojilerden uzak bir üretim yapılmaktadır. Bunun sonucu diğer kırmızıbiber üreten ölkelerde araştırmacılar mevcut olan çeşidin daha da iyileştirilmesine, verimli ve hastalıklara dayanıklı çeşitlerin eldesine ve meyve kalitesinin yükseltilmesine yönelik çalışmalara yoğunlaşmışken; ölkemizde bu konuda büyük bir boşluk bulunmakta ve kırmızıbiber tarımı ile ilgili çalışmaların hemen hemen yok denecek düzeyde olduğu görölmektedir (Anonim, 2007a).

Ölkemizde ekonomik ve geleneksel yönden oldukça büyük öneme sahip olan kırmızıbiberin ekim alanı ve üretim değerlerindeki azalmanın en önemli nedeni çeşit ve tohumluktur. Biberlerde % 3-30 yabancı döllenme söz konusu olduğu için tohum üretimi kontrollü koşullarda ve sertifikasyon kurallarına göre yapılmamakta bu durum genetik karışıklığa yol açmaktadır. Ayrıca ölkemizde kırmızıbiber yetiştiriciliğinin belirgin bir kırmızıbiber çeşidi ile yapılmamasından dolayı üreticiler kendi tohumluklarının kendileri almakta veya yakın çevrelerinden elde etmektedir. Bu durum genetik karışıklılığı daha da artırmaktadır (Günay, 1992).

Sebze ve meyvelerin içermiş oldukları su itibariyle çabuk bozulabilen nitelikte olmasından dolayı, güçlü bir tarımsal üretim potansiyeline sahip ölkeler tarıma dayalı sanayilerini geliştirmek zorundadırlar. Ölkemizde yoğun miktarda tarımsal üretim potansiyeline sahip ölkeler arasındadır. Birçok ürünümüz iç piyasada olduğu kadar dış piyasada da pazar bulabilecek kapasitededir. Dünyada kırmızıbiber

öreten ölkeler arasında üretim miktarı sıralamasında 3. sırada olan Türkiye karşılaştığı aflatoksin sorununu aşamamasından dolayı dış pazarda söz sahibi olamamakla birlikte dünya işlenmiş biber ticaretinde % 3'ten daha düşük bir paya sahiptir (Anonim, 2003b).

Ölkemizde hızlı kurutma tesislerinin az olması sebebiyle kurutmanın doğal yollarla yapılması ve buna ek olarak elle hasat ve uygunsuz depolama koşulları nedeniyle oluşan aflatoksin denilen kansorejen madde bu ürünün ihracatını güçleştirmektedir. Bu nedenle uluslararası pazarda rakipler Türkiye'nin pazar payını almaktadır. Kaybolan bu pazarı geri kazanmak ve Türkiye'nin üretebileceği kaliteli ürüne prim yaratmak için aflatoksinin kontrol edilmesi mecburidir ve bunun içinde özellikle hızlı kurutma yöntemleri uygulanıp, üretim teknikleri, depolama koşulları, ambalajlama ve satış koşulları iyileştirilmelidir (Abak, 1995).

Ölkemizde kurutmada kullanılan enerji kaynaklarının başında güneş enerjisi gelmektedir. Ancak güneş enerjisinin kontrolsüz kullanımı ürünün kalitesinde azalmaya neden olmaktadır. Güneş enerjisinin kontrollü olarak kullanıldığı kurutma sistemlerinin geliştirilmesi kalite ve hijyenik yönden önem taşımaktadır. Kurutma işlemlerinin bu yapay sistemlerde yapılması ürünün kirlenmesini önlemekte ve böylece daha sağlıklı ve kaliteli ürün elde edilmesi mümkün olmaktadır. Günümüzde tarımsal ürünlerin kullanılmasında kullanılan çok değişik tipte güneş enerjili kurutucu geliştirilmiştir. Ölkemizde sebze ve meyvelerin kurutulması genellikle toprak ve beton sergi yerlerinde; bez, kağıt vb. gibi örtüler üzerinde veya tenteneler altında yapılmaktadır (Yaldız ve Ertekin, 1998).

Bu çalışmanın amacı, ülkemiz süs biberi tarımının önemli sorunlarından biri olan çeşit ve tohum kalitesini artırmak için, yurtdışından getirtilen farklı süs biberi tür ve hatlarının Çukurova Bölgesi koşullarında adaptasyonunu ve buradaki verim ve kalite özelliklerini belirlemektir. Ayrıca bu çalışma ile dünya pazarında önemli bir pay alabilmek için süs biberi kurutulmasında geleneksel yöntemlerden uzaklaşıp, günümüz teknolojisinin kullanılarak hızlı kurutma yöntemlerinin yaygınlaştırılması amaçlanmıştır.

Bu çalışma kapsamında, Türkiye ve dünyanın değişik ölkelerinden sağlanan introdüksiyon materyali 33 farklı tür ve hat süs biberi ön çalışma olarak gözlem

parsellerinde denemeye alınıp verim ve verim özellikleri yanı sıra *capsaicin* miktarları saptanmış ve bunlar içerisinde özellikle *capsaicin* miktarı yüksek olan 6 tür ve hat seçilmiştir. Seçilen tür ve hatlarda verim ve kalite özellikleri yanısıra optimal kurutma yöntem ve parametreleri araştırılmıştır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Curl (1962), Red Bell biberlerinde bulunan toplam karotenoidleri, % 6 *Cyrtaxonthin*, % 6 *Capsorubin* ve % 4 *Cryptoxanthin*'in oluşturduğunu, % 2 ve daha az miktarlarda çok sayıda diğer karotenoidlerin mevcut olduğunu bildirmiştir.

Bayraktar (1970), 1965 yılında yaptığı çalışmada, biberleri şekil, renk, lezzet, koku ve değerlendirme şekillerine göre gruplara ayırmıştır.

Dolmalık biberler renklerine göre; sarı, yeşil, koyu yeşil dolmalık,

Uzun sivri biberler şekil ve renklerine göre; acı sivri uçlu yeşil biberler, acı küt uçlu yeşil biberler, acı sivri uçlu koyu yeşil biberler, acı küt uçlu koyu yeşil biberler, acı toz biberler, tatlı çarliston biberler, tatlı yeşil konik biberler,

Domates biberler,

Süs biberleri; sivri şekilli süs biberleri, yuvarlak süs biberleri olarak gruplandırmıştır.

Biber yetiştiriciliğinde optimum sıcaklık isteğinin 20-25 °C olduğunu, yüksek sıcaklıkların bitkiler üzerinde oluşan meyvelerde acılaşma yaptığını belirtmiştir. Gün uzunluğuna karşı nötr olmakla birlikte ışık şiddetinden kısmen hoşlandıklarını ve meyve oluşumunun arttığını belirtmiştir. Toprak istekleri bakımından fazla seçici olmamakla birlikte pH'sı 6.0-6.5 olan, % 65-70 toprak neminden hoşlandığını belirtmiştir. Sulamanın düzenli aralıklarla 2-3 günde bir yapılması ve suyun kök boğazıyla temas etmemesi gerektiğini belirtmiştir. Biberin organik maddeden hoşlandığını 3-5 ton yanmış çiftlik gübresinin toprak hazırlığında atılması gerektiğini, daha sonra dekara 15-20 kg azot, 8-10 kg fosfor, 20-25 kg potasyum ve 8-10 kg kalsiyumlu ticari gübre verilmesi gerektiği bildirmiştir. Verimin ekolojik koşullara, yetiştirme tekniğine ve çeşit özelliğine bağlı olarak değişmekle birlikte bitki başına 10-60 adet arasında değişen meyve verdiğini ve ortalama olarak dekardan 2-5 ton arasında verim alındığını belirtmiştir.

Trenning (1971), Kahramanmaraş ilinin kırmızıbiber yetiştiriciliğini incelemiş, denemeler kurmuş ve bazı sonuçlar saptamıştır. Kahramanmaraş ilinde yetiştirilen kırmızıbiber tipinin çok acı ve Chili biber tipine benzediğini bildirmiştir. Üreticilerin kendi tohumluklarını kendilerinin sağladığını, genellikle Ağustos ayında

yapılan I. kırım (hasat) sırasında özellikle dalın alt kısmındaki en büyük meyvelerden seçilerek elde edildiğini belirlemiştir. Kahramanmaraş ilinin iklim olarak kırmızıbiber yetiştiriciliğine uygun olduğunu ve ilk hasat biberlerinin ortalama meyve boyunun 12 cm olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı ortalama verimin 225-275 kg/da olduğunu ifade etmiştir. Biberde kalite unsuru olan kırmızı rengin sulama ve gübrelemeyle ilgili olduğunu ve bitkiye az su ve gübre verilmesi durumunda biber renginin daha az kırmızı olduğunu ve bu nedenle bitkiye gübre verilmesinin önemini belirtmiştir.

Kahramanmaraş biberini, geleneksel toprağa sererek güneşte kurutma yönteminde bazı değişiklikler yaparak kurutmuştur. Biberleri açık havada düzeltilmiş ve sıkıştırılmış toprak üzerinde, bez üzerinde, böceklerden korumak için bünyesinde Malathion içeren kağıt üzerinde, ipe dizerek bütün veya kesilmiş olarak kurutmanın yanında yağışlardan korunmak için PE plastik örtü altında kurutma denemeleri yapmıştır. Bu yöntemleri kıyaslamak amacıyla sıcak havalı kurutucu ile kurutma denemelerini sürdürmüştür. Yöntemler arasındaki farklılıkların ortaya çıkması içinde kurutulan biber örneklerinde çeşitli kimyasal deneyler yapmıştır. En iyi sonucu sıcak havalı kurutucuda kurutulan biber örneklerinden aldığını bildirmiştir. Ayrıca güneşte kurutma yönteminin hijyenik olmadığı ifade etmiştir.

Aynı yıl yaptığı başka bir çalışmada, kesilmiş biberlerin tepsili kurutucularda 5-10 saatte kurduğunu, kesilmemiş biberlerin ise 15-30 saatte kurduğunu bildirmiştir. Kesilmiş biberleri güneşte 5-6, kesilmemiş biberleri ise 8-10 günde kurutmuştur. Eylül ayında kurumanın 15-20 günde olduğunu, Ekim ayında yağışlı günlerde ise kurumanın imkansız hale geldiğini belirtmiştir.

Saga (1972), gübrelemenin kırmızıbiber meyvelerinde acılık üzerine etkisini incelemiştir. Fosfor ve potasyum bulunmayan topraklarda yetiştirilen biber meyvesinde *capsaicin* içeriğinin çok düşük olduğunu saptamıştır. Gelişme safhasında bulunan fosfor miktarının meyve gelişimini ve meyvenin *capsaicin* içeriğini etkilediğini belirtmiştir.

Yavuzcan (1974), kırmızıbiber çeşitlerinin kalite faktörleri üzerine değişik kurutma yöntemleri ve depolama koşullarının etkisini araştırmıştır. Kırmızıbiberi açıkta çarşaf üzerinde, açıkta siyah kerevet üzerinde, PE örtülü siyah kerevette, PVC

örtülü siyah kerevette, normal cam örtülü siyah kerevette, güneş yapay kurutucusunda ve sıcak hava akımlı Schilde kurutucusunda kurutmuştur. Kalite ve bileşim yönünden en iyi sonucu Schilde kurutucusunda kurutulan kırmızıbiber örnekleri ile haşlandıktan sonra açıkta kurutulan biber örneklerinde saptamıştır. Schilde kurutucusunda kıyılmış biberlerin 5-10 saatte, bütün biberlerin ise 15-30 saatte kuruduğunu saptamıştır. 80-85 °C suda 5 dakika süreyle haşlanan biberlerin deney örneği grupları arasında, en yüksek kuruma hızı gösterdiğini belirtmiştir.

Palacio (1977), kırmızıbiber meyvesinin içeriğinde bulunan *capsaicin* maddesinin belirlenmesi amacıyla değişik metotlar denemiştir. Vanadium oksitriklorid kullanılan, colorimetrik yöntemin diğer yöntemlerden daha kullanışlı olduğunu bildirmiştir.

Coleman ve ark. (1978), çalışmalarında yeşil biberi, klasik sıcak havalı kurutucular ve doğrudan güneş ışınımı alan kurutucular ile kurutarak C vitamini içeriğini araştırmışlardır. Sıcak havalı kurutucularda kurutulan biberlerde C vitamini içeriğinin daha fazla olduğunu saptamışlardır.

Heper (1979), iklim bakımından fazla farklılık göstermeyen İzmir'in 10 ilçesinin 20 köyünün 60 farklı yerinde denemeler kurmuştur. Çalışması sırasında kontrol edilen bahçelerin; toprak tiplerini, kültür durumlarını, yabancı ot florasını ve vektör olabilecek zararlıları, virüs hastalıklarına özellikle enfeksiyon ve yayılma durumlarına etkili olacağından dikkate almıştır. Biberlere zarar veren virüslerin bitkinin gövde, yaprak ve meyve üzerinde olmak üzere çeşitli yerlerinde belirti gösterdiğini belirtmiştir. TMV'nin biberlerin yapraklarında muntazam olmayan geniş yeşil-sarı lekeler yaptığını çoğunlukla dallarda kahverengi çizgiler meydana getirdiğini bitkinin genel görünüşünde sararma olduğunu, yapraklarda ve meyvelerde küçülme, lekelenmelerin olduğunu belirtmiştir. Yine aynı çalışmada, HMV'nde biberlerde TMV gibi belirtiler gösterdiğini fakat koyu açık renkler arasında kesin hatlar bulunduğunu ve yaprak kenarlarının yukarı doğru kıvrıldığını kaydetmiştir. HMV'li bitkilerde meyvenin çok azaldığını, bitkilerde net cüceleşme görüldüğünü, bunun yanı sıra meyvelerde sarı lekeler, halkalar olduğunu saptamıştır.

Kanber ve ark. (1980), Kahramanmaraş kırmızıbiberinde *Phytophthora capsici*'nin neden olduğu kurumaların etkin olduğu dönemlerde, farklı azot dozları

ve sulama programları uygulayarak, 3 yıl süren bir çalışma yapmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, ekimin sıraya ve toprak profilinin nispeten kuru olduğu dönemlerde yapılması, kontrollü sulama ve yeterli miktarda azot uygulamasının bitkilerde kurumayı % 85-90 oranında önlediği belirlenmiştir. Biber bitkisinden optimum verim alınması için dekara 20 kg saf azot verilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Ayrıca bitkinin mevsim boyunca 10-15 günde bir, toplam 7-11 kez sulanması ve her sulamada ortalama 100 mm su verilmesi gerektiğini saptamışlardır. Bunun yanı sıra kırmızıbiberde ortalama verimin 325 kg/da olduğunu ve yapılan çalışma sonunda kök boğazı hastalığından ölen bitki sayısı oranının etkili faktörlere göre % 10-62 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Varga (1982), yüksek kalitede toz biber üretimi için kırmızıbiber hatlarını incelemiştir. Kırmızıbiberlerin kırmızı olgunluğa eriştikleri farklı dönemlerinde 8 ıslah hattını saptamış ve 4 kırmızıbiber çeşidiyle kıyaslamıştır. Araştırma sonunda hasat olgunluğundan sonraki 60 günde 3 hattın meyvelerinde *capsaicin* kapsamının % 65-72 oranında arttığını bildirmiştir.

Baytop (1984), Kahramanmaraş, Kayseri ve Bursa illerinde elde ettiği (*Capsicum annum*) kırmızıbiberlerin uçucu yağ, sabit yağ ve acı madde olarak *capsaisin* (% 2) taşıdığını bildirmiştir. Tıbbi etkisi olarak dahilen günde 1-2 g, hap halinde veya toz bal ile karıştırılarak alındığını, haricen romatizma ağrılarına karşı, 10 g kırmızıbiber tozunun 60 g alkol karışımı ile deriye sürüldüğünü belirtmiştir.

Khristov ve ark. (1984), Bulgaristan'da yeni bir toz kırmızıbiber çeşidi elde etmek için çalışma yapmışlardır. Araştırmaları sonunda *Capsicum annum* cv. Grogled 6 ve *Capsicum fasciculatum*'un melezlenmesiyle Buketen 50 çeşidini elde etmişlerdir. Bu çeşidin bitki boyunun 40-45 cm olduğunu ve her bitkide 9-12 adet meyve bulunduğunu bildirmişlerdir. Çeşidin çok verimli ve meyvelerin pigment bakımından zengin olduğunu belirtmişlerdir.

Andrews (1985), acı biber ıslahı üzerine çok az araştırma yapıldığını bildirmiştir. *C. annum* çeşitlerinde şaşırtmadan meyve hasadına kadar olan sürenin 120 gün, diğer çeşitlerde bu sürenin 150 gün olduğunu belirtmiştir. *C. annum* çeşitlerinin erken verimleri yanı sıra, yüksek *capsaisin* içeriği ile konserveye uygun şekil ve kurutmaya uygun ince duvarlı meyveleri içinde tercih edildiğini bildirmiştir.

Tropik ülkelerdeki bahçe bitkileri araştırma istasyonlarında, basit biber bitkisi çeşit denemeleri hazırlayarak, melezleme ile yöresel acı biber çeşitlerinin ıslahına yönelik çalışmalar yapmıştır. Yöresel hastalıklara dayanıklı, dış satım için kurutmaya uygun biber çeşitleri ıslah etmiştir.

Aczel (1986), kırmızıbibere rengini veren karotenoidleri tanımlamış; olgunlaşmamış, yarı olgunlaşmış ve tamamen olgunlaşmış olan kırmızıbiberlerde başlıca karotenoidleri belirlemiştir. Olgun meyvede kırmızı renk maddelerinin toplam renk maddesinin % 60'ından daha fazlasını içerdiğini ve bunun da % 53.5'ini *capsaicin*'in oluşturduğunu saptamıştır.

Tesis ve ark. (1988), sıcaklığın 40-60 °C olduğu sera tipi solar kurutucuda *Matricaria chomomilla*, *Mentha piperita*, *Melissa officinalis*, *Glaucim flavum*, *Datura innoxia*, *Salvia officinalis* ve *Pimpenella anisum* gibi tıbbi bitkilerinin başarılı bir şekilde kurutulduğunu bildirmişler.

Doğantan ve Tuncer (1989), Kahramanmaraş kırmızıbiberinin kurutulmasında etkili önemli parametrelerin belirlenmesi için çalışmışlardır. Yapılan laboratuvar analizlerine göre; Kahramanmaraş kırmızıbiberi için en uygun kurutma sıcaklığı 60 °C ve optimum hava akımı oranı 0.5 m/sn olarak saptanmıştır. Biberlerin kesilerek kurutulmasının kurutma zamanını azalttığı belirlenmiştir.

Erdoğan (1989), kırsal kesim koşullarını göz önüne alarak, basit yapıllı, yöresel imal olanağı olan ve başka bir enerjiye ihtiyaç göstermeyen küçük kapasiteli bir kurutucu tasarlamıştır. Kurutma için Temmuz-Ağustos aylarını tercih etmiştir. Kurutma işlemine sebzelerde nem değeri % 5-8, meyvelerde % 12-18'e düşene kadar devam edildiğini bildirmiştir.

Malchev ve ark. (1989), yaptıkları çalışmada Grogled 6 tipi biberi iki şekilde kurutarak toz biber haline getirip depolamışlardır. Parçalanmış kırmızıbiberleri, spray-drying şeklinde 105, 115 ve 125 °C'de ve hava üfleyerek kurutma yöntemiyle ise 115 ve 125 °C'de kurutmuşlardır. Daha sonra kurutulmuş ürünleri 7 ay veya daha az sürede sıcak ve karanlık ortamda depolamışlardır. Belirli aralarla toplam karotenoidler, capsorubim, capsanthin, zexanthin, lutein, beta zeta- karotenoidlerinin konsantrasyonlarını belirlemişler ve bu karotenoid pigmentlerinin azalmasının, artan kurutma sıcaklığıyla birlikte arttığını ve aynı kurutma sıcaklığında spray-drying

kurutucusunda hava üflemeli kurutma yöntemine göre daha fazla olduğunu saptamışlardır.

Green ve Kim (1991), *Capsicum* cinslerinin gübreli killi ve kumlu toprakları sevdiğini, 1400-2120 m arasındaki yüksekliklerde ve 21-29 °C arasındaki sıcaklıklarda iyi yetiştiğini belirtmişlerdir. Genelde Mart ayı içerisinde tohumların seraya ekildiğini ve 4-6 hafta sonra fidelerin tarlaya şaşırtıldığını, tarlaya şaşırtıldığında fidelerin tutunması için toprakta yeterli nemin olması gerektiğini ve hasadın Kasım ayına kadar devam edebileceğini bildirmişlerdir. Tohumların seraya 20 cm sıra arası ile ekildiğini ve tarlaya şaşırtmada sıra arası ve sıra üzeri 80 x 40 cm ve 70 x 40 cm arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Yaşartekin (1991), Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü'nde güneşi dikey ekseninde belirli aralıklarla izleyen kabinet tipi, güneş enerjisi kurutucu ile yaptığı elma kurutma çalışmasında, kurutucunun kullanım olanaklarını ve verimliliğini incelemiş ve açık havada kurutmaya karşılaştırmıştır. Kurutucuda kuruma hızının doğal kurutma hızından daha düşük olmasını, kurutucu içerisinde hava dolaşımının zayıf olmasından kaynaklandığını belirtmiştir.

Ayvaz (1992), yaptığı dört farklı kurutma denemesi sonucunda, kurutucu içerisinde kurutulan elmaların, dış ortamda kurutulan elmalar ile hemen hemen aynı zamanda kuruduklarını, kuruma süresine etki yapan en önemli faktörlerden birisinin cam yüzeylerde oluşan yoğunlaşmanın olduğunu bildirmiştir. Kurutucu içerisinde bulunan havalandırma kapaklarının yoğunlaşmayı önleyecek şekilde ayarlarının yapılması durumunda normal kuruma süresinin iki ile üç gün kısaldığını belirtmiştir.

Şeniz (1992), son yıllarda biber ıslahı çalışmalarının yalnızca *C. annum* ile melezleme veya seleksiyon üzerine yoğunlaştığını belirtmiştir. *Capsicum* çeşitlerinin hastalıklara dayanıklılık karakterleri üzerine yaptığı çalışmada, *C. baccatum* ve *C. frutescens*'in *Verticillium* solgunluğuna, *C. chocoense*'nin bakteriyel yaprak lekesine, *C. baccatum*'un hıyar mozayik virüsüne karşı dayanıklı olduğunu bulmuştur. Ayrıca *C. cardenasii*'nin kurağa dayanıklı olduğunu saptamıştır.

Gece sıcaklığı nispeten düşük olduğu zaman, biber meyvelerinin partenokarpik yada çok az tohuma sahip meyveler meydana getirdiğini belirtmiştir. Düşük sıcaklık etkisinin, tam çiçeklenmeden önce, tam çiçeklenme sonrasına göre

etkisinin daha fazla olduğunu ve düşük sıcaklıkların meyve büyüklüğünü ve şeklini de etkilediğini bildirmiştir. Tozlanmanın yeterli olmasını temin etmek için, zıt meyve şeklinin herhangi bir şekilde erkenden ortaya çıkarılması gerektiğini belirtmiştir. Biberde verimin; çeşidin verimliliğine, meyvenin iriliğine, yetiştirme ve bakım koşulları ile vejetasyon süresine göre değiştiğini, normal koşullarda sivri biberlerde kök başına ortalama 15-25 adet, dolmalık biberlerde 12-16 adet olduğunu, bununla birlikte uygun koşullarda ve özellikle vejetasyon süresi uzun olan yerlerde sivri biberlerden kök başına 70-90 adet meyve alındığını belirtmiştir. Ağırlık esasına göre, verimin sivri biberlerde kök başına 0.300-1.200 kg, dolmalık biberlerde 0.350-2.100 kg, çarliston biberlerde ise 0.300 -1.300 kg olduğunu, bir dönümden 1-4 ton biber alındığını bildirmiştir.

Akgül (1993), biber meyvelerinin kimyasal yapısında bulunan başta *capsaicin* olmak üzere karoten, kapsorubin, zeaksantin, kriptosantin, lutein vb. maddelerin biber bitkilerinin ontogenetik varyeteye ve yetiştirildiği ortamın ekolojik şartlarına göre değiştiğini bildirmiştir.

Anger (1993), tarafından Worms yakınlarında bir çiftlikte plastik örtülü bir serada tohum için, yabancı ot ve yabancı çiçek kurutma denemeleri yapılmıştır. Sera doğu-batı yönünde yönlendirilmiş ve çatının mevcut güneş radyasyonu en iyi şekilde kullanması için 22 °C'lik bir çatı eğimi ile, güney yüz üzerine zemin düzlemine uzatılmıştır. Çatının PE/EVA tabakalı bir iç ve dış hava yastığı arasına sıkıştırılan güneş radyasyonunun % 93'ünü emen siyah bir dokuma ile güçlendirilmiş plastik filmde oluşan bir güneş kolektörüne ve her kolektör ünitesinin kuzey saçaklarda örtü tabakası ile emici tabaka arasını ısıtmak için havayı emen bir vantilatöre sahip olduğunu belirtmiştir. Isıtılmış havanın bir hava kanalı ile kurutucunun güney saçaklarına yönlendirildiğini belirtmiştir. Kurutulacak materyali zemin düzleminde 50 cm yukarıda ahşap kalas üzerine 20-40 cm derinlikte sermiş ve ürünleri yaz döneminde %10 nem içeriğine kadar kurutmak için, 1-2 güne ve sonbaharda ise ek ısıtma ile 3 güne ihtiyaç olduğunu belirtmiştir.

Kızılaslan (1993), biberin kırmızı olgunluğa gelmesinin, besin maddelerinin niceliklerinden dolayı, beslenme açısından da bir avantaj sağladığını, askorbik asit ve karoten içeriğinin diğer sebzelere oranla bir üstünlük gösterdiğini belirtmiştir.

Kurutulmuş bir kırmızıbiberin % 60'ını perikarp, % 30'unu tohum, % 7'sini sert olan maddeler, % 3'ünü de damarlar ve orta kısımdaki yumuşak maddelerin oluşturduğunu, perikarpın oldukça ince ve kuru olduğunu, dış yüzeyin parlak ve kabuk görünüşünde olduğunu bildirmiştir. Kırmızıbibere renk veren madde olarak bilinen "*capsaicin*"ın biberin ışıktaki bırakılma süresine bağlı olarak önemli ölçüde azaldığını, bu nedenle kırmızıbiberin güneşte kurutulmasının ürün kalitesi açısından önerilen bir yöntem olmayacağını belirtmiştir.

Song ve ark. (1993), otomatik bir kırmızıbiber kurutma sistemi üzerinde çalışmışlardır. Kırmızıbiber için en uygun kurutma modelini araştırmışlar ve bilgisayarlı sistemle bir kurutucu kurmuşlardır. Bu kurutucuda sıcak havanın etkisi, meydana gelen ısı miktarı, nem düzeyi, kurutma sıcaklığı gibi bazı parametreler göz önünde tutulmuştur. Kurutucuda sıcaklığın 60-65 °C olması gerektiği vurgulanmıştır.

Bosland (1994), dünyada ticari anlamda yetiştirilen tüm Chile çeşitlerinin *Capsicum annuum* türüne ait olduğunu bildirmiştir. Kırmızıbiberlerin eşsiz meyve şekli, acılık, aroma ve lezzete sahip olduğunu ve Amerika'da paprika'nın tatlı, kurutulmuş kırmızı toz biber olarak tanımlandığını belirtmiştir. Chile teriminin ise kırmızıbiberlerin acı olanlarına denildiğini, Chile ve paprika'nın kalitesinin; acılık düzeyi, kırmızı renk ve lezzete bağlı olduğunu saptamıştır. Chile biberlerinde *capsaicin* içeriğinin biberin genetik yapısı, hava koşulları ve yetiştirme şartlarına bağlı olduğunu belirtmiştir.

Çağırın (1994), bu araştırmayı farklı depo sıcaklıklarının biber çeşitlerinde üşüme zararına dolayısı ile muhafaza süresine etkilerini belirlemek amacıyla yapmıştır. Bu amaçla Kandil Dolma, Çarliston ve Demre Sivrisi biber çeşitlerini 4, 6, 8 ve 10 °C sıcaklık ile % 85-90 oransal nemde dört hafta süre ile depolamıştır. Biberlerin pazarlanma sürecinde oluşan değişimleri belirlemek amacıyla depodan alınan örnekleri 18 - 20 °C'de 48 saat süre ile tutmuştur. Çeşitlerin muhafaza sürelerinin belirlenmesinde ağırlık kaybı, SETKM, solunum, renk, gevreklik ve üşüme zararı kriterlerini dikkate almıştır. Araştırma sonucunda Kandil Dolma biber çeşidi için kriterlere bağlı olarak muhafaza süresini 4 °C'de 2 hafta, 6 ve 8 °C'lerde 3 hafta, 10 °C'de 4 hafta olarak belirlemiştir. Ağırlık kayıpları daha fazla olmakla birlikte, önerilen bu süreyi ve sıcaklıkları Çarliston çeşidi içinde önermektedir.

Demre sivrisi çeşidinde ise depolama süresinin 10 °C’de 2 haftayı geçmemesi gerektiğini bildirmiştir.

Kütevin ve Türkeş (1994), biber bitkisinin boyunun 1 m ‘ye kadar ulaştığını, köklerinin 75 cm derinlere gittiğini, tohumlarının basık, böbrek şeklinde olduğunu 1 gramında 120-200 adet tohum bulunduğunu, tohumların 4-5 yıl çimlenme özelliklerini koruduğunu bildirmişlerdir. Biberlere yetiştirme süresi boyunca sıcak aylarda su verilmesi gerektiğini su verilmezse hem meyvenin zayıf, hem de acılaştırmanın fazla olduğunu belirtmişlerdir. Fide dikimleri 60-70 cm aralıklarla oluşturulacak sırtlara 30-40 cm aralıklarla yapılması gerektiğini bildirmişlerdir. Güneşte kurutulan 6 kg biberden 1 kg kuru biber elde edildiği belirtmişlerdir.

Padem ve Alan (1994), yaptıkları çalışmada, kum, perlit, peat ve pumice ortamlarında yetiştirilen biber bitkilerinin verimlerini araştırmışlardır. Sulama ve gübrelemeyi bitkinin ihtiyacına göre yapmışlardır. En yüksek verimi F1 E1988 kültüründe peat ortamında (437 g/bitki) elde ederlerken, en düşük verimi de pumice ortamında yetiştirilen (128 g/bitki) bitkilerden elde etmişlerdir.

Siwek ve ark. (1994), 1991 ve 1992 yıllarında, yaptıkları çalışmada mikroklima plastik tüneline siyah ve beyaz plastikte büyüyen biberlerin verimini kıyaslamışlardır. Bitkileri Mayısın ilk haftası şaşırtmışlar ve 15 Ağustos’tan 15 Ekim’e kadar kırmızıbiber meyvelerini hasat etmişlerdir. Siyah plastik altında bitkilerin daha iyi büyüdüklarini, çıplak toprağa oranla sıcaklık ortalamalarının 0.5 °C daha yüksek olduğunu bazen bu sıcaklığın 1.5 – 2.0 °C ‘ye ulaştığını bildirmişlerdir. Siyah plastikte verimin çıplak toprağa kıyasla % 10.3, beyaz toprağa kıyasla ise % 6.1 daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Orta (1994), yaptığı araştırmasında, Çetinel 150 çeşidi biber tohumu kullanmıştır. Çeşidin 40-50 cm yükseklikte, koyu yeşil renkte, küçük çok yapraklı, meyvesi uzun-sivri, bitki üzerinde duruşu sarkık, çok dallı ve toplu bir görünüşe sahip olduğunu bildirmiştir. Bu çeşit ile farklı sulama yöntemleri üzerine deneme kurmuştur. 1992 yılındaki denemeden 147.7 - 617 kg/da ve 1993 yılında ise 220.2 – 491.8 kg/da arasında biber verimi elde etmiştir. Her iki denemeden de en yüksek verimler damla sulama yöntemi ile almıştır. Yağmurlama ve yüzey sulama yöntemlerinde su kullanım randımanlarının çok düşük yüzeyde kaldığını bildirmiştir.

Meyve ağırlığının damla sulamada 10.87 g, yüzey sulamada 10.65 g, yağmurlama sulamada 9.08 g olduğunu meyve boyunun ortalama 14.6 cm olduğunu ve sulamalar arasında önemli düzeyde farklılık bulunmadığını belirtmiştir. Meyve yaş ağırlığının ise damla sulamada 0.78 - 0.93 kg/da-mm, yüzey sulamada 0.35 - 0.54 kg/da-mm, yağmurlama sulamada 0.22 - 0.33 kg/da-mm olduğunu bildirmiştir.

Atmawiniata ve Sri-mulato (1995) duvarları ve çatısı plastikle güçlendirilmiş fiberglastan yapılan bir serayı kahve çekirdeklerini kurutmak için inşa etmişlerdir. Güneş radyasyonu tutarak, konstrüksiyonu % 45'lik bir RH ile dolaşım havasını 44 °C' ye kadar ısıtabildiğini saptamışlardır. Serada kahve çekirdeklerinin nem içeriğini % 65'den % 12'ye indirmek 72-80 saat sürerken, buna karşılık geleneksel güneşle kurutma yönteminde 120-140 saat sürdüğünü belirtmişlerdir.

Alperden (1995), kırmızıbiberin, tarlada toprağa yakın düzeyde geliştiğini, bu nedenle topraktan, havadan küf bulaşması söz konusu olacağını bildirmiştir. Biberin tarlada bakım ve üretim, toplatılması, nakli, depolama, kurutma ve pul bibere dönüştürme, paketlenmesinde, çok dikkat edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Kurutma işleminin açık havada yapılmasının uzun süre aldığı ortam ve hava küf üremesi ve toksin gelişimini kolaylaştırdığından mutlaka basit, kolay inşa edilecek özel kurutma cihazlarından yararlanılması gerektiğini bildirmiştir. Ayrıca küflerin aflatoksin üretmesinin ürün ve ortam nemi, sıcaklık, pH düzeyi, su aktivesi ile ilişkili olduğunu saptamıştır.

El-Saeid (1995), plastik sera koşullarında tatlı ve acı biber meyvelerinin kimyasal niteliğini değerlendirmiştir. Gedeon (tatlı) ve Pical (acı) biber meyvelerinin olgunlaşma sırasında ağırlık ve bileşimindeki değişimlerini gözlemiştir. Tatlı kırmızıbiberlerde olgunluğun artması ile taze ve kuru ağırlık değerlerinin arttığını ve meyve olumundan 30-40 gün sonra bu değerlerin azaldığını saptamıştır. Acı biberlerde ise, taze ve kuru ağırlık değerlerinin meyve olumundan 48 gün sonra artışa devam ettiğini belirtmiştir. Toplam karbonhidrat ve protein konsantrasyonunun her iki çeşitte olgunluğun artmasıyla azaldığını belirtmiştir. Acı çeşitte *capsaicin* konsantrasyonunun olgunlukla birlikte arttığını ve 100 g meyvede 230 mg'a ulaştığını saptamıştır. Her iki çeşit için sera yetiştiriciliğinde hasat tarihlerinin, meyve olumundan 30-36 gün sonra olduğunu bildirmiştir.

Koller ve Raghavant (1995), farklı kurutma sıcaklıklarında kurutulan *Rosmarinus officinalis* ile taze *Rosmarinus officinalis*'te bulunan uçucu yağ içeriğini belirlemek için yaptıkları çalışmada, taze *Rosmarinus officinalis*'te % 1.6, 50 °C ısı ile değişim kurutmada % 1.1, mikrodalga 60 W kurutucuda % 1.0, mikrodalga 600 W kurutucuda % 0.4 uçucu yağ bulmuşlardır. Isı ile değişim kurutmada kurumanın 3 saatten fazla sürdüğünü ve kahverengi ürünler elde edildiğini saptamışlardır. Mikrodalga kurutucuda 60 W'de 50 dakikada kuruduğunu, 600 W'de ise 4 dakikadan daha az sürede kuruduğunu belirtmişlerdir. Yeşil rengi özellikle 600 W'de kurutulan örneklerin koruduğunu, 50 °C ısı ile değişim kurutmada, % 30 uçucu yağ kaybı olduğunu, 60 W'de % 30 uçucu yağ kaybı olduğunu, 600 W'de % 70 uçucu yağ kaybı olduğunu saptamışlardır. Ayrıca yaptıkları kekik otu çalışmasında, dondurarak kurutulan kekik örneklerinin uçucu yağ bileşenlerinin etkilenmediğini saptamışlardır. Hava ısıtma ile kurutmanın uçucu yağın bileşenlerini etkilemediğini, güneşte kurutulan örneklerde ise uçucu yağ bileşenlerinin çoğunun kaybolduğunu belirtmişlerdir.

Tunçer (1995), kaliteli biber üretimi için; hasarlı ve kirli biberlerin hasat sırasında ayrılması, toprakla temasın kesilerek hızlı kurumanın sağlanması, her bir ton biberin depolama öncesi test edilmesi gerektiğini ve biberin rutubet oranının en fazla % 14 ve bu oranın toz biber için % 8 olması gerektiğini bildirmiştir.

Adegoke ve ark. (1996), *Capsicum annum* ve *Capsicum frutescens* kırmızıbiberlerinde aflatoksin kapsamı, fungus sayısı ve kimyasal bileşimi üzerine güneşte kurutmanın etkisini araştırmışlardır. Çalışmalarında taze ve kuru kırmızıbiber örneklerini analiz yapmışlardır. Buna göre; *Capsicum annum* taze örneğinde % 75.7-78.2 nem, 36.1-38.5 mg/1000g C vitamini, % 2.4-2.8 ham protein, % 9.3-9.9 toplam çözülebilir madde ve 3.32-3.39 /g fungus sayısı bulunduğunu saptamışlardır. *Capsicum annum*'un güneşte kurutulmuş örneğinin % 12.7-26.8 nem, 5-6.4 mg/100 g C vitamini, % 0.8-1.2 ham protein, % 3.3-4.1 toplam çözülebilir madde ve 4.4-4.5 /g fungus sayısına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Analizleri sonucunda *Capsicum frutescens*'in güneşte kurutulmuş örneğinde % 9.4-18.7 nem, 5.8-6.3 mg/100 g C vitamini, % 0.8-1.1 ham protein, % 0.9-2.6 toplam çözülebilir madde ve 3.2-3.4 /g fungus bulunduğunu belirtmiştir.

Anh, (1996), Chili biberinin 6 kültürünü, verim ve hastalıklara dayanıklılık bakımından değerlendirmiştir. CA 169 çeşidinin yüksek kaliteli (3.14 t/ha) kuru meyve verimi verdiğini, her bitkiden ortalama 156.8 adet meyve alındığını, CA 101 çeşidinin ise 1.23 t/ha ile en düşük verim verdiğini ve her bir bitkide ortalama 61.42 adet meyve bulunduğunu ve her iki çeşidinde hastalıklara dayanıklı olduğunu bildirmiştir.

Bunkenhuskes ve ark. (1996), tarafından Mısır'da Gizeh ve Benha yakınlarında Mayıs-Haziran 1992'de hasat edilen ve tarlada 6 saatlik bir ön kurutma yapılan kekik otu sürgünlerini, güneşli sera tipi kurutucuda kurutulmuşlardır. Hava kuzeydeki saçaklardan emilerek sera örtü tabakası ve siyah emici materyal arasına üflenmiş ve hava akımının yönü, güneydeki saçaklarda ters çevrilmiş ve kurutma kutuları üzerine yönlendirilmiştir. Bu güneşli kurutucunun kurutma kapasitesinin geleneksel güneşle kurutmanın 2 katı olduğunu belirtmişlerdir. Kurutmadan sonra sürgünün esansiyel yağ içeriğinin başlangıçtaki % 98'i olduğu saptanmıştır. Mikroorganizma içerikleri geleneksel yollarla kurutulmuş olanların % 50'si olarak tespit edilmiştir.

Çakan (1996), Kahramanmaraş ili Narlı bölgesinde yapılan kırmızıbiber yetiştiriciliğini incelemiştir. Bu araştırmada, bölgenin tarım işletmelerinin yapısını, kırmızıbiber üretiminin özelliklerini ortaya koyarak, kırmızıbiber üretimi ile gayrisafi üretim değerini etkileyen değişkenleri incelemiştir. Çalışmanın asıl amacını, kırmızıbiber üretiminde kullanılan girdilerin daha etkin kullanılabilmesi için alınabilecek önlemleri belirlemek oluşturmuştur. Kahramanmaraş ili için önemli bir tarımsal ürün olan kırmızıbiberin verimliliğinin artırılmasına temel teşkil edecek girdi kullanım düzeyi belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmacı deneme alanında kırmızıbiber ortalama veriminin 180 - 326 kg/da olduğunu ifade etmiştir.

Demir (1996), Kahramanmaraş'ın üretim potansiyeli ve çiftçilerin maddi imkanlarını dikkate alarak kırmızıbiberin fiziksel ve kimyasal özelliklerini olumsuz yönde etkilemeden en kısa sürede kurumayı sağlayan ve ucuza mal olabilecek yöntemi kırımlara göre belirlemiştir. Taze kırmızıbiberlerin boyu I. kırımda ortalama 8.9 cm, II. kırımda 7.4 cm ve III. kırımda da 7.3 cm olarak saptanmıştır. Et

kalınlığını; I. kırımda 1.40 mm, II. kırımda 1.27 mm ve III. kırımda ise 0.86 mm olarak bulmuştur.

Farklı kurutma sistemlerinde kurutulan biberlerin toplam kül miktarları; I. kırımda File içerisinde asarak kurutma, Saydam polietilen plastik üzerinde dilimlenmiş halde sererek kurutma, Siyah renkli polietilen plastik üzerine tek tek sererek kurutma, Saydam PE plastik örtü altında ve saydam PE plastik üzerine tek tek sererek kurutma, II. ve III. kırımda ise toprak zemin üzerine tek tek sererek kurutma ve beton zemin üzerine tek tek sererek kurutma ortamı hariç tüm ortamlarda standartta öngörülen değerin altında ve uygun bulmuştur. Uçucu olmayan eter ekstraktı miktarının tüm kurutma sistemlerinde kurutulan biberlerde standart değerden düşük çıktığını belirtmiştir. Farklı ortamlarda kurutulan kırmızı biberlerin uçucu olmayan eter ekstraktı miktarının kuruma süresine bağlı olduğunu saptamıştır. Örneğin siyah renkli PE plastik üzerine tek tek sererek kurutma ortamında 6 günde kuruyan I. kırım biberleri % 8.8 eter ekstraktı içerirken, 10 günde kuruyan II. kırım biberleri % 6.8 ve 16.5 günde kuruyan III. kırım biberlerinde ise % 5.8 oranında bulmuştur. Farklı kurutma yöntemleri için karakteristik kuruma eğrilerinin belirlenmesinde, I. kırım biberlerin 3-11 gün arasında, II. kırım biberlerin 5-19 gün arasında ve III. kırım biberlerin 8-22 gün arasında kuruduklarını ve her üç kırımda da dilimlenerek saydam PE plastik malzeme üzerine serilerek kurutulan biberlerin yüksek kuruma hızıyla en kısa sürede kurduğunu bildirmiştir.

Elmas (1996), Kahramanmaraş'ta ilk kırım biberlerin Ağustos ayının 15'inden sonra toplanmaya başladığını ve bu ilk kırım biber boylarının diğer kırımlara oranla büyük, şekillerinin düzgün, etlice, saplarının kalın ve uzun, içlerindeki yağ kabarcıklarının büyük daneli ve fazla, renklerinin daha canlı kırmızı olduğunu belirtmiştir.

Hung (1996), Vietnam, ARC-AVRDC deneme alanında 20 Chili acı biber çeşidi ile yaptığı çalışmada, en yüksek verimi CA 406 çeşidinden (46.63 kg/ha) elde ettiğini ve bu çeşidi CA 426 çeşidinin (24.76 kg/ha) takip ettiğini bildirmiştir. En düşük verimi ise CA 13 çeşidinden (0.58 kg/da) aldığını belirtmiştir. CA 426 çeşidinin ortalama meyve boyunun 5.74 cm, meyve eninin 0.90 cm ve meyve ağırlığının 2.33 g olduğunu, CA 406 çeşidinin ise ortalama 3.49 cm meyve boyu ile

küçük meyvelere sahip olduğunu bildirmiştir. Bu 20 çeşidin bitki boyunun da 47.2-92.6 cm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Doymaz (1998), üzüm ve Kahramanmaraş biberinin kurutma karakteristiklerinin belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmada, 15 Ağustos'ta hasat ettiği biberleri özel hazırlanmış alanlarda güneş altında sererek 5-10 gün arasında kurutmuştur. İkinci ürünü 15 Eylül'de hasat etmiş ve 15-20 gün arasında kurutmuştur. Üçüncü ürünü 10 Ekimde, dördüncü ürünü 30 Ekimde hasat etmiş kurutmanın olanaksız olduğunu bildirmiştir.

Ekbiç (1998), biberlere zarar veren 43 farklı virüse rastlandığını, bunlar arasında ekonomik anlamda etkili olanların Tobacco Mosaic Virus (TMV), Tobacco Etch Virüs (TEV), Cucumber Mosaic Virüs (CMV), Potato Virüs Y (PVY), Pepper Venial Mottle Virüs (PEVMV) ve Pepper Mild. Mosaic Virus (PMMV) gibi virüsler olduğunu belirtmiştir.

Gauhar ve ark. (1998), Hohenheim tipi multi-üretim solar tünel kurutucusu dizayn etmişlerdir. Kurutmayı, kurutucu üzerine hiçbir ayar yapmadan karşılıklı çalışan fanlardan (AC), solar fotovoltaiik (PV) temelinde direkt çalışan (DC) fanlar ile yapmışlardır. Chilli biberinin kurutulması esnasında kurutucunun performansını iki şekilde analiz etmişler ve DC/PV fanlarının daha iyi sonuç verdiğini kaydetmişlerdir. Kurutma sıcaklığının düzensiz değişimi DC/PV çalışan fanlarda büyük oranda minimize edildiğini ve kurutma zamanı PV çalışan fanda üçte bir oranında daha kısaldığını bildirmişlerdir. Ayrıca nem içeriği ile kuru ürünlerin kalite içeriğinde hiçbir değişiklik olmadığını saptamışlardır.

Lopez ve ark. (1998), farklı sıcaklıklarda (30 -70 °C) ve hızlardaki (0.5 -2 m/s) şartlandırılmış hava ile farklı yatak yüklerinde (50-150 kg/m²) deneyler yapmışlardır. Bu deneylerde kuruma süresini hava sıcaklığının etkilediğini, buna karşılık hava hızının ve kurutma yatak yükünün fazla etkilemediğini belirtmişlerdir.

Bender (1999), toprağa karıştırılan peat ve perlitin, su stresi altındaki biber bitkisinin (*C. annum* var. *grossumcu* 11 B-14) gelişimi üzerine etkilerini araştırmıştır. 1997 ve 1998 yıllarında sera koşullarında yürütülen saksı denemeleri ile, toprağa farklı oranlarda (% 2, % 4 ve % 8) karıştırılan peat ve perlit materyalinin fide dikiminin 10.'ncu gününde, çiçeklenme ve meyvelenme dönemlerinde su

stresine bırakılan biber bitkilerini terleme, kök kuru madde miktarı, bitki boyu, meyve sayısı ve meyve ağırlığı üzerine olan etkilerini belirlemiştir. Toprağa ilave edilen peat ve perlit materyalleri, bitki gelişiminde toprak ortamına göre daha olumlu etkiler yapmış, özellikle peat materyalinin kök/gövde oranı hariç, incelenen tüm özelliklerde perlit materyaline göre daha etkili bir ortam sağladığını belirlemiştir. Her iki materyalin % 4 ve % 8 oranında toprağa karıştırılması ile bitki gelişiminde daha iyi sonuçlar alındığını bildirmiştir. Biber bitkisinin belirli gelişme dönemlerinde su stresi uygulaması ile bitki gelişiminde su stresinin uygulama zamanına bağlı olarak farklılıklar meydana geldiğini belirlemiştir. İncelenen tüm parametreler kök/gövde oranı hariç, fide döneminde bitki su stresine karşı oldukça hassasiyet gösterirken, çiçeklenme ve meyve oluşumu dönemlerinde su stresine karşı daha toleranslı davrandıklarını belirlemiştir. Bu dönemlerde toprağa karıştırılan peat ve perlit materyali, bitkinin su stresine olan direncinde artışlar meydana getirdikleri özellikle bu materyalin % 4 ve % 8 oranında toprağa ilave edilmesi ile bitkinin su stresine olan direncinin daha yüksek olmasını sağladıklarını belirtmiştir.

Doğar (1999), çalışmasında, 100 g kuru kırmızıbiber bileşiminde, 12 g protein, 17.3 g yağ, 56.6 g karbonhidrat, 41610 IU vitamin A, 1 mg vitamin B₁, 2 mg vitamin B₂, 15 mg vitamin B₃, 76 mg vitamin C, 8.1 mg su, 24.9 g lif, 8 mg demir, 293 mg fosfor, 148 mg kalsiyum, 152 mg magnezyum, 2014 mg potasyum, 30 mg sodyum bulunduğunu bildirmiştir.

Ergüneş ve Gerçekcioğlu (1999), sera tipi bir kurutucuda, Kütahya vişne çeşidi ile kurutma denemeleri yapmışlardır. Kurutma işlemini sera içerisinde ve açıkta, güneş ve gölge ortamında, ön işlem olarak bandırılmış ve bandırılmamış uygulamalar şeklinde yürütmüşlerdir. En hızlı kurumanın Sera-Güneş-Bandırılmış uygulamada yaklaşık 7 gün sürdüğünü, açıkta ve gölgede kurutulan örneklerde homojen bir kuruma olmadığı gibi, tanelerde belli oranda bozulma ve küflenmeler görüldüğünü belirtmişlerdir. En yüksek suda çözünebilir kuru madde miktarını Sera-Güneş-Bandırılmış uygulamalarda % 64.30 olarak saptamışlardır.

Mahalakshmi ve ark. (1999), Chilli biberlerini Hindistan'da değişik oranlarda *Andhra Pradeshde* antitranspirant ile muamele ederek deneme kurmuşlardır. En yüksek meyve sayısının 51 - 81 adet/bitki arasında ve bir meyve

ağırlığının 61.3 - 86.8 g/adet olduğu ve bu değerleri % 7.5 kaolin ve 7.5 ml wax uygulamasından elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Ravindra ve ark. (1999), araştırmalarında, F1 45 hibritlerini ve ebeveynlerini verim açısından kıyaslamışlardır. Ebeveynlerin kuru madde miktarının 3.5 g/bitki (PMR 27) ile 25.96 g/bitki (PMR59) arasında değiştiğini, F1 hibritleri kuru madde miktarının ise 3.06 g/bitki (PMR56 X IHR1023) ile 32.16 g/bitki (PMR 28 X IHR1023) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. F1 hibritlerinin verimlerinin daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

Udroiu ve ark. (1999), Kedi otu (*Valeriana officinalis*) bitkisinin hipertansiyona ve strese bağlı kalp hastalıklarına iyi geldiği için, Dünya’da yaygınca kullanıldığını bildirmişlerdir. Kedi otu köklerinde bulunan uçucu yağ içeriğini etkileyen en önemli faktörün kurutma sıcaklığı olduğunu belirtmişlerdir. Uçucu yağ bileşenlerinin enzimatik kırılmasını önlemek için kurutma sıcaklığının fazla olmaması ve köklerin mümkün olduğunca hızlı kuruması gerektiğini belirtmişlerdir. Uyguladıkları 30 ve 80 °C arasında değişen sıcaklık testlerinde uçucu yağ içerikleri bakımından optimal kurutma sıcaklığının 40 °C olduğunu belirtmişlerdir. Kurutma sıcaklığı 30 °C’ den 60 °C’ye çıktığında kurutma süresinin 20.5 saat azaldığını, 60 °C’den 80 °C’ye çıktığında yalnızca 2.5 saat azaldığını belirtmişlerdir. 80 °C sıcaklığı 30 °C ile kıyaslandığında % 86 kuruma zamanında azalma olduğunu belirtmişlerdir.

Yılmaz ve ark. (1999), yaptıkları çalışmada kabin tipi bir kurutma sistemi kullanmışlardır. Bu kurutma sisteminin bir hava kolektörü, kurutma odası ve hava dolaşım sisteminden oluştuğunu bildirmişlerdir. Kurutma bacasının dolaşımı için fotovoltaiik panellerden üretilen 45 W’lık güç fanını çalıştırmak için kullanmışlardır. Hava kollektörünün 2750 m²’lik alana sahip olduğunu ve kabin içerisinde 8 tane 2,8 m²’lik raf bulunduğunu bildirmişlerdir. Soğurucunun değişik tip siyaha boyanmış alüminyum telefon telinden yapıldığını ve kurutucu kapasitesinin 25 kg taze domates alacak şekilde olduğunu belirtmişlerdir. Buna göre yük oranının 9 kg/m² olduğunu ve bu kurutucuda materyalin nem içeriğinin kurutma mevsimi sırasında 5 günde % 95’den % 17’ye düştüğünü saptamışlardır.

Anonim (2000), TSE 2419’a göre öğütülmüş acı kırmızıbiberde en fazla % 0.03 yabancı madde, % 11 nem, % 10 toplam kül, % 1.6 hidroklorik asitte

çözülmeyen kül, % 15 eter ekstraktı, % 1.35 uçucu yağlar ve % 30 selüloz bulunması gerektiğini bildirmişlerdir.

Estrada ve ark. (2000), İspanya’da serada yaptıkları çalışmada *Capsicum* çeşitlerinden Padron’un meyve gelişimi esnasında *capsaicin*, lignin ve serbest fenoliklerin içeriğini belirlemişlerdir. *Capsaicin*’lerin meyve gelişimi ile arttığını, serbest fenolik ile ligninin meyve gelişiminin erken döneminde fazla olduğunu bildirmişlerdir. Peroksidaz aktivitesinde azalmanın olgunlaşma esnasında olduğunu açıklamışlardır.

Huang ve ark. (2000), *C. annum* acı biber çeşidine ait “Layou 4” F1 hibritinin erkenci bir çeşit olduğunu, *Phytophthora blight*, *Ralstonia solanacearum* ve TMV’ne karşı dirençli olduğunu bildirmişlerdir. Ortalama verimin 24-42 t/ha ve ortalama meyve ağırlığının 35-50 g olduğunu bildirmişlerdir.

Marthur ve ark. (2000), *Capsicum frutescens* var. *nagahari* çeşidini, HPLC’de analiz etmişler ve *capsaicin* içeriğinin % 4.28, *dihydrocapsaicin* içeriğinin % 1.42 w/w olduğunu saptamışlardır. Scoville Heat Units (SCU) ile yaptıkları analizde ise acılık oranını 855000 olarak bulmuşlardır.

Markovic ve ark. (2000), *C. annum* cv. Sorakrari çeşidinin verimi, bitki ağırlığı ve meyve kalite özelliklerini saptamak üzere tarla koşullarında ve sera içerisinde konteynırda çalışmalar yapmışlardır. 1993-1995 yıllarında Yugoslavya’da 5 Nisan’da tohumları seraya ekmişler, 19 Mayıs’ta tarlaya şaşırtmışlardır. Konteynırda yetiştirdikleri bitkilerden tarla koşullarında yetiştirdikleri bitkilere göre daha yüksek verim almışlardır. Ortalama verimin 24.1 t/ha, bitki boyunun 44.4 cm ortalama meyve ağırlığının 97.1 g, kuru meyve ağırlığını ise % 5.7 olduğunu bildirmişlerdir.

Munshi ve ark. (2000), Yeni Delphi’de 30 chilli genotipi ile çalışmışlardır. En erken olgunlaşan (81.53 gün), en yüksek meyve sayısına (107.77 adet/bitki), en yüksek meyve ağırlığına (210.68 g/bitki) ve en yüksek verime (8.41 t/ha) sahip çeşidin *Pusa sadadaha*r olduğunu belirtmişlerdir.

Mini ve Wahab (2000), dokuz farklı Chilli (*Capsicum frutescens*) çeşitlerini üç farklı mevsimde ve üç farklı zamanda hasat ederek meyve ve oleoresin verimindeki değişimleri incelemişlerdir. Yaptıkları analizler sonucunda bütün

karakterler için genotipler arasında farklılıklar olduğunu saptamışlardır. Her bir bitkide bulunan meyve sayısı ve verimin farklı hasat zamanlarında değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir. Meyveleri yaz ve kış mevsiminde, renk değişimi başladığı zaman, tamamıyla olgunlaştığı (sert ve sulu) ve kurumaya döndüğü (solan) zamanlarda hasat etmişler ve bu dönemlerde çeşitlerin oleoresin içeriğinin eşit olduğunu, sonbaharda (yağmurlu mevsimde) ise meyvelerde oleoresinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Jaimez (2000), *Capsicum chinense* çeşidinin yetiştirilmesi ve büyümesi üzerine sulamanın (3, 6, 9 günlük) etkisini araştırmıştır. Şaşırtmadan sonraki ilk 104 gün içinde 9 günde bir sulanan denemenin yaprak alanının küçüldüğünü ve büyümenin azaldığını saptamıştır. Sulama aralıklarının yaprak ve dallarda dağıtım asimilasyonunu etkilediğini, su stresinin artması ile meyve oluşumunu azaldığını ve dolayısıyla verimin azaldığını bildirmiştir.

Dabrowska ve ark. (2001), 1998-1999 yıllarında iki toprak tipinde (alüviyal ve siyah toprak) deneme kurmuşlardır. Cyklona kültürleri ve Bronowicka Ostra acı biber çeşitleri ile çalışmışlardır. En yüksek verimi Eylül ayının ikinci yarısında yaptıkları hasattan aldıklarını, en yüksek karotein ve *capsaicin* içeriğini yine Eylül ayının ikinci yarısında yaptıkları hasattan elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Valenciano ve ark. (2001), İspanya (Frenso dela Vega)'da yaptıkları çalışmada kırmızıbiberi (*Capsicum annum*) Ağustos- Eylül ayları arasında hasat etmişler ve yaklaşık 27 000 kg/ha verim almışlardır.

Perucka ve Materska (2001), acı biber *Capsicum annum* çeşitleri olan Cyklon ve Bronowicka Ostra biberlerinin *capsaicin* ve *dehidrocapsaicin* içeriği ve onların antioksidant aktiviteleri üzerine çalışmalar yapmışlardır. Meyvenin perikarplarını önce olgunlaşma dönemi başında biberler yeşil iken, daha sonra olgunlaştıktan sonra biberler kırmızı iken analiz etmişlerdir. Bronowicka Ostra çeşidinin *capsaicin* içeriğini ve antioksidant aktivitesini Cyklon çeşidine göre daha yüksek bulmuşlardır. Kırmızıbiberlerin yeşil biberlere göre daha fazla *capsaicin* içeriğine ve antioksidant aktiviteye sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Shakhidoyatov ve Sagdullaev (2001), Özbekistan'ın değişik bölgelerinden topladığı kırmızıbiber (*C. annum*) çeşitlerini 25-30 °C'de kurutmuşlar ve *capsaicin*

içeriğini belirlemek için HPLC’de analizini yapmışlardır. *Capsaicin* içeriğinin bitkinin habitatına bağlı olarak % 0.175 – 0.3246 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Uher ve Balogh (2001), Slovakya’da tatlı biber çeşidi ile 1997-1999 yılları arasında iki tekerrürlü deneme yapmışlar ve biber fidelerini tarlaya şaşırtmadan önce toprağa *Desulfovibrio desulfuricans* bakterisi uygulamışlardır. Toprak pH’sını 7.5 olarak kontrol altında tutmak için sodyum hidroksit uygulamışlar ve tatlı biber meyvelerinde Kadmiyum (Cd), nitrat ve L. askorbik asit içeriği ile verimi belirlemişlerdir. En düşük verimi (23.87 t/ha) gübreleme yapılmayan denemeden alırlarken, en yüksek verimi (27.69 t/ha) ve kaliteyi *Desulfovibrio desulfuricans* ile muamele edilen topraktan almışlardır. Kadmiyum içeren topraklarda ise 26.16 t/ha verim almışlardır. *Desulfovibrio desulfuricans* kullanımının hem verimi, hem de kaliteyi artırdığını saptamışlardır. L. askorbik asit miktarını *Desulfovibrio desulfuricans* bakterisi içeren topraklarda daha yüksek bulmuşlardır. Biber meyvesinde en düşük nitrat içeriğinin Cd içeren topraklarda (21.45 mg/kg) bulunduğunu, bunu kontrolün (27.48 mg/kg) takip ettiğini belirtmişlerdir. Cd içeren topraklara uygulanan *Desulfovibrio desulfuricans* meyvede Cd içeriğini % 38.66 azaldığını, fidelerin tarlaya şaşırtmadan uyguladıkları 1:100 oranında sulandırılmış bakterinin meyvede Cd içeriğini % 24.85 azalttığını bildirmişlerdir. Toprak pH’ı 7.5 üzerine çıktığında biber meyvesinin Cd içeriğinin % 25.06 azaldığını saptamışlardır.

Wall ve ark. (2001), tarafından altı *Capsicum* türünün (*C. annum*, *C. chinense*, *C. frutescens*, *C. baccatum*, *C. chacoense* ve *C. eximium*) toplam 57 çeşidinin taze ve kuru meyvelerinde bulunan toplam karotenoid ve B-karoten içeriğini belirlemek amacıyla HPLC kullanılarak analiz edilmiştir. Olgun meyvede B-karoten miktarlarının taze ağırlıkta 0 ile 166 mg/g arasında, karoten miktarının 1 ile 896 mg/g arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Kurutulmuş *Capsicum* germplasm arasında B-karoten miktarlarının kuru ağırlığın 2 ile 739 mg/g arasında, karotenoid miktarının 111 - 6226 mg/g arasında değiştiğini saptamıştır.

Aman ve ark. (2002), *Capsicum* tatlı biber çeşitlerinin büyümesine ve verimine değişik azot gübrelemesinin (0, 50, 100, 150, 200 ve 250 kg /ha) ve değişik sıra aralıklarının (25, 30, 35, 40 ve 45 cm) etkisini araştırmışlardır. 150 kg/ha azot uygulamasında bitki yüksekliğini ortalama 41.60 cm, dal sayısını ortalama 9.13

adet/bitki ve verimi 30.82 t/ha bulmuşlardır. En yüksek meyve sayısını (18.20 adet/bitki) 100 kg/ha azot uygulamasında elde etmişlerdir. Bitki sıra aralığı uygulamalarında en yüksek ortalama bitki boyunu 41.00 cm, ortalama bitki dal sayısını 7.78 adet/bitki ve ortalama meyve sayısını 18.61 adet/bitki ile 45 cm sıra aralığında aldıklarını, en düşük değerlerin ise 25 cm sıra aralığında elde edildiğini bildirmişlerdir. En yüksek taze biber verimi 25.98 t/ha ile 35 cm sıra aralığında alınırken, en düşük taze biber verimi 20.17 t/ha ile 45 cm sıra aralığında almışlardır. Farklı gübre ve sıra aralığı uygulamalarını verim ve büyüme açısından birlikte kıyaslandığında en iyi uygulamanın 35 cm sıra aralığının da 150 kg/ha azot uygulaması olduğunu belirtmişlerdir.

Alegbejo ve Orakwue (2002), 42 *Capsicum* türünü Samaru ve Nijerya'nın nemli mevsiminde büyütmişlerdir. Altı verim bileşenlerinin verilerini kaydetmiş ve farklı analizler yapmış ve türler arasındaki önemli farklılıkları saptamışlardır. Bütün kültürler 65-70 gün arasında çiçeklenmişler ve 100-110 gün arasında olgunluğa ulaşmışlardır. Bitki boyunun 42.2 cm (Tattasai-KD) ile 83.6 cm (FNHVIC), meyve boyunun 1.5 cm (Dan Maunchr-KT) ile 12 cm (FNHVIC), meyve genişliğinin 0.8 cm (Tattasaki-KD) ile 2.3 cm (Cama Padu) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Samaru'da kısa nemli mevsimden dolayı kısa büyüme periyoduna sahip kültürlerin tercih edilebileceğini, uzun boylu kültürlerin ise çiftçilerin rahat toplayabilmesi için tercih edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Aliyu (2002), *Capsicum annum* cv. L5962-2 biberinin büyüme ve kuru meyve verimi üzerine farklı azot (0, 80, 160, 240 ve 360 kg/ha), fosfor (0, 22 ve 44 kg/ha) gübre uygulamaları ile bitki sıklığının (20 000, 40 000 ve 60 000 bitki/ha) etkisini araştırmışlardır. Yaprak alanı ve büyümesi açısından şaşırtmadan sonra yalnızca 10 hafta uygulanan N'un önemli olduğunu, bitki sıklığı ve fosfor etkisinin kuru ağırlığa ve büyümeye daha az etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Hem bitki hem de hektar verimi için 240 kg N/ha, kuru meyve verimi için 22 kg P/ha yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Sıklık arttıkça her bir bitkide verim azalmasına rağmen hektara verimin 60 000 bitki/ha olduğunu belirtmişlerdir.

Barbosa ve ark. (2002), Kuzey Brezilya Amazonlarında keşfettikleri *Capsicum* biber çeşitlerini ıslah ederek Roraima eyaletinde kültüre almışlardır.

Toplam 163 tür ve çeşitleri küçük çiftliklerden ve yerli halktan toplamışlardır. En geniş çeşit sayısını *C. chinense* (% 76.7), *C. frutescens* (% 9.8), *C. annum* (% 8.0), *C. baccatum* var. pendulum (% 5.5) oluşturduğunu bildirmişlerdir. Meyve şekillerini oval yada uzun olarak gruplamışlardır. Diğer çeşitlerin meyvelerinin genellikle uzun olmasına rağmen, *C. chinense* çeşidinin meyve şekli olarak farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Olgun meyvelerde rengin % 64.4 kırmızı olduğunu belirtmişler ve *C. chinense* olgun meyvelerinin ise % 44.8 sarı ve % 55.2 kırmızı olduğunu bildirmişlerdir. Acılık miktarını gruplandırarak % 62.6 yüksek, % 16.0 orta, % 15.3 düşük ve % 6.1 ‘i çok düşük olarak bildirmişlerdir. 105 çeşit arasında kırmızı meyvelilerin % 67.6’sinin yüksek acılığa sahip olduğunu, *C. chinense* çeşidinin yerel türlerinden ‘murubi’ ve ‘olho-de-peixe’ *C. frutescens*’in ise ‘malagueta’ türünün en iyi türler olduğunu bildirmişlerdir.

Gajc-Wolska ve Skapski (2002), tatlı biber kültürleri (MAja F1, Klara F1, Roberta F1, Marta F1 ve Iga (kontrol)) dikimden sonra ilk dört hafta boyunca polipropilen yapmaksızın ya da baştan sona delikli polietilen film ile kapatılmış plastik tünel altında büyütürken kalite ve verim değerlerini saptamışlardır. Iga (40.3 cm) çeşidine göre MAja F1, Klara F1, Roberta F1 ve Marta F1 (53.6 cm) çeşitlerinin daha uzun boylu bitkiler olduklarını, Polietilen film kullanarak ve polipropilen yapılmadan kurulan denemelerde bitki boyunun yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Roberta F1 ve Klara F1 kültürlerinin büyük meyvelere sahip olduğunu (100 ve 93 g), en yüksek verimin (ort. 4.90 kg/m²) ılık mevsim koşullarında alındığını saptamışlardır. Üzeri örtülmemiş alanlarda büyüyen bitkilerin Mayıs ve Haziran aylarında sıcaklık düşük olduğu için düşük verim verdiklerini (ort. 0.17 kg/m²) en yüksek verimin polipropilen yapmaksızın kapatılan örneklerden alındığını belirtmişlerdir. En yüksek meyve kuru madde içeriğine Klara F1 (% 8.3) ve Roberta F1 (% 8.2) çeşitlerinin sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Hundal ve Khanna (2002), MS-12 x S-2530 çaprazlamasından oluşan yeni bir Chilli kültürü CH-3’ü orta boylu ve koyu yeşil yapraklı olarak karakterize etmişlerdir. Bu kültürün 8.20 x 1.23 cm ölçülerinde koyu kırmızı renkli meyvelere sahip olduğunu, CH-1 kültüründen % 12 daha fazla verime sahip olduğunu belirtmişlerdir. CH-3 meyvelerinin genellikle şaşırtmadan 75 gün sonra hasada hazır

hale geldiğini meyvelerinin acı ve % 0.52 (kuru ağırlık temelinde) *capsaicin* içeriğine sahip olduğunu, ince kabuğundan dolayı su kaybı için uygun olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca hastalıklara karşıda dayanıklı olduğunu bildirmişlerdir.

Kaçar (2002), yaptığı çalışmada biber, patlıcan ve taze fasulyeyi kurutma serası içinde ve dışında kurutmaya almıştır. Biberleri yıkayıp, tohum kısımlarını ayırarak bütün, ½ ve ¼ ‘e bölerek, patlıcanları ½ ve ¼ ‘e bölerek ve dilimleyerek, fasulyeleri ise ½ ve ¼ ‘e bölerek ve bütün olarak kurutmuştur. Denemeleri üç ayrı dönemde yapmış ve denemeler süresince sera içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerini termohigrograf ile kaydetmiştir. Ürünleri hassas terazi ile her gün tartarak kaybettikleri nem miktarını hesaplamıştır. Denemeler sonucunda sera içinde de dışında da parçalayarak kurutulan ürünlerin daha hızlı kuruduğunu görmüştür. Sera içi ve sera dışında kuruma süreleri bakımından önemli bir fark olmadığını belirtmiştir. Çünkü kurutmanın yapıldığı dönemlerde sera dışı sıcaklık değerlerinin oldukça yüksek olduğunu saptamıştır. Bağıl nem değerleri sera içerisinde daha düşük olduğu için sera içinde kuruyan ürünlerin son nem değerlerinin sera içinde daha düşük olduğunu belirlemiştir.

Mini ve Wahab (2002), *Capsicum annum* (CA 653, Arka Lohit, Ujwala, ve KTPL-19), *C. chinense* (CA 640 ve CA 645), *C. frutescens* (CA 671 ve CA 648), ve *C. baccatum* (CA 670) çeşitlerinin meyve kalitesinde hasat olgunluğunun etkisini araştırmışlardır. Hasadı, meyvelerin renk değişimi başladığı zaman, tamamıyla olgunlaştığı (sert ve sulu) zaman ve kurumaya döndüğü (solan) zaman yapmışlardır. KTPL-9 çeşidinin en yüksek renk değeri gösterdiğini, bütün çeşitlerin en yüksek renk değerlere kurumaya başladıkları dönemde sahip olduklarını ve en düşük değerlerin renk değişimi başladığı zamanda hasat edilen çeşitlerden elde edildiğini bildirmişlerdir. Renk değişimi başladığı zamanda CA 645, CA 640, Ujwala, Arka Lohit, ve CA 648 meyvelerini, Ujwala meyvelerini tam olgunlaşma döneminde, kuruma döneminde ise CA 645 meyveleri çok acı bulmuşlar ve bu çeşidi Ujwala meyvelerinin takip ettiğini bildirmişlerdir. Ujwala ve KTPL-19 tam olgunlaşma ve kuruma durumlarında acılığının artmasına rağmen, genellikle acılığın geç hasatlarda azaldığını saptamışlardır.

Sathiyamurthy ve ark. (2002), Chili (*Capsicum annum*)'in yüksek *capsaicin* içeren süper hibritlerini seçerek bir araştırma yapmışlardır. Ebeveynleri Pusa Sadabahar, Arka Lohit, PKM1, CHD 8, Ujwala, Punjab Lal, CF 53, KDC1, CC 3 ve CC 4 olarak seçmişlerdir. *Capsaicin* biyosentezinin bütün ebeveynlerin ve hibritlerin meyve büyümesinin erken dönemlerinde başladığını saptamışlardır. Hem ebeveynlerin hem de hibritlerin *capsaicin* biyosentezinin çiçeklenmeden 15 gün sonra önemli olmadığını, çiçeklenmeden 30 gün sonraki biyosentezlerde farklılığın önemli olduğunu saptamışlardır. Meyve büyümesinin ileri safhaları esnasında ise *capsaicin* içeriğinin gerilediğini bildirmişlerdir. Kuru meyve analizi Arka Loit x CF 53 hibritinin en yüksek *capsaicin* (% 0.875) içeriğine sahip olduğunu saptamışlardır.

Siviero ve ark. (2002), İtalya'da 7 sarı ve 7 kırmızı 'Dutch square' biber çeşidi ile yaptıkları çalışmada çeşitlerin kimyasal içeriğini araştırmışlardır. Kimyasal analizler sonucunda, sarı biberlerin kırmızıbiberlere göre daha tatlı olduğuna inanılmasına rağmen, kırmızıbiberlerin (46.3 g/kg) sarı biberlere (45.4 g/kg) göre daha fazla şeker içerdiğini, vitamin C içeriğinin de sarı biber çeşitlerinde daha fazla olduğunu (1.372'e karşı 1.073 mg/kg) bildirmişlerdir.

Topuz (2002), güneşte kurutularak elde edilen kırmızı pul biberde düşük düzeyde maya ve küf bulunduğunu, bu örneklerdeki maya ve küfün 2.5 kGy dozda ışınlama veya yüksek yoğunluklu polietilen ambalajda iki ay süreyle depolama sonucu yok olduğunu saptamıştır. Fırında kurutularak üretilen kırmızı pul biberde ise, maya ve küfe rastlanmadığını belirtmiştir. Bu sonuçlarla ilişkili olarak, kırmızı pul biberlerin aflatoxin miktarının analiz hassasiyetinin altında kaldığını belirtmiştir. Kurutma sırasında devam eden biyokimyasal reaksiyonlar nedeniyle güneşte kurutularak üretilen kırmızı pul biberin renk kalitesinin arttığını belirlemiştir. Ancak kırmızı pul bibere uygulanan ışınlama işlemi ve depolamanın ürünün renk kalitesini olumsuz yönde etkilediğini saptamıştır. Depolamada meydana gelen renk kaybı ışınlamaya kıyasla daha fazla ve bulguların kırmızıbiberdeki renk bileşenlerin oksidasyonunun daha çok zamana bağlı olduğunu belirtmiş ve nem ve sıcaklığın artmasının da bu tepkimeyi hızlandırıldığını tespit etmiştir. Kırmızı pul biberin acılık özelliğinin belirlenmesinde uygulanan HPLC analiz tekniğini, duyu analizi tekniğine (Scoville Acılık Birimi) göre daha hassas bulmuştur. HPLC ile belirlenen

acılık bileşenlerinin miktarı fırında kurutulan kırmızı pul biberlerde diğer kurutma yöntemine kıyasla daha yüksek bulmuştur. Ayrıca güneşte kurutularak elde edilen kırmızı pul biberin nem içeriğini doğal koşullardaki kuruma olgusunun yavaş olması nedeniyle fırında kurutularak üretilen kırmızı pul biberlere kıyasla daha yüksek bulmuştur. Genel olarak kırmızı pul biberin mikrobiyal kalitesi ve acılık özelliği bakımından fırında kurutma yöntemini; renk özelliği bakımından da güneşte kurutma yöntemini, daha başarılı bulmuştur.

Janjai ve ark. (2002), Limon otunun doğal güneşte kurutulmasından oluşan sorunlarından dolayı solar kurutucu geliştirmişler ve bu kurutucunun performansını araştırmışlardır. Açık bir gün için 40-60 °C arasında değişen sıcaklıkta kolektörden geçen hava sıcaklığında 200 kg limon otunu 2-3 günde kurutmuşlar, renk ve yağ içeriği bakımından solarda kurutulmuş limon otunun iyi kalite verdiğini belirtmişlerdir. Doğal güneş altında ise 4-5 günde kuruduğunu saptamışlardır

Vinod ve ark. (2002), *C. annum* (Kt-P1-19) çeşidinin verim ve kalitesine hasat zamanlarının etkisini araştırmışlardır. Meyveleri sekiz ayrı zamanda hasat etmişlerdir. Hasatlara çiçeklenmeden 20 gün sonra başlanmış ve 10 gün ara ile 90 güne kadar devam etmişlerdir. Bir meyvenin tohum sayısı 159, bin tohum ağırlığı 8.29 g, tohum verimi 443.28 g/ha, taze meyve ağırlığı 35.54 g ve kuru meyve ağırlığı 7.89 g, filizlenme yüzdesi % 79.24, çıkma alanı % 72.14, kök uzunluğu 7.67 cm, filiz uzunluğu 7.67 cm, fide dinçlik indeksi 1288 değerleri en yüksek değerler olup, bu değerleri çiçeklenmeden 60 gün sonra hasat ettikleri örneklerden elde etmişlerdir. Tohum nem içeriğinin hasat safhaları ilerledikçe azaldığını belirtmişlerdir.

Yun ve ark. (2002), ‘Sekye No.1’ çeşidinin acı biber meyvelerini farklı büyüme dönemlerinde hasat etmişler ve farklı sıcaklıklarda (15, 20, 25, 30 ve 35 °C) depolamışlardır. Hasat edilen meyvelerde renk gelişimini bu depolama sıcaklıklarında periyodik olarak gözlemişlerdir. Depolama sıcaklık aşamalarının artması ile çürümelerin arttığını belirtmişlerdir. *Capsaicin* ve *B-karoten* miktarlarını tamamıyla kırmızı meyvelerde 15 °C’de depolanan meyvelerde yüksek bulmuşlar ve diğer farklı depolama sıcaklıklarında ise önemli bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Farklı sıcaklık depolamalarında *capsaicin* içeriği önemli bir değişim

göstermezken, *cryptoflavin* ve *cryptocapsin* içeriği en yüksek 15 ve 25 °C’de depolanan meyvelerde bulunmuştur.

Zhao ve Shi (2002), yeni bir biber kültürü olan *Shanjiao* 2001 çeşidinin yüksek verimli, dirençli ve bitki virüslerine (CMV ve BBWV), antraknoza, *Phytophthora blight*’a toleranslı olduğunu belirtmişlerdir. Meyve boyunun ortalama 13.4 cm, meyve eninin 1.28 cm olduğunu, kırmızı renkli ve 1.804 mg/g askorbik asit, 2.90 mg/g vitamin B2 ve % 1.56 ham yağ içerdiğini bildirmişlerdir.

Anonim (2003c), meyve ve sebzelerin kurutulması üzerine yaptıkları çalışmada, çevre havası, bağıl nem değerinin düşük olması durumunda doğal kurutma mümkünse de, kurutma kontrolsüz olağan dışı ortamda gerçekleştiğinden, kalite bozukluklarının büyük oranlara ulaştığı, bu durumda doğal kurutmanın ekonomik olmasını engellediği belirtilmiştir. Kurutucu tiplerini;

1- Direkt Düzenli Güneş Kurutucuları

- a) Tünel Kabinli Kurutucular
- b) Cam Çatılı Güneş Kurutucular

2- İndirekt Düzenli Güneş Kurutucuları

- a) Sandık Tipi Tane Kurutucuları
- b) Tünel veya Sürekli Bant Kurutucuları
- c) Tünel Fırın Kurutucuları
- d) Kolon Kurutucuları olarak iki gruba ayırmışlardır.

Meyveler, sebzeler, tıbbi bitkiler gibi çeşitli zirai ürünlerin kurutulması için en uygun kurutucu tipinin tünel veya sürekli bant kurucuları olduğu belirtilmiştir. Yunanistan, Mısır, Etiyopya’da üzüm, soğan, biber ve çeşitli ilaç bitkilerinin iyi bir şekilde kurutulduğunu bildirmişlerdir.

Bektaş (2003), çalışmasında 2002 yılı vejetasyon döneminin farklı dönemlerinde hasat ettiği Sera-Demre 8 biber (*Capsicum annum* L.) çeşidinin meyvelerinden elde ettiği tohumlarda, farklı kurutma sıcaklıkları ve hasat dönemlerinin tohum kalitesine etkisini belirlemiştir. Denemede meyveleri çiçeklenmeden 55 (erken), 65, 75 (olgun) ve 85 (aşırı olgun) gün sonra hasat etmiş ve her hasat döneminden elde edilen tohumları üç gruba ayırarak 25 (kontrol), 35 ve 45 °C’de CaCl₂ eriği üzerinde (% 35 oransal nem) 24 saat süreyle kurutmuştur.

Arkasından tohumları bir gün de oda koşullarında tutmuştur. Tohum kalitesini çimlendirme testi, tetrazolium testi, soğuk testi ve fide kök uzunluğu ile belirlemiştir. Tüm kalite testlerinde sıcaklık ve hasat dönemleri arasında interaksiyon olmadığını, en iyi hasat döneminin 65 ve 75 gün hasat dönemleri olduğunu belirlemiştir. 55 gün hasat döneminde ise en düşük değerleri saptamıştır. Geç hasat dönemi olan 85 günde çimlenme sonuçlarında 65 ve 75 günlere göre düşüş olduğunu bildirmiştir. Elde ettiği sonuçları, uygun hasat zamanının belirlenmesi koşuluyla biberde kurutma sıcaklığının 45 °C'ye kadar çıkabileceğini göstermiştir. Kurutmaya dayanım açısından en uygun hasat zamanı çiçeklenmeden sonra 65 ve 75. günlere denk gelen meyvenin parlak kırmızı renkte olduğu dönemi olduğunu bildirmiştir.

Cho ve ark. (2003), *Jalapeno* kültürü ile bilinmeyen bir kültür arasında yapılan melezleme sonucu oluşan Saeng - ryeog No.216 çeşidini Kore'de 2001 yılında yetiştirmişler ve çeşidin yüksek kaliteli meyveler verdiğini belirtmişlerdir. Çeşidin adaptasyonunun iyi olduğunu, 10 g taze meyve ağırlığı ile orta büyüklükte meyvelere sahip olduğunu ve tam olgunlaşan ve pazarlanabilir meyvelerin % 88'den (437 g/bitki) fazla olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca antroknöza, virüs hastalıkları ve mildiyo karşı dayanıklı olduğunu bildirmişlerdir.

Daşgan ve Abak (2003), bitki sıklığı ve budama sisteminin sera içindeki alanın kullanımı açısından önemli bir rol oynadığını belirtmişlerdir. *Capsicum annum* (Amazon-long green ve balo bell-shape tipi) kültürlerini serada kış mevsiminde büyütmişlerdir. 80 cm sıra üzeri ve 45, 30, 15 cm sıra arası denemeler kurmuşlar ve filiz sürgün sayılarını her bir bitkide bir ile dört arasında ayarlamışlardır. Sıra arası mesafesi genişledikçe ve her bir bitkide filiz sayısı arttıkça yaprak sayısının arttığını, buna karşın daralan sıra arası ve daha az filiz sayısında yaprak alanının daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Diğer taraftan yüksek bitki sıklığı ile filiz sayısının fazlalığının fotosentetik aktiviteleri azalttığını ve meyvelenme döneminde yaprak index alanını artırdığını saptamışlardır. Sonuçta yüksek verim için 80 x 15 cm ile her bitkide iki filizi önermişlerdir. Fakat ekonomik olması açısından 80 x 30 cm ile üç filizi tavsiye etmişlerdir. Bitki sıklığı ve filiz sayısının meyve ağırlığı, uzunluğu, genişliği, kuru madde gibi meyve kalite karakterlerine etki etmediğini belirtmişlerdir.

Hatwar ve ark. (2003), 2000-2001 yıllarında Chilli (*C. annum* var. javanti) çeşidi ile çinko, demir ve brom denemeleri yapmışlardır. En yüksek verimi % 1 çinko, demir ve brom kombine uygulamasından aldıklarını belirtmişlerdir. Bitki boyunun ortalama 70.36 cm, dal sayısının 11.2 adet /bitki, dal uzunluğunun 1.54 cm, meyve sayısının 184.12 adet/bitki, bitki başına düşen meyve ağırlığının 497 g/bitki, kırmızı olgun chili veriminin 120.48 g/ha ve kuru Chili veriminin 28.8 g/ha olduğunu bildirmişlerdir.

Haroğlu (2003), Elazığ'da yaz sonu ve sonbahar mevsiminde geleneksel olarak açık havada güneş enerjisi ile yapılan dolmalık patlıcan kurutma işleminin siklonlu tip kurutucuda farklı hava hızları ve sıcaklıklarında kurutma karakteristiklerini incelemiştir. Yaptığı çalışma neticesinde materyalin doğal renginde fazla değişimin olmadığı, şekil deformasyonunun istenilen sınırlar dahilinde olduğunu makine ile kurutmada sıcaklık aralığının 55-65 °C arasında olduğunu tespit etmiştir.

Owaga ve ark. (2003), diploid ve tetraploid *C. annum* 'Shishitoh' biberinin tohum sayısı ve meyve gelişimini kıyaslamak amacıyla iki büyüme mevsiminde çalışmalar yapmışlardır. Diploid meyvelerden Nisan ayında çiçeklenmeden üç hafta sonra pazarlanabilir meyveler elde ettiklerini bildirmişlerdir. Tetraploid meyvelerden ise Haziran ayında çiçeklenmeden iki hafta sonra pazarlanabilir meyveler elde ettiklerini belirtmişlerdir. Hem diploid hem de tetraploid 'Shishitoh' biberinin tohum sayısının Nisan ve Haziran ayları arasında önemli olmadığını saptamışlardır.

Omidbaigi ve ark. (2003), İran'da kültüre alınan Roma papatyasının çiçeklerini güneşte, gölgede ve 40 °C fırın kurutucuda olmak üzere üç farklı kurutma yönteminde kurutmuşlardır. Çiçeklerin uçucu yağ içeriğini hidrodistilasyon ile belirlemişler ve GC ve GC-MS ile analiz etmişlerdir. En yüksek uçucu yağ içeriğini gölgede kurutulan çiçeklerden (%1.9 w/w) elde ederlerken, en düşük uçucu yağ içeriğini güneşte kurutulan çiçeklerden (% 0.4 w/w) elde etmişlerdir. 40 °C'de kurutulan çiçeklerin ise % 0.9 w/w oranında uçucu yağ içerdiğini saptamışlardır. Her bir kurutma metodunda uçucu yağ içeriğinde 14 bileşen bulmuşlar ve en önemli kompenetlerin Isobutyl angelate, 2- methylbuty angelate, proply tiglate, isoamyl

angelate ve 3-methyl butyl isobutrate olduğunu, kurutma metodunun değişik komponentler arasında önemli etkiye sahip olmadığını belirtmişlerdir.

Guo ve Yu (2003), biber büyümesinde farklı kök sıcaklıklarının etkisini belirlemek üzere bir araştırma yapmışlardır. Yaprak alanı, kuru madde birikimi, filiz sürgünü için en uygun sıcaklığın 30 °C olduğunu bildirmişlerdir. Kök sıcaklığının 30 °C'nin üzerinde yada altında olmasının fide büyümesini geciktirdiğini belirtmişlerdir. Yüksek sıcaklıklarda köklerin filizlerden daha fazla zarar gördüğünü açıklamışlardır.

Wang ve ark. (2003), erkenci bir çeşit olan 'Longjiao 2' acı biber hibritinin ortalama 52.3 t/ha verim verdiğini ve *Phytophthora capsici*, *Tabacco mosaic* virüsüne dirençli olduğunu bildirmişlerdir.

Bulduk (2004), biberleri bütün olarak veya 2-3 cm uzunluktaki dilimler halinde kestikten sonra kerevetlere yerleştirilip 65-70 °C'de kurutmuş ve dilimlediği biberlerin 6 saatte, bütün biberlerin ise 12 saatte kuruduğunu bildirmiştir. Kurutmayı kuru biberde nem oranı % 7-8'e düşünceye kadar devam ettirmiştir.

Eliçin ve Saçılık (2005), Tünel tipi güneş enerjili kurutucu kullanarak organik olarak yetiştirilen elmanın kurutma denemelerini Ankara koşullarında deneysel olarak yapmışlardır. Denemeler esnasında elma dilimleri, yaklaşık % 82 y.b. (yaş baz)'den % 11 y.b. tünel tipi kurutucuda 1.5, açık alanda 2 günde kuruduğunu, deneysel olarak elde edilen kuruma verilerini Page, logarithmic and Wang and Singh modellerinde kullandıklarını ve modellerin katsayılarını doğrusal olmayan regresyon tekniği ile belirlediklerini bildirmişlerdir. Organik kimyanın kuruma davranışını iyi karakterize edecek modeli, çeşitli istatistiksel karşılaştırma yöntemleri ile saptamışlardır. Tünel tipi kurutucuda elde edilen ürünlerin tamamen böcek, yağmur ve tozdan korunduğunu, renk ve temizlik bakımından yüksek kaliteli ürün elde edildiğini bildirmişlerdir. Geliştirilen bu sistemin yapımı kolay ve maliyetinin düşük olmasından dolayı Ankara'daki yetiştiricilerce çeşitli meyve ve sebzelerin güneş enerjisi ile kurutulmasında başarı ile kullanılacağını belirtmişlerdir.

İsmail (2005), çalışmasında çekirdeksiz yaş üzümün kurutulmasında kurutmadan önce ürüne uygulanan çeşitli ön işlemlerin, kuruma hızına ve kalite üzerine etkilerini belirlemiştir. Kurutma işlemini yatay hava akımlı bir kurutma cihazında yapmış ve cihaz içindeki hava akımının hızını 1.5 m/s olarak ayarlamıştır.

Üzüm kurutmalarında potasyum karbonatın farklı konsantrasyondaki çözeltilerini kullanmış ve her iki çözeltiye daldırdığı üzümleri daha sonra 60 ve 70 °C hava ile kurutmuştur. Bunun yanında kuruma süresini karşılaştırmak amacıyla aynı ürünü doğal olarak 60 ve 70 °C’de hava ile kurutmuştur. Kurutma sırasında üzümlerin ağırlıkları 15-20 dakika ara ile, numuneleri sabit tartıma gelinceye kadar kaydetmiş ve ölçülen değerler yardımıyla kuruma eğrilerini çizmiştir. % 5 K₂CO₃ - % 0.5 zeytin yağ çözeltisine daldırılarak kurutulan üzümlerin daha kısa sürede kuruduğunu saptamıştır. Kurutulmuş üzümlerin renk analizini yapmış ve en iyi sonuçları yine % 5 K₂CO₃ - % 0.5 zeytin yağ çözeltisine daldırılarak kurutulan üzümlerden elde etmiştir.

Poyrazoğlu ve ark. (2005), Chilli biberlerinin acılık bileşenlerini (*capsaicin*, *dihydrocapsaicin* ve *nordihydrocapsaicin*) HPLC’de araştırmışlardır. Chilli biberi cinsine ait Maraş, Süs, Cin ve İso çeşitlerini Maraş ve Urfa illerinden sağlamışlardır. Maraş biberinde *capsaicin*, *dihydrocapsaicin* ve *nordihydrocapsaicin* içeriğini sırasıyla 0.81-1.42, 0.38-0.70 ve 0.01-0.04 mg/g olarak saptamışlardır. Süs, cin ve İso biberlerin toplam *capsaicinoid* içeriğinin ise sırasıyla 2.11, 4.70 ve 0.55 mg/g olduğunu belirtmişlerdir. Bu çeşitlerin tohumlarının toplam *capsaicinoid* içeriğinin ise 0.63, 1.70 ve 1.60 mg/g olarak belirtmişlerdir. Bu çeşitlerin *Capsicum* cinsine ait *C. annum* veya *C. frutescens* çeşitlerine ait olduğunu belirtmişlerdir.

Erden ve ark. (2006), çalışmalarında defne yaprağından en yüksek uçucu yağ elde etmek için optimum kurutma zamanını belirlemişlerdir. Türkiye’nin güneyinden (Silifke-Mersin) hasat edilen taze defne yapraklarını üç farklı ortamda (gölgede, güneşte ve Solar tünel kurutucuda), Ekim 2003’ten Ağustos 2004’e kadar 11 ay boyunca kurutmuşlardır. Defne yapraklarında uçucu yağ analizini hidrodistilasyon ile yapmışlar ve defne yaprağının en yüksek uçucu yağ içeriğini gölgede (% 2.89) ve solar tünel kurutucuda (% 2.88) kurutulan Ekim ayı örneklerinde belirlemişlerdir.

Anonim (2006c), *Capsicum frutescens* ve diğer çeşitler ile ilgili Latin Amerika’da yaptıkları çalışmada *capsaicin* içeriklerini belirlemişlerdir. *C. chinense* kültürlerinin çok acı çeşitler içerdiğini *capcaicin* içeriğinin % 2 (300000 scoville ünitesi eşit) olduğunu, Thai Chiles 100000, Italian Peperoncino 5000 Scoville ünitesinin altında olduğunu bildirmişlerdir. Bir proprietary kültürü olan kırmızı

Savina habanera çeşidinin % 3.7 (560000 Scoville ünitesi) *capsaicin* içerdiğini, *Capsicum frutescens* cv. Nagahari olarak bilinen çeşidin ise % 5.7 (855000 Scoville ünitesi) *capsaicin* içerdiğini saptamışlardır.

Anonim (2007b), Meksika’da yaptıkları çalışmada, Habanero (*C. Chinense*) çeşidinin meyvesinde bulunan *capsaicin* içeriğinin çeşidin genetik ve çevre faktörlerine göre değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Habanero çeşidinin meyvelerinin turuncu renkli olduğunu belirtmişler ve meyvesinin plesanta, perikarp ve tohumlarında bulunan *capsaicin* içeriği miktarını TLC analiz yöntemiyle saptamışlardır. Taze meyve ağırlığının % 87’sini perikarp, % 9’unu plesanta ve % 4’ünde tohumun oluşturduğunu belirtmişlerdir. Yaptıkları analiz sonucunda plesantanın % 62 *capsaicin* içerdiğini, tohumların ise % 37 *capsaicin* içerdiğini saptamışlardır.

Supalkova ve ark. (2007), Takanotsume, Cecei Fellallo, Novoselska kapie, Bogyiszloi Vastaghusu, Jubila biber çeşitlerinin plesanta, üst gövde, alt gövde ve tohumlarında bulunan *capsaicin* miktarlarını HPLC’de araştırmışlardır. HPLC’de 750 mV elektrod potansiyelinde, pH=4 ve % 40:60 v/v metanol koşullarında çalışmışlardır. En yüksek *capsaicin* miktarını (2.27 mg/g) Takanatsume çeşidinin plesanta kısmında bulduklarını belirtmişlerdir.

Anonim (2008), kırmızıbiberde bulunan aflatoksinin, karaciğerde birikerek kansorejen etki yapan tehlikeli bir zehir olduğunu, AB standartlarına göre, kilosunda, gramın binde 1-2’sinden (1-2 ppb) fazla aflatoksin bulunan gıda maddelerinin imha edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOD**3.1. Materyal****3.1.1. Deneme Yılı ve Yeri**

Deneme, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında, 2003 ve 2004 yıllarında yürütölmüştür.

3.1.2. Deneme Materyali

Ön denemede materyal olarak değişik ölkelerden sağlanan *Capsicum frutescens* türüne ait 23, *Capsicum annum* türüne ait 4, *Capsicum chinense* türüne ait 2, *Capsicum baccatum* türüne ait 1, Kahramanmaraş popülasyonuna ait 2 ve 1 *Capsicum* sp. olmak üzere toplam 33 farklı bitki materyali incelenmiştir. Bu materyaller gözlem parsellerinde denemeye alınıp verim ve verim özellikleri yanı sıra *capsaicin* miktarları saptanmıştır. Bu materyal içerisinde özellikle *capsaicin* miktarları yüksek olan 6 tür ve hat seçilerek denemelerin devamında kullanılmıştır (Çizelge 3.1). Bu tür ve hatlar, *Capsicum* cinsinden, *C. frutescens* 12, *C. frutescens* 26, *C. frutescens* 35, *C. chinense* 38 ve Maraş popülasyonlarından Acı Süs Biberi 48 ile Acı Çiçek 52 hatlarıdır. Acı Çiçek 52 ve Acı Süs Biberi 48 hatları *C. frutescens* türüne girmektedir.

Çizelge 3.1. 2002 Yılında Ön çalışmaya Alınan Bazı Farklı Süs Biberi (*Capsicum* sp.) Tür ve Hatlarının *Capsaicin* Sonuçları

Tür ve Hatlar	Capsaicin (mg/g)	Tür ve Hatlar	Capsaicin (mg/g)
<i>C. annum</i> 1	0.35	<i>C. frutescens</i> 26	2.21
<i>C. annum</i> 2	0.55	<i>C. frutescens</i> 28	0.85
<i>C. annum</i> 3	0.91	<i>C. frutescens</i> 29	1.29
<i>C. frutescens</i> 4	1.45	<i>C. annum</i> 30	0.21
<i>C. frutescens</i> 6	0.14	<i>C. frutescens</i> 33	0.87
<i>C. sp.</i> 7	0.04	<i>C. frutescens</i> 34	1.06
<i>C. chinense</i> 11	0.46	<i>C. frutescens</i> 35	1.77
<i>C. frutescens</i> 12	2.35	<i>C. frutescens</i> 36	0.19
<i>C. frutescens</i> 13	0.78	<i>C. frutescens</i> 37	0.75
<i>C. frutescens</i> 15	0.79	<i>C. chinense</i> 38	2.06
<i>C. frutescens</i> 18	0.22	<i>C. baccatum</i> 39	0.11
<i>C. frutescens</i> 19	1.66	<i>C. frutescens</i> 42	0.50
<i>C. frutescens</i> 20	0.89	<i>C. frutescens</i> 44	1.85
<i>C. frutescens</i> 21	0.72	<i>C. frutescens</i> 45	1.19
<i>C. frutescens</i> 22	0.23	Acı Çiçek 52	4.05
<i>C. frutescens</i> 24	0.04	Acı Süs Biberi 48	3.02
<i>C. frutescens</i> 25	1.19		

Deneme Materyallerinin Botanik Özellikleri

Kırmızıbiber çiçekliler (*Fenerogon*) şubesinin, kapalı tohumlular (*Angiospermae*) alt şubesinin, çift çenekliler (*Dicotyledoneae*) sınıfının, bileşik taç yapraklılar (*Simpetal*) alt sınıfının, patlıcangiller (*Solanaceae*) familyasında yer almaktadır (Tunçer, 1995).

Biber tohumlarının çimlenmesiyle meydana gelen kazık kök, fide devresinde toprak yapısına ve sulamaya bağlı olarak 10-15 cm derinliğe kadar inebilir. Daha sonra kazık kök üzerinde yaklaşık 5-10 arasında değişen yan kökler oluşur. Hafif ve kumlu topraklarda kazık kök 80-100 cm derinliğe kadar inebilir. Gövde büyümenin ilk dönemlerinde otsu yapıdadır, daha sonra gevrek ve kısmen odunsu bir yapı kazanır. Gövde ve dallar belirgin veya belirgin olmayan boğum ve boğum aralarından meydana gelmiştir. Gövdenin kesiti boğumlarda dört veya beş köşe, bazen çok köşeli olabilir. Gövde parlak yapıda olup üzerinde tüy bulunmamaktadır. Biber bitkisi kendi haline bırakıldığında 2-4 arasında değişen dal meydana getirir.

Dallanma bazı türlerde hemen toprak yüzeyinden itibaren, bazılarında ise 2-3 boğumdan sonra başlar. Çoğunlukla dallanma 5-6 boğumdan sonra başlar. Ana yan dallar da 4-12 adet yan dala ayrılır. Tarla koşullarında bitki boyu 50-100 cm, çevresi ise 40-60 cm dir. Biberlerde yapraklar çeşide ve meyve şekline göre oldukça farklılık gösterir. Yapraklar uzun-oval, yuvarlak-oval, kenarları düz, üstü kaygan ve parlak olabilir. Yapraklar açık yeşilden çok koyu yeşile kadar renk değişimi gösterir (Bayraktar, 1970).

Capsicum cinslerine ait türlerin çiçekleri çoğunlukla beyaz renklidir. Bir çiçek sapında beş adet yeşil renkli çanak ve beş adet beyaz renkli taç yapraklar vardır. Beş adet erkek organ dişi organ etrafında yer almıştır. Dişi organ 3-5 karpellidir. Yabani çeşitler daha küçük meyvelere sahiptir. Genellikle bir bitkide 100'den fazla çiçek gelişir. Bitkide gelişen meyve sayısı çiçeklenme oranı ile bağlantılıdır. Çiçek üretim oranı azaldıkça bitkide az meyve yerleşir. Erken çiçeklenen meyveler genellikle büyüktür, daha kırmızı renklere sahiptir ve olgunlaştığında acılık oranı fazladır. Meyve hava sıcaklığı 16 °C altında ve 32 °C üzerinde olduğunda gelişmemekte, bitki büyümesi yavaşlamakta, döllenme aksamakta ve çiçekleri dökmetedir. Gece sıcaklığı 24 °C üzerine çıktığında da yine çiçeklerini dökmetedir. Işık isteği Nötr'dür. Kısmen ışık şiddetinden hoşlanır. Işık şiddeti meyve tutumunu artırır. Çiçeklerden sonra meyve genellikle kırmızı olgunlaşma zamanına 35-50 gün sonra ulaşır (Simon ve ark., 1984; Dewitt ve Bosland, 1996). Meyveleri çok farklı uzunluk (2-16 cm) ve genişlikte (0.5-3 cm)'dir. Meyveler genellikle yumuşak, dolgun ve kurutmak için uygun ince perikarpa sahiptir. Tohumun büyüklüğü meyvenin büyüklüğüne göre değişir. Genellikle 2.5-6.5 mm uzunlukta ve 0.5-5 mm genişliktedir. 1000 tohum ağırlığı 5-7 g'dır. Biberin kuru ağırlığının yaklaşık % 20'si tohumdur (Green ve Kim, 1991).

C. chinense 6.500 yıl önce Peru'da bulunmuş ve 17. yy'da Güney Amerika'ya getirilmiştir. Değişik form ve şekilde en az 40 çeşidi belirlenmiştir. *C. chinense* çeşitlerinin bitki boyları çevre faktörlerine bağlı olarak 1 - 4.5 m arasında olmakla birlikte, tropikal iklimlerde bazı çok yıllık çeşitlerin boyları 8 m'ye kadar ulaşabilmektedir. Çok dallı, dik duruşlu, yaprakları mat renkli, geniş ve buruşuktur. Çiçek rengi genelde beyaz olup, bitkide her bir boğumda 2-6 arasında meyve

bulunmaktadır. Tipik *C. chinense* çeşitlerinin meyve boyu 2-5 cm arasında, meyve eni ise 1-3 cm arasındadır. Meyveler olgunlaştığı zaman genellikle boğaz kısmında karakteristik olarak ince çizgiler vardır. Çok değişik şekilde meyvelere sahiptir. Meyveler olgunlaştığında değişik renklerde (kırmızı, turuncu, beyaz, sarı) olabilir. Dünyanın en acı biberleri olarak bilinir (Dewitt ve Bosland, 1996).



Fotoğraf 3.1. Sera Koşullarında Denemeler İçin Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Fide Üretimi



Fotoğraf 3.2. Tarlaya Dikim Olgunluğuna Gelen Farklı Süs Biberi Tür ve Hatları

C. frutescens orta ve güney Amerika'da bulunmuştur. Eski dünya biberleri olarak bilinir. Etnobotanikçiler muhtemelen Panama'da ıslah edilip, buradan Meksika ve Caribbeana'ya yayıldığını belirtmişlerdir. *C. frutescens*'in "Tabasco" çeşidi 1840'lardan önce Meksika, Tabasco yakınında kültüre alınmıştır. *C. frutescens*'in bazı çeşitlerine Hindistan'da ve Uzak doğuda kuş biberi denir. Bir bitki üzerinde ortalama 4-6 ana yan dal bulunmaktadır. Bu yan dallarda yine 4-12 adet yan dala ayrılır. Yan dallar yaprak koltuklarında çıkar. Bitki boyu 50-100 cm'dir.

Yapraklar uzun oval ve yaprak uçları sivridir. Yaprak rengi açık yeşilden çok koyu yeşile kadar renk değişimi gösterir. Çiçek rengi genelde yeşilimsi beyazdır. *C. frutescens*'in ıslah edilen çeşitleri tek çiçeklere sahiptir. Yabani formlarında her bir boğumda iki ya da daha fazla çiçek gelişir. Yumuşak ve dolgun meyvelere sahiptirler. Tipik *C. frutescens* çeşitlerinin meyve boyu 2.5-3.0 cm, meyve eni 0.5-1.0 cm 'dir (Günay 1992, Green ve Kim, 1991).

Kırmızı pul ve toz biber için yetiştirilen Kahramanmaraş kırmızıbiberinin iki türü vardır. Sivri biberler 5-6 cm boyunda muntazam konik şeklinde, uç kısmı sivri, az etli kuruması kolay verimi yüksek bir türdür. Küt biber ise 8-10 cm boyunda iç kısmı, küt, biraz daha kalın ve etli, kuruması daha güç bir türdür. Kahramanmaraş kırmızıbiberlerin kabuk kalınlığı 1-2 mm'den 4-9 mm'ye kadar değişir. Meyve genel olarak düz olup, ancak kıvrık olanlarına da rastlanır. Meyvenin bitkilerde duruşu yukarıya dönük veya aşağıya sarkıktır. Meyve rengi genelde koyu kırmızıdır (Doğantan, 1986).



Fotoğraf 3.3. *C. frutescens* 12 Çiçek ve Olgunluk Öncesi Meyveler



Fotoğraf 3.4. *C. frutescens* 26 Çiçek ve Olgunluk Öncesi Meyveler



Fotoğraf 3.5. *C. frutescens* 35 Çiçekli, Yeşil ve Kırmızı Meyveli Görünümü



Fotoğraf 3.6. *C. chinense* 38 Çiçek ve Olgunluk Öncesi Meyveler



Fotoğraf 3.7. Acı Ss Biberi 48 Çiçekli, Yeşil ve Kırmızı Meyveli Görünümü



Fotoğraf 3.8. Acı Çiçek 52 Çiçekli, Yeşil ve Kırmızı Meyveli Görünümü

Çizelge 3.2. Denemede kullanılan Farklı Süs Biberi (*Capsicum* sp.) Tür ve Hatlarına İlişkin Bitkisel Özellikler

Tür ve Hatlar	Çiçek Rengi	Meyve Şekli	Meyvenin Bitkiye veya Sapa Göre Duruş Şekli	Meyve Rengi	Bitki Boyu (cm)	Dal Sayısı (adet/bitki)	Meyve Boyu (cm)	Meyve Eni (cm)
<i>C. frutescens</i> 12	Uçuk sarı-yeşil	Kalın sivri, bölmeli küt uçlu	Ana ve yan dallar üzerinde yatay, tekli	Kırmızı	70-90	7-12	5.0-7.0	0.5-0.7
<i>C. frutescens</i> 26	Beyaz-sarı	İnce sivri, sivri uçlu	Ana ve yan dallar üzerinde dik yukarı doğru, toplu	Kırmızı	70-80	11-13	4.5-6.0	0.6-1.0
<i>C. frutescens</i> 35	Beyaz-sarı	İnce sivri, sivri uçlu	Ana ve yan dallar üzerinde dik yukarı doğru, toplu	Kırmızı	50-70	9-11	4.5-6.5	0.4-0.7
<i>C. chinense</i> 38	Beyaz-sarı	Dolmalık, bölmeli uçlu	Ana ve yan dallar üzerinde dik yukarı doğru, tekli	Kırmızı	85-100	9-10	2.0-4.0	1.5-2.5
Acı Süs Bib. 48	Beyaz-sarı	İnce sivri, sivri uçlu	Ana ve yan dallar üzerinde dik yukarı doğru, toplu	Kırmızı	45-70	9-10	3.0-6.0	0.4-0.7
Acı Çiçek 52	Beyaz-sarı	İnce sivri, sivri uçlu	Ana ve yan dallar üzerinde yatay, tekli	Kırmızı	50-60	5-9	5.0-6.5	0.5-0.9

3.1.3. Deneme Yeri Toprak Özellikleri

Denemeler, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma alanında yürütülmüştür. Denemenin kurulduğu topraklar, Seyhan Nehrinin getirdiği alüviyal depozitlerden oluşmuş, genç topraklardır. Solunumları orta derin ve derin olup, yalnız A ve C horizonları bulunmaktadır. Deneme alanı toprakları, genellikle tınlıdır (Ortaç, 1996).

Denemelerin yürütüldüğü 2003 ve 2004 yıllarındaki taban topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri, Çizelge 3.3.'de verilmektedir.

Çizelge 3.3. 2003 ve 2004 Yıllarındaki Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Derinlik (cm)	Tekstür	PH	Tuz (%)	P2O5 (kg/da)	Total Azot (%)	Kireç (%)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)	Zn (ppm)
0-30	Killi-Tinli	7.50	0.040	8.51	0.13	24	0.89	7.57	5.23	1.07
30-60	Killi-Tinli	7.58	0.030	5.53	0.15	27	-	-	-	-
0-30	Killi-Tinli	7.52	0.050	9.62	0.10	26	1.17	8.60	4.37	0.93
30-60	Killi-Tinli	7.60	0.040	6.47	0.12	28	-	-	-	-

* Kaynak: Şekeroğlu (2003)

Çizelge 3.3'de görüleceği üzere taban arazi toprakları, killi-tınlı bir tekstüre sahiptir. Toprak pH'sı, deneme yılları ve toprak derinliklerine göre değişmekle birlikte 7.50 – 7.60 arasında bir varyasyon göstermektedir. Bir başka deyişle, deneme yeri toprakları hafif alkali özellik göstermektedir. Toprak tuzluluğu, % 0.030 – 0.050, topraktaki yarıyıllı fosfor değerleri, 5.53 – 9.62 kg/da arasında değişmektedir. Topraklar, tuzluluk bakımından tuzsuz topraklar sınıfına, fosfor bakımından ise yeterli sınıfına girmektedir. Topraktaki total azot oranı, % 0.10–0.15 aralığındaiken, kireç oranı % 24- 28 aralığında değişim göstermektedir. Bu değerler, deneme yeri topraklarının, azot bakımından yeterli, fakat fazla kireçli olduğunu göstermektedir. Taban arazi toprakları, Cu, Fe ve Zn içeriğince yeterli, Mn oranı bakımından ise az sınıfına girmektedir.

3.1.4. Deneme Yıllarına Ait İklim Verileri

Denemelerin yürütüldüğü Adana ilinde kışları ılık ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak geçen Akdeniz iklimi hakim olup, 2003 ve 2004 yıllarına ilişkin vejetasyon dönemine ve uzun yıllar ortalamalarına ait bazı önemli iklim değerleri, Çizelge 3.4'de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Deneme Yıllarında Mayıs-Ekim Vejetasyon Dönemi ve Uzun Yıllara İlişkin Bazı Ortalama İklim Verileri

Aylar	Yıllar	Sıcaklık (°C)			Yağış Miktarı (mm)	Nisbi Nem (%)
		Min.	Max.	Ort.		
Mayıs	2003	12.3	38.0	24.5	14.8	56.1
	2004	10.9	34.4	21.1	19.8	71.2
	Uzun Yıllar	5.6	41.3	21.4	46.6	66.0
Haziran	2003	15.8	37.5	26.5	6.7	70.8
	2004	14.7	35.6	25.6	0.0	69.6
	Uzun Yıllar	9.2	42.8	25.3	20.3	65.0
Temmuz	2003	22.8	39.0	28.7	1.0	74.7
	2004	18.4	40.0	28.6	0.2	70.4
	Uzun Yıllar	11.5	44.0	27.8	6.3	68.0
Ağustos	2003	20.4	38.6	29.3	0.0	75.9
	2004	20.9	36.9	28.4	4.5	75.1
	Uzun Yıllar	14.8	45.6	28.1	5.6	68.0
Eylül	2003	18.7	37.0	25.8	9.3	65.8
	2004	15.0	37.0	26.4	0.0	63.9
	Uzun Yıllar	9.3	43.2	25.6	15.4	63.0
Ekim	2003	4.8	34.7	22.4	17.0	66.9
	2004	19.6	24.0	21.8	7.3	58.4
	Uzun Yıllar	3.5	41.5	21.1	43.0	60.0

Kaynak: Anonim, 2004

Deneme yıllarında ve uzun yıllarda yağışların aylara göre dağılımı ve yağış miktarları farklılık göstermiştir (Çizelge 3.4). Denemenin yürütüldüğü, 2003 ve 2004 yılları Mayıs-Ekim döneminde düşen toplam yağış miktarı (48.8 mm - 31.8 mm) uzun yıllara ait toplam yağış miktarından (137.2 mm) daha azdır. Adana iline ait Mayıs ayı uzun yıllar toplam yağış miktarı 46.6 mm iken 2003 yılında 14.8 mm 2004 yılında ise 19.8 mm yağış düşmüştür. Haziran ve Temmuz aylarında düşen toplam yağış miktarı 2003 yılında sırasıyla 6.7 mm ve 1.00 mm iken 2004 yılında haziran ayında hiç yağış düşmemiş, temmuz ayında ise sadece 0.2 mm yağış düşmüştür. Ağustos ayında ise 2004 yılında 15.0 mm yağış düşer iken, 2003 yılında 9.3 mm yağış düşmüştür.

Deneme yıllarındaki ortalama sıcaklık değerleri ise uzun yıllar ortalamasına benzerlik göstermiş olup, anormal sıcaklık değişimleri olmamıştır.

3.2. Metod

3.2.1. Deneme Deseni ve Uygulama Tekniğı

Deneme, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma Alanında, Tesadüf Blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur (Fotoğraf 3.9)



Fotoğraf 3.9. Tarlada Fide Döneminde Farklı Ss Biberi Tür ve Hatları



Fotoğraf 3.10. Hasat Döneminde Farklı Süs Biberi Tür ve Hatları

Denemede ana parselleri çeşitler, alt parselleri ise kurutma yöntemleri oluşturmuştur. Her parselde 5 sıra (toplam 50, kenar tesiri ile birlikte 70 bitki) bulunmakta olup sıra arası 70 cm, sıra üzeri 40 cm olarak düzenlenmiştir. Deneme 3 tekerrürlü kurulmuş olup her bir parsel alanı $4 \times 3.5 = 14 \text{ m}^2$ 'dir. Toplam deneme alanı ise yollar dahil $21 \times 18.4 = 386.4 \text{ m}^2$ 'dir.

3.2.2. Denemede Uygulanan Tarımsal Yöntemler ve Takvimi

Yurt dışı orijinli *C. frutescens* 12, *C. frutescens* 26, *C. frutescens* 35, *C. chinense* 38 hatları ile Maraş populasyonları olan Acı Çiçek 52, Acı Süs Biberi 48 hatlarının tohumları Mart ayında cam sera içerisinde hazırlanan viollerin içerisine ekilmiş, çıkışların başlamasıyla birlikte gerekli sulama ve bakım işlemleri yapılmıştır. Dikim olgunluğuna gelen fideler, ilkbaharda uygun iklim koşullarında Mayıs ayı başında tarlaya şaşırtılmıştır.

Dikimin yapılacağı tarlalar sonbaharda derin sürülmüş, ilkbaharda yeniden işlenerek dikime hazır hale getirilmiştir. Denemede dikim öncesinde, gübre olarak her bir tekerrüre 3 kg gübre gelecek şekilde taban gübrelemesi DAP (N:18, P:46) yapılmıştır. Azot gübrelemesi olarak ta Mayıs ve Haziran ayında toplam her bir

tekerrüre 5 kg gelecek şekilde üre uygulanmıştır. Denemelerde yabancı ot kontrolü için herhangi bir kimyasal uygulanmamıştır. Deneme alanı su ihtiyacına bağılı olarak çiçeklenme zamanına kadar 4-5 gün, çiçeklenmeden sonra 6-7 gün ara ile sulama yapılmış ve her sulamanın arkasından yabancı ot temizliği çapalama gibi bakım işlemlerine devam edilmiştir. Bitkilere çiçeklenme zamanına kadar yağmurlama, ileriki dönemlerde ise karık sulama yapılmıştır. Her iki deneme yılında da bitkilerde kök boğazı çürüklüğü hastalığına rastlanmamıştır. Ancak 2003 yılı denemesinin Mayıs ayında yaprak kurdu zararı görölmüş ve hemen kimyasal mücadelesi (MATCH 050 EC 30 cc/da) yapılmıştır. Yine aynı yılın Temmuz ayında Acı Çiçek 52 çeşidin de mantar hastalığı görölmüş ve hemen kimyasal mücadelesi (SAFACOL 70 WP) yapılmıştır. Denemelerde uygulanan tarımsal yöntemler ve takvimi Çizelge 3.5'te verilmiştir.

Çizelge 3. 5. Deneme Yıllarındaki Çalışma Takvimi

Yapılan İşler	2003	2004
Seraya tohumların ekilmesi	22.03.2003	07.03.2004
Tarlaya fidelerin şaşırtılması	04.05.2003	01.05.2004
Taban gübre uygulaması	04.05.2003	01.05.2004
Üst gübre uygulaması	31.05/22.06.2003	24.05/22.06.2004
Hasat 1	22.08.2003	21.08.2004
Hasat 2	12.09.2006	17.09.2004
Hasat 3	16.10.2003	23.10.2004

Biber hasatları, meyveler kırmızı olgunluğa ulaştığında toplam üç devrede, elle yapılmıştır. Hasattan sonra ise her bir parselden tesadüfen seçilen 10 bitkinin meyve sayısı, boyu ve eni ile bitki boyu, dal sayısı belirlenmiş ve parselde bulunan her bir sıranın meyvelerinin yaş ağırlıkları saptanmıştır. Daha sonra her bir parselde bulunan 5 sıra bitkinin 1 sırası ipe dizilip güneşte, 1 sırası Solar Tünel tipi tarım ürünleri kurutucusunda, 1 sırası 40 °C'de elektrik enerjisi ile çalışan kabin kurutucusunda, 1 sırası 60 °C'de kabin kurutucusunda ve kalan 1 sıra ise 80 °C'de kabin kurutucusunda kurutulmuş ve kuru ağırlıkları saptanmıştır.

3.2.3. İncelenen Özellikler**3.2.3.1. Fenolojik Özellikler**

Çiçeklenme, Meyve Bağlama ve Meyve Olgunlaşma Tarihi : Deneme tür ve hatlarının ilk çiçeklenme, ilk meyve bağlama ve ilk meyve olgunlaşma tarihleri belirlenmiştir.

Çiçek Rengi : Çiçek renkleri beyaz-sarı, uçuk sarı-yeşil, yeşil, olarak belirlenmiştir.

Meyve Şekli : Meyveler şekil (ince sivri, kalın sivri, konik ve dolmalık) ve meyve ucu tipine (sivri uçlu, küt uçlu ve bölmeli küt uçlu) göre sınıflandırılmıştır.

Meyvenin Bitkiye veya Sapa Göre Duruş Şekli : Ana sapa dik, yatay veya yan veya ana dal üzerinde, tekli veya toplu meyve oluşumu şeklinde belirlenmiştir.

3.2.3.2. Tarımsal Özellikler

Bitki Boyu (cm) : Hasattan sonra her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide, toprak üzerinden tepe kısmına kadar olan mesafenin metre ile ölçülmesiyle elde edilen değerlerin ortalaması alınmıştır.

Dal Sayısı (adet/bitki) : Hasattan sonra her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkinin ana gövdeden çıkan ana dal sayıları belirlenmiş ve ortalaması alınmıştır.

Meyve Sayısı (adet/bitki) : Hasattan sonra her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide bulunan tüm meyveler sayılıp, ortalaması alınarak meyve sayısı, adet/bitki olarak tespit edilmiştir.

Meyve Boyu (cm) : Hasattan sonra her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide bulunan tüm meyvelerin sap kısmının başladığı yer ile uç kısmı arasındaki uzunluk ölçülerek meyve boyları saptanmış ve ortalaması alınmıştır.

Meyve Eni (cm) : Hasattan sonra her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkideki tüm biber meyvelerinin en geniş kısmı olan sapa yakın kısmı ölçölerek meyve enleri saptanmış ve ortalaması alınmıştır.

Bitki Başına Yaş Meyve Ağırlığı (g/bitki) : Hasattan sonra her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkideki tüm meyvelerin yaş ağırlıkları saptanmış ve ortalaması alınarak g/bitki olarak tespit edilmiştir.

Bitki Başına Kuru Meyve Ağırlığı (g/bitki) : Hasattan sonra her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkideki tüm meyveler farklı kurutma yöntem ve parametrelerine göre kurutularak kuru ağırlıkları saptanmış ve ortalaması alınarak g/bitki olarak tespit edilmiştir.

Yaş Meyve Verimi (kg/da) : Her parselden hasat edilen tüm meyveler, her hasatta tartılarak yaş ağırlıkları saptanmış ve daha sonra toplam verimler parsel alanı üzerinden kg/da olarak hesaplanmıştır.

Kuru Meyve Verimi (kg/da) : Her parselden hasat edilen ve farklı kurutma yöntem ve parametrelerine göre kurutulan tüm biberler tartılarak daha sonra toplam kuru verimler parsel alanı üzerinden kg/da olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.3. Teknolojik Özellikler

Nem İçeriğı (%) :Farklı kurutma yöntemlerinde kurutulan her bir çeşide ait biber meyvelerinden 5 g örnek alınarak, 105 °C’de 3 saat bırakılıp, hassas tartı ile tartılıp, yüzdesi bulunarak saptanmıştır.

Capsaicin Oranı (%) : *Capsaicin* oranı BASEL Üniversitesi Eczacılık Faköltesi Farmasötik Botanik Bölümü’nde HPLC yöntemine göre yapılmıştır.

Denemede materyal olarak kullanılan tür ve hatlarının *capsaicin* analizlerinin yurtdışında yapılması ve çok pahalı olması nedeniyle analiz edilen örnek sayısı sınırlı tutulmuştur. Bu nedenle aynı hatlar arasında *capsaicin* içeriğinin benzer olacağı düşünülmüş ve *C. frutescens* türünden *C. frutescens* 26, *C. chinense* türünden *C. chinense* 38 hattı ve Kahramanmaraş popülasyonundan Acı Çiçek 52 hattı analiz için gönderilmiştir.

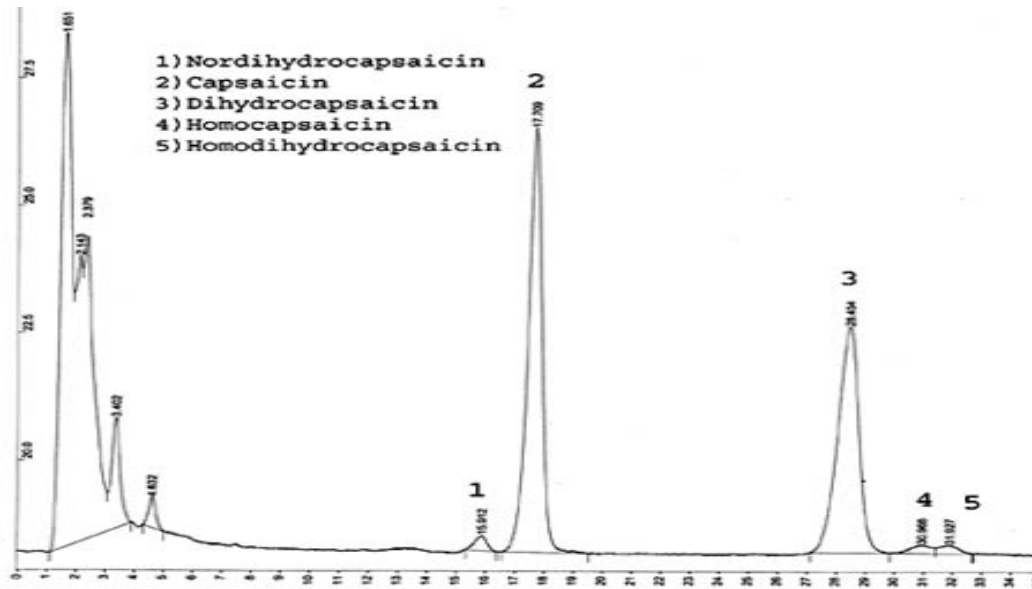
Capsaicin ve Dihydrocapsaicinin Belirlenmesi

Hasat edilen taze biber örnekleri zaman geçirilmeden liyofilizasyon işlemine tabii tutulduktan sonra -20 °C’de depolandı. Daha sonra örnekler % 80’lik etanol çözeltisinde homojenize edildi. Lipofilik fraksiyon, *capsaisinoid* fraksiyonu elde etmek amacıyla, % 70 metanol içeren Sep-Pak C₁₈ tipi kolonda etanol ekstraktından izole edildi. Elde edilen *capsaisinoid* fraksiyonunda, aşağıda cihaz özellikleri verilen Knauer–WellChrom kromatografide HPLC metoduna göre, *capsaicin* ve *dihydrocapsaicin* oranları tespit edildi.

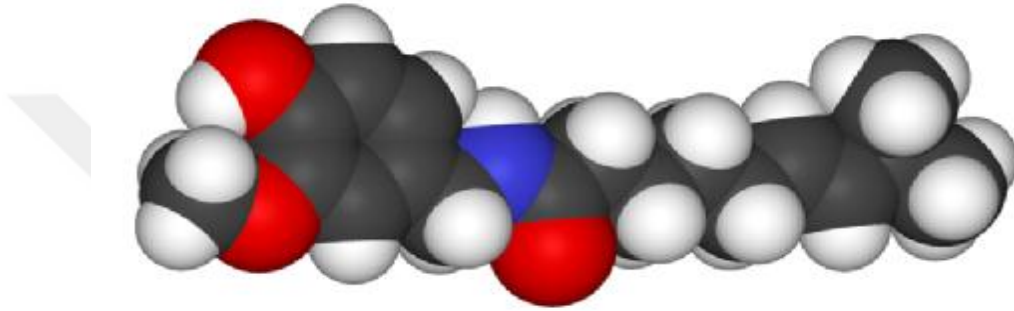
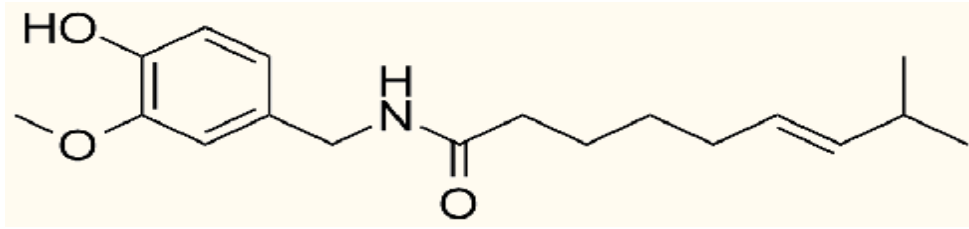
HPLC Cihazı :Knauer–WellChrom Kromatografi - Spektrofotometric Detektörlü

Kolon : C 18, Vertex 300×4 mm - precolumn, Eurosil-Bioselect 300 Å; 5 µm

Ayırım, Doğrulama ve Solvent Karışımı: Asetonitril–Su (55:45 v/v) (Perucka ve Materska, 2001).



Şekil 3.1. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında *Capsaicin* Kromatogramı

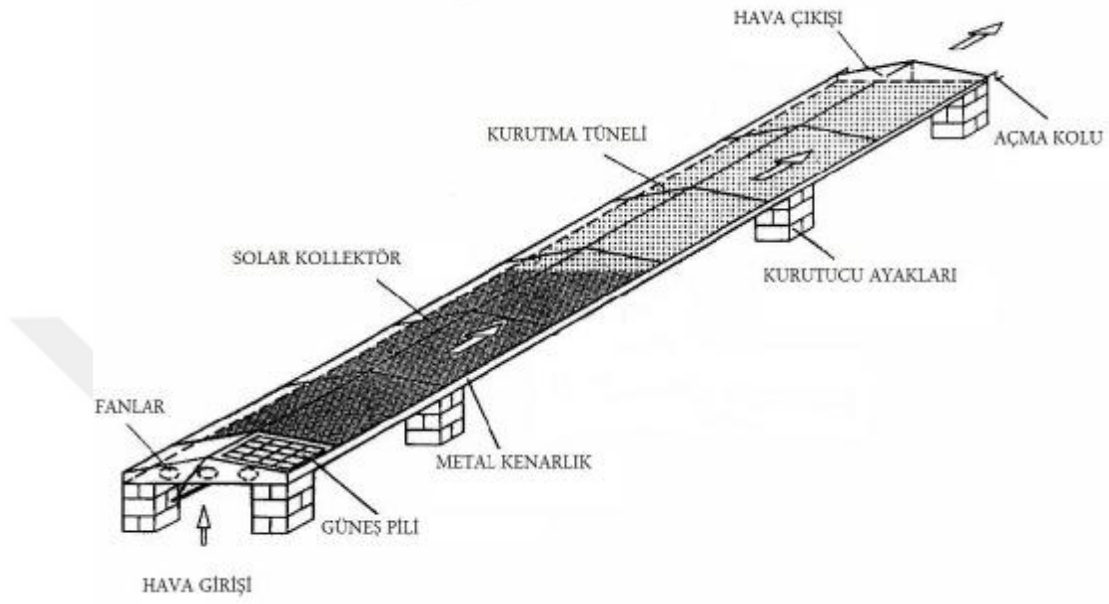


Şekil 3.2. *Capsaicin*'in kimyasal formasyonu

Kuruma Süresi (saat) : Hasattan sonra yöntemine göre kurutma işlemi bitene kadar geçen süre saat olarak saptanmıştır.

Hohemheim Solar Tipi Tünel Kurutucusunun Özellikleri

Kolektör Uzunluğu	8 m
Kurutucu Uzunluğu	10 m
Toplam Uzunluk	18 m
Genişlik (Kurutucu/Kolektör)	2 m
Kolektör Alanı	16 m ²
Kurutma Alanı	20 m ²
Hava Akımı	400-1200 m ³ /min
Hava Sıcaklığı	30-80 °C
Güç İhtiyacı	20-40 w (Anonymous, 1996).



Şekil 3.3. Hohemheim Solar Tipi Tünel Kurutucu



Fotoğraf 3.11. Hohemheim Solar Tipi Tünel Kurutucusunda Kurutulan Farklı Ss Biberi Tür ve Hatları



Fotoğraf 3.12. İpe Dizilip Güneşte Kurutulan Farklı Süs Biberi Tür ve Hatları



Fotoğraf 3.13. Elektrik Enerjisi ile Çalışan Kabin Tipi Kurutucuda Kurutulan Farklı Süs Biberi Tür ve Hatları



Fotoğraf 3.14. Elektrik Enerjisi ile Çalışan Kabin Tipi Kurutma Fırını

3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Denemelerden elde edilen verilerin istatistik analizleri; MSTATC istatistik paket programında; ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolleri ve gruplandırmaları, EGF (En Küçük Güvenilir Fark) ‘ye göre yapılmıştır. Elde edilen veriler, her deneme yılı kendi içinde olmak üzere ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

2003 yılında kurulan denemeden elde edilen farklı süs biberi tür ve hatlarına ait *capsaicin* oranı, Bölünen Bölünmüş Deneme Desenine göre değerlendirilmiştir. Ana parseli hat, alt parseli hasat zamanı ve minik parselleri kurutma yöntemleri oluşturacak şekilde varyans analizine tabi tutulmuştur.

2003 ve 2004 deneme yıllarında elde edilen verilerin değerlendirilmesinde; hasatlardan elde edilen toplam verim (bitki başına düşen yaş ve kuru meyve ağırlığı, dekara düşen yaş ve kuru meyve verimi) ve toplam meyve sayısı değerleri Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre; meyve eni, meyve boyu, meyve sayısı, bitki başına düşen yaş ve kuru meyve ağırlığı, dekara düşen yaş ve kuru meyve verimi Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre ana parsel hat, alt parsel hasat zamanı olacak şekilde varyans analizine tabi tutulmuştur. Bitki boyu, bitki dal sayısı Tesadüf

Blokları Deneme Desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Deneme yıllarındaki kuru bibere ilişkin nem içeriği ise Bölünen Bölünmüş Deneme Desenine göre değerlendirilmiştir. Ana parseli hat, alt parseli hasat zamanı ve minik parselleri kurutma yöntemleri oluşturacak şekilde varyans analizine tabi tutulmuştur.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Bu bölümde, Çukurova koşullarında farklı süs biberi (*Capsicum* sp.) tür ve hatlarının verim ve kalite özellikleri iki deneme yılında incelenerek konuyla ilgili çalışmalarla karşılaştırmalar yapılmıştır. İncelenen karakterlere ilişkin varyans analiz sonuçları ve ortalama değerlere ilişkin bulgular, Çizelgeler halinde verilmiştir.

4.1. Fenolojik Özellikler

Deneme yıllarında farklı süs biberi tür ve hatlarında saptanan ilk çiçeklenme, meyve bağlama ve meyve olgunlaşma tarihleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı Süs Biberi (*Capsicum* sp.) Tür ve Hatlarının İlk Çiçeklenme, Meyve Bağlama ve Olgunlaşma Tarihleri

Tür ve Hatlar	Çiçeklenme Tarihi		Meyve Bağlama Tarihi		Meyve Olgunlaşma Tarihi	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004
C. frut.12	07.06.2003	05.06.2004	11.06.2003	10.06.2004	24.07.2003	22.07.2004
C. frut. 26	16.06.2003	12.06.2004	20.06.2003	17.06.2004	03.08.2003	30.07.2004
C. frut. 35	10.06.2003	07.06.2004	16.06.2003	13.06.2004	30.07.2003	26.07.2008
C. chin. 38	11.06.2003	09.06.2004	16.06.2003	13.06.2004	01.08.2003	26.07.2004
Acı Süs. 48	10.06.2003	09.06.2004	14.06.2003	12.06.2004	29.07.2003	28.07.2006
Acı Çiç. 52	03.06.2003	01.06.2004	07.06.2003	06.06.2004	22.07.2003	22.07.2004

Farklı süs biberi tür ve hatları, denemenin her iki yılında da farklı zamanlarda çiçeklenme, meyve bağlama ve meyve olgunlaşma göstermişlerdir. Tür ve hatlarda ilk çiçekler 01-16 Haziran, meyve bağlama 06-20 Haziran ve meyve olgunlaşma 22 Temmuz-03 Ağustos tarihleri arasında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.1). Bu durum farklı süs biberi tür ve hatlarının farklı sıcaklık istekleri gösterdiklerini ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.1’de görüldüğü üzere her iki deneme yılında da en erken çiçeklenen, meyve bağlayan ve hasat olgunluğuna ulaşan hat Acı Çiçek 52’dir. Bunu *C. frutescens* 12, *C. frutescens* 35 ve Acı Süs Biberi 48 hatları izlemiştir. En geç çiçek açan, meyve bağlayan ve hasat olgunluğuna gelen hat ise *C. frutescens* 26’dir.

4.2. Bitki Boyu

Çizelge 4.2’de görüleceği üzere, farklı süs biberi (*Capsicum* sp.) tür ve hatlarında bitki boyu değerleri arasındaki fark her iki deneme yılında da istatistiksel olarak $P=0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.2. Farklı Süs Biberi (*Capsicum* sp.) Tür ve Hatlarına Ait Bitki Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F Değeri	
		2003	2004	2003	2004	2003	2004
Tekerrür	2	20.143	289.33	10.07	144.66	0.4106	3.7543
Tür ve Hatlar	5	4568.258	4848.19	913.65	969.63	37.2519**	25.1636**
Hata1	10	245.263	385.33	24.52	38.53		
Genel	17						
D.K.(%)		6.90	9.13				

**: $p=0.01$ düzeyinde önemli.

Farklı süs biberi tür ve hatlarına ait bitki boyu değerleri hatlar arasında istatistiksel olarak $P=0.01$ önem seviyesinde değişim göstermiştir (Çizelge 4.2).

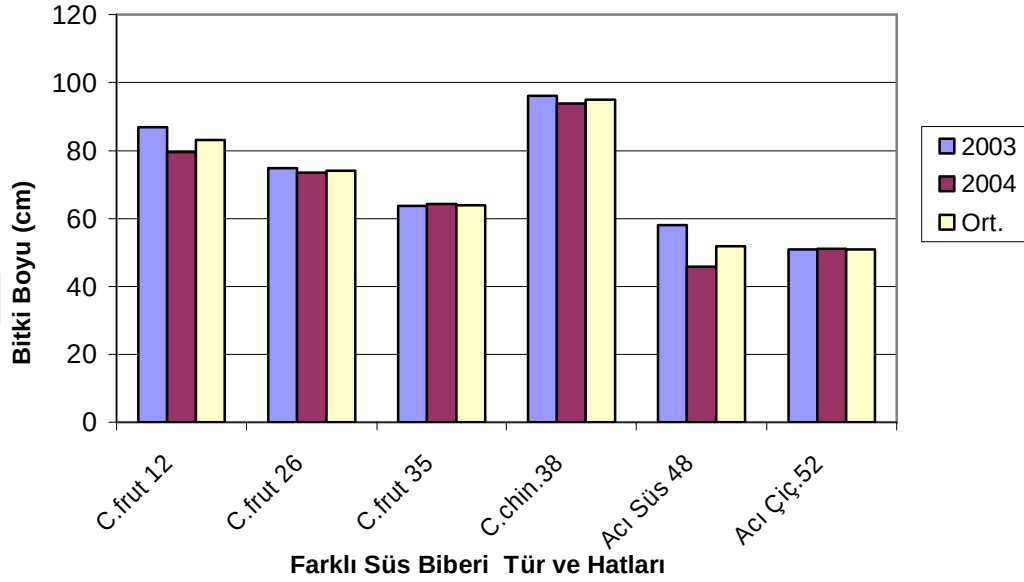
Çizelge 4.3. Farklı Süs Biberi (*Capsicum* sp.) Tür ve Hatlarına Ait Bitki Boyu (cm) Değerleri Ortalamaları ve Oluşan Gruplar

Tür ve Hatlar	Deneme Yılları		
	2003	2004	Ortalama
<i>C. frutescens</i> 12	86.90 a	79.47 b	83.19
<i>C. frutescens</i> 26	74.87 b	73.47 bc	74.14
<i>C. frutescens</i> 35	63.73 c	64.20 c	63.97
<i>C. chinense</i> 38	96.13 a	93.83 a	94.98
Acı Süs Biberi 48	57.97 cd	45.90 d	51.94
Acı Çiçek 52	50.90 d	51.13 d	51.02
Genel Ort.	71.75	67.80	
EGF (%5): 2003 Tür ve Hatlar: 10.39 ; 2004 Tür ve Hatlar: 13.03			

*: Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem seviyesine göre farklı değildir.

En yüksek bitki boyu değerleri denemenin ilk yılında *C. chinense* 38 (96.13 cm) hattından elde edilirken, denemenin ikinci yılında ise, en yüksek bitki boyuna sahip hattın yine *C. chinense* 38 (93.83 cm) olduğu görülmüştür. En düşük bitki boyu değerleri ise denemenin ilk yılında Acı Çiçek 52 (50.90 cm) hattından elde edilirken,

denemenin ikinci yılında ise Acı Ss Biberi 48 (45.90 cm) hattından elde edilmiştir (izelge 4.3).



şekil 4.1. Farklı Ss Biberi Tür ve Hatlarına Ait Bitki Boyu (cm) Değerleri

Farklı ss biberi tür ve hatları arasında ortalama bitki boyu değerleri deneme yıllarında 51.02 - 94.98 cm arasında varyasyon göstermiştir (şekil 4.1). Yıllara göre bitki boyu değerleri aşırı bir farklılık göstermezken, denemenin ilk yılında bitki boyu değerlerinin daha yüksek olduğu grlmektedir. Bilindiği üzere, biber bitkisi gece sıcaklığı 16 °C'nin altına düştüğünde büyümesini yavaşlatmaktadır (Simon ve ark., 1984; Dewitt ve Bosland, 1996). Bu nedenle yıllar arasındaki bu farklılığın, 2003 yılında gece sıcaklık ortalamalarının (Mayıs ayında 12.3 °C ve Haziran ayında 15.8 °C), 2004 yılına göre (Mayıs ayında 10.9 °C ve Haziran ayında 14.7 °C) daha yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (izelge 3.4).

Konuyla ilgili literatürlerde; *Capsicum* türleri ile yaptıkları denemelerde, bitki boyunun 40.3 - 83.6 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir (Aman ve ark. 2002; Gajc-Wolska ve Skapski 2002; Alegbejo ve Orakwue 2002; Kütevin ve Türkeş 1994). Dewitt ve Bosland (1996), *C. chinense* eşitlerinin evre faktörlerine bağlı olarak 1.0 - 4.5 m'ye kadar ulaştıklarını belirtmişlerdir. Günay (1992), *C. frutescens* eşitlerinin

bitki boyunun 50 - 100 cm arasında olduğunu belirtmiştir. Hatwar ve ark., (2003), *C. annum* var javanti çeşidinin ortalama en yüksek bitki boyunun 70.36 cm olduğunu bildirmişlerdir. Orta (1994), etinel 150 eşidinin bitki boyunun 40-50 cm arasında olduğunu bildirmiştir. Markovic ve ark., (2000), *C. annum* türüne ait Sorakrari eşidinin ortalama bitki boyunun 44.4 cm olduğunu belirtmişlerdir. Khristov ve ark., (1984), Buketo 50 melez çeşidinin bitki boyunun 40-50 cm arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, (Aman ve ark. 2002 ; Gajc-Wolska ve Skapski 2002 ; Alegbejo ve Orakwue 2002; Kütevin ve Türkeş 1994), Günay (1992), Hatwar ve ark., (2003)'nın bulguları ile uyum içerisinde olurken, diğer araştırıcıların bulgularından daha yüksektir. Bu durum hatların genotipi, ekolojik faktörler ve yetiştirme tekniklerinin farklılığından kaynaklanabilir.

4.3. Dal Sayısı

Çizelge 4.4'de görüleceği üzere, farklı ss biberi tür ve hatlarında bitki dal sayısı değerleri her iki deneme yılında da istatistiksel olarak $P=0.05$ önem seviyesinde farklı bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Farklı Ss Biberi Tür ve Hatlarında Bitki Dal Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F Değeri	
		2003	2004	2003	2004	2003	2004
Tekerrür	2	6.85	8.92	3.42	4.46	0.92	3.65
Tür ve Hatlar	5	91.05	24.61	18.21	4.92	4.88*	4.03*
Hata1	10	37.25	12.21	3.73	1.22		
Genel	17						
D.K.(%)		22.83	10.86				

*:p=0.05 düzeyinde önemli.

Bitki dal sayısına ilişkin izelge incelendiğinde; denemenin ilk yılında en fazla dal sayısına, *C. frutescens* 26 (12.03 adet/bitki) hattında ulaşıldığı grlmektedir. Denemenin ikinci yılında ise en fazla dal sayısına yine *C. frutescens* 26 (12.17 adet/bitki) hattında ulaşılmıştır. En az dal sayısı denemenin ilk yılında Acı iek 52

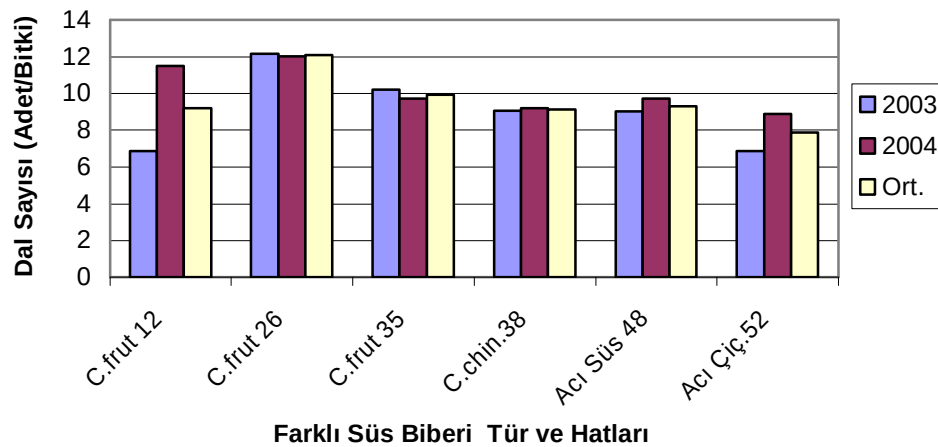
(8.90 adet/bitki) hattında tespit edilirken, denemenin ikinci yılında yine Acı Çiçek 52 (5.60 adet/bitki) hattında saptanmıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait Bitki Dal Sayısı (adet/bitki) Değerleri Ortalamaları ve Oluşan Gruplar

Tür ve Hatlar	Deneme Yılları		
	2003	2004	Ortalama
<i>C. frutescens</i> 12	11.50 ab	6.87 bc	9.18
<i>C. frutescens</i> 26	12.03 a	12.17 a	12.10
<i>C. frutescens</i> 35	9.70 bc	10.20 ab	9.95
<i>C. chinense</i> 38	9.20 bc	6.87 bc	8.04
Acı Süs Biberi 48	9.73 abc	9.03 abc	9.38
Acı Çiçek 52	8.90 c	5.60 c	7.25
Genel Ort.	10.18	8.46	
EGF (%5): 2003 Tür ve Hatlar: 2.319 ; 2004 Tür ve Hatlar: 4.051			

*: Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem seviyesine göre farklı değildir.

Farklı süs biberi tür ve hatları arasında ortalama bitki dal sayısı değerleri deneme yıllarında 7.25-12.10 adet/bitki arasında varyasyon göstermiştir (Şekil 4.2). Yıllara göre bitki dal sayısı değerleri farklılık göstermiş olup, denemenin ilk yılında bitki dal sayısı değerlerinin daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durum denemenin ilk yılında gece ve gündüz sıcaklık ortalamalarının biber bitkisinin büyümesi için daha uygun olmasında kaynaklanmıştır. Ayrıca biber yetiştiriciliği için ideal sıra üzeri ve sıra arası (70 x 40 cm) mesafesiyle dikim yapılması, daha uygun gelişme ortamı bulan bitkilerin daha fazla dal sayısı oluşturmalarını sağlamıştır (Kutevin ve Türkeş, 1994).



Şekil 4.2. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait Bitki Dal Sayısı (adet/bitki) Değerleri

Konuyla ilgili literatürler incelendiğinde; Aman ve ark. (2002), farklı gübre ve sıra aralığı uygulamalarının *Capsicum* çeşitleri üzerine etkisini araştırdığı çalışmada, bitki dal sayısının 7.78-9.13 adet/bitki arasında olduğunu bildirmişlerdir. Hatwar ve ark. (2003), *C. annum* var javanti çeşidi ile yaptığı çalışmada ortalama en yüksek bitki dal sayısının 11.2 adet/bitki olduğunu belirtmişlerdir. *C. frutescens* çeşitlerinde ortalama 4-6 ana yan dala, bu yan dallarında yine 4 - 12 adet yan dala ayrıldığını bildirmişlerdir (Green ve Kim 1991 ; Günay 1992). Bu çalışmada elde edilen bulgular ile araştırmacıların sonuçları uyum içerisindedir.

4.4. Meyve Boyu

Çizelge 4.6'da görüleceği üzere, farklı süs biberi tür ve hatlarına ait meyve boyu değerleri, denemenin her iki yılında da tür ve hatlar, hasatlara göre istatistiksel olarak önemli seviyede değişim göstermiştir. Denemenin ilk yılında tür ve hatlar x hasat interaksyonu arasında $P=0.01$ olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunurken, denemenin ikinci yılında tür ve hatlar x hasat interaksyonu arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır.

Çizelge 4.6. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Hasatlara Ait Meyve Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F Değeri	
		2003	2004	2003	2004	2003	2004
Tekerrür	2	0.04	0.20	0.02	1.0	0.59	0.41
Tür ve Hatlar	5	58.83	50.19	11.77	10.04	328.20**	42.59**
Hata1	10	0.36	2.36	0.04	0.24		
Hasat	2	10.23	6.54	5.11	3.10	82.02**	19.43**
Tür ve Hatlar x Hasat	10	9.20	1.36	0.92	0.14	14.75**	0.81
Hata 2	24	1.50	4.04	0.06	0.17		
Genel	53						
D.K.(%)		5.06	8.52				

**: $p=0.01$ düzeyinde önemli.

Farklı süs biberi tür ve hatlarının meyve boyu değerleri hasatlara göre incelediğinde; en yüksek meyve boyu değeri denemenin ilk yılında Acı Çiçek 52 (6.41

cm) hattının ilk hasadından elde edilirken, denemenin ikinci yılında *C. frutescens* 12 (6.28 cm) hattının ilk hasadından elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında tür ve hatların meyve boylarındaki değişim hasatlara göre istatistiksel olarak önemli çıkmamış olsa da, hasat zamanları ilerledikçe meyve boylarında düşüş kaydedilmiştir. En düşük meyve boyu değerleri ise her iki deneme yılında da *C. chinense* 38 (sırasıyla 2.07 ve 2.73 cm) hattının üçüncü hasadında elde edilmiştir (Çizelge 4.7).

Farklı süs biberi tür ve hatları arasındaki meyve boyu değerleri ortalama 2.91-6.12 cm arasında değişim göstermiştir. Farklı süs biberi türleri kendi aralarında incelediğinde; *C. frutescens* türüne ait hatların (*C. frutescens* 12, *C. frutescens* 26, *C. frutescens* 35) meyve boyu değerleri ortalama olarak 4.66 - 6.12 cm arasında varyasyon göstermiş olup, hatlar arasında meyve boyu değerlerinin benzerlik gösterdiği görülmüştür. Kahramanmaraş populasyonları olan Acı Süs Biberi 48 ve Acı Çiçek 52 hatlarının meyve boyu değeri ortalamaları 4.27 - 5.61 cm arasında olup, *C. frutescens* hatlarının meyve boyu değeri ortalamaları ile benzerlik göstermiştir. *C. chinense* türüne ait *C. chinense* 38 hattının ise meyve boyu değeri ortalamaları 2.91 - 2.94 cm arasında varyasyon göstermiş olup, *C. frutescens* türlerinden ve Kahramanmaraş populasyonlarından farklılık gösterdiği görülmüştür (Çizelge 4.7).

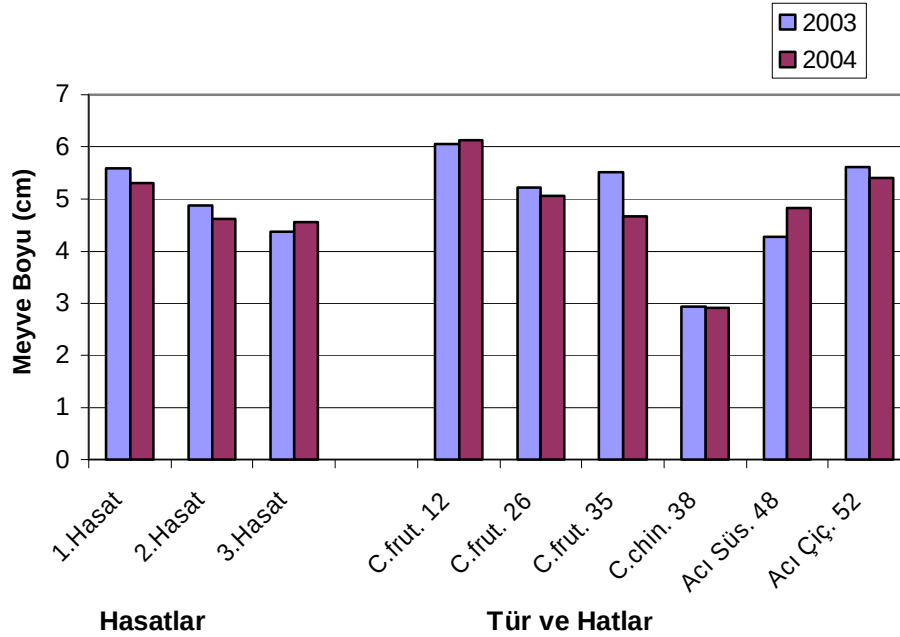
Çizelge 4.7. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait Meyve Boyu (cm) Hasatlar x Tür ve Hatlar İnteraksiyonu

Tür ve Hatlar	2003				2004			
	Hasatlar				Hasatlar			
	1	2	3	Ort.	1	2	3	Ort.
<i>C. frutescens</i> 12	6.14 ab	6.12 ab	5.91bcd	6.06	6.28	6.07	6.03	6.12 a
<i>C. frutescens</i> 26	5.59 de	5.08 f	5.00 f	5.22	5.71	4.76	4.68	5.05 bc
<i>C. frutescens</i> 35	6.01 abc	5.70 cd	4.86 f	5.52	5.41	4.30	4.27	4.66 c
<i>C. chinense</i> 38	3.67 g	3.10 h	2.07 ı	2.94	3.12	2.90	2.73	2.91 d
Acı Süs Bib.48	5.65 cde	4.03 g	3.13 h	4.27	5.32	4.57	4.56	4.82 c
Acı Çiçek 52	6.41 a	5.25 ef	5.17 f	5.61	6.00	5.10	5.09	5.40 b
Ortalama	5.58	4.88	4.37	4.94	5.31 a	4.62 b	4.56 b	4.83
EGF (%5): 2003 Hasatlar x Tür ve Hatlar: 0.42 ; 2004 Tür ve Hatlar Ort. : 0.51 Hasatlar Ort.: 0.28								

*: Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem seviyesine göre farklı değildir.

Farklı süs biberi tür ve hatlarına ait meyve boyu değerleri hasat zamanlarına göre değişim göstermiştir. En yüksek meyve boyu değerlerine her iki deneme yılında da ilk

hasatlarda ulaşılmış ve hasat zamanları ilerledikçe meyve boyu değerlerinde düşme görölmüştür. En yüksek ortalama meyve boyu değerlerine *C. frutescens* 12'de ulaşılırken, en düşük ortalama meyve boyu değerleri ise *C. chinense* 38'de saptanmıştır (şekil 4.3).



şekil 4.3. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarının Hasatlarında Yıllara Göre Saptanan Ortalama Meyve Boyu Değerleri (cm)

Konuyla ilgili literatürlerde; Kahramanmaraş biberinin taze kırmızı meyvelerin boylarının ortalama 75-12 cm ve ilk hasatlarından elde edilen meyve boyu değerlerinin diğer hasatlara oranla daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir (Demir 1996 ; Elmas 1996 ; Trenning 1971 ; Doğantan 1986). 42 *Capsicum* çeşidi ile yaptıkları çalışmada çeşitler arasında meyve boyu değerinin 1.5 - 16 cm arasında değiştiğini saptamışlardır (Alegbejo ve Orakwue 2002 ; Green ve Kim 1991). Zhao ve Shi (2002), Shanjiao 2001 çeşidinin meyve boyunun ortalama 13.4 cm olduğunu bildirmişlerdir. Hundal ve Khanna (2002), Chili költürü olan CH-3 çeşidinin meyve boyunun ortalama 8.20 cm olduğunu bildirmişlerdir. *Capsicum* türlerine ait çeşitlerin ilk çiçeklerde oluşan meyve boyu değerlerinin daha yüksek olduğunu saptamışlardır (Simon ve ark. 1984; Dewitt ve Bosland 1996). Orta (1994), Çetinel 150 biber çeşidi ile yaptığı sulama

denemesinde, sulamalar arasında farklılık olmamakla birlikte ortalama meyve boyunun 14.6 cm olduğunu bildirmiştir.

Bu çalışmada, deneme yıllarında, en yüksek meyve boyu değerleri *C. frutescens* ve Kahramanmaraş populasyonlarından elde edilmiş olup, hatlar arasında meyve boyu değerleri hatların genetik özelliklerine bağlı olarak değişim göstermiştir. Yıllara göre hatların meyve boyu değerleri arasında önemli bir farklılık olmadığı görülmüştür. Denemeden elde edilen meyve boyu değerleri (Demir 1996; Elmas 1996; Trenning 1971; Doğantan 1986), Alegbejo ve Orakwue (2002), (Simon ve ark. 1984; Dewitt ve Bosland, 1996), Green ve Kim (1991), araştırmacıların bulguları ile benzerlik gösterirken, Zhao ve Shi (2002), Hundal ve Khanna (2002), Orta (1994)'nın bulguları ile farklılık göstermiştir. Bu farklılık hatlarının genotip özelliği, ekolojik koşullar ve yetiştirme teknikleri farklılığından kaynaklanabilir.

4.5. Meyve Eni

Farklı süs biberi tür ve hatlarına ait meyve eni değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8'te verilmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Hasatlara Ait Meyve Enine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F Değeri	
		2003	2004	2003	2004	2003	2004
Tekerrür	2	0.01	0.04	0.03	0.02	0.18	3.26
Tür ve Hatlar	5	14.60	10.68	2.920	2.14	174.44**	387.17**
Hata1	10	0.17	0.06	0.02	0.01		
Hasat	2	0.19	0.31	0.09	0.15	17.82**	31.65**
Tür ve Hatlar x Hasat	10	0.16	0.21	0.02	0.02	3.0*	4.28**
Hata 2	24	0.13	0.12	0.01	0.01		
Genel	53						
D.K.(%)		8.26	8.54				

*:p=0.05; **:p=0.01 düzeyinde önemli.

Çizelgeden de görüleceği üzere her iki deneme yılında da meyve eni tür ve hatlar, hasat, tür ve hatlar x hasat interaksiyon değerleri istatistiksel olarak önemli derecede değişim göstermiştir. Denemenin ilk yılında tür ve hatlar x hasat

interaksiyon değerleri $P=0.05$ önem seviyesinde değişim gösterirken, denemenin ikinci yılında tür ve hatlar x hasat interaksiyonu $P=0.01$ önem seviyesinde değişim göstermiştir (Çizelge 4.8).

Farklı süs biberi tür ve hatlarının meyve eni değerleri ve hasat zamanlarına göre incelediğinde; en yüksek meyve eni değerleri denemenin ilk yılında *C. chinense* 38 (2.16 cm) hattının ilk hasadından elde edilirken, denemenin ikinci yılında ise yine *C. chinense* 38 (1.9 cm) hattının ilk iki hasadından elde edilmiştir. En düşük meyve eni değerleri ise denemenin ilk yılında *C. frutescens* 35 (0.46 cm) hattının üçüncü hasadından elde edilirken, denemenin ikinci yılında ise Acı Süs Biberi 48 (0.43 cm) hattının üçüncü hasadından elde edilmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait Meyve Enine (cm) İlişkin Hasatlar x Tür ve Hatlar İnteraksiyonu

Tür ve Hatlar	2003				2004			
	Hasatlar				Hasatlar			
	1	2	3	Ort.	1	2	3	Ort.
<i>C. frutescens</i> 12	0.70 ef	0.66 ef	0.53 gh	0.63	0.63 fg	0.60 fgh	0.50 hij	0.57
<i>C. frutescens</i> 26	0.86 c	0.73 de	0.60 fg	0.73	1.00 c	0.86 d	0.80 de	0.88
<i>C. frutescens</i> 35	0.63 efg	0.53 gh	0.46 h	0.54	0.60 fgh	0.50 hij	0.46 ij	0.52
<i>C. chinense</i> 38	2.16 a	2.00 b	1.93 b	2.03	1.90 a	1.90 a	1.50 b	1.71
Acı Süs Bib. 48	0.63 efg	0.60 fg	0.60 fg	0.61	0.56 ghı	0.53 ghij	0.43 j	0.51
Acı Çiçek 52	0.83 cd	0.70 ef	0.63 efg	0.72	0.70 ef	0.60 fgh	0.53 ghıj	0.61
Ortalama	0.97	0.87	0.79	0.88	0.90	0.83	0.70	0.81

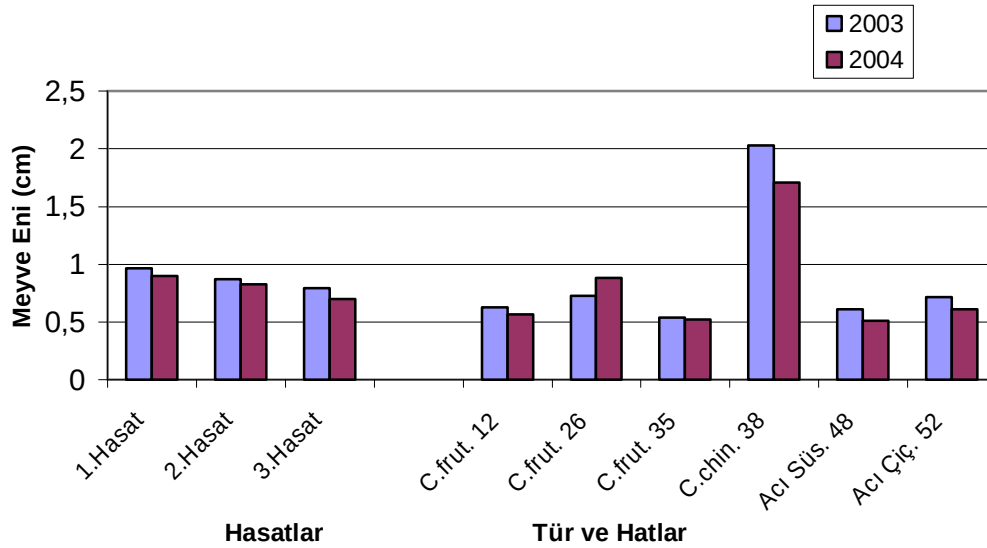
EGF (%5): 2003 Hasatlar x Tür ve Hatlar: 0.11 ; 2004 Hasatlar x Tür ve Hatlar: 0.11

*: Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem seviyesine göre farklı değildir.

Çizelge 4.9'de görüleceği üzere farklı süs biberi tür ve hatları arasında meyve eni değerleri ortalama 0.51 - 2.03 cm arasında değişim göstermiştir. Farklı süs biberi türleri kendi aralarında incelediğinde; *C. frutescens* hatlarına (*C. frutescens* 12, *C. frutescens* 26, *C. frutescens* 35) ait meyve eni değerleri ortalama 0.52 - 0.88 cm arasında değişmiş olup, hatlar arasında meyve eni değerlerinin benzerlik gösterdiği görülmüştür. Kahramanmaraş popülasyonları olan, Acı Çiçek 52 ve Acı Süs Biberi 48 hatlarının meyve eni değerleri ortalama 0.51 - 0.72 cm arasında değişmiş ve *C. frutescens* hatlarının meyve eni değerleri ile benzerlik göstermiştir. *C. chinense*

hattının ise meyve eni değerleri ortalama 1.71 - 2.03 cm arasında değişmiş olup, *C. frutescens* hatları ve Kahramanmaraş populasyonlarından farklılık gösterdiği grlmştir.

Farklı ss biberi tür ve hatlarına ait meyve eni değerleri hasat zamanlarına göre değişim göstermiştir. Her iki deneme yılında da en yüksek meyve eni değerleri ilk hasattan elde edilirken, en düşük meyve eni değerleri üçüncü hasattan elde edilmiştir. En yüksek meyve eni değerlerine *C. chinense* hattında ulaşılırken, en düşük meyve eni değerleri ise *C. frutescens* 35 hattında saptanmıştır (şekil 4.4).



şekil 4.4. Farklı Ss Biberi Tür ve Hatlarının Hasatlarında Yıllara Göre Saptanan Ortalama Meyve Eni Değerleri (cm)

Konuyla ilgili literatürler incelendiğinde; Green ve Kim (1991), *Capsicum frutescens* hatlarının meyve eni değerlerinin 0.5-3.0 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Alegbejo ve Orakwue (2002), 42 *Capsicum* çeşidi ile yaptığđ çalışmada meyve eninin 0.8-2.3 cm arasında değiştiğini saptamıştır. Zhao ve Shi (2002), Shanjiao 2001 çeşidinin meyve eninin ortalama 1.28 cm olduğunu bildirmiştir. Hundal ve Khanna (2002), Chili kltr olan CH-3 çeşidinin meyve eni değerinin ortalama 1.23 cm olduğunu bildirmiştir.

Bu çalışmada, deneme yıllarında en yüksek meyve eni değerleri *C. chinense* hattından elde edilmiş olup, meyve eni değerleri hatlarının genotipik özelliklerine

bağlı olarak değişim göstermiştir. Yıllara göre meyve eni değerleri arasında önemli bir farklılık olmadığı görülmektedir. Denemeden elde edilen meyve eni değerleri araştırmacılarının bulguları ile uyum içerisinde.

4.6. Meyve Sayısı

2003 ve 2004 yılı farklı süs biberi tür ve hatlarından farklı hasatlarda elde edilen meyve sayısına ilişkin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10'da; hasatlar toplamı elde edilen meyve sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11'de; hasatlar x tür ve hatlar interaksyonu değerleri ile hasatlar toplamı meyve sayısına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.12'de verilmiş ve hasatlar ortalamaları ve tür ve hatlara göre elde edilen toplamlar Şekil 4.5'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.10'da görüldüğü üzere, her iki yılda (2003 ve 2004) farklı hasatlarda meyve sayısına ilişkin varyasyon kaynaklarından tür ve hatlar, hasatlar, hasatlar x tür ve hatlar interaksyonları arasında $P=0.01$ olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur.

Çizelge 4.10. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Hasatlara Ait Meyve Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması		F Değeri	
		2003	2004	2003	2004
Tekerrür	2	183.2	5.77	2.4	0.1
Tür ve Hatlar	5	6213.5	10691.4	81.6**	119.4**
Hata 1	10	76.105	89.5		
Hasat	2	12160.9	103620.4	104.6**	1871.3**
Tür ve Hatlar x Hasat	10	2359.8	5227.7	20.3**	94.4**
Hata 2	24	116.3	55.4		
Genel	53				
D.K. (%)		8.65	6.67		

**: $p=0.01$ düzeyinde önemli.

Çizelge 4.11'de görüldüğü gibi, 2003 ve 2004 yıllarında hasatlar toplamından elde edilen meyve sayısı bakımından farklı süs biberi tür ve hatları arasında $P=0.01$ olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Hasatlardan Elde Edilen Toplam Meyve Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması		F Değeri	
		2003	2004	2003	2004
Tekerrür	2	549.8	252.8	2.4	0.4
Tür ve Hatlar	5	18641	30764	81.6**	55.1**
Hata	10	228.3	558.48		
Genel	17				
D.K.(%)		4.04	7.12		

** : p=0.01 düzeyinde önemli

Farklı süs biberi tür ve hatlarının meyve sayısı değerleri hasat zamanlarına göre incelendiğinde; en yüksek meyve sayısı değerleri denemenin ilk yılında Acı Süs Biberi 48 (215.6 adet/bitki) hattının ikinci hasadında tespit edilirken, denemenin ikinci yılında ise yine Acı Süs Biberi 48 (278.6 adet/bitki) hattının ilk hasadında saptanmıştır. En düşük meyve sayısı değerleri ise, denemenin ilk yılında *C. chinense* 38 (43.6 adet/bitki) hattının ilk hasadından elde edilirken, denemenin ikinci yılında ise Acı Süs Biberi 48 (15.2 adet/bitki) hattının üçüncü hasadından elde edilmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait Meyve Sayısına (adet/bitki) İlişkin Hasatlar x Tür ve Hatlar İnteraksiyonu

Tür ve Hatlar	2003				2004			
	Hasatlar				Hasatlar			
	1	2	3	Toplam	1	2	3	Toplam
<i>C. frutescens</i> 12	69.9 i	122.1 ef	138.0 de	330.1 d	125.5 fg	114.3 g	29.3 j	269.2 b
<i>C. frutescens</i> 26	112.7 f	176.6 b	145.4 cd	434.7 ab	151.3 cd	113.0 g	36.0 ij	300.3 b
<i>C. frutescens</i> 35	116.4 f	160.5 bc	81.5 hi	358.4 c	225.8 b	156.5 c	43.1 i	425.4 a
<i>C. chinense</i> 38	43.6 j	93.1 gh	110.2 fg	246.9 e	75.2 h	65.5 h	34.7 ij	175.4 c
Acı Süs Bib. 48	124.2 ef	215.6 a	120.6 ef	460.4 a	278.6 a	136.7 ef	15.2 k	430.4 a
Acı Çiçek .52	135.0 de	144.2 cb	134.7 de	413.9 b	235.8 b	142.0 de	29.1 j	406.9 a
Ortalama	100.30	152.03	121.73	374.07	182.04	121.33	31.2	331.83
Genel Ort.		124.69				111.54		

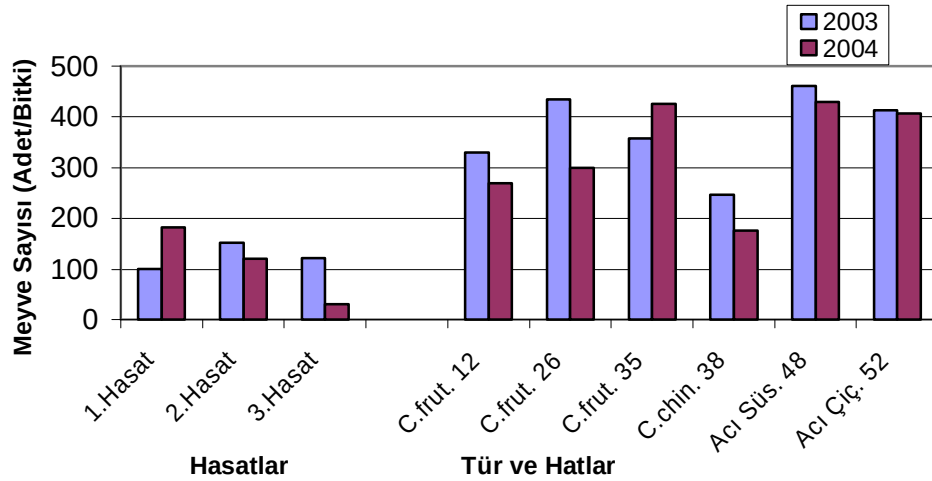
EGF (%5): 2003 Hasatlar x Tür ve Hatlar: 18.17 ; Hasatlar Toplamı: 27.49
: 2004 Hasatlar x Tür ve Hatlar: 12.54 ; Hasatlar Toplamı: 42.99

*: Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem seviyesine göre farklı değildir.

Farklı süs biberi tür ve hatlarına ait meyve sayısı değerleri, hasat zamanlarına göre değişim göstermiştir. En yüksek meyve sayısı değerleri, denemenin ilk yılında ikinci hasattan elde edilirken, denemenin ikinci yılında en yüksek meyve sayısı değerleri ilk hasattan elde edilmiştir (Şekil 4.5) .

Deneme yıllarında (2003 ve 2004) en yüksek toplam meyve sayısı değerleri, Acı Ss Biberi 48 (sırasıyla 460.4 ve 430.4 adet/bitki) hattında elde edilmiş; bunu denemenin ilk yılında sırasıyla, *C. frutescens* 26 (434.7 adet/bitki), Acı Çiçek 52 (413.9 adet/bitki) hatları izlerken, denemenin ikinci yılında *C. frutescens* 35 (425.4 adet/bitki), Acı Çiçek 52 (406.9 adet/bitki) hatları izlemiştir. En düşük meyve sayısı değerleri ise denemenin ilk yılında *C. chinense* 38 (246.9 adet/bitki) hattında, denemenin ikinci yılında ise yine *C. chinense* 38 (175.4 adet/bitki) hattında saptanmıştır (şekil 4.5) .

Farklı ss biberi tür ve hatlarının meyve sayısı değerleri 175.4 - 460.4 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Yıllara göre meyve sayısı değerleri farklılık göstermiş olup, denemenin ilk yılında gece sıcaklık ortalamalarının (Mayıs ayında 12.3 °C ve Haziran ayında 15.8 °C), denemenin ikinci yılına göre (Mayıs ayında 10.9 °C ve Haziran ayında 14.7 °C) daha yüksek ve çiçeklenme ve döllenme için daha uygun olması ilk yılın meyve sayısı değerlerini artırmıştır.



şekil 4.5. Deneme Yıllarında Farklı Ss Biberi Tür ve Hatlarında Saptanan Toplam ve Hasatlarda Saptanan Ortalama Meyve Sayısı Değerleri (adet/bitki)

Konuyla ilgili literatürler incelendiğinde; *Capsicum* eşitlerinde 100'den fazla iek geliştiğini ve gelişen meyve oranının çiçeklenme oranı ile orantılı olduğunu bildirmişlerdir (Simon ve ark, 1984; Dewitt ve Bosland, 1996). Aman ve ark., (2002), *Capsicum* eşitleri ile yaptıkları çalışmalarında en yüksek meyve sayısını 18.61

adet/bitki olduğunu belirtmişlerdir. Chili biberleri ile yaptıkları denemede ortalama meyve sayısının 51.0-107.8 adet/bitki olduğunu bildirmişlerdir (Mahalakshmi ve ark. 1999; Munshi ve ark., 2000). Khristov ve ark., (1984), Buketen 50 melez çeşidinin meyve sayısının 9-12 adet/bitki arasında olduğunu bildirmişlerdir. Biber bitkisi başına düşen meyve sayısının ekolojik koşullara, yetiştirme tekniğine ve çeşit özelliğine bağlı olarak 10-90 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Bayraktar, 1970; şeniz, 1992). Hatwar ve ark., (2003), *C. annum* var javanti çeşidi ile yaptığı denemede en yüksek meyve sayısının 184.12 adet/bitki olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada elde edilen bulgular ile (Simon ve ark, 1984; Dewitt ve Bosland, 1996), Hatwar ve ark., (2003) araştırcıların bulguları uyum içerisinde olurken, diğer araştırcıların bulguları ile uyumsuzluk göstermektedir. Bilindiği üzere, bitkilerin gelişmesi için yeterli besin maddesinin bulunduğu taban koşullarında, bitkiler daha fazla dallanmakta ve daha çok meyve oluşturabilmektedir. Denemenin kurulduğu taban topraklarının besin maddelerince zengin ve iklim koşullarının uygun olmasından dolayı vejetasyon süresinin uzun sürmesi ve biber yetiştiriciliği için en uygun dikim sıklığının (70 x 40 cm) uygulanması bitki başına meyve sayısını artırmıştır (Kütevin ve Türkeş 1994).

4.7. Yaş Meyve Ağırlığı

2003 ve 2004 yılı farklı ss biberi tür ve hatlarından farklı hasatlarda elde edilen meyve yaş ağırlığına ilişkin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları izelge 4.13'te; hasatlar toplamı elde edilen meyve yaş ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları izelge 4.14'de; hasatlar x tür ve hatlar interaksyonu değerleri ile hasatlar toplamı meyve yaş ağırlığına ilişkin ortalama değerler izelge 4.15'de verilmiş ve hasatlar ortalamaları ve tür ve hatlara göre elde edilen toplamlar şekil 4.6'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.13. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Hasatlara Ait Yaş Meyve Ağırlığına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması		F Değeri	
		2003	2004	2003	2004
Tekerrür	2	47.0	154.8	1.14	1.93
Tür ve Hatlar	5	29478	12005.2	711.9**	149.7**
Hata1	10	41.4	80.2		
Hasat	2	58377	333368.8	413.7**	4204.1**
Tür ve Hatlar x Hasat	10	5296.8	5468.6	37.5**	68.96**
Hata 2	24	141.1	79.30		
Genel	53				
D.K.(%)		8.42	6.79		

**p=0.01 düzeyinde önemli

Denemenin her iki yılında da tür ve hatlar, hasatlar, tür ve hatlar x hasatlar interaksiyonları arasında $P=0.01$ olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.14. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Hasatlardan Elde Edilen Toplam Yaş Meyve Ağırlığına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması		F Değeri	
		2003	2004	2003	2004
Tekerrür	2	32.28	464.30	0.25	1.93
Tür ve Hatlar	5	87923	36016.7	678.7**	150**
Hata	10	129.6	240.69		
Genel	17				
D.K.(%)		2.68	3.94		

**p=0.01 düzeyinde önemli

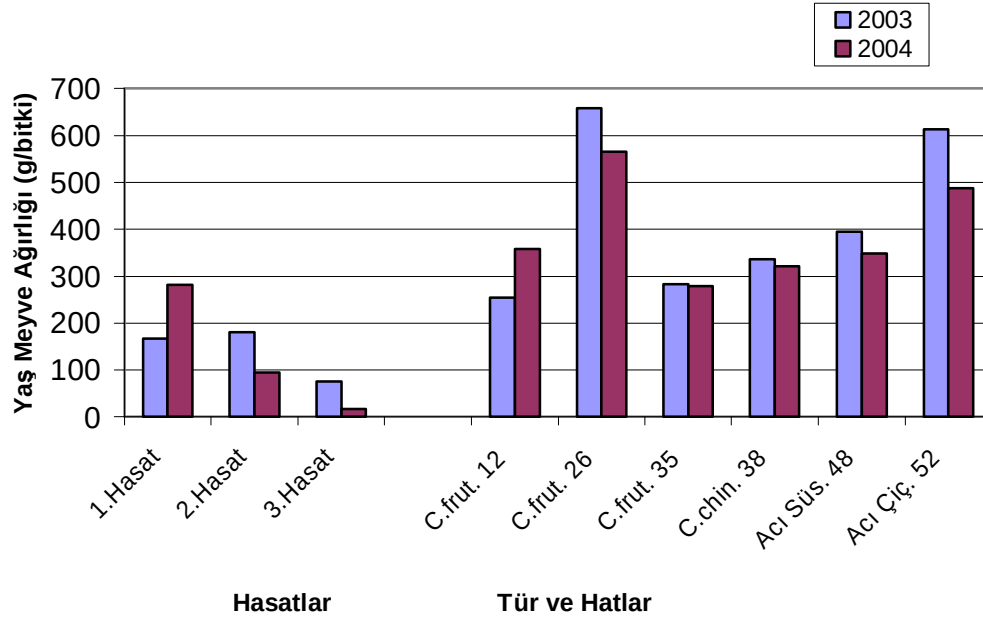
Çizelge 4.14’de görüldüğü gibi, deneme yıllarında hasatlar toplamından elde edilen meyve yaş ağırlığı bakımından farklı süs biberi tür ve hatları arasında $P=0.01$ olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. Farklı zamanlarda hasat edilen tür ve hatların meyve yaş ağırlığı değerleri ile yaş verim değerleri çizelge 4.15’te verilmiştir.

Çizelge 4.15. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Hasatlara Ait Yaş Meyve Ağırlığı (g/bitki) Hasatlar x Tür ve Hatlar İnteraksiyonu

Tür ve Hatlar	2003				2004			
	Hasatlar				Hasatlar			
	1	2	3	Toplam	1	2	3	Toplam
C. frutescens 12	62.2 hı	137 def	54.7 ı	253.9 f	241.8 d	97.6 g	18.2 jk	357.5 c
C. frutescens 26	300.8 a	272.2 b	84.5 g	657.5 a	404.3 a	125 f	36.4 ı	566 a
C. frutescens 35	119.5 f	145.3 d	18.9 j	283.7 e	207.8 e	63.7 h	8.46 jk	279.9 e
C. chinense 38	122 ef	134.5 def	79.7 gh	336.2 d	201.2 e	100 g	20.12 j	321.8 d
Acı Süs Bib. 48	129 def	190.0 c	76.7 gh	395.5 c	276.9 c	67 h	4.29 k	348.2 cd
Acı Çiçek 52	265.8 b	206.3 c	140.4 c	612.4 b	358.2 b	116 f	13.5 jk	487.7 b
Ortalama	166.53	180.78	75.79	424.11	281.69	95.02	16.82	393.52
Genel Ort.	141.03				131.18			
EGF (%5): 2003 Hasatlar x Tür ve Hatlar: 20.02 ; Hasatlar Toplamı: 20.71 : 2004 Hasatlar x Tür ve Hatlar: 15.01 ; Hasatlar Toplamı: 28.22								

*: Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem seviyesine göre farklı değildir.

Bitki başına düşen yaş meyve ağırlık değerleri bakımından tür ve hatlar, hasat zamanlarına göre incelendiğinde; en yüksek meyve yaş ağırlık değerleri denemenin ilk yılında *C. frutescens* 26 (300.8 g/bitki)'nin ilk hasadından elde edilirken, denemenin ikinci yılında ise yine *C. frutescens* 26 (404.3 g/bitki)'nin ilk hasadından elde edilmiştir. En düşük meyve yaş ağırlık değerleri ise denemenin ilk yılında *C. frutescens* 35 (18.9 g/bitki) hattının üçüncü hasadından elde edilirken, denemenin ikinci yılında ise Acı Süs Biberi 48 (4.29 g/bitki) hattının üçüncü hasadından elde edilmiştir (Çizelge 4.15).



Şekil 4.6. Deneme Yıllarında Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Saptanan Toplam ve Hasatlarda Saptanan Ortalama Yaş Meyve Ağırlık Değerleri (g/bitki)

Farklı süs biberi tür ve hatlarına ait bitki başına düşen meyve yaş ağırlık değerleri hasat zamanlarına göre değişim göstermiştir. Bitki başına düşen en yüksek meyve yaş ağırlık değerleri denemenin ilk yılında ilk iki hasattan elde edilirken, denemenin ikinci yılında ise ilk hasattan elde edilmiştir (Şekil 4.6).

Farklı süs biberi tür ve hatları arasında bitki başına düşen yaş ağırlık verimi deneme yıllarında 253.9 - 657.5 g/bitki arasında varyasyon göstermiştir. En yüksek toplam yaş ağırlık her iki deneme yılında da *C. frutescens* 26 (sırasıyla 657.5 , 566 g/bitki) hattından elde edilmiştir. Bunu denemenin ilk yılında sırasıyla Acı Çiçek 52 (612.4 g/bitki), Acı Süs Biberi 48 (395.5 g/bitki), *C. chinense* 38 (336.2 g/bitki) hatları izlemiştir. Denemenin ikinci yılında ise sırasıyla Acı Çiçek 52 (487.7 g/bitki), *C. frutescens* 12 (357.5 g/bitki), Acı Süs biberi 48 (348.2 g/bitki) hatları izlemiştir. En düşük toplam yaş ağırlık verimleri denemenin ilk yılında *C. frutescens* 12 (253.9 g/bitki) hattından alınırken, denemenin ikinci yılında *C. frutescens* 35 (279.9 g/bitki) hattından alınmıştır. Yıllara göre bitki başına düşen yaş meyve verimleri bakımından aşırı bir farklılık görülmezken, denemenin ilk yılında bitki başına düşen yaş meyve

veriminin daha fazla olduğu grlmektedir (Şekil 4.6). Bu durum yıllar arasındaki sıcaklık değerlerinin farklılığından kaynaklanmıştır.

Konuyla ilgili literatürler incelediğinde; Şeniz (1992), ağırlık esasına göre verimin sivri biberlerde bitki başına 0.300 - 1.200 kg, dolmalık biberlerde 0.350 - 2.100 kg, çarliston biberlerde ise 0.300 - 1.300 kg olduğunu bildirmiştir. Padem ve Alan (1994), biber bitkisinin verimlerini araştırdıkları çalışmalarında bitki başına düşen verimin 128-437 g/bitki arasında olduğunu bildirmişlerdir. Cho ve ark. (2003), *C. annum* türüne ait Saeng-ryeog 216 çeşidinin bitki başına düşen ortalama yaş veriminin 437 g olduğunu bildirmişlerdir. Munshi ve ark. (2000), 30 Chilli genotipi ile yaptıkları çalışmada en yüksek meyve ağırlığının 210.68 g/bitki olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bitki başına düşen yaş ağırlık değerleri araştırmacıların bulgularına göre biraz fazla çıkmıştır. Bitki başına düşen meyve yaş ağırlığı bitkilerdeki dal sayısı, meyve sayısı gibi verim unsurlarından doğrudan etkilenmektedir. Uygun yetişme ortamlarında verim unsurlarındaki artışlar bitki başına düşen meyve ağırlığını olumlu yönde etkilemektedir. Bitki yetiştiriciliğinde optimum yetişme koşullarının sağlanması verimler üzerine olumlu etki yapmaktadır.

4.8. Kuru Meyve Ağırlığı

Deneme yıllarında farklı ss biberi tür ve hatlarından farklı hasatlarda elde edilen meyve kuru ağırlığına ilişkin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 4.16'da; hasatlar toplamı elde edilen kuru meyve ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17'de; hasatlar x tür ve hatlar interaksyonu değerleri ile hasatlar toplamı meyve kuru ağırlığına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.18'te verilmiş, hasatlar ortalamaları ve tür ve hatlara göre elde edilen toplamlar Şekil 4.7'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.16. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Hasatlara Ait Kuru Meyve Ağırlığına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması		F Değeri	
		2003	2004	2003	2004
Tekerrür	2	22.4	6.87	3.81	0.58
Tür ve Hatlar	5	1585	695.9	269.8**	58.82**
Hata1	10	5.87	11.83		
Hasat	2	4586	21356	194.6**	2531.1**
Tür ve Hatlar x Hasat	10	405	254.9	17.2**	30.2**
Hata 2	24	24	8.4		
Genel	53				
D.K.(%)		12.46	8.14		

**p=0.01 düzeyinde önemli.

Denemenin her iki yılında da tür ve hatlar, hasat, tür ve hatlar x hasat interaksiyonundan elde edilen meyve kuru ağırlığı değerleri istatistiksel olarak P=0.01 önem seviyesinde değişim göstermiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.17. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Hasatlardan Elde Edilen Toplam Kuru Meyve Ağırlığına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması		F Değeri	
		2003	2004	2003	2004
Tekerrür	2	69.66	1.09	3.7	0.02
Tür ve Hatlar	5	4773.1	1905.1	256.1**	29.9**
Hata	10	18.64	63.65		
Genel	17				
D.K.(%)		3.69	7.37		

**p=0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.17’de görüldüğü üzere, deneme yıllarında farklı süs biberi tür ve hatları arasında hasatlar toplamından elde edilen meyve kuru ağırlığı değerlerinde P=0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur.

Bitki başına düşen meyve kuru ağırlık değerleri bakımından tür ve hatlar, hasat zamanlarına göre incelediğinde; denemenin ilk yılında en yüksek değerler *C. frutescens* 26 (78.7 g/bitki)’nin ilk hasadından elde edilirken, denemenin ikinci yılında ise yine *C. frutescens* 26 (97.3 g/bitki)’nin ilk hasadından elde edilmiştir. Bitki başına düşen en düşük meyve kuru ağırlık değerleri ise denemenin ilk yılında *C. frutescens* 35

(5.3 g/bitki) hattının üçüncü hasadından elde edilirken, denemenin ikinci yılında ise Acı Süs Biberi 48 (1.1 g/bitki) hattının üçüncü hasadından elde edilmiştir (Çizelge 4.18).

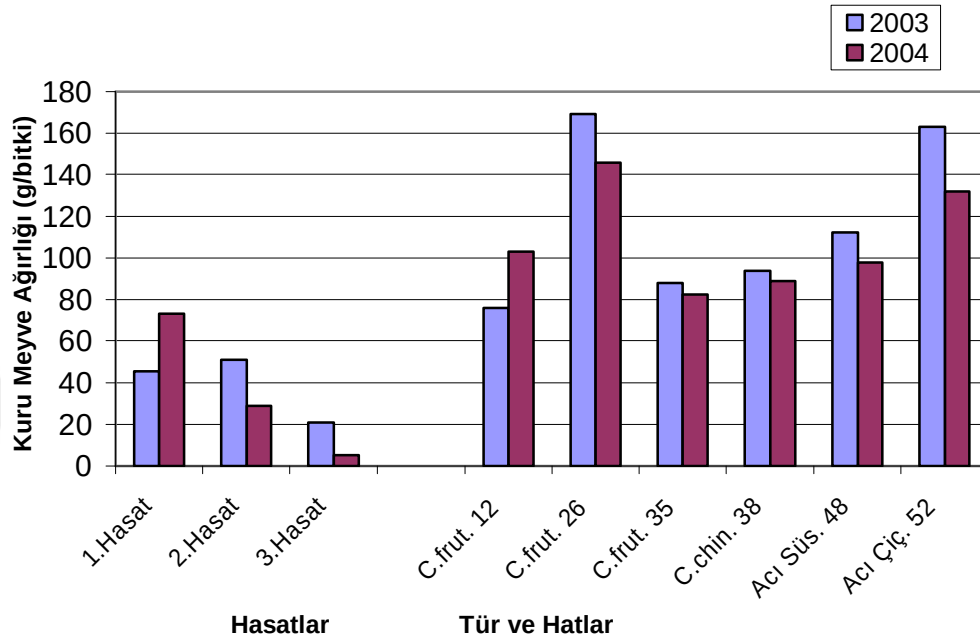
Çizelge 4.18. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait Kuru Meyve Ağırlığı (g/bitki) Hasatlar x Tür ve Hatlar İnteraksiyonu

Tür ve Hatlar	2003				2004			
	Hasatlar				Hasatlar			
	1	2	3	Toplam	1	2	3	Toplam
<i>C. frutescens</i> 12	16.5 f	44.7 d	14.8 f	75.9 d	67.8 d	29.5 h	5.7 k	102.9 b
<i>C. frutescens</i> 26	78.7 a	69.5 b	20.92 f	169.3 a	97.3 a	37.3 g	11.4 j	145.9 a
<i>C. frutescens</i> 35	37.8de	44.8 d	5.3 g	87.8 c	59.8 e	20.1 ı	2.5 k	82.4 c
<i>C. chinense</i> 38	32.6 e	40.0 de	21.0 f	93.6 c	49.9 f	30.9 h	6.8 k	88.7 bc
Acı Süs Bib. 48	38.7 de	53.13 c	20.33 f	112.1 b	74.75 c	21.71 ı	1.1 k	97.6 b
Acı Çiçek 52	67.2 b	53.0 c	42.67 d	162.9 a	89.90 b	37.59 g	4.5 k	132 a
Ortalama	45.24	50.85	20.83	116.94	73.03	28.93	5.14	108.23
Genel Ort.	38.97				35.70			
EGF (%5) : 2003 Hasatlar x Tür ve Hatlar: 8.18 ; Hasatlar Toplamı: 7.86 : 2004 Hasatlar x Tür ve Hatlar: 4.90 ; Hasatlar Toplamı: 14.51								

*: Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem seviyesine göre farklı değildir.

Farklı süs biberi tür ve hatlarına ait bitki başına düşen meyve kuru ağırlık değerleri hasat zamanlarına göre değişim göstermiştir. Bitki başına düşen en yüksek meyve kuru ağırlık değerleri denemenin ilk yılında ilk iki hasattan elde edilirken, denemenin ikinci yılında ilk hasattan elde edilmiştir (Şekil 4.7).

Bu çalışmada, deneme yıllarında bitki başına düşen en yüksek toplam meyve kuru ağırlık değerlerine *C. frutescens* 26 (sırasıyla 169.3, 145.9 g/bitki) hattında ulaşılmış, bunu denemenin ilk yılında sırasıyla, Acı Çiçek 52 (162.9 g/bitki), Acı Süs Biberi 48 (112.1 g/bitki) hatları izlerken, denemenin ikinci yılında Acı Çiçek 52 (132 g/bitki) ve *C. frutescens* 12 (102.9 g/bitki) hatları izlemiştir. En düşük meyve kuru ağırlık değerleri denemenin ilk yılında *C. frutescens* 12 (75.9 g/bitki) hattında saptanırken, denemenin ikinci yılında *C. frutescens* 35 (82.4 g/bitki) hattında saptanmıştır (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Deneme Yıllarında Farklı Ss Biberi Tür ve Hatlarında Saptanan Toplam ve Hasatlarda Saptanan Ortalama Kuru Meyve Ağırlık Değerleri (g/bitki)

Farklı ss biberi tür ve hatları arasında bitki başına düşen toplam kuru ağırlık verimi deneme yıllarında 75.9 - 169.3 g/bitki arasında varyasyon göstermiştir. Yıllara göre bitki başına düşen kuru ağırlık verimleri aşırı bir farklılık göstermezken, denemenin ilk yılında bitki başına düşen kuru meyve veriminin daha fazla olduğu grlmektedir (Şekil 4.7). Bu yıllar arasındaki sıcaklık değerlerinin farklılığından kaynaklanmıştır.

Farklı ss biberi tür ve hatlarında, kuru meyve ağırlığının 3.4-5.5 katını yaşı meyve ağırlığı oluşturmaktadır(Çizelge 4.15; Çizelge 4.18).

Konu ile ilgili literatürler incelendiğinde; Anlı (1996), Chilli biberinin 6 kltr ile yaptığı çalışmada verimin bitki başına 61.42 - 156.8 g/bitki arasında olduğunu bildirilmiştir. Kütevin ve Türkeş (1994), güneşte kurutulan 6 kg biberden 1 kg kuru biber elde ettiklerini bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular ile araştırıcıların bulguları uyum içerisindedir.

4.9. Yaş Meyve Verimi

Deneme yıllarında farklı ss biberi tür ve hatlarında farklı hasatlarda elde edilen toplam yaşı verime ilişkin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'da; hasatlar toplamı elde edilen toplam yaşı ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.20'de; hasatlar x tür ve hatlar interaksyonu değerleri ile hasatlar toplamı yaşı meyve ağırlığına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.21'de verilmiş ve hasatlar ortalamaları ve yaşı meyve verimine göre elde edilen toplamlar Şekil 4.8.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.19. Farklı Ss Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Hasatlara Ait Yaşı Meyve Verime İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması		F Değeri	
		2003	2004	2003	2004
Tekerrür	2	1160.8	3097	1.02	2.59
Tür ve Hatlar	5	289582	155048	253.4**	129.7**
Hata 1	10	1142.6	1195.9		
Hasat	2	706533	4264674	283.6**	2825**
Tür ve Hatlar x Hasat	10	70302.4	70842.6	28.2**	46.9**
Hata 2	24	2491.2	1509.6		
Genel	53				
D.K.(%)		11.72	8.29		

**p=0.01 düzeyinde önemli.

Çizelgeden de görüleceği üzere her iki deneme yılında farklı hasatlarda toplam yaşı ağırlığına ilişkin varyasyon kaynaklarında tür ve hatlar, hasat, tür ve hatlar x hasat interaksyonları arasında P=0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.20'de grldği gibi, deneme yıllarında hasatlar toplamından elde edilen toplam yaşı verim bakımından farklı ss biberi tür ve hatları arasında P=0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur.

Çizelge 4.20. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Hasatlar Toplamından Elde Edilen Yaş Meyve Verime İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması		F Değeri	
		2003	2004	2003	2004
Tekerrür	2	3490	9294.6	1.02	2.59
Tür ve Hatlar	5	868742	465158	253**	130**
Hata	10	3428.5	3587.5		
Genel	17				
D.K.(%)		4.58	4.26		

**p=0.01 düzeyinde önemli

Farklı süs biberi tür ve hatlarının dekara düşen yaş meyve verimleri deneme yıllarında hasat zamanları göre farklılık göstermiş olup, denemenin ilk yılında en yüksek verim *C. frutescens* 26 (sırasıyla 1036 ve 1060 kg/da) hattının birinci ve ikinci hasatlarından elde edilirken, denemenin ikinci yılında ise yine *C. frutescens* 26 (1452 kg/da) hattının ilk hasadından elde edilmiştir. En düşük verim ise denemenin ilk yılında *C. frutescens* 35 (124.7 kg/da) hattının üçüncü hasadından alınırken, denemenin ikinci yılında ise en düşük verim Acı Süs Biberi 48 (15.3 kg/da), *C. frutescens* 35 (30.2 kg/da) ve Acı Çiçek 52 (48.1 kg/da) hatlarının üçüncü hasatlarından elde edilmiştir (Çizelge 4.21).

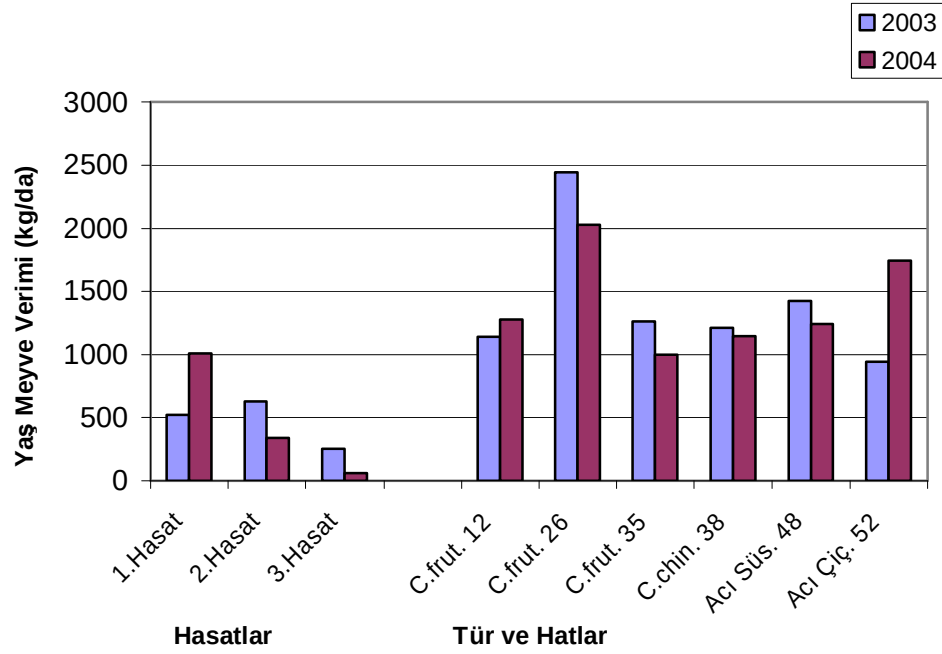
Çizelge 4.21. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Hasatlara Ait Yaş Meyve Verimi (kg/da) Hasatlar x Tür ve Hatlar İnteraksiyonu

Tür ve Hatlar	2003				2004			
	Hasatlar				Hasatlar			
	1	2	3	Top.	1	2	3	Top.
<i>C.frutescens</i> 12	276.8 fgh	600 c	261.2 gh	1138 d	863.4 d	348.5 h	65 jk	1277 c
<i>C.frutescens</i> 26	1036 a	1060 a	345.8 f	2441.8 a	1452 a	447.5 f	129.9j	2029 a
<i>C.frutescens</i> 35	569 cd	567 cd	124.7 ı	1260.7 c	742.1 e	227.4 ı	30.2 k	999.8 e
<i>C.chinense</i> 38	435.5 e	530 cd	244.3 h	1209.8 cd	718.7 e	358.6gh	71.8jk	1149 d
Acı Süs Bib.48	513.8 de	690.2 b	221.7 h	1425.7 b	988.8 c	239.4 ı	15.3 k	1243 cd
Acı Çiçek 52	303.9 fgh	334f g	303.3 fgh	941.2 e	1279 b	414.7 fg	48.1 k	1742 b
Ortalama	522.53	630.2	250.14	1402.8	1007.3	339.35	60.06	1406.7
Genel Ort.	467.61				468.92			

EGF (%5): 2003 Hasatlar x Tür ve Hatlar: 65.48 ; Hasatlar Toplamı: 106.5
: 2004 Hasatlar x Tür ve Hatlar: 84.11; Hasatlar Toplamı: 109.0

*: Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem seviyesine göre farklı değildir.

Farklı ss biberi tür ve hatları arasında toplam yaş meyve verimleri incelediğinde; her iki deneme yılında da en yüksek verim *C. frutescens* 26 (sırasıyla 2441.8, 2029 kg/da) hattından elde edilmiştir. Bunu sırasıyla, denemenin ilk yılında Acı Ss Biberi 48 (1425.7 kg/da), *C. frutescens* 35 (1260.7 kg/da) hatları izlerken, denemenin ikinci yılında Acı Çiçek 52 (1742 kg/da), *C. frutescens* 12 (1277 kg/da) hatları izlemiştir. En düşük toplam yaş verim 2003 yılında Acı Çiçek 52 (941.2 kg/da) hattından alınırken, 2004 yılında *C. frutescens* 35 (999.8 kg/da) hattından alınmıştır (şekil 4.8).



şekil 4.8. Deneme Yıllarında Farklı Ss Biberi Tür ve Hatlarında Saptanan Toplam ve Hasatlarda Saptanan Ortalama Verim Değerleri (kg/da)

Deneme yıllarında hatlar arasında toplam yaş verim 941.2-2441.8 kg/da arasında değişmiştir. Denemenin ilk yılında ilk iki hasattan yüksek verim alınırken, denemenin ikinci yılında ise en yüksek verim ilk hasattan elde edilmiştir. Her iki deneme yılında da en düşük verim üçüncü hasattan elde edilmiştir. En yüksek toplam yaş verime sahip hat *C. frutescens* 26 olarak belirlenirken, *C. frutescens* 35 çeşidi ise en düşük verimli hat olarak belirlenmiştir (şekil 4.8).

Deneme yıllarında tür ve hatlar arasındaki toplam yaş verim farklılıkları, 2004 yılında yaş meyve veriminin düşük olması gece sıcaklığı ortalamalarının (Mayıs ayında 10.9 °C, Haziran ayında 14.7 °C ve Eylül ayında 15 °C) 16 °C'nin altında olmasından ve buna bağlı olarak ta çiçeklerin dökülmesi ve döllenmenin aksammasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Simon ve ark., 1984; Dewitt ve Bosland, 1996).

Farklı ss biberi tür ve hatlarının verimleri üzerine yapılan çalışmalarda; biber bitkisinde verimin; 23.9-27.6 t/ha (Uher ve Balogh 2001), 20.17-25.98 t/ha (Aman ve ark. 2002), arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Gajc-Wolska ve Skapski (2002), tatlı biber türlerinden MAja F1, Klara F1, Roberto F1, Marta F1 ve Iga (kontrol) eşitleri ile yaptığı çalışmada, çeşitler arasında biber veriminin 0.17 - 4.90 kg/m² arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Hung (1996), 20 Chili acı biber çeşidi ile yaptığı çalışmada verimin 24.76-46.63kg/ha arasında olduğunu belirtmiştir. Wang ve ark. (2003), Longjiao 2 acı biber hibridinin ortalama 52.3 t/ha verim verdiğini bildirmişlerdir. Munshi ve ark. (2000), 30 Chilli genotipi ile yaptıkları çalışmada en yüksek verimin 8.41 t/ha olduğunu saptamışlardır. Biber bitkisinden ortalama olarak dekardan 2-5 ton arasında verim alındığını bildirmişlerdir (Bayraktar, 1970; şeniz, 1992). Dabrowska ve ark.(2001), Cyklona ve Bronowicka Ostra acı biber eşitleri ile çalışmada en yüksek verimi Eylül ayının ikinci yarısında yaptıkları hasattan aldıklarını bildirmişlerdir. *C. annum* eşitleri ile yaptıkları çalışmada ortalama verimin 24.1- 42.0 t/ha arasında olduğunu saptamışlardır (Markovic ve ark., 2000; Huang ve ark., 2000; Valenciano ve ark., 2001). Bu çalışmada elde edilen bulgular, Uher ve Balogh (2001), Aman ve ark. (2002), araştırıcıların bulguları ile uyum içerisinde olurken, diğer araştırıcıların bulguları ile uyumsuzluk göstermektedir. Bu durumun tür ve hatların genetik özelliği, yetiştirme koşulları ve iklim özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.10. Kuru Meyve Verimi

Deneme yıllarında farklı ss biberi tür ve hatlarından farklı hasatlarda elde edilen toplam kuru verime ilişkin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları izelge 4.22’de; hasatlar toplamı elde edilen toplam kuru verime ilişkin varyans analiz sonuçları izelge 4.23’de; hasatlar x tür ve hatlar interaksyonu değerleri ile hasatlar toplamı kuru verime ilişkin ortalama değerler izelge 4.24’de verilmiş ve hasatlar ortalamaları ve tür ve hatlara göre elde edilen toplamlar şekil 4.9’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.22. Farklı Ss Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Hasatlara Ait Kuru Verime İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması		F Değeri	
		2003	2004	2003	2004
Tekerrür	2	104.7	86.9	1.68	0.57
Tür ve Hatlar	5	19527	8866.5	313.7**	58.51**
Hata1	10	62.3	151.6		
Hasat	2	50088	272293	224.6**	2520**
Tür ve Hatlar x Hasat	10	5223	3246.3	23.42**	30.05**
Hata 2	24	223	108.1		
Genel	53				
D.K.(%)		13.40	8.15		

** :p=0.01 düzeyinde önemli

Denemenin her iki yılında da tür ve hatlar, hasat, tür ve hatlar x hasat interaksyonundan elde edilen toplam kuru verim değerleri istatistiksel olarak P=0.01 önem seviyesinde değişim göstermiştir (izelge 4.22).

Çizelge 4.23’de görüldüğü üzere, deneme yıllarında hasatlar toplamından elde edilen toplam kuru verim bakımından ss biberi tür ve hatları arasında P=0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur.

Çizelge 4.23. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Hasatlardan Elde Edilen Toplam Kuru Verime İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması		F Değeri	
		2003	2004	2003	2004
Tekerrür	2	305.9	1111.2	1.65	1.67
Tür ve Hatlar	5	58585.7	23814.9	317**	36**
Hata	10	184.8	663.5		
Genel	17				
D.K.(%)		4.07	6.64		

**p=0.01 düzeyinde önemli

Farklı süs biberi tür ve hatlarında kuru meyve verim değerleri hasat zamanlarına göre incelendiğinde, en yüksek kuru verim denemenin ilk yılında *C. frutescens* 26 (273.7 , 274.3 kg/da) hattının birinci ve ikinci hasatlarında tespit edilmiş, denemenin ikinci yılında ise yine *C. frutescens* 26 (347.4 kg/da) hattının ilk hasadında tespit edilmiştir (Çizelge 4.24).

Farklı süs biberi tür ve hatları arasındaki toplam kuru meyve verimleri incelendiğinde, en yüksek kuru verim değerlerine her iki deneme yılında da *C. frutescens* 26 (sırasıyla 635.5 ve 521.1 kg/da) hattında ulaşıldığı görülmüştür. Bunu denemenin ilk yılında Acı Süs Biberi 48 (380.1 kg/da), *C. frutescens* 35 (339.3 kg/da) hatları izlerken, denemenin ikinci yılında Acı Çiçek 52 (472.6 kg/da), *C. frutescens* 12 (366.2 kg/da) hatları izlemiştir. En düşük toplam kuru meyve verimleri ise denemenin ilk yılında Acı Çiçek 52 (235.1 kg/da) ‘den elde edilirken, denemenin ikinci yılında ise *C. chinense* 38 (292.5 kg/da) den elde edilmiştir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait Kuru Meyve Verimi (kg/da) Hasatlar x Tür ve Hatlar İnteraksiyonu

Tür ve Hatlar	2003				2004			
	Hasatlar				Hasatlar			
	1	2	3	Toplam	1	2	3	Toplam
<i>C. frutescens</i> 12	72.7 gh	166.3 c	68.9 gh	307.9 d	242.1 d	105.2 h	20.2 k	366.2 c
<i>C. frutescens</i> 26	273.7 a	274.3 a	87.5 fg	635.5 a	347.4 a	133.1g	40.6 j	521.1 a
<i>C. frutescens</i> 35	152.7 cd	152.3 cd	34.3 i	339.3 c	216.4 e	77.9 i	19.8 k	327.5 cd
<i>C. chinense</i> 38	108.2 ef	135.3 d	62.7 gh	306.2 d	174 f	98 h	20.5 k	292.5 d
Acı Süs Bib. 48	129.7 de	194.1 b	56.3 hi	380.1 b	267 c	77.6 i	4.1 k	348.6 c
Acı Çiçek .52	75.6 gh	82.7 g	76.8 gh	235.1 e	320.8 b	134.2 g	16 k	472.6 b
Ortalama	135.43	167.51	64.41	367.35	260.77	103.33	18.36	388.07
Genel Ort.		122.45				127.49		

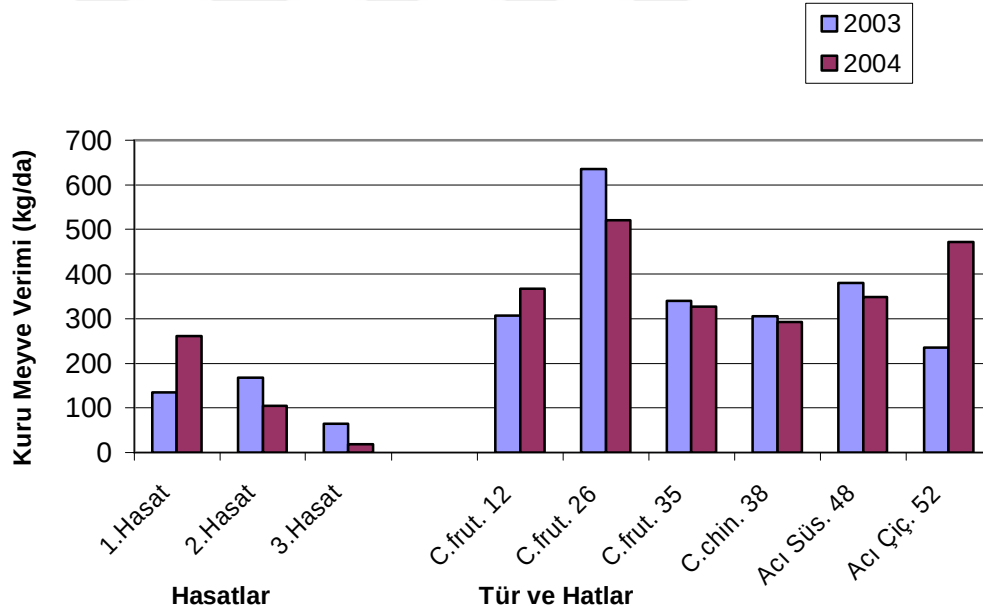
EGF (%5): 2003 Hasatlar x Tür ve Hatlar: 25.17 ; Hasatlar Toplamı: 24.73

: 2004 Hasatlar x Tür ve Hatlar: 17.52 ; Hasatlar Toplamı: 46.86

*: Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem seviyesine göre farklı değildir.

Deneme yıllarında tür ve hatlar arasında toplam kuru verim değerleri 235.1 - 635.5 kg/da arasında değişmiştir. Denemenin ilk yılında ilk iki hasattan yüksek verim alınırken, denemenin ikinci yılında ise en yüksek verim ilk hasattan elde edilmiştir. Her iki deneme yılında da en düşük verim üçüncü hasattan elde edilmiştir. En yüksek toplam kuru verime sahip hat *C. frutescens* 26 olarak belirlenirken, *C. chinense* 38 ise en düşük verimli hat olarak belirlenmiştir (Şekil 4.9).

Deneme yıllarında tür ve hatlar arasındaki toplam kuru verim farklılıkları, yıllar arasındaki sıcaklık değerlerinin farklılığından kaynaklanmış olup, özellikle 2004 yılında sıcaklık değerleri ortalamalarının düşük olması ve buna bağlı olarak ta çiçeklerin dökülmesi, döllemenin aksaması kuru verimi düşürmüştür.



Şekil 4.9. Deneme Yıllarında Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Saptanan Toplam ve Hasatlarda Saptanan Ortalama Meyve Kuru Verim Değerleri (kg/da)

Konu ile ilgili literatürler incelediğinde; Kahramanmaraş'ta yetiştirilen kırmızıbiber meyve veriminin ortalama 180 - 326 kg/da arasında olduğunu bildirmişlerdir (Trenning, 1971; Çakan, 1996; Kanber ve ark. 1980; Orta, 1994). Çetinel 150 biber çeşidi ile yaptığı çalışmasında ortalama verimin 147.7 – 617.0 kg/da arasında olduğunu bildirmiştir. Anh, (1996), Chilli biberinin 6 kültürü ile çalıştığı araştırmasında verimin 1.23-3.14 t/ha arasında olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada tür

ve hatlardan elde edilen toplam kuru verimler araştırmacıların bulguları ile aynı doğrultudadır.

4.11. Nem İçeriği

Farklı süs biberi tür ve hatlarına ait farklı kurutma yöntemleri ile kurutulmuş meyvelerin nem içeriği değerleri her iki deneme yılında da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Kurutma Yöntemleri ile Farklı Hasatlara Göre Kurutulmuş Meyvelerin Nem İçeriğine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F Değeri	
		2003	2004	2003	2004	2003	2004
Tekerrür	2	0.122	0.165	0.061	0.082	0.8512	1.5742
Tür ve Hatlar	5	2.646	0.805	0.529	0.161	7.3806**	3.0759
Hata1	10	0.717	0.523	0.072	0.052		
Hasat	2	7.533	6.832	3.766	3.416	101.6920**	117.3486**
Tür ve Hatlar x Hasat	10	1.578	2.288	0.158	0.229	4.2616**	7.8585**
Hata 2	24	0.889	0.699	0.037	0.029		
Kurutma	4	180.1	144.5	45.03	36.12	930.9450**	1010.442**
Tür ve Hatlar x Kurutma	20	3.744	4.721	0.187	0.236	3.8704**	6.6048**
Hasat x Kurutma	8	16.48	9.525	2.060	1.191	42.5819**	33.3119**
Tür ve Hatlar x Hasat x Kurutma	40	2.260	4.200	0.057	0.105	1.1681	2.9376**
Hata 3	144	6.965	5.147	0.048	0.036		
Genel	269						
D.K.(%)		2.80	2.42				

**p=0.01 düzeyinde önemli.

Çizelgeden de görüleceği üzere her iki deneme yılında farklı hasatlardan elde edilen kuru meyve nem içeriği değerleri arasında istatistiksel olarak P=0.01 önem seviyesinde farklılık ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.26. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait Nem İçeriği (%) Hasatlar x Tür ve Hatlar İnteraksiyonu

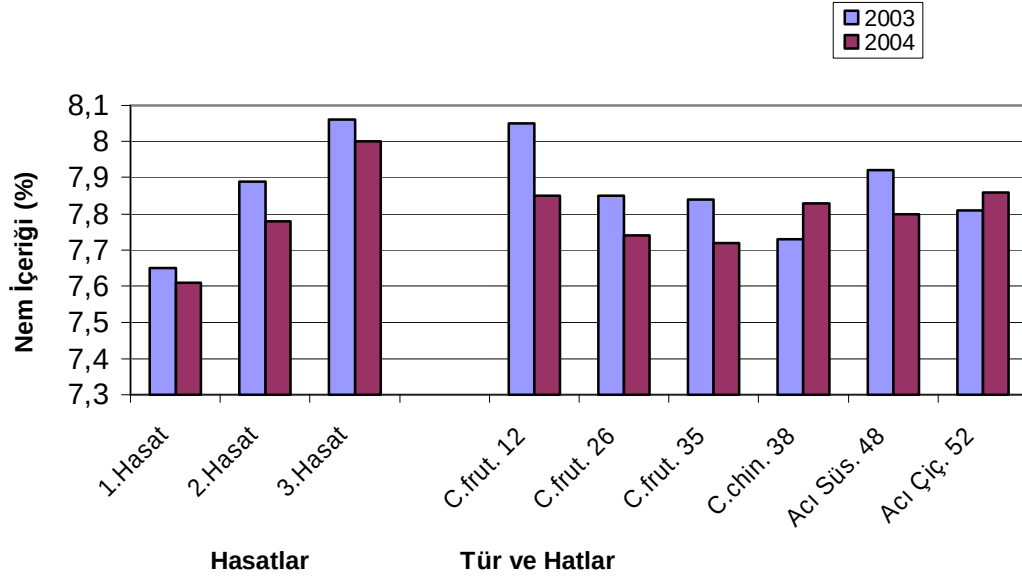
Tür ve Hatlar	2003				2004			
	Hasatlar				Hasatlar			
	1	2	3	Ort.	1	2	3	Ort.
C. frutescens 12	7.89 cde	8.01 bc	8.24 a	8.05	7.69 ef	7.97 bc	7.89 cd	7.85
C. frutescens 26	7.48 j	8.03 bc	8.05 b	7.85	7.44 g	7.73 ef	8.04 ab	7.74
C. frutescens 35	7.57 ij	7.84 def	8.09 b	7.84	7.44 g	7.72 ef	7.99 bc	7.72
C. chinense 38	7.64 ghi	7.76 efg	7.8 ef	7.73	7.65 f	7.73 ef	8.09 ab	7.83
Acı Süs Bib. 48	7.7 fghi	7.97 bcd	8.09 b	7.92	7.80 de	7.73 ef	7.87 cd	7.80
Acı Çiçek 52	7.61 hij	7.75 fgh	8.07 b	7.81	7.64 f	7.81 de	8.12 a	7.86
Ortalama	7.65	7.89	8.06		7.61	7.78	8.0	
EGF (%5): 2003 Hasatlar x Tür ve Hatlar: 0.1450 ; 2004 Hasatlar x Tür ve Hatlar : 0.1283								

*: Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem seviyesine göre farklı değildir.

Kuru meyve nem içeriği değerleri bakımından tür ve hatlar hasat zamanlarına göre incelendiğinde; denemenin ilk yılında en yüksek nem oranı *C. frutescens* 12 hattının üçüncü hasadında (% 8.24) tespit edilirken, denemenin ikinci yılında ise Acı Çiçek 52 hattının üçüncü hasadında (% 8.12) tespit edilmiştir. En düşük nem içeriği ise, 2003 yılında *C. frutescens* 26 hattının ilk hasadında (% 7.48) saptanırken, 2004 yılında ise *C. frutescens* 26 ile *C. frutescens* 35 hatlarının ilk hasatlarında (% 7.44) saptanmıştır. En yüksek ortalama nem içeriği denemenin ilk yılında *C. frutescens* 12 (% 8.05) 'de elde edilirken, denemenin ikinci yılında Acı Çiçek 52 (% 7.86) ve yine *C. frutescens* 12 (% 7.85) hatlarından elde edilmiştir. En düşük ortalama nem içeriği ise denemenin ilk yılında *C. chinense* 38 (% 7.73) hattında elde edilirken, denemenin ikinci yılında *C. frutescens* 35 (% 7.72) ve *C. frutescens* 26 (% 7.74) hatlarından elde edilmiştir (Çizelge 4.26).

Farklı süs biberi tür ve hatlarına ait kuru meyve nem içeriği değerleri denemenin her iki yılında hasat zamanlarına göre değişim göstermiştir. En düşük kuru meyve nem içeriği değerleri her iki deneme yılında da ilk hasatlardan elde edilmiştir. Hasat zamanları ilerledikçe kuru meyvede nem içeriğinin arttığı görülmüştür (Şekil 4.10). Bu durum ilerleyen aylarda (Eylül, Ekim) havadaki nispi nemin yükselmesinden kaynaklanmıştır. Bilindiği üzere kuru meyve nem içeriğinin fazla olması istenilen bir

Özellik değildir. Nem içeriği yüksek olan kuru meyvelerde oluşan kf aflatoksin üremesine neden olmaktadır (Alperden, 1995).



şekil 4.10. Farklı Ss Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Hasatlara Ait Yıllara Göre Saptanan Ortalama Nem içeriği (%)

Konuyla ilgili literatürlere incelendiğinde; Tunçer (1995), kaliteli biber üretimi için, biber rutubet oranının en fazla % 14, bu oranın toz biber için % 8 olması gerektiğini bildirmiştir. Erdoğan (1989), kendi tasarladığı bir kurutucu ile yaptığı kurutma çalışmasında kurutma işlemine sebzelerde nem değeri % 5 - 8, meyvelerde % 12 - 18'e düşene kadar devam edildiğini bildirmiştir. Anonim (2000), TSE 2419'a göre ğtlmş acı kırmızıbiberde en fazla % 11 nem bulunması gerektiğini belirtmişlerdir.

Tür ve hatlar arasında hasatlara göre kuru meyve nem içeriği deneme yıllarında % 7.44 - 8.12 arasında varyasyon göstermiştir. Yıllara göre kuru meyve nem içeriği değerleri aşırı bir farklılık göstermemiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, araştırıcıların bulguları ile aynı doğrultudadır.

Çizelge 4.27. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Yıllara Ait Farklı Kurutma Yöntemleri ile Farklı Hasatlardan Elde Edilen Kurutulmuş Meyvelerin Nem İçeriği (%)

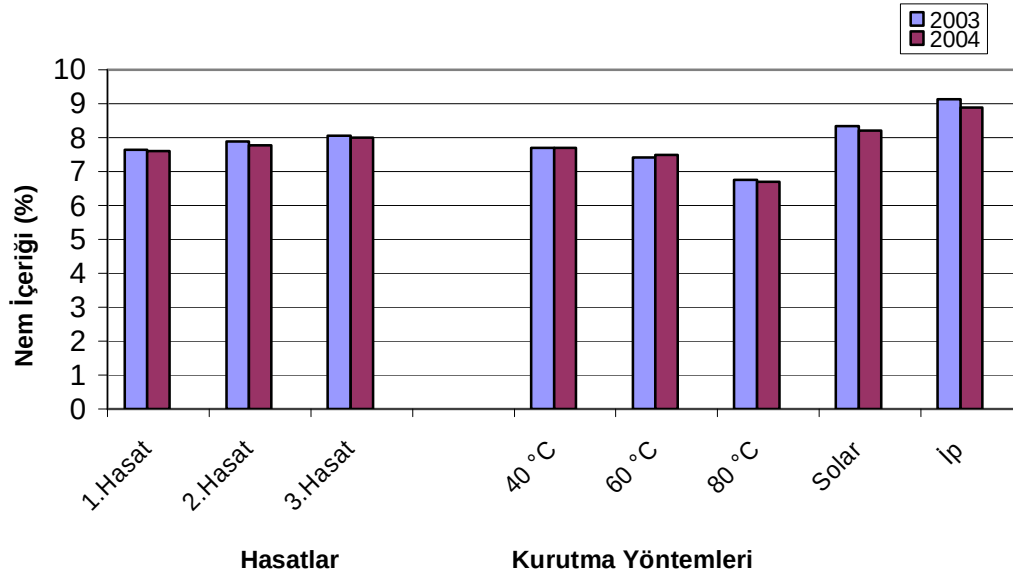
Kurutma	2003				2004			
	Hasatlar				Hasatlar			
	1	2	3	Ort.	1	2	3	Ort.
40 °C	7.64 gh	7.72 g	7.71 g	7.69	7.69 g	7.72 g	7.66 gh	7.69
60 °C	7.44 ı	7.51 hı	7.27 j	7.41	7.52 ı	7.53 hı	7.44 ı	7.50
80 °C	6.79 k	6.77 k	6.70 k	6.75	6.59 k	6.67 k	6.84 j	6.70
Solar	7.90 f	8.33 e	8.80 c	8.34	7.90 f	8.16 e	8.58 c	8.21
İp(Güneş)	8.48 d	9.13 b	9.81a	9.14	8.36 d	8.84 b	9.48 a	8.89
Ortalama	7.65	7.89	8.06		7.61	7.78	8.00	
EGF (%5): 2003 Hasatlar x Kurutma Yön.: 0.1443 ; 2004 Hasatlar x Kurutma Yön. : 0.1250								

*: Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem seviyesine göre farklı değildir.

Farklı süs biberi tür ve hatlarının kurutulmuş meyvelerinin nem içeriği değerleri her iki deneme yılında da istatistiksel olarak kurutma x hasatlar interaksiyonunda $P=0.01$ önem seviyesinde farklılık göstermiştir (Çizelge 4.25).

Farklı kurutma faktörleri ve hasat zamanlarına göre denemenin ilk yılında en yüksek nem içeriği ip (güneşte) kurutulan hatların üçüncü hasadında (% 9.81) tespit edilirken, denemenin ikinci yılında ise yine ip te kurutulan hatların üçüncü hasadında (% 9.48) tespit edilmiştir. En düşük nem içeriği ise, 2003 yılında elektrik enerjisi ile 80 °C’de kurutulan hatların üçüncü hasadında (% 6.70) tespit edilirken, 2004 yılında ise yine elektrik enerjisi ile 80 °C’de kurutulan hatlarının ilk iki hasatlarından (% 6.59 ve 6.67) elde edilmiştir (Çizelge 4.27).

Hasat zamanları ilerledikçe iklim değişimine bağlı olarak kuru meyvede nem içeriği artmıştır. En yüksek nem içeriği, ip (güneş)’te ve solarda kurutulan kuru meyvelerden elde edilmiş olup, en düşük nem içeriği ise elektrik enerjisi ile 80 °C’de kurutulan örneklerden elde edilmiştir Elektrik enerjisi ile kurutulan kabinlerde ise hasat zamanları ilerledikçe hatların nem içeriğinde önemli bir değişim olmadığı görülmektedir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Hasatlarda ve Kurutma Yöntemlerinde Yıllara Göre Saptanan Ortalama Nem İçeriği (%)

Deneme yıllarında farklı süs biberi tür ve hatları arasında kuru meyve nem içeriği değerleri farklı kurutma yöntemleri ve hasat zamanlarına göre incelediğinde % 6.59 - 9.81 arasında varyasyon gösterdiği tespit edilmiştir. Yıllara göre hatlar arasında nem içeriği bakımından aşırı bir farklılık görülmemektedir (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.28. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Yıllara Göre Farklı Kurutma Yöntemleri ile Kurutulmuş Meyvelerin Nem İçeriği (%)

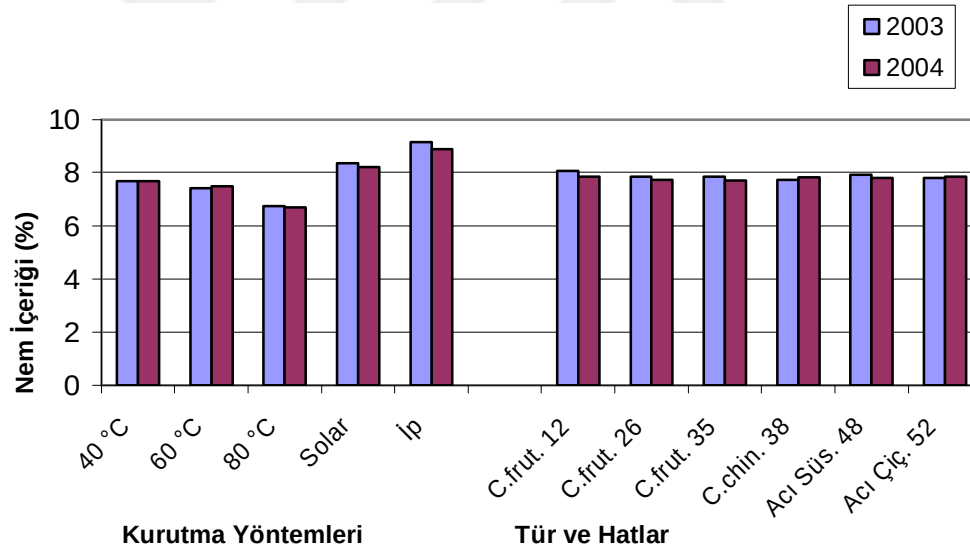
Tür ve Hatlar	2003						2004					
	Kurutma Yöntemleri						Kurutma Yöntemleri					
	40 °C	60 °C	80 °C	Solar	İp	Ort.	40 °C	60 °	80 °C	Solar	İp	Ort.
C.frut 12	7.96 f	7.67 g	7.02 ı	8.53 d	9.07 bc	8.05	7.73 gh	7.49ı	6.53 k	8.53 d	8.98 b	7.85
C.frut.26	7.87 fg	7.38 h	6.71 j	8.29 e	9.02 bc	7.85	7.73 gh	7.49ı	6.51 k	8.29 e	8.67 cd	7.74
C.frut.35	7.56 fg	7.44 h	6.49 k	8.31 e	8.89 c	7.84	7.78 fg	7.47ı	6.51 k	7.91 f	8.91 b	7.71
C.chin 38	7.44 h	7.27 h	6.78 j	8.24 e	9.22 ab	7.73	7.58 hı	7.53ı	6.89 j	8.22 e	8.91 b	7.83
Acı Süs 48	7.69 g	7.44 h	6.84 ij	8.33 de	9.31 a	7.92	7.76 fg	7.51ı	6.82 j	8.18 e	8.73 c	7.80
Acı Çiç 52	7.44 h	7.24 h	6.67 jk	8.35 de	9.33 a	7.81	7.56 ı	7.51ı	6.9 j	8.13 e	9.16 a	7.86
Ort.	7.69	7.41	6.75	8.34	9.14		7.69	7.50	6.70	8.21	8.89	

EGF (%5): 2003 Kurutma Yöntem. x Tür ve Hatlar;0.2041;2004 Kurutma Yöntem. x Tür ve Hatlar:0.1768

*: Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem seviyesine göre farklı değildir.

Farklı ss biberi tür ve hatların kurutulmuş meyvelerinin nem içeriği değerleri farklı kurutma yöntemlerinde her iki deneme yılında da istatistiksel olarak $P=0.01$ önem seviyesinde farklılık göstermiştir (izelge 4.25).

Farklı kurutma yöntemleri ile kurutulan tür ve hatlar arasında nem içeriği değerleri incelendiğinde; denemenin ilk yılında en yüksek nem oranı ipte kurutulan Acı iek 52 (% 9.33) ve Acı Ss Biberi 48 (% 9.31) ‘da tespit edilirken, denemenin ikinci yılında yine ipte kurutulan Acı iek 52 (% 9.16) ‘de saptanmıştır. En düşük nem içeriği ise 2003 yılında 80 °C’de kurutulan *C. frutescens* 35 (% 6.49) hattında tespit edilirken, 2004 yılında ise yine 80 °C’de kurutulan *C. frutescens* 35 (% 6.51), *C. frutescens* 26 (% 6.51) ve *C. frutescens* 12 (% 6.53) hatlarından elde edilmiştir (izelge 4.28).



şekil 4.12. Farklı Ss Tür ve Hatlarında Farklı Kurutma Yöntemlerinde Yıllara Göre Saptanan Ortalama Nem İçeriği (%)

Farklı ss biberi tür ve hatları arasında kuru meyve nem içeriği değerleri deneme yıllarında farklı kurutma yöntemlerine göre incelediğinde; % 6.49 - 9.33 arasında varyasyon gösterdiği saptanmıştır. Yıllara göre önemli bir farklılık olmadığı grlmektedir (şekil 4.12). Topuz (2002), yaptığı çalışmada güneşte kuruttuğu kırmızı pul biberin nem içeriği değerlerini, fırında kurutarak ürettiği kırmızı pul biberlere kıyasla daha yüksek bulmuştur. Farklı kurutma yöntemleri ile kuruttukları biber

örnekleri ile yaptığı çeşitli kimyasal deneyler sonucunda en iyi sonucu sıcak havalı kurutucuda kurutulan biber örneklerinden aldıklarını belirtmişlerdir (Trenning, 1971; Yavuzcan, 1974). Kaçar (2002), yaptığı çalışmada biber, patlıcan, taze fasulye meyvelerini kurutma serası içinde ve dışında kurutmaya almış ve sera içerisinde kuruyan ürünlerin son nem değerlerinin daha düşük olduğunu bildirmiştir. Ergüneş ve Gerçekçioğlu (1999), sera tipi bir kurutucuda Kütahya vişne çeşidi ile kurutma denemeleri yapmışlar ve en yüksek suda çözülebilir kuru madde miktarının Sera-Güneş-Bandırılmış uygulamalarda saptamışlardır. Adegoke ve ark. (1996), *C. annum*'un güneşte kurutulmuş örneğinde % 12.7 - 26.8 arasında nem bulunduğunu *C. frutescens*'in güneşte kurutulmuş örneğinde ise % 9.4 - 18.7 nem bulunduğunu bildirmiştir. Yapılan bu çalışmada biber meyvesinde en düşük nem içeriği elektrik enerjisi ile çalışan kabin tipi kurutucularda elde edilmiş olup, sıcaklık derecesi yükseldikçe kuru biberde nem değeri daha düşük çıkmıştır. Bu çalışmadan elde edilen değerler araştırmacıların sonuçları ile uyum içerisinde.

4.12. Capsaicin Oranı

2003 deneme yılında, materyal olarak kullanılan farklı süs biberi tür ve hatlarının *capsaicin* oranına ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.29'de verilmiştir.

Çizelgeden de görüleceği üzere 2003 yılında farklı süs biberi tür ve hatları ile hasatlar arasında elde edilen kuru meyve *capsaicin* oranı değerleri arasında istatistiksel olarak farklılık ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29. 2003 Yılı Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına ait *Capsaicin* Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.0	0.0	21.52
Tür ve Hatlar	2	1.79	0.90	40178.35**
Hata 1	4	0.0	0.0	
Hasat	1	12.93	12.93	17632127.53**
Hat x Hasat	2	22.87	11.41	15564269.51**
Hata 2	6	0.0	0.0	
Kurutma	4	2.69	0.67	198592.02**
Tür ve Hatlar x Kurutma	8	17.92	2.24	662130.39**
Hasat x Kurutma	4	21.95	5.49	1621919.37**
Tür ve Hatlar x Hasat x Kurutma	8	15.80	1.98	583856.08**
Hata 3	48	0.0	0.0	
Genel	89			
D.K.(%)		0.08		

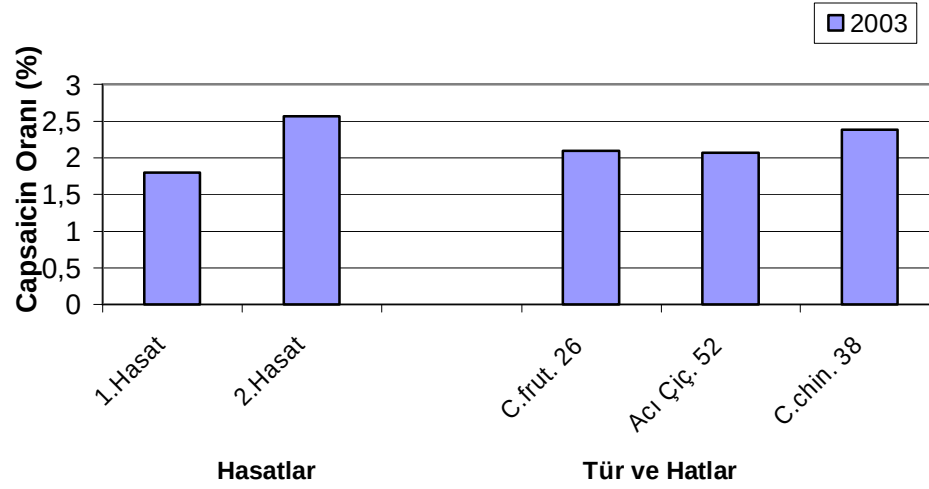
**p=0.01 düzeyinde önemli.

Farklı süs biberi tür ve hatları arasında *capsaicin* oranı hasat zamanlarına göre incelendiğinde; en yüksek *capsaicin* oranı değerinin Acı Çiçek 52 (% 3.159) hattının ikinci hasadından elde edildiği görülmektedir. Bunu sırasıyla *C. chinense* 38 (sırasıyla % 2.43 ve % 2.34) hattının ilk iki hasadı ve *C. frutescens* 26 (% 2.196) hattının ikinci hasadı izlemiştir. Tür ve hatlar arasında ortalama olarak en yüksek *capsaicin* oranına *C. chinense* 38 (% 2.385) hattı sahip olurken, bunu *C. frutescens* 26 (% 2.101) ve Acı Çiçek 52 (% 2.073) hatları izlemiştir (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait *Capsaicin* Oranı (%) Tür ve Hatlar x Hasatlar İnteraksiyonu

Tür ve Hatlar	Hasatlar		
	1	2	Ortalama
<i>C. frutescens</i> 26	2.006 e	2.196 d	2.101
Acı Çiçek 52	0.986 f	3.159 a	2.073
<i>C. chinense</i> 38	2.430 b	2.340 c	2.385
Ort.	1.807	2.565	
EGF (%5)	Hasat x Tür ve Hatlar: 0.0089		

*: Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem seviyesine göre farklı değildir.



Şekil 4.13. Farklı Ss Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Hasatlarda Saptanan Ortalama *Capsaicin* Oranı (%)

Farklı ss biberi türlerine ait *capsaicin* oranı değerleri hasat zamanlarına göre değişim göstermiştir. En yüksek *capsaicin* oranı değerlerine ikinci hasatta ulaşılmıştır. En yüksek *capsaicin* oranı *C. chinense* 38 hattından elde edilirken, bunu *C. frutescens* 26 hattı izlemiştir (Şekil 4.13).

Konu ile ilgili literatürler incelendiğinde; biber meyvelerinin kimyasal yapısında bulunan *capsaicin* miktarının bitkilerde ontogenetik varyeteye ve yetiştii ortamın ekolojik şartlarına göre değiştiiğini bildirmiştir (Akgl, 1993; Bosland, 1994). Varga (1982), kırmızıbiberde hasat olgunluğundan sonraki 60 günde *capsaicin* oranının % 65 - 72 oranında arttığını bildirmiştir. Mini ve Wahab (2002), *C. annum*, *C. chinense*, *C. frutescens* ve *C. baccatum* çeşitleri ile yaptıkları çalışmada genellikle acılığın geç hasatlarda azaldığını bildirmişlerdir. Hundal ve Khanna (2002), Chili kltr olan CH3 çeşidinin % 0.52 *capsaicin* içerdiğini belirtmiştir. Dabrowska ve ark. (2001), Cyklona ve Bronowicka Ostra acı biber çeşitleri ile yaptıkları çalışmada ve en yüksek *capsaicin* değerini Eylül ayının ikinci yarısında yaptıkları hasattan aldıklarını belirtmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar Varga (1982), Dabrowska ve ark. (2001) ile uyum içerisinde olurken, Hundal ve Khanna (2002), Mini ve Wahab (2002), ile uyum içerisinde değildir. Bu durum hatların genetik yapısı, hava koşulları ve yetiştirme şartlarından kaynaklanabilir (Akgl, 1993 ; Bosland, 1994).

Farklı yöntemler ile kurutulmuş farklı süs biberi tür ve hatlarına ait meyvelerin *capsaicin* oranı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.29).

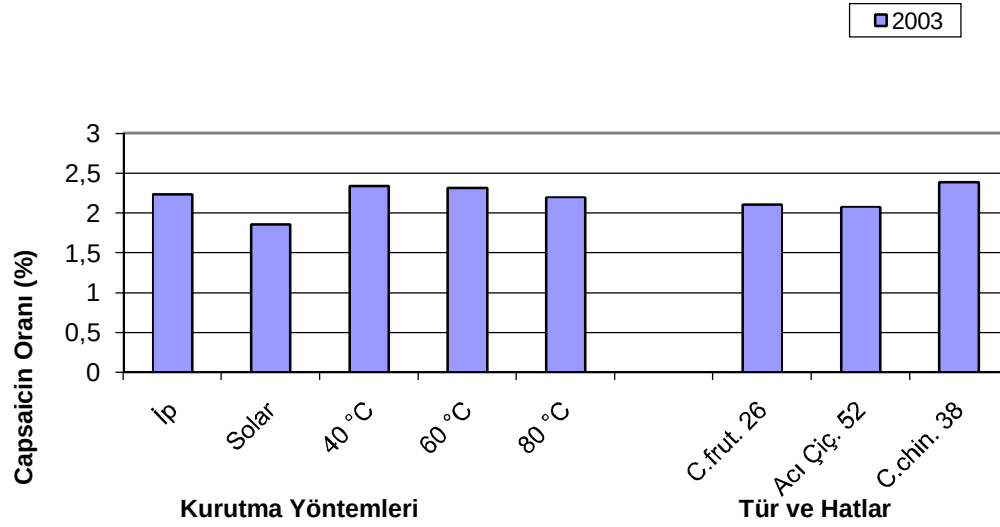
Çizelge 4.31. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait *Capsaicin* Oranı (%) Tür ve Hatlar x Kurutma Yöntemleri İnteraksiyonu

Tür ve Hatlar	Kurutma Yöntemleri					Ortalama
	İp	Solar	40 °C	60 °C	80 °C	
<i>C. frutescens</i> 26	2.629 b	1.370 n	2.492 d	2.558 c	1.457 m	2.101
Acı Çiçek 52	2.027 j	2.349 e	2.175 g	2.149 h	1.663 l	2.073
<i>C. chinense</i> 38	2.044 i	1.852 k	2.344 e	2.228 f	3.459 a	2.385
Ort.	2.233	1.857	2.337	2.312	2.193	
EGF (%)	Kurutma yöntemleri x Tür ve Hatlar: 0.012					

*: Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem seviyesine göre farklı değildir.

Deneme yılında farklı süs biberi tür ve hatları arasında kuru meyve *capsaicin* oranı değerleri farklı kurutma yöntemlerine göre incelendiğinde; % 1.370-3.459 arasında varyasyon gösterdiği görülmektedir. En yüksek kuru meyve *capsaicin* oranı değerleri *C. chinense* 38 (% 3.459) hattının 80 °C’de kurutulan örneklerinden elde edilmiştir. Bunu *C. frutescens* 26 hattının ip te (% 2.629) ve 60 °C (% 2.558)’de kurutulan örnekleri izlemiştir. En az *capsaicin* oranı ise *C. frutescens* 26 hattının Solar tipi tünel kurutucuda (% 1.370) kurutulan örnekleri ile elektrik enerjisi ile çalışan kabin kurutucuda 80 °C’de kurutulan (% 1.457) örneklerinden elde edilmiştir. Bunu Acı Çiçek 52 (% 1.663) hattının 80 °C’de kurutulan örnekleri ile *C. chinense* 38 (% 1.852) hattının solar tipi tünel kurutucuda kurutulan örnekleri takip etmiştir (Çizelge 4.31).

Şekilden de görüleceği üzere en yüksek *capsaicin* değerleri 40 °C’de kurutulan örneklerden elde edilmiş olup, bunu 60 °C’de kurutulan örnekler ile ip te kurutulan örnekler izlemiştir. En az *capsaicin* oranı ise Solar tipi tünel kurutucuda kurutulan örneklerden elde edilmiştir. En yüksek *capsaicin* oranına *C. chinense* 38 sahip olmuştur (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Kurutma Yöntemlerinde Saptanan Ortalama *Capsaicin* Oranı (%)

Farklı yöntemler ile kurutulmuş farklı süs biberi tür ve hatlarına ait meyvelerin *capsaicin* oranı hasatlara göre istatistiksel olarak $P=0.01$ önem seviyesinde değişim göstermiştir (Çizelge 4.29).

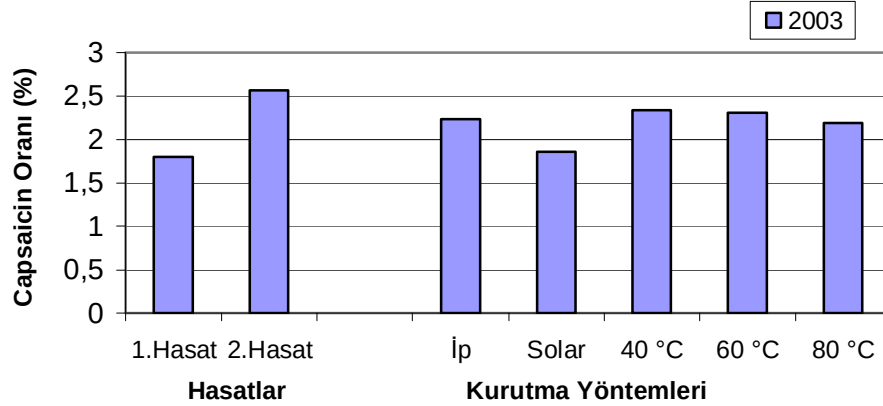
Çizelge 4.32. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarına Ait *Capsaicin* Oranı (%) Hasatlar x Kurutma Yöntemleri İnteraksiyonu

Hasatlar	Kurutma Yöntemleri					Ortalama
	İp	Solar	40 ° C	60 ° C	80 ° C	
1	1.497	0.916	1.693	2.575	2.356	1.807 b
2	2.969	2.798	2.982	2.049	2.030	2.565 a
Ortalama	2.233 c	1.857 e	2.337 a	2.312 b	2.193 d	
EGF (%5): Kurutma Yöntemi Ortalama: 0.007 ; Hasatlar Ortalama: 0.005						

*: Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem seviyesine göre farklı değildir.

Farklı süs biberi tür ve hatlarına ait meyvelerin *capsaicin* oranı değerleri kurutma yöntemleri ve hasatlara göre incelendiğinde, ilk hasatta en yüksek *capsaicin* oranı 60 °C'de kurutulan örneklerde tespit edilirken, ikinci hasatta 40 °C'de kurutulan örneklerde saptanmıştır. En düşük *capsaicin* oranı ise ilk hasatta Solar tipi tünel

kurutucu kurutulan örneklerden elde edilirken, ikinci hasatta ise 80 °C’de kurutulan örneklerden elde edilmiştir (izelge 4.32).



şekil 4.15. Farklı Ss Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Hasatlarda ve Kurutma Yöntemlerinde Saptanan Ortalama *Capsaicin* Oranı (%)

Farklı ss biberi tür ve hatlarına ait kuru meyve *capsaicin* oranı değerleri farklı kurutma yöntemlerine göre değişim göstermiştir. En yüksek ortalama kuru meyve *capsaicin* oranı değerleri 40 °C (% 2.337)’de kurutulan örneklerde elde edilmiştir. Bunu 60 °C (% 2.312)’de kurutulan örnekler ile ip (% 2.233)’te kurutulan örnekler izlemiştir. En düşük *capsaicin* oranı ise Solar tipi tünel kurutucu (% 1.857)’da kurutulan örneklerden elde edilmiştir (şekil 4.15).

Farklı kurutma yöntemlerinde kurutulan biberlerin kuru meyve *capsaicin* oranı deneme yılında hasat zamanlarına göre incelediğinde, ortalama olarak % 1.807 - 2.565 arasında varyasyon göstermiştir. İkinci hasattan elde edilen örneklerin daha fazla *capsaicin* oranına sahip olduğu grlmştir (şekil 4.15).

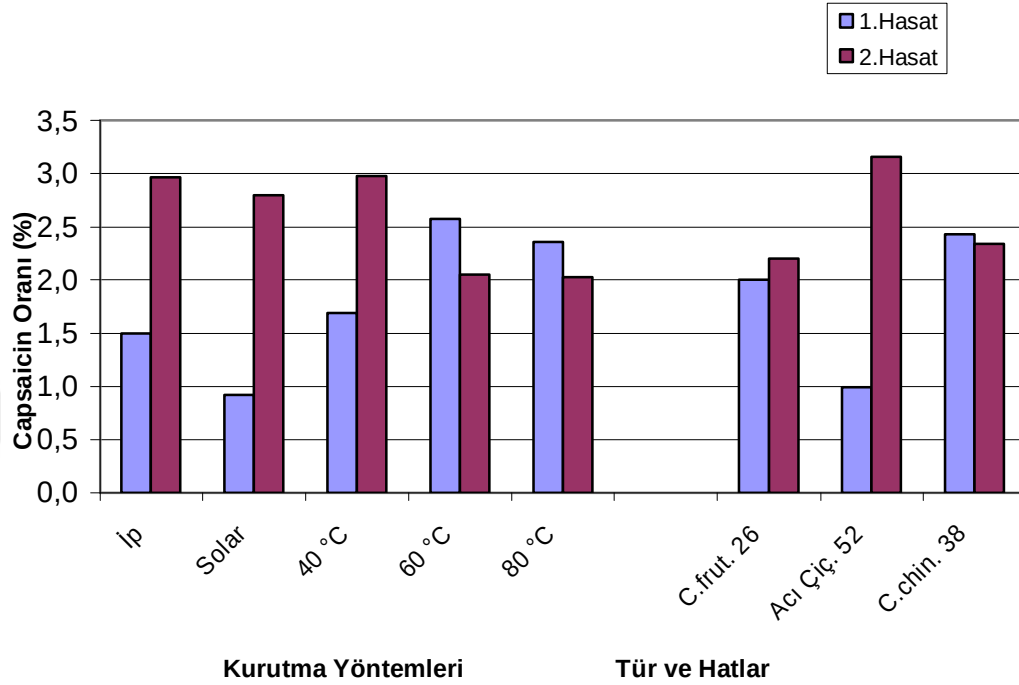
Çizelge 4.33. Farklı Süs Biberi Türler ve Hatlarında Farklı Hasatlara Göre Elde Edilen *Capsaicin* Oranı (%)

Tür ve Hat	I. Hasat						II.Hasat					
	Kurutma					Ort	Kurutma					Ort
	İp	Solar	40 °C	60°C	80 °C		İp	Solar	40 °C	60°C	80 °C	
C.frut 26	2.29m	1.44 r	1.85 p	3.26 e	1.20 v	2.00	2.97 ı	1.30 t	3.14 f	1.86 p	1.72 q	2.20
Acı Çiç. 52	0.50y	050y	078 x	1.21 u	1.94 o	0.99	3.55 d	4.20 a	3.58 c	3.08 g	1.38 s	3.16
C.chinen38	1.71q	0.81w	2.46 k	3.25 e	3.93 b	2.43	2.38 l	2.90 j	2.23 n	1.20 n	2.99 h	2.34
Ort	1.50	0.92	1.69	2.58	2.36		2.97	2.80	2.98	2.05	2.03	
Genel Ort.	1.81						2.57					
EGF (%5): Kurutma Yöntemleri x Tür ve Hatlar x Hasat : 0.016												

*: Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem seviyesine göre farklı değildir.

Farklı süs biberi tür ve hatlarına ait meyvelerin *capsaicin* içeriği tür ve hatlar x hasat x kurutma interaksyonunda istatistiksel olarak P=0.01 önem seviyesinde değişim göstermiştir (Çizelge 4.29).

Farklı süs biberi türleri arasında kuru meyve *capsaicin* oranı deneme yılında farklı kurutma yöntemlerine göre incelendiğinde; ilk hasatta elektrik enerjisi ile çalışan 60 °C (% 2.58), 80 °C (% 2.36), 40 °C (% 1.69)'de kurutulan kabin tipi kurutucularda yüksek bulunurken, ikinci hasatta ise yine elektrik enerjisi ile çalışan 40 °C (% 2.98)'de kabin tipi kurutucu ile İp (% 2.97) ve Solar (% 2.05) tünel tipi kurutucuda kurutulan örneklerde yüksek bulunmuştur. Birinci hasatta en yüksek *capsaicin* değerini *C. chinense* 38 (% 2.43) hattı içerirken, bunu *C. frutescens* 26 (% 2.0) hattı takip etmiştir. İkinci hasatta ise en yüksek *capsaicin* Acı Çiçek 52 (% 3.16) hattından elde edilirken, bunu *C. chinense* 38 (% 2.34) hattı izlemiştir. İkinci hasattan (Eylül ayında) elde edile örneklerin *capsaicin* oranının daha yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 4.33).



Şekil 4.16. Farklı Ss Biberi Tür ve Hatlarının Farklı Hasatlarında ve Kurutma Yöntemlerinde Saptanan Ortalama *Capsaicin* Oranı (%)

Şekilden de görüleceği üzere, ilk hasatta en yüksek *capsaicin* oranı, 60 °C’de kurutulan örneklerde elde edilirken, ikinci hasatta en yüksek *capsaicin* oranı 40 °C’de kurutulan örneklerden elde edilmiştir. İlk hasatta en yüksek *capsaicin* oranı *C. chinense* 38 hattında saptanırken, ikinci hasatta en yüksek *capsaicin* oranı Acı Çiçek 52 hattında saptanmıştır (ekil 4.16).

Kızılaslan (1993), *Capsaicin* miktarının biberin ışıkta bırakılma süresine bağlı olarak önemli ölçüde azaldığını bildirmiştir. Farklı kurutma yöntemleri ile kuruttukları kuru biber örneklerinde çeşitli kimyasal analizler yapmışlar ve en iyi sonucu sıcak havalı kurutucuda kurutulan biber örneklerinden aldıklarını bildirmişlerdir (Topuz, 2002; Trenning, 1971; Yavuzcan, 1974; Coleman ve ark., 1978). Demir (1996), yaptığı çalışmada farklı ortamlarda kurutulan kırmızıbiberlerin uçucu olmayan eter eksrakt miktarının kuruma süresine bağlı olduğunu saptamış ve kurutma süresi uzadıķça eter ekstraktının azaldığını bildirmiştir. Bektaş (2003), *Capsicum annum* türüne ait Sera-Demre 8 biber çeşidinde tohum kalitesi açısından en uygun hasat zamanının

çiçeklenmeden sonra 65 ve 75. günlere denk gelen meyvenin parlak kırmızı renk aldığı dönem olduğu ve biberde kurutma sıcaklığının 45 °C'ye kadar çıkabileceğini bildirmiştir. Kahramanmaraş kırmızıbiberi için en uygun kurutma sıcaklığının 60 °C ve optimum hava akımı oranının da 0.5 m/sn olarak saptamışlardır (Doğantan ve Tunçer, 1989; Song ve ark.,1993). El-Saeid (1995), acı biber çeşitlerinde *capsaicin* konsantrasyonunun olgunlukla birlikte arttığını ve 100 g meyvede 230 mg 'a ulaştığını saptamıştır. Shakhidoyatov ve ark. (2001), Özbekistan'ın değişik bölgelerinden topladıkları kırmızıbiber (*C. annum*) çeşitlerini 25-30 °C'de kurutmuşlar ve *capsaicin* içeriğini HPLC'de analiz etmişlerdir. *Capsaicin* oranının bitkinin habitatına bağlı olarak % 0.175-0.325 arasında değiştiğini belirtmiştir

Bu çalışmada en yüksek *capsaicin* oranı elektrik enerjisi ile çalışan kabin tipi kurutucuda 40 °C'de kurutulan örneklerden elde edilmiştir. Bunu yine elektrik enerjisi ile çalışan kabin tipi kurutucuda 60 °C'de kurutulan örnekler takip etmiştir. Bu araştırmada elde edilen bulgular, Kızılaslan (1993), Topuz (2002), Trenning (1971), Coleman ve ark. (1978), Bektaş (2003), Doğantan ve Tunçer (1989), Yavuzcan (1974), Song ve ark. (1993), Demir (1996) araştırmacıların bulguları ile uyum içerisinde.

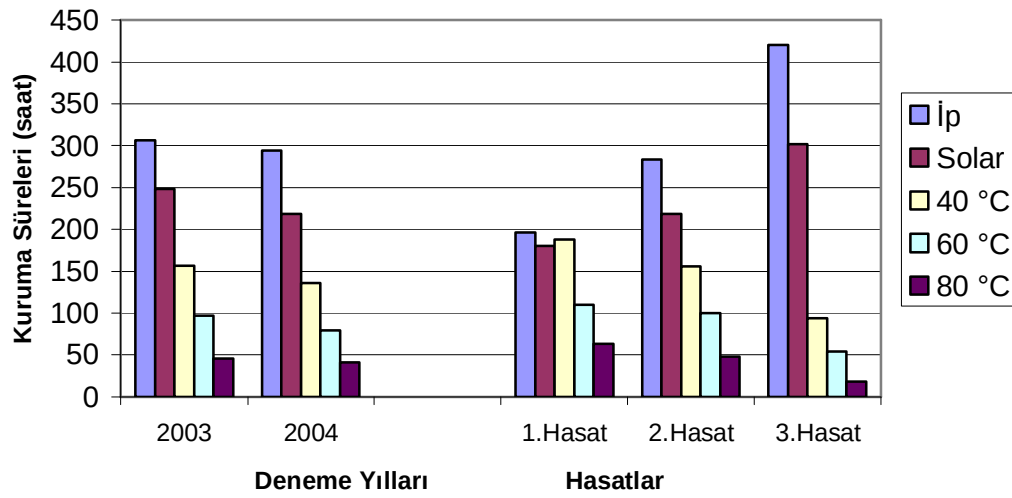
4.13. Kuruma Süreleri

Bu çalışmada farklı süs biberi tür ve hatlarının kalite özellikleri üzerine farklı kurutma yöntemlerinin etkilerini belirlemek amacıyla beş farklı kurutma faktörü kullanılmıştır. Çizelge 4.34.'de farklı kurutma yöntemleri ve hasatlarda hatların kuruma süreleri saat olarak verilmiştir.

Çizelge 4.34. Farklı Süs Biberi Tür ve Hatlarının Farklı Kurutma Yöntemleri ve Hasatlardan Elde Edilen Kuruma Süreleri (saat)

Kurutma Yöntemleri	1. Hasat		2. Hasat		3. Hasat	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004
40 °C Kabin	160	216	192	120	118	70
60 °C Kabin	98	122	126	74	66	43
80 °C Kabin	52	74	63	33	22	15
Solar Tünel tipi	164	196	243	194	338	265
İp Güneş	179	215	290	277	450	390

Farklı ss biberi tür ve hatlarının kuruma süresi farklı kurutma yöntemlerinde incelediğinde; elektrik enerjisi ile çalışan kabin kurutucuda 80 °C’de kurutulan örneklerin daha kısa sürede kurudukları grlmektedir. Bunu yine elektrik enerjisi ile çalışan 60 ve 40 °C’de kurutulan örnekler takip etmiştir. En uzun sürede kuruyan örnekler ise ip (güneş)’de kurutmadan elde edilmiştir (izelge 4.34).



Şekil 4.17. Farklı Ss Biberi Tür ve Hatlarında Farklı Hasatlarda ve Kurutma Yöntemlerinde Saptanan Ortalama Kuruma Süresi (saat)

Hasat zamanları ilerledikçe elektrik enerjisi ile kurutulan örnekler, daha kısa sürede kururken, ip ve solarda kuruyan örnekler daha uzun sürede kurumuştur. Eylül ve özellikle Ekim ayında hava sıcaklığının düşmesi ile birlikte, nispi nemin artması ipte ve solar kurutucuda örneklerin daha uzun sürede kurumasına neden olmuştur. Elektrik enerjisi ile çalışan kabin kurutucularda ise kuruma süresi kurutulan örneklerin miktarına bağlı olarak değişmiş ve hasat zamanları ilerledikçe elde edilen yaş verimin azalması ile birlikte kuruma süreleri azalmıştır (Şekil 4.17).

Demir (1996), farklı kurutma yöntemlerinde karakteristik kuruma eğrilerini belirlemede I. kırım biberlerinin 3-11 gün arasında, II. kırım biberlerinin 5-19 gün arasında ve III. kırım biberlerinin 8-22 gün arasında kuruduğunu bildirmiştir. Atmawiniata ve Sri-mulato (1995), kahve çekirdeklerini geleneksel güneşte kurutma

yöntemi ve serada kurutma yöntemi ile kurutmuşlardır. Serada kahve çekirdeklerinin nem içeriğini % 65'ten % 12'ye indirmek 72-80 saat sürerken, geleneksel güneşte kurutma yönteminin 120-140 saat sürdüğünü bildirmişlerdir. Doymaz (1998), zm ve Kahramanmaraş biberinin kurutma karakteristiklerinin belirlenmesi üzerine yaptđđı çalışmada 15 Ağustos'ta hasat yaptđđı biberleri özel hazırlanmış alanlarda güneş altında sererek 5-10 gün arasında, 15 Eylülde hasat ettiđđi ikinci ürünü 15-20 gün arasında kuruduđđunu ve Ekimde hasat ettiđđi ürünün ise hiç kurumadıđđını bildirmiştir. Trenning (1971) yaptđđı çalışmada, kesilmış biberlerin tepsili kurutucularda 5-10 saatte kuruduđđunu, kesilmemiş biberlerin ise 15-30 saatte kuruduđđunu bildirmiştir. Kesilmış biberleri güneşte 5-6, kesilmemiş biberleri ise 8-10 günde kurutmuştur. Eylül ayında kurumanın 15-20 günde olduđđunu, Ekim ayında yađđıřlı günlerde ise kurumanın imkansız hale geldiđđini belirtmiştir.

Bu çalışmada da hasat zamanları ilerledikçe doğal koşullara bağlı olan kurutma yöntemlerinde kurutma zamanının uzadıđđı, elektrik enerjisi ile çalışan kabin tipi kurutucuda kurutulan örneklerde ise kuruma zamanında herhangi bir deđiřikliđđin olmadıđđı saptanmıştır. Elektrik enerjisi ile çalışan kabin tipi kurutucularda ise sıcaklık derecesi yükseldikçe kuruma zamanı kısalımmıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar araştırıcıların bulguları ile doğru orantılıdır.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çukurova Bölgesi koşullarında farklı süs biberi (*Capsicum* sp.) tür ve hatlarında verim ve kalite özellikleri ile optimal kurutma yöntem ve parametrelerinin saptanması amacıyla yapılan iki yıllık (2003 ve 2004) çalışma sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Fenolojik Özellikler : Farklı süs biberi tür ve hatları, denemenin her iki yılında farklı zamanlarda çiçeklenme, meyve bağlama ve meyve olgunlaşma göstermişlerdir. Her iki deneme yılında da ilk çiçekler, ilk meyveler ve ilk olgun meyveler Acı Çiçek 52 çeşidinde görülmüştür.

Bitki Boyu (cm) : Farklı süs biberi tür ve hatlarına ait bitki boyu değerleri her iki deneme yılında da, tür ve hatlar arasında istatistiksel olarak değişim göstermiştir. Deneme yıllarında tür ve hatların bitki boyu değerleri 45.90 - 96.13 cm arasında varyasyon göstermiştir. Tür ve hatların bitki boyuna ait değerler deneme yıllarında benzerlik göstermiş, en yüksek bitki boyu değeri 2003 yılında 96.13 cm, 2004 yılında 93.83 cm ile *C. chinense* 38 hattından elde edilmiştir. En düşük bitki boyu değerlerine Kahramanmaraş hatları olan Acı Çiçek 52 (50.90 cm) ile Acı Süs Biberi 48 (45.90) hatlarında ulaşılmıştır.

Bitki Dal Sayısı: Deneme yıllarında farklı süs biberi tür ve hatlarına ait bitki dal sayısı değerleri tür ve hatlar arasında istatistiksel olarak değişim göstermiştir. Deneme yıllarında bitki dal sayısı 5.60-12.17 adet/bitki arasında varyasyon göstermiştir. Denemenin ilk yılında en fazla dal sayısına *C. frutescens* 26 (12.03 adet/bitki) hattında ulaşılırken, denemenin ikinci yılında yine *C. frutescens* 26 (12.17 adet/bitki) hattında ulaşılmıştır. En az dal sayısına sahip hat denemenin ilk yılında Acı Çiçek 52 (8.90 adet/bitki) olurken, denemenin ikinci yılında yine Acı Çiçek 52 (5.60 adet/bitki) hattı olmuştur. Yıllara göre bitki dal sayısı değerleri farklılık göstermiş olup, denemenin ilk yılında bitki dal sayısı değerlerinin daha fazla olduğu saptanmıştır.

Meyve Boyu: Farklı süs biberi tür ve hatlarına ait meyve boyu değerleri her iki deneme yılında da hasat zamanlarına bağlı olarak istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Deneme yıllarına ve hasat zamanlarına göre meyve boyu değerleri 2.07

- 6.41 cm arasında değişim göstermiştir. Her iki deneme yılında da ilk hasattan elde edilen meyve boyu değerleri diğer hasatlara göre daha yüksek çıkmış, hasat zamanları ilerledikçe meyve boyu değerlerinde düşme saptanmıştır. Tür ve hatların meyve boyuna ait değerler deneme yıllarında benzerlik göstermiş, en yüksek meyve boyu değerleri 2003 yılında 6.41 cm ile Acı Çiçek 52 , 2004 yılında 6.28 cm ile *C. frutescens* 12 hatlarının ilk hasatlarından elde edilmiştir. *C. frutescens* hatları ile Kahramanmaraş hatları olan Acı Çiçek 52 ile Acı Süs Biberi 48 hatlarının meyve boyu değerleri benzerlik göstermiş, *C. chinense* 38 hattı düşük meyve boyu değerlerine (2.07 - 3.67 cm) sahip olarak farklılık göstermiştir.

Meyve Eni: Her iki deneme yılında da, farklı süs biberi tür ve hatlarına ait meyve eni değerleri tür ve hatlar, hasat, tür ve hatlar x hasat interaksyonlarında istatistiksel olarak önemli derecede değişim göstermiştir. Deneme yıllarında en yüksek meyve eni değerleri, ilk hasattan elde edilirken, hasat zamanları ilerledikçe meyve eni değerlerinde düşme görülmüştür. En yüksek meyve eni değeri 2003 yılında *C. chinense* 38 (2.16 cm) 'in ilk hasadından elde edilirken, 2004 yılında yine *C. chinense* 38 (1.9 cm)'in ilk iki hasadından elde edilmiştir. *C. frutescens* hatları (0.46 - 1.0 cm) ile Acı Süs Biberi 48, Acı Çiçek 52 hatlarının (0.43 - 0.83 cm) meyve eni değerleri benzerlik göstermiş, *C. chinense* 38 hattının (1.5 - 2.03 cm) meyve eni değerleri farklılık göstermiştir. Farklı süs biberi tür ve hatları arasındaki meyve eni değerleri deneme yıllarında benzerlik gösterirken, 2003 yılında daha yüksek meyve eni değerlerine (0.54 - 2.03 cm) ulaşılmıştır.

Meyve Sayısı: Farklı süs biberi tür ve hatlarına ait meyve sayısı değerleri her iki deneme yılında da hasat zamanlarına bağlı olarak istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Yıllara göre meyve sayısı değerleri 175.4 - 460.4 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Farklı tür ve hatlar arasında en yüksek değerlere her iki deneme yılında da Acı Süs Biberi 48 (sırasıyla 460.4 ve 430.4 adet/bitki)'de ulaşılmıştır. En düşük değerler ise her iki deneme yılında da *C. chinense* 38 hattında (175.4-246.9 adet/bitki) saptanmıştır. Deneme yıllarına göre meyve sayısı değerleri farklılık göstermiş olup, 2003 yılında tür ve hatların daha yüksek meyve sayısına sahip oldukları görülmüştür. En yüksek meyve sayısı değerleri 2003 yılında ikinci hasattan elde edilirken, 2004 yılında ilk hasattan elde edilmiştir.

Yaş Meyve Ağırlığı (g/bitki): Deneme yıllarında farklı süs biberi tür ve hatlarında bitki başına düşen yaş meyve ağırlığı hasat zamanlarına bağlı olarak istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Deneme yıllarında bitki başına düşen yaş meyve ağırlık değerleri 253.9 - 657.5 g/bitki olarak gerçekleşmiştir. 2003 yılında tür ve hatlardan en yüksek yaş meyve ağırlık değerleri ilk iki hasattan alınırken, 2004 yılında en yüksek değerler ilk hasattan elde edilmiştir. Bitki başına düşen en yüksek yaş meyve ağırlık değerleri denemenin ilk yılında *C. frutescens* 26 (300.8 g/bitki) 'nın ilk hasadından elde edilirken, denemenin ikinci yılında ise yine *C. frutescens* 26 (400.3 g/bitki) 'nın ilk hasadından elde edilmiştir. Tür ve hatlar arasında en yüksek toplam yaş ağırlık her iki deneme yılında da *C. frutescens* 26 (sırasıyla 657.5 - 566 g/bitki) hattından elde edilmiştir. Yıllara göre bitki başına düşen meyve yaş ağırlık verimleri aşırı bir farklılık göstermezken, denemenin ilk yılında bitki başına düşen meyve yaş veriminin daha fazla olduğu saptanmıştır.

Kuru Meyve Ağırlığı (g/bitki): Deneme yıllarında farklı süs biberi tür ve hatlarında bitki başına düşen kuru meyve ağırlığı, hasat zamanlarına bağlı olarak istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tür ve hatlar arasında bitki başına düşen kuru ağırlık verimi deneme yıllarında 75.9-169.3 g/bitki arasında varyasyon göstermiştir. Yıllara göre bitki başına düşen kuru ağırlık verimleri aşırı bir farklılık göstermezken, denemenin ilk yılında bitki başına düşen kuru meyve veriminin daha fazla olduğu görülmüştür. Her iki deneme yılında da bitki başına düşen en yüksek kuru meyve ağırlık değerlerine *C. frutescens* 26 (sırasıyla 169.3 ve 145.9 g/bitki) 'da ulaşılmıştır. Bitki başına düşen en yüksek kuru ağırlık değerlerine denemenin ilk yılında ilk iki hasatta ulaşılırken, denemenin ikinci yılında en yüksek kuru ağırlık değerlerine ilk hasattan elde edilmiştir.

Yaş Meyve Verimi (kg/da): Farklı süs biberi tür ve hatlarının yaş meyve verimleri deneme yıllarında hasat zamanlarına göre istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Tür ve hatlar arasında dekara düşen yaş meyve verim değerleri deneme yıllarında 941.2 - 2441.8 kg/da arasında varyasyon göstermiştir. Dekara düşen yaş meyve verimi, deneme yıllarında hasat zamanlarına göre farklılık göstermiş, denemenin ilk yılında en yüksek verim *C. frutescens* 26 (sırasıyla 1036 ve 1060 kg/da) 'nın ilk iki hasadından elde edilmiş, denemenin ikinci yılında ise yine *C.*

frutescens 26 (1452 kg/da) 'nın ilk hasadından elde edilmiştir. Her iki deneme yılında da en yüksek toplam yaş verim *C. frutescens* 26 (sırasıyla 2441.8 ve 2029 kg/da) 'den elde edilmiştir. Deneme yıllarında tür ve hatların toplam yaş meyve verimleri farklılık göstermiş olup, 2003 yılında daha yüksek verim alındığı saptanmıştır.

Kuru Meyve Verimi (kg/da) : Deneme yıllarında farklı süs biberi tür ve hatlarında kuru meyve verimi hasat zamanlarına göre istatistiksel olarak değişim göstermiştir. Deneme yıllarında kuru meyve verim değerleri 235.1 - 635.5 kg/da arasında değişim göstermiştir. Yıllara göre tür ve hatların kuru meyve verimleri, farklılık göstermiş olup, 2003 yılında daha yüksek verim alındığı görülmüştür. En yüksek kuru meyve verim değerleri 2003 yılında *C. frutescens* 26 (sırasıyla 273.7 , 274.3 kg/da) hattının birinci ve ikinci hasatlarından elde edilirken, 2004 yılında *C. frutescens* 26 (347.4 kg/da) hattının ilk hasadından elde edilmiştir. En yüksek toplam kuru verim değerlerine her iki deneme yılında da *C. frutescens* 26 (sırasıyla 635.5 , 521.1 kg/da) hatında ulaşılmıştır.

Nem İçeriği (%): Deneme yıllarında farklı süs biberi tür ve hatları nem içeriği bakımından hasat zamanlarına göre istatistiksel olarak farklılık gösterirken, tür ve hatlar arasında kuru meyve nem içeriği yalnızca denemenin ikinci yılında değişim göstermiştir. Kuru meyve nem içeriği deneme yıllarında % 7.44 - 8.12 arasında değişim göstermiştir. Her iki deneme yılında da hasat zamanları ilerledikçe kuru meyvede nem içeriği artmıştır. 2003 yılında en düşük nem içeriği *C. frutescens* 26 (% 7.48) 'nın ilk hasadında tespit edilirken, 2004 yılında ise yine *C. frutescens* 26 ile *C. frutescens* 35 (% 7.44) hatlarının ilk hasadında tespit edilmiştir. Yıllara göre kuru meyve nem içeriği değerleri aşırı bir farklılık göstermezken, 2004 yılında daha düşük bulunmuştur.

Farklı süs biberi tür ve hatlarına ait farklı kurutma yöntemleri ile kurutulmuş meyvelerin nem içeriği, deneme yıllarında farklı kurutma yöntemlerine göre değişim göstermiştir. Tür ve hatlar arasında kuru meyve nem içeriği deneme yıllarında farklı kurutma yöntemlerine göre % 6.49 - 9.33 arasında varyasyon göstermiştir. Yıllara göre önemli bir farklılık olmamakla birlikte, 2004 yılında nem içeriği daha düşük olmuştur. En düşük nem içeriği 2003 yılında 80 °C 'de kurutulan *C. frutescens* 35 (%)

6.49) 'de tespit edilirken, 2004 yılında ise 80 °C'de kurutulan *C. frutescens* 35 (% 6.51), *C. frutescens* 26 (% 6.51) ve *C. frutescens* 12 (% 6.53) hatlarından elde edilmiştir.

Farklı süs biberi tür ve hatlarına ait farklı kurutma yöntemleri ile kurutulmuş meyvelerin nem içeriği, deneme yıllarında farklı kurutma yöntemlerine ve hasat zamanlarına göre % 6.59 - 9.81 arasında varyasyon göstermiştir. Yıllara göre önemli bir farklılık olamamakla birlikte, 2004 yılında nem içeriği daha düşük olmuştur. En az nem içeriği, elektrik enerjisi ile çalışan kabin kurutucularda kurutulan hatlardan elde edilmiştir. En az nem içeriği 2003 yılında, elektrik enerjisi ile çalışan kabin kurutucularda 80 °C'de kurutulan örneklerin (% 6.70) üçüncü hasadında saptanmış, 2004 yılında ise yine elektrik enerjisi ile çalışan kabin kurutucularda 80 °C'de kurutulan örneklerin (sırasıyla % 6.59 ve 6.67) ilk iki hasadında saptanmıştır. Kurutma sıcaklığı yükseldikçe kuru meyvelerdeki nem içeriği düşmüştür. En yüksek kuru meyve nem içeriği değerleri deneme yıllarında ipte güneşte kurutulan örneklerin (% 9.81 ve 9.48) üçüncü hasatlarında saptanmıştır.

Capsaicin Oranı(%) : Farklı süs biberi tür ve hatlarında farklı yöntemler ile kurutulmuş meyvelerin *capsaicin* oranı 2003 deneme yılında hasat zamanlarına göre istatistiksel olarak değişim göstermiştir. En yüksek *capsaicin* değerlerine ikinci hasatta ulaşılmıştır. Tür ve hatların hasat zamanlarına göre en yüksek *capsaicin* içeriği değerleri Acı Çiçek 52 (% 3.159) 'nin ikinci hasadından elde edilmiştir.

Tür ve hatlar arasında kuru meyve *capsaicin* oranı 2003 deneme yılında farklı kurutma yöntemlerine göre % 1.457 - 3.459 arasında varyasyon göstermiştir. En yüksek *capsaicin* değeri *C. chinense* 38'in elektrik enerjisi ile çalışan kabin kurutucuda 80 °C'de kurutulan örneklerinden (% 3.459) elde edilmiştir.

Farklı süs biberi tür ve hatlarına ait kuru meyve *capsaicin* oranı farklı kurutma yöntemleri ve hasat zamanlarına göre istatistiksel açıdan değişim göstermiştir. Kuru meyve *capsaicin* oranı farklı hasat zamanlarına göre ortalama olarak % 1.807 - 2.565 arasında varyasyon göstermiştir. İkinci hasattan elde edilen örneklerin daha fazla *capsaicin* oranına sahip olduğu saptanmıştır.

Farklı kurutma yöntemleri ile kurutulan farklı süs biberi türlerinin *capsaicin* oranı hasat zamanlarına göre değişim göstermiştir. İlk hasatta en yüksek *capsaicin*

oranı elektrik enerjisi ile çalışan 60°C (% 2.58), 80°C (% 2.36), 40°C (% 1.69)'de kurutulan kabin tipi kurutucularda bulunmuş, ikinci hasatta ise yine elektrik enerjisi ile çalışan kabin tipi 40 °C (% 2.98)'de kurutucuda kurutulan örneklerde saptanmıştır. İki hasat ortalaması dikkate alındığında en yüksek kuru meyve *capsaicin* oranı değerleri 40 °C (% 2.24)'de kurutulan örneklerden elde edilmiştir.

Deneme yılları arasında incelenen tüm özellikler bakımından farklılıklar ortaya çıkmıştır. Özellikle verim ve verimi etkileyen unsurlarda ortaya çıkan bu farklılıklar, gece ve gündüz sıcaklık değerlerinin deneme yıllarına göre farklılık göstermesi ile ilgilidir. Denemenin ilk yılında gece sıcaklık ortalama değerlerinin bitkinin büyümesi, çiçeklenmesi ve döllenişmesi için daha uygun olması verim ve verim özelliklerini önemli ölçüde etkilemiştir. Bu da sonuç olarak 2003 yılında toplam verimin daha yüksek çıkmasını sağlamıştır.

Sonuç olarak; Çukurova Bölgesi koşullarında bitki sıklığının 70 x 40 cm olduğu denemelerde yetiştirilen farklı süs biberi tür ve hatlarının yüksek verim verdiği saptanmıştır.

Tıbbi ve aromatik bitkilerde etken madde oranı ve verimi diğer verim ve verim özelliklerine göre daha fazla öneme sahip olup, çalışma konumuz olan farklı süs biberi tür ve hatlarında bulunan *capsaicin* oranı asıl öneme sahiptir. Gerek tıbbi amaçlar, gerekse gıda tamamlayıcısı olarak süs biberi etken maddelerinden yoğun kullanım alanlarından dolayı *capsaicin* maddesinin önemi hızla artmaktadır. Denemelerde farklı kurutma yöntemlerine göre *capsaicin* oranı önemli oranda değişiklik göstermiştir. Elektrik enerjisi ile çalışan kabin kurutucularda ilk hasatta 60 °C (% 2.58) ve ikinci hasatta 40 °C (% 2.98)'de kurutulan tür ve hatlardan en yüksek *capsaicin* oranı elde edilmiştir. Hasatlar ortalamasını dikkate alındığında en yüksek kuru meyve *capsaicin* oranı değerleri 40 °C (% 2.24)'de kurutulan örneklerden elde edilmiştir. Bu da özellikle tür ve hatların daha kısa sürede kurumasından ve daha az nem içeriğine sahip olmasından kaynaklanmıştır.

Ülkemizin birçok bölgesi süs biberi yetiştiriciliği bakımından uygun iklim koşullarına sahip olmasına rağmen, son yıllarda süs biberi ekim alanı ve üretim değerlerinde gerileme görülmüştür. Bunun en önemli nedeni çeşit ve tohumluktur. Bunun için yurtdışı orijinli kurutmalık kırmızıbiber için kullanılan yabancı çeşitlerin

getirilerek ölkemiz koşullarında adaptasyonu ve buradaki verim ve kalite özelliklerinin araştırılması gerekmektedir. Nitekim bu çalışmada kullanılan yurtdışı orijinli farklı süs biberi tür ve hatlarında verim ve kalite özellikleri bakımından dünya ortalamaları üzerinde değerlere ulaşılmıştır.

Ölkemizde ekonomik öneme sahip olan süs biberi üretiminde ve özellikle kurutulmasında yeni teknolojilerden yararlanarak, modern tekniklerin uygulanması, pazar payımızı artıracak ve ölkemiz için önemli döviz girdisi sağlayacaktır.



KAYNAKLAR

- ACZEL, A., 1986.** Application of Overpressured Layer Chromatography in Red Pepper Analysis. Study of the Carotenoids Responsible for the Red Colour in Ground Red Pepper. Journal of High Resolution Chromatography and Chromatography Communications, HORTCD. Abs. 870344504.9:7; s. 407.
- ADEGOKE, G.O., ALLAMU, A.E., AKINGBALA, J.O., AKANNI, A.O., 1996.** Influence of Sundrying on the Chemical Composition, Aflatoxin Content and Fungal Count of Two Pepper Varieties-*Capsicum annum* and *Capsicum frutescens*. Plant-Foods-for-Human-Nutrition, HORTCD. Abs. 961407029.49:2; s.113-117.
- AKINCI, S., AKINCI, İ.E., 1998.** Kahramanmaraş Kırmızıbiber Üretiminin Sorunları ve Bu Sorunların Çözümüne Yönelik Öneriler. K.S.Ü. 6 Mart 1999 Kahramanmaraş Kırmızıbiberinin Sorunları ve Çözüm Yolları Paneli. Kahramanmaraş.
- AKGÜL, A., 1993.** Baharat Bilimi ve Teknoloji. Gıda Teknolojisi Dergisi Yayın No: 5 Ankara.
- ALÇITEPE, E., 1998.** Termessos Milli Parkı (Antalya) Florası Üzerinde Bir Araştırma. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü, Yüksek Lisans Tezi
- ALEGBEJO, M.D., ORAKWUE, F.C., 2002.** Characteristics of Some Pepper Cultivars commonly Grown in Nigeria. *Capsicum & Eggplant* Newsletter No.21, s. 22-24.
- ALIYU, L., 2002.** Growth and Yield of Pepper (*Capsicum annum* L.) as Affected by Nitrogen and Phosphorus Application and Plant Density. Crop Research (Hisar) 23 (3) s. 467-475.
- ALPERDEN, İ., 1995.** Kırmızıbiberde Aflatoksin Oluşumu. Kahramanmaraş Kırmızıbiberinde Kalite Yetiştirme, İşleme ve Pazarlamada Karşılaşılan Sorunlara Çözüm Arayışları Paneli. K.S.Ü. Rektörlüğü Yayınları:17 S.27 Kahramanmaraş.

- AMAN, F., ISHTIAQ, M., WADAN, H.D., SHAH, M., 2002.** Effect of Different Levels of Nitrogen and Plant Spacing on the Growth and Yield of Sweet Pepper cv. Yellow Wonder. Sarhad Journal of Agriculture 18 (3) s.275-279.
- ANDREWS, J., 1985.** Peppers the Domesticated *Capsicums*. University of Texas Pres. Austin s.63-89.
- ANGER, I. 1993.** Solar Drying in Plastic Film Greenhouse, Gartenbau-Magazine German.1993,2:12, s.14-16.
- ANH, N.H., 1996.** Chili Pepper Evaluation Trial. ABC Traing- AVRDC Experimental Field Located at Kasetsart University, Kamphaengsaen, Nakhon, Pathom, Thailand. s.1-4
- ANONYMOUS, 1996.** Universitat Hohenheim, Solar Tunnel Dryer-Technical Beochure, Germany.
- ANONİM, 2000.** Türk Gıda Kodeksi Baharat Tebliği (Tebliğ No: 2000/6) Öğütülmüş Baharatın Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri 31 Temmuz 2000/24126.
- ANONİM, 2002.** <http://www.edis.ifas.ufl.edu/MV112>.
- ANONİM, 2003a.** <http://www.geocities.com/napualley/6454/hili.html>
- ANONİM, 2003b.** <http://www.digitalnaturapath.com/treat/T1739.37.html>
- ANONİM, 2003c.** <http://www.kmtso.org.tr/xbiber.htm>
- ANONİM, 2004.** Adana Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü Meteorolojil Değerler Tablosu
- ANONİM, 2006a.** TÜİK, Tarım İstatistikleri Özeti, 1986-2005. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu. ISSN 1300-1213 s. 51.
- ANONİM, 2006b.** TÜİK, Tarımsal Yapı Üretim, Fiyat, Değer 2004 ISSN 130-963X s.547.
- ANONİM 2006c.** http://www.uni-graz.at/rukatzer/engl/caps_fru.html.
- ANONİM 2007a.** batem.gov.tr/ürünler/sebzelerimiz/biber/biberhtm
- ANONİM 2007b.** conference.ifas.uf.edu/pepper/abstracts.pdf.

- ANONİM 2008.** <http://www.tumgazeteler.com/?q=1136493>
- ASIMGİL, A., 1993.** Şifalı Bitkiler. Timaş Yayınları, İstanbul. s.176.
- ATMAWINIATA, O., SRI-MULATO, ABH, K., 1995.** Coffee Berry in a Transparent Fiberglass House, Pelita-Perkebunan. Indonesian. 11:3, s.181-189.
- AYVAZ, H., 1992.** Güneş Enerjisiyle Tarımsal Ürünlerin Kurutulmasında Kullanılacak Endüstriyel Kurutucu Tasarımı. Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü Enerji Teknolojisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi Bornova-İzmir.
- BAĞCI, M., ÖZÇALABI, R., 1974.** Yabancı ve Yerli Biber Çeşitlerinin İhracatçı ve Salça İmaline Uygunluğu ve Bölgeye Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu. Tarım Ormancılık Arş. Grubu, s.73.
- BARBOSA, R., LUZ, F.J.F., NASCIMENTO FILHO, H.R. DO., MADURO, C.B., 2002.** *Capsicum* Peppers Cultivated in Roraima, Brazilian Amazonia. I. Domestic Species. Pimentas do Genero *Capsicum* cultivadas em Roraima, Amazonia Brasileira. I.Especies Domesticadas. Acta Amazonica 32 (2) s.177-192.
- BAŞER, K.H.C. 2002.** The Turkish *Origanum* Species, In; Oregano, The Genera *Origanum* and *Lippia*, Ed. S.E. Kintzios, Taylor and Francis, UK .
- BAYRAKTAR, K., 1970.** Sebze Yetiştirme Kültür Sebzeleri Cilt II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1969, İzmir, s.293-306.
- BAYTOP, T., 1984.** Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün). İstanbul Üniversitesi Yayınları No:3255-Eczacılık Fakültesi No:40 Sanal Mat. s.267.
- BEKTAŞ, M., 2003.** Biberde kurutma sıcaklığının Farklı Gelişme Dönemlerinde Hasat Edilen Tohumların Kalitesine Etkisi Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe bitkileri anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- BENDER, D., 1999.** Toprağa Karıştırılan Peat ve Perlitin Su Stresi Altındaki Biber Bitkisinin (*Capsicum annum* var. *Grossum* CV. 11B-14) Gelişmesi Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Doktora Tezi.

- BOSDLAND, P.W., 1994.** Chiles: History, Cultivation and Uses. G. Charalambous (Ed.) Spices, Herbs and Edible Fungi, Elsevier Science B.V. New Mexico.
- BULDUK, S., 2004.** Gıdaların Muhafaza Yöntemlerindeki Teknolojik Gelişmeler. Gıda Teknolojisi İkinci Baskı Detay Yayıncılık, Ankara s.28-47.
- BUNKENHUSKES, H.J., MULLER, J., FISCHER, U., OMRAN, H., MUHLBAUER, W., 1996.** Solar Drying of *Marjoram* in Egypt, Atti Convegno Internazionale: Coltivazione e miglioramento di Piante Officinali, Trento, Italy, 2-3 Giugno 1994-1996, s.659-662.
- ÇAĞIRAN, R., 1994.** Farklı ,Muhafaza sıcaklıklarının Bitkilerde (*Capsicum annum* L.) Muhafaza Süresi ile Üşüme zararına Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim dalı. Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- ÇAKAN, M., 1996.** Kahramanmaraş İlinde (Narlı Bölgesi) Kırmızıbiber Üretimi ve Üretim Girdilerinin Ekonometrik Analizi K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş.
- CHO, M.C., PAE, D.H., CHO, Y.S., CHAE, Y., LEE, W.M., KIM, D.H., OM, Y.H., KIM, D.S., CHEONG, S.R., MOK, I.G., YOON, J.Y. 2003.** A New Once-Over Harvest-Type Variety 1'Saengryeog No.216' in Red Pepper (*Capsicum annum* L.). *Capsicum & Eggplant* Newsletter Grugliasco, Italy. No:22, s.27-28.
- COLEMAN, R.L., WAGNER, C., BRYAN, W.L., BERRY, R.E., 1978.** Preliminary Evaluations of Sulfite Pretreatments for Sun-Dried and Hot Air Dried Green Peppers, Proe Fla State Hort. Soc. 92. s.183-186.
- CURL, L.A., 1962.** The Carotenoids of Red Bell Peppers. Agr. And Food Chemistry s.106-504.
- DABROWSKA, B., SUCHORSKA-TROPILO, K., CAPECKA, E., 2001.** Presowing Conditioning of Hot Pepper (*Capsicum annum* L.) Seeds and Its Results in a Field Growing. Part II. Effect on the Structure and Quality of Fruit Yield. Annals of Warsaw Agricultural University, Horticulture (Landscape Architecture) No.22, s.9-15.

- DAŞGAN, H.Y., ABAK, K., 2002.** Effect of Plant Density and Number of Shoots on Yield and Fruit Characteristics of Peppers Grown in Glasshouses. Department of Horticultural Scienc, Faculty of Agriculture, University of Çukurova, 011330 Adana/Turkey. Tubitak.Turk J. Agric For 27 s.29-35.
- DAŞGAN, H.Y., ABAK, K., 2003.** Effect of Plant Density and Number of Shoots on Yield and Fruit Characteristics of Peppers Grown in Glasshouses. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 27 (1) s.29-35.
- DEMİR, L., 1996.** Kahramanmaraş Kırmızıbiberinin Farklı Materyaller Üzerine Serilerek Güneşte Kurutulması Üzerine Bir Çalışma. K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş.
- DEWITT, D., BOSLAND, P.W., 1996.** Peppers of the World. An Identification Guide. s. 17-65.
- DOĞANTAN, Z.S., 1986.** Kahramanmaraş Kırmızıbiberinin Kurutmaya Yönelik Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Saptanması ile Doğal Koşullarda ve Plastik Örtüaltı Güneş Toplayıcılarıyla Kurutma Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Mekanizasyon Anabilim Dalı, Doktora Tezi Adana.
- DOĞANTAN, Z.S., TUNÇER, I.K., 1989.** Experimental Determination of Parameters Important in the Drying of Kahramanmaraş Red Pepper. Doga. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, Turkey, HORTCD. Abs. 890358135.13.1; s.42-48.
- DOĞAR, N., 1999.** Kahramanmaraş Yöresinde Yetiştirilen Kurutmalık Kırmızıbiber Tiplerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş.
- DOYMAZ, İ., 1998.** Üzüm ve Kahramanmaraş Biberinin Kuruma Karakteristiklerinin İncelenmesi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı. Doktora Tezi. İstanbul.

- EKBİÇ, E., 1998.** Biberlerde Patates Y virüsüne (PVY) Dayanıklılık Özelliği için Bulk Segregant Analizi Tekniği (BSA) ile RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA) Marke'lerinin Araştırılması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- ELİÇİN, A.K., SAÇILIK, K., 2005.** An Experimental Study for Solar Tunnel Drying of Apple. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü-Ankara.Tarım Bilimleri Dergisi, 11(2) s.207-211.
- ELMAS, C., 1996.** Kahramanmaraş'ta Kırmızıbiber İşletmelerinin Genel Durumu ve Biber İşletme Teknolojileri. K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarım Makineleri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş.
- EL SAEID, H.M., 1995.** Chemical Composition of Sweet and Hot Pepper Fruits Grown Under Plastic House Conditions. Egyption Journal of Plastic House Conditions. Egyption Journal of Horticulture, CAB, Abs.960200649 22:1; s.11-18.
- ERDEMİR D., A. 1998.** At Kestanesi (ve Prepagel) Doğanın Harika İlacı, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi. Nobel Kitap Evi İstanbul.
- ERDEN, Ü., ÖZGÜVEN, M., ŞEKEROĞLU, N., 2006.** Investigation of Optimum Drying Methods of Bay Leaf (*Laurus Nobilis* L.). 4th Conferense on Medicinal and Aromatic Plants of South-East European Countries. 28 th -31st of May 2006, Iaşi-Romania. s. 268-271.
- ERDOĞAN, D., 1989.** Doğal Dolaşımli Küçük Tip Ürün Kurutucular Üzerinde Yapılan Çalışmalar. Tarımsal Mekanizasyon 12. Ulusal Kongresi Bildiriler Kitabı, Tekirdağ.
- ERGÜNEŞ, G., GERÇEKÇİOĞLU, R., 1999.** Sera Tipi Kurutucuda Kütahya Vişne Çeşidinin Kuruma Özellikleri ve Kuru Ürün Kalitesine Etkileri. Türkiye III. Ulusal Bahçe bitkileri Kongresi 14-17 Eylül 1999, Ankara.
- ESTRADA, B., BERNEL, M.A., DIAZ, J., POMAR, F., MERINO, F., 2000.** Fruit Development in *Capsicum annum* : Changes in *Capsaicin*, Lignin, Free Phenolics, and Peroxidase Patterns. Journal of Agricultural and Food Chemistry 48 (12) s.6234-6239.

GAUHAR, A., MASTEBAYEVA, M., AUGUSTUS, L., ve KUMAR, S., 1998.

Performance Evaluation of Solar Tunnel Dryer for Chilli. Drying. Energy Program, School of Environment, Resources and Development, Asian Institute of Technology. ASEAN Seminar&workshop on Drying Techology. 3-5 june 1998. Phitsanulok, Thailand.

GAJC-WOLSKA, J., SKAPSKI, H., 2002. Yield of Field – Grown Sweet Pepper Depending on Cultivars and Growing Conditions. *Folia Horticulturae* 14 (1) s.95-103

GREENLEAF, W.H., 1986. Breeding Vegetable Crops AVI Publishing Company, INC. Westport, Connecticut, Vegetable Crops Department, University of Florida, Gainesville/Florida. S.67-127.

GREEN, S.K., KIM, J.S., 1991. Asian Vegetable Research and Development Center Characteristics and Control of Viruses Infecting Peppers. Technical Bulletin No: 18 s.60 .

GUO, C., YU, F., 2003. Effect of Root Temperature on Seedling Growth of Colour Pepper. *Acta Agriculturae Universitatis Jiangxiensis*. 25 (1) s.30-32.

GÜNAY, A., 1992. Özel Sebze Yetiştiriciliği Cilt 4, Çağ Matbaası, A.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü. Ankara.s. 40-48.

HAROĞLU, N., 2003. Siklon Tipi Kurutucuda Dolmalık Tür Sebzelerin Kurutulması. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Elazığ.

HATWAR, G.P., GONDANE, S.U., URKUDE, S. M., GAHUKAR, O.V., 2003. Effect of Micronutrients on Growth and Yield of Chili. *Journal of Soils and Crops* 13 (1) s.123-125.

HEPER, E., 1979. İzmir İlinde Biberlerde Görülen Virüs Hastalıkları, Zarar Dereceleri ve Bulaşma Yollarının Saptanması Üzerinde Araştırmalar. Araştırma Eserleri Serisi No:30, Ankara, s.50.

HOPPE, A.H., 1981. Taschenbuch der Drogenkunde. Walter de Gruyter, Verlag, Berlin, Newyork, s.414.

- HUANG, B., CHANG S., HUANG, Z., 2000.** Breeding of a New Pepper F1 Hybrid- "Layout No.4" China Vegetables No: 4, s.24-25.
- HUNG, T., 1996.** Hot Pepper Varietal Trial. ARC Training. Vietnam. s. 1-3
- HUNDAL, J.S., KHANNA, D.S., 2002.** A New Hybrid of chili "CH-3" – Suitable for Processing. Journal of Research, Punjab Agricultural University 39 (2) s.326.
- İSMAİL, O., 2005.** Investigation the Effect of Potasium Carbonate Solution on Drying of Sultana Grapes. Journal of Engineering and Natural Sciences Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi. Yıldız Teknik Üniversitesi. Kimya-Metalurji Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Davutpaşa İstanbul. s.108-113.
- KAÇAR, H., 2002.** Güneş Isıtcılı Kurutma Serasında Patlıcan, Biber ve Taze Fasulyenin Kuruma Parametrelerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Tokat.
- KANBER, R., YÜKSEK, G., EYLEN, M., DEMİRÖZ, C., 1980.** Kahramanmaraş Koşullarında Phytophthora Capsici Leonian ile Bulaşık Alanlarda Azot Miktarı ve Sulama Suyunun Kırmızıbiberin Verim ve Su Tüketimine Etkisi. T.C. Köyşleri ve Kooperatifleri Bakanlığı Toprak Su Genel Müdürlüğü, Tarsus Bölge Toprak Su Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 105, Rapor Yayın No. 55, Tarsus.
- KAYACIOĞLU, A., ÖNER, C., 1994.** Bazı Bitki Ekstraktlarının Antimutajenik Etkilerinin Amest-Salmonella Test Sistemi ile Araştırılması. Tr. Botany, 18; s.117-122.
- KHRISTOV, S., TODOROV, I., HRISTOV, S., 1984.** Buketen 50 A New Variety of Red Pepper for Grinding. HORTCD. Abs. 86165581. 65:10; s.10.
- KIZILASLAN, A., 1993.** Karıdalı Tipi Biber Salçasının Özelliklerinin İyileştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

- KOLLER, W.D., RAGHAVANT, B., 1995.** Ouality of Dried Herbs. Federal Research Center of Nutrition, Institute of Process Engineering, Karlsruhe, Germany. Presented at the 9 th World Congress of Food Science and Technology, Budapest, Hungary, August 1995.
- KÖSE, Ö., 1998.** Mikoriza İnokülasyonu, Kompost, Ahır Gübresi ve Mineral Gübrelemenin Biber Bitkisinin Büyüme ve Besin Elementi Alımına Etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Bilimi ve Teknolojisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- KÜTEVİN, Z., TÜRKEŞ, T., 1994.** Sebzeçilik Genel Sebze Tarımı Prensipleri ve Pratik Sebzeçilik Yöntemleri. Meyveleri Yenilen Sebzeler/Biber. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Muhlis Tekmen Kürsüsü.
- LOPEZ, A., PIQUE,M.,T., BOATELLA, J., FERRAN, A., GARCIA, J., 1998.** Drying Characteresting of the Hazelnut. Drying Technology, 16,3-5,s.627-649.
- MAHALAKSHMI, B.K., RAO, D.V.S., RAO, G.R., REDDY, P.J., 1999.** Management of Drought with anti-transpirants in Chili (*Capsicum annum* L.) . South Indian Horticulture (1999) 47 (1/6) s. 86-88.
- MALCHEV, E., TANCHEV, S., LONCHEVA, N.B., KAPAKHIEVA, K., 1989.** Change in Caratenoids During the Storage of Red Pepper Powder Obtained by Drying Red Pepper Paste. Die Nahrung, 33,9, s.799-803, Bulgaria.
- MARTHUR, R., DANGI, R.S., DASS, S.C., MALHOTRA, R.C., 2000.** The Hottest Chilli Variety in India. Current Science (2000) 79 (3) s.287-288.
- MARKOVIC, V., DJUROVKA, M., ILIN, Z., LAZIC, B., 2000.** Effect of Seeding Quality on Yield and Characters of Plant and Fruits of Sweet Pepper. In 8 th International Symposium on Timing of Field Production in Vegetable Crops, Bari, Italy, 15-18 October, 1997. Acta Horticulturae ISBN 90-6605-942-7.No: 533, s.113-119
- MINI, C., WAHAB, M.A., 2000.** Evaluation of *Capsicum* Genotypes for Oleoresin Recovery with Respect to Season and Harvest Maturity. Vegetable Science, 27(1) s. 54-56.

- MINI, C., WAHAB, M.A., 2002.** Effect of Withering on Quality of Chili. Vegetable Science. 29 (81) s. 82-83.
- MUNSHI, A.D., SUBODH, J., GYANENDRA, S., 2000.** Evaluation of Chilli Germplasm under Sub-tropical Condition. *Capsicum & Eggplant* Newsletter No: 19, s. 42-45.
- OMIDBAIGI, R., SEDIFKON, F., ve KAZEMI, F., 2003.** Influence of Drying Methods on the Essential Oil Content and Composition of Roman Chomomile. Flavour and Fragrance Journal. Flavour Fragr. J. 2004: s. 166-198.
- ORTA, A.H., 1994.** Farklı Sulama Yöntemlerinin Biber (*Capsicum annum* L.) Verimine Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı. Doktora Tezi.
- ORTAÇ, İ., 1996.** Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, BAP-Gelişme Raporu.
- OWAGA, D., NUNOMURA, O., ISHIKAWA, K., 2003.** No Seasonal Variation In Immature Fruit Development of Tetraploid Pepper (*Capsicum annum* L.) (Shishitoh), *Capsicum&Eggplant* Newsletter Grugliasco, Italy.No: 22, s. 95-98.
- PADEM, H., ALAN, R., 1994.** The Effect of Some Substrates on Yield and Chemical Composition of Pepper Under Greenhouse Conditions. Dep. of Horticulture, Agricultural Faculty of Atatürk Üniv. 25240 Erzurum. Acta Horticultural 366.144. Solanacea in Mild Winter Climates II. s. 445-449.
- PALACIO, J.J.R., 1977.** Spectrophotometric Determination of *Capsaicin*. Journal of the Association of Official Analytical Chemists, 60: s. 970-972.
- PERUCKA, I., MATERSKA, M., 2001.** Phenylalanine Ammonialyase and Antioxidant of Lipophilic Fraction of Fresh Pepper Fruits *Capsicum annum* L. In Nutritionists Meet Food Scientists and Technologists. Proceedings of a Conference, Porto, Portugal, 12-14 april 2000, part 2. (Edited by Jongen, W.M.F.;Knorr, D.J. Innovative Food Science &Emerging Technologies

(2001) 2 (3) 189-192 (En, 20 ref.) Department of Chemistry, Agricultural University, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin, Poland.

POYRAZOĞLU, E., S., YEMİŞ, O., KADAKAL, Ç., ARTIK, N., 2005.

Determination of Capsanoid Profile of Differnet Chilli Peppers Grown In Turkey. Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara Üniversitesi. Gıda Mühendisliği Bölümü Pamukkale Üniversitesi. Society of Chemical Industry. 10:1002/jsf.2087.

RAVINDRA, M., ANAND, N., DESHPANDE, A.A., 1999. Dry Matter

Distribution in Parents and Hybrids of Sweet Pepper (*Capsicum annum* L.) Indian Journal of Horticulture 56 (1) s. 77-81.

SAGA, K., 1972. Studies on the Pungency of Red Pepper Fruit; the Effect of

Mineral Nutritiomm, Especially Phosporus Nutrition. Bulletin of the Faculty of Agriculture. Hİrosaki Üniversitesi, HORTCD. Abs. 730308706. No:18; s. 96-106.

SATHIYAMURTHY, V.A., VEERARAGAVATHATHAM, D., CHEZHIAN,

N., 2002. Studies on the *Capsaicin* Content in Chili Hybrids. *Capsicum & Eggplant* Newsletter No. 21, s. 44-47.

SIMON, J.E., CHADWICK, A.F., CRAKER, L.E., 1984. Herbs. An Indexed

Bibliograph. 1971-1980. The Scientific Literature on Selected Herbs and Aromatic and Medicinal Plants of the Temperate Zone. Archon. Boks, Molden, C.T. 770 pp.

SIWEK, P., CEBULA, S., LIBIK, A., 1994. The Effect of Mulching on Changes in

Microclimate and on the Growth and Yield of Sweet Pepper Grown in Plastic Tunnels. Chair of Hort. Agric. Üniv. A.L.29 Listopada 54 31-425 Krakow, Poland. Acta Horticulturae 366, Solanacea in Mild Winter Climates II s.161-167.

SHAKHIDOVATOV, R.K., SAGDULLAEV B.T., 2001. *Capsaicin* in *Capsicum*

annuum Condensed Extract Determined by HPLC. Chemistry of Natural Compounds (2001, publ. 2002)37 (6) 575-576 New York, USA; Consultants Bureau (En, 5 ref., Translated From Khimiya Prirodnikh Soedinenii (2001)

37 (6) 493-494 8Ru) S.Yu. Yunusov Institute of the Chemistry of Plant Substances, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan.

SHARMA, R., CHINN, M., MICHAEL, B., 2004. Solvent Extraction and Composition analysis of Capsaicin from Different Parts of Habanero Peppers (*Capsicum chinense*) for Application in Food Processing. Bioprocess Engineering Laboratory in Weaver Labs at the NCSU, Raleigh Campus.

SIVIERO, P., ZANOTTI, A., ZONI, C., 2002. Yellow or Red “Dutch Square” (Peppers), Which is the best hybrid?) Quadrato Olandese Giallo o Rosso, Quale il Migliore Ibrido. Informatore Agrario Verona, Italy; Edizioni I’Informatore Agrario Srl 58 (5) s. 57-60

SONG, J.C., OH, Y.T., YOON, I.W., CHANG, K.S., 1993. Studies on the Development of Automatic Drying System. RDA Journal of Agricultural Science. Form Management, Agricultural Engineering, Sericulture, and Farm Products Utilization, HORTCD. Abs. 942400711 35:2; s.738-744.

STEINEGGER, E., HAENSEL, R., 1972. Lehrbuch der Pharmakognosie-Auf Phytochemischer Grundlage, 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin. s. 533.

SUPALKOVA, V., STEVELIKOVA, H., KRIZKOVA, S., ADAM, V., HORNA, A., HAVEL, L., RYANT, P., BABULA, P., R., 2007. Study of *Capsaicin* Content in Various Parts of Pepper Fruit by Jiquid Chromatography with Electrochemical Detection. Paper Based on a Presentation at the 12th Intrnational Symposium on Separation Sciences, Lipica, Slovenia, September 27-29, 2006. Acta Chim. Slov. 2007, 54, 55-59.

SÜRMELİ, N., GÜRSOY, A., 1985. Yağlık (Salçalık) Biber Islahı. Yalova. Bahçe 14 (1-2) s.31-35,

ŞEKEROĞLU, N., 2003. Çukurova Bölgesi Kırar ve Taban Arazi Koşullarında Bitki Sıklığı ve Azotlu Gübre Uygulamalarının *Oenothera biennis* L. Bitkisinin Verin ve Kalitesine Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.

- ŞENİZ, V., 1992.** Domates, Biber ve Patlıcan Yetiştiriciliği. TAV Tarımsal Araştırmalar Destekleme ve Geliştirme Vakfı. Yalova.Yayın No: 26, s. 128-152.
- TESIS, M., MARTINOV, M., MUHLBAUER, E., MULLER, J., KISGEÇİ, J., KOTA, E., 1988.** Greenhouse Type Solar Dryer for Drying Medicinal Plants. Proceeding of the International Conference on “Alternative Energy Sources Today and for 21 st. Century”. Brioni (yugoslavia), s.379-386.
- TOPUZ, A., 2002.** Farklı Gamma Işınlama Dozlarının ve Depolamanın Kırmızı Pul Biberin (*Capsicum annum* L.) Bazı Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Kalitesi Üzerine Etkileri. Akdeniz Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- TRENNING, A., 1971.** Kahramanmaraş’taki Acı Kırmızıbiber Endüstrisi Üzerine bir Araştırma. FAO Uzmanı. Muvakka Raporu No:1 Konservecilik Araştırma Enstitüsü Bursa.
- TUNÇER, İ.K., 1995.** Kahramanmaraş Kırmızıbiberi İç Pazara ve İhracata Yönelik Nasıl İşlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Rektörlüğü Tarım İl Müdürlüğü, Kahramanmaraş Ziraat Odası, Çiftçi Konferansları. K.S.Ü. Yayınları :11 S.26-30 Kahramanmaraş.
- UDROIU, A., MITROI, A., MULLER, J., 1999.** Influence of Drying Temperature on Drying Time and Quality of *Valeriana Officinalis* L. Medicinal Plant Report. Vol.6, No.6,1999 s.8-12.
- UHER, A., BALOGH, Z., 2001.** Elimination of an Intake by Sweet Pepper Fruit of Cadmium Using Various Blocking Systems. Acta Horticulturae et Regiotecturae 4 (1) s. 5-10.
- JAIMEZ, R.E. 2000.** Growth and Dry Matter Distribution in Sweet Pepper in Conditions of Water Stres. Crecimiento y distribucion de la Materia Seca en Aji Dulce Bajo Condiciones de Deficit de agua. Agromomia Tropical (Maracay) (2000) 50 (2) 189-200.
- JAIMEZ, R.E., NAVA, N., RIVERO, Y., TROMPIZ, K., 2002.** (Effect of Different Pruning Intensities on the Flowering Dynamics Production of Sweet

Pepper (*Capsicum chinense*, Jacq)). Efecto de Diferentes Intensidades de Poda Sobre la Dinamica de Floracion y Produccion de aji dulce (*Capsicum chinense*, Jacq). (2002) 19 (2) 132-139 Maracaibo, Universidad del Zulia, Facultad de Agronomiz (Es, en, 18 ref.) Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Universidad de Los Andes, Apartado 77, La Hechicera, Merida 5101, Venezuela.

JANJAI, S., CHANTARAKSA, W., HIRUNLABH, J., ESPER, A., LAVER, M., MUEHLBAUER, W., 2002. Investigation of the Performance of Solar Dryer for Lemon-Grass. International Symposium. Sustaining Food Security nad Managing Natural Resources in Southeast Aisa-Challendes fort he 21 st Century. January 8-11, 2002 at ChiangMai. Thailand s.1-3.

WALL, M.M., WADDELL, C.A., BOSLAND, P.W., 2001. Variation in B-Carotene and Total Carotenoid Content in Fruits of *Capsicum*. Alaxandria, USA. HortScience 36 (4) s. 746-749.

WANG, L., CHENG, H., CHEN, L., 2003. A New Hot Pepper Hybrid “Longjiao 2”. Acta Horticulturae Sinica 30 (2) s. 250.

VALENCIANO MONTENEGRO, J.B., REINOSO SANCHEZ, B., ROLDAN PRIETO, D.A., 2001. Peppers of Fresno dela Vega. Pimiento de Fresno de la Vega. Agricultura, Revista Agropecuaria 70 (829) s.517-522

VARGA, A., 1982. Red Pepper Lines of High Quality Paprika Powder Production. Lucrari Stiintifice, Institutul de Cercetari si Proiectari Pentro Valorificarea si Industrializarea Legumelon si Fructelor, HORTCD. Abs. 841626487. 13; s. 205-209.

VINOD K., SHASHIDHAR, S.D., KURDIKERI, M.B., CHANNAVEERSWAMI, A.S., HOSMANI, R.M., 2002. Influence of Harvesting Stages on Seed Yield and Quality in Paprika (*Capsicum annum* L.). New Delhi, India. Seed Research 30 (1) s. 99-103.

YAŞARTEKİN, Y., 1991. Kabinet Tipi, Güneşi Dikey Eksende Belirli Aralıklarla İzleyen, Güneş Enerjili Kurutucunun Tasarımı ve Tarımsal Ürünlerin Kurutulmasında İncelemeler. Ege Üniversitesi. YL. Tezi.

- YALDIZ, O., ERTEKİN, C., 1998.** Gelişen Ülkelerde Tarımsal Ürünlerin Kurutulmasında Güneş Enerjisi Kullanımının Rolü. Tarımsal Mekanizasyon 18. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, Tekirdağ.
- YAVUZCAN, G., 1974.** Değişik Kurutma Metodlarının ve Depolama Koşullarının Bazı Kırmızıbiber Çeşitlerinin Önemli Kalite Faktörlerine Etkisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Bilim ve Teknoloji Kürsüsü Ankara.
- YILMAZ, H.Ö., GÜNGÖR, D., ÖZBALTAN, N., 1999.** Domates için Kabin Tipi bir Güneşli Kurutucunun Performans Analizi. 7.Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi Bildiriler Kitabı. Adana.
- YUN, H.K., KIM, K.Y., KIM, Y.C., SEO, T.C., KIM, I., YOO, K.C., HIGASHIO, H., 2002.** Changes of Color and Fruit Component by Temperature Treatment After Harvest of unripened Fruit in Hot Pepper. Journal of the Korean Society for Horticultural Science 43 (3) s. 289-292.
- ZHAO, Z., SHI L., 2002.** A New Line Pepper Cultivar “Shanjiao 2001” Acta Horticulturae Sinica 29 (6) s. 596.

ÖZGEÇMİŞ

1974 yılında Çorum’da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Ankara’da tamamladıktan sonra 1994-1995 öğretim yılında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümünde lisans öğrenimine başladım. 1998 yılı Haziran ayında lisans öğrenimimi başarıyla tamamladıktan sonra aynı yıl Eylül ayında yapılan Yüksek Lisans sınavını kazanıp, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimime başlayarak YADİM (Yabancı Diller Eğitim Merkezi)’de 1 yıl süreyle hazırlık eğitimi aldım. 2001 yılı Aralık ayında Yüksek Lisans öğrenimimi tamamladım. 2002 Şubat ayında Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalında doktora programına başladım ve halen devam etmekteyim.