

15148

**KARABAŞKEKİK (*Thymbra spicata* L.)' de DROG VERİMİ İLE  
EKOLOJİK, ONTOGENETİK ve MORFOGENETİK VARYABILİTENİN  
ARAŞTIRILMASI**

**SEZEN TANSI**

**Ç.U.  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTUSU  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**DOKTORA TEZİ**

**A D A N A  
Haziran 1991**

Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,  
Bu çalışma, jürimiz tarafından Tarla Bitkileri Anabilim  
Dalında DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Menşure ÖZGUVEN *M. Özgüven*

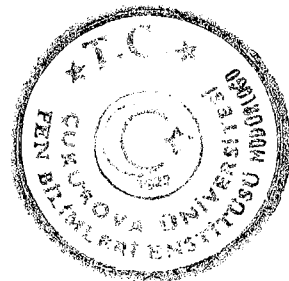
UYE : Doç Dr. Halis ARIOGLU: *H. Arioglu*

UYE : Prof. Dr. Bilge ŞENER *B. Şener*

Kod: 170

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

*M. DİNÇ*  
Enstitü Müdürü  
Prof. Dr. Ural DİNÇ



## İÇİNDEKİLER

Sayfa No

Çizelge Listesi.....	111
Şekil Listesi.....	IX
ÖZ.....	XIV
ABSTRACT.....	XV
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. MATERYAL ve METOD.....	23
3.1. Materyal.....	23
3.2. Deneme Yerlerinin Özellikleri.....	25
3.2.1. Toprak Özellikleri.....	25
3.2.2. İklim Özellikleri.....	25
3.3. Metod.....	33
3.3.1. Tarla Deneme Metodu.....	33
3.3.2. İncelenen Özellikler ve Yöntemi.....	34
3.4. Kimyasal Analiz Yöntemleri.....	35
3.4.1. Uçucu Yağ Analizi.....	35
3.4.2. Gaz Kromatografi Analizleri.....	37
3.4.3. Sonuçların Değerlendirilmesi.....	37
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI.....	39
4.1. Bitki Boyu.....	39
4.2. Taze Ağırlık.....	41
4.3. Kuru Ağırlık.....	49
4.4. Taze Herba Verimi.....	59
4.5. Kuru Herba Verimi.....	62
4.6. Uçucu Yağ Oranı.....	66
4.7. Uçucu Yağ Verimi.....	74
4.8. Uçucu Yağ Bileşenleri.....	83
4.8.1. Sabinen-Myrcen- $\beta$ -Pinen.....	83
4.8.2. p-Cymen.....	87
4.8.3. $\tau$ -Terpinen.....	91
4.8.4. Carvacrol.....	99
4.8.5. $\beta$ -Caryophyllen.....	104
4.8.6. Sesquiterpen.....	111
5. TARTIŞMA ve SONUÇLAR.....	118
5.1. Bitki Boyu.....	118
5.2. Taze Ağırlık.....	119

5.3. Kuru Ağırlık.....	120
5.4. Taze Herba Verimi.....	122
5.5. Kuru Herba Verimi.....	122
5.6. Uçucu Yağ Oranı.....	123
5.7. Uçucu Yağ Verimi.....	126
5.8. Uçucu Yağ Bileşenleri.....	128
5.8.1. Sabinen-Myrcen- $\beta$ -Pinen.....	128
5.8.2. p-Cymen.....	128
5.8.3. $\tau$ -Terpinen.....	129
5.8.4. Carvacrol.....	131
5.8.5. $\beta$ -Caryophyllen.....	133
5.8.6. Sesquiterpen.....	135
6. ÖZET.....	136
7. SUMMARY.....	141
8. KAYNAKLAR.....	146
9. ÖZGEÇMİŞ.....	152
10. TEŞEKKÜR.....	153

Çizelge Listesi	Sayfa
Çizelge 1. Deneme Alanı Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	25
Çizelge 2. Adana'da Deneme Yıllarına İlişkin Bazı Önemli İklim Değerleri.....	26
Çizelge 3. Pozantı'da Deneme Yıllarına İlişkin Bazı Önemli İklim Değerleri.....	27
Çizelge 4. 1989-1990 Yıllarında Elde Edilen Bitki Boyu Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	39
Çizelge 5. 1989-1990 Yıllarında Adana ve Pozantı Koşullarında Saptanan Bitki Boyu Değerleri (cm).....	40
Çizelge 6. Değişik Biçim Zamanlarında Saptanan Bitki Boyu Ortalamaları (cm).....	41
Çizelge 7. 1989-1990 Yıllarında Elde Edilen Taze Bitki Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	42
Çizelge 8. 1989 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Taze Bitki Verimi Değerleri (Kg/da).....	43
Çizelge 9. 1990 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Taze Bitki Verimi Değerleri (Kg/da).....	43
Çizelge 10. 1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Taze Bitki Verimi Değerleri (kg/da).....	46
Çizelge 11. 1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Taze Bitki Verimi Değerleri (Kg/da).....	46
Çizelge 12. 1989 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Taze Bitki Verimi Değerleri (Kg/da) .....	48
Çizelge 13. 1990 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Taze Bitki Verimi Değerleri (Kg/da).....	49

Çizelge 14.1989-1990 Yıllarında Elde Edilen Kuru Bitki Verimi Degerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	51
Çizelge 15.1989 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Kuru Bitki Verimi Degerleri (Kg/da).....	52
Çizelge 16.1990 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Kuru Bitki Verimi Degerleri (Kg/da) .....	52
Çizelge 17.1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Kuru Bitki Verimi Degerleri (Kg/da) .....	53
Çizelge 18.1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Kuru Bitki Verimi Degerleri (Kg/da).....	55
Çizelge 19.1989 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Kuru Bitki Verimi Degerleri (Kg/da).....	57
Çizelge 20.1990 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Kuru Bitki Verimi Degerleri (Kg/da).....	57
Çizelge 21.1989-1990 Yıllarında Elde Edilen Taze Herba Verimi Degerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	59
Çizelge 22.1989-1990 Yıllarında Elde Edilen Taze Herba Verimi Degerleri (Kg/da).....	60
Çizelge 23.Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Taze Herba Verimi Degerleri (Kg/da)....	60
Çizelge 24.Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Taze Herba Verimi Degerleri (Kg/da)....	62
Çizelge 25.1989-1990 Yıllarında Elde Edilen Kuru Herba Verimi Degerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	63
Çizelge 26.1989-1990 Yıllarında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Kuru Herba Verimi Degerleri (Kg/da).....	63

Çizelge 27.1989-1990	Yıllarında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Kuru Herba Verimi Değerleri (Kg/da).....	64
Çizelge 28.	Adana ve Pozantı Koşullarında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Kuru Herba Verimi Değerleri (Kg/da).....	65
Çizelge 29.1989-1990	Yıllarında Elde Edilen Uçucu Yağ Oranı (%) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	66
Çizelge 30.1989	Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%).....	68
Çizelge 31.1990	Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%) .....	68
Çizelge 32.1989	Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%)....	70
Çizelge 33.1990	Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%).....	70
Çizelge 34.1989	Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%) .....	72
Çizelge 35.1990	Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%).....	74
Çizelge 36.1989-1990	Yıllarında Elde Edilen Uçucu Yağ Verimi (l/da) Değerlerinin Varyans Analiz Sonuçları.....	74
Çizelge 37.1989	Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Uçucu Yağ Verimleri (l/da).....	76
Çizelge 38.1990	Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Uçucu Yağ Verimi Değerleri (l/da).....	76
Çizelge 39.1989	Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Uçucu Yağ Verimi Değerleri (l/da).....	78

Çizelge 40.1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Uçucu Yağ Verimi Değerleri (l/da) ve.....	80
Çizelge 41.1989 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Uçucu Yağ Verimi Değerleri (l/da).....	80
Çizelge 42.1990 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Uçucu Yağ Verimi Değerleri (l/da) .....	81
Çizelge 43.1989-1990 Yıllarında Elde Edilen Sabinen-Myrcen- $\beta$ -Pinen Bileşenleri Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	83
Çizelge 44.1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Sabinen-Myrcen- $\beta$ -Pinen Bileşenlerinin Değerleri (%).....	85
Çizelge 45.1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Sabinen-Myrcen- $\beta$ -Pinen Bileşenlerinin Değerleri (%).....	85
Çizelge 46.1989-1990 Yıllarında Elde Edilen p-Cymen Bileşeninin Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	87
Çizelge 47.1989 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Farklı Toprak Üstü Organlarında Elde Edilen p-Cymen Bileşeni Değerleri (%).....	88
Çizelge 48.1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Farklı Toprak Üstü Organlarında Elde Edilen p-Cymen Bileşeni Değerleri (%) .....	89
Çizelge 49.1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Farklı Toprak Üstü Organlarında Elde Edilen p-Cymen Bileşeninin Değerleri (%).....	90
Çizelge 50.1989-1990 Yıllarında Elde Edilen $\tau$ -Terpinen Bileşeni Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	91
Çizelge 51.1989 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen $\tau$ -Terpinen Oranları (%).....	93



Çizelge 52.1989	Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen $\tau$ -Terpinen Oranları (%).....	94
Çizelge 53.1989	Yılında Farklı Toprak Ustü Organlarından Elde Edilen $\tau$ -Terpinen Oranları (%).....	94
Çizelge 54.1990	Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Farklı Biçim Zamanlarında Elde Edilen $\tau$ -Terpinen Oranları (%).....	96
Çizelge 55.1990	Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Farklı Toprak Ustü Organlarında Elde Edilen $\tau$ -Terpinen Oranları (%).....	97
Çizelge 56.1990	Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Farklı Toprak Ustü Organlarında Elde Edilen $\tau$ -Terpinen Oranları (%).....	98
Çizelge 57.1989-1990	Yıllarında Elde Edilen Carvacrol Bileşeni Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	99
Çizelge 58.1989	Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Carvacrol Oranları (%).....	100
Çizelge 59.1989	Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Carvacrol Oranları (%).....	101
Çizelge 60.1989	Yılında Farklı Toprak Ustü Organlarından Elde Edilen Carvacrol Oranları (%).....	101
Çizelge 61.1990	Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Farklı Toprak Ustü Organlarında Elde Edilen Carvacrol Bileşeninin Oranları (%).....	103
Çizelge 62.1989-1990	Yıllarında Elde Edilen Carvacrol Bileşeni Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	105
Çizelge 63.1989	Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Farklı Biçim Zamanlarında Elde Edilen $\beta$ -Caryophyllen Uçucu Yağ Bileşeni Oranları (%).....	105
Çizelge 64.1989	Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Farklı Toprak Ustü Organlarında Elde Edilen $\beta$ -Caryophyllen Bileşeninin Değerleri (%).....	106
Çizelge 65.1990	Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında	

Elde Edilen $\beta$ -Caryophyllen Oranları (%).....	108
Çizelge 66.1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen $\beta$ -Caryophyllen Oranları (%).....	109
Çizelge 67.1990 Yılında Farklı Toprak Ustü Organlarında Elde Edilen $\beta$ -Caryophyllen Oranları (%).....	109
Çizelge 68.1989-1990 Yıllarında Elde Edilen Sesquiterpen Bileşeninin Varyans Analiz Sonuçları.....	111
Çizelge 69.1989 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Sesquiterpen Oranları (%).....	112
Çizelge 70.1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Sesquiterpen Oranları (%).....	113
Çizelge 71.1989 Yılında Farklı Toprak Ustü Organlarından Elde Edilen Sesquiterpen Oranları (%).....	114
Çizelge 72.1990 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Farklı Toprak Ustü Organlarında Elde Edilen Sesquiterpen Bileşeninin Değerleri (%).....	114
Çizelge 73.1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Farklı Toprak Ustü Organlarında Elde Edilen Sesquiterpen Bileşeninin Oranları....	116

Şekil Listesi	Sayfa
Şekil 1. <u>Thymbra Spicata</u> L'in Çiçekli Dalı.....	24
Şekil 2. Adana ve Pozantı'da 1988-90 Yıllarında Saptanan Aylık Ortalama Minimum Sıcaklık Değerleri.....	28
Şekil 3. Adana ve Pozantı'da 1988-90 Yıllarında Saptanan Aylık Ortalama Maksimum Sıcaklık Değerleri.....	29
Şekil 4. Adana ve Pozantı'da 1988-90 Yıllarında Saptanan Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri....	30
Şekil 5. Adana ve Pozantı'da 1988-90 Yıllarında Saptanan Aylık Ortalama Oransal Nem Değerleri.....	31
Şekil 6. Adana ve Pozantı'da 1988-90 Yıllarında Saptanan Aylık Ortalama Yağış Değerleri....	32
Şekil 7. Avrupa Farmakopesi II'ye Göre Su Buharı Distilasyon Cihazı.....	36
Şekil 8. Karabaş Kekik'te Yıl*Yer İnteraksiyonunun Bitki Boyu (cm) Değerleri Üzerine Etkisi....	40
Şekil 9. Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Bitki Boyu Ortalamaları (cm).....	41
Şekil 10. 1989 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Taze Bitki Verimleri (kg/da)....	45
Şekil 11. 1990 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Taze Bitki Verimleri (kg/da)....	45
Şekil 12. 1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Taze Bitki Verimleri (kg/da)....	47
Şekil 13. 1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Taze Bitki Verimleri (kg/da)....	47
Şekil 14. 1989 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Taze Bitki Verimleri (kg/da).....	50
Şekil 15. 1990 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Taze Bitki Verimleri (kg/da).....	50
Şekil 16. 1989 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında	

	Elde Edilen Kuru Bitki Verimleri (kg/da)....	54
Şekil 17.	1990 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Kuru Bitki Verimleri (kg/da)....	54
Şekil 18.	1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Kuru Bitki Verimleri (kg/da)....	56
Şekil 19.	1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Kuru Bitki Verimleri (kg/da)....	56
Şekil 20.	1989 Yılında Farklı Toprak Ustü Organlarından Elde Edilen Kuru Bitki Verimleri (kg/da).....	58
Şekil 21.	Farklı Toprak Ustü Organlarından Elde Edilen Kuru Bitki Verimleri (kg/da).....	58
Şekil 22.	1989-1990 Yıllarında Elde Edilen Taze Herba Verimi (kg/da).....	61
Şekil 23.	Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Taze Herba Verimleri (kg/da)....	61
Şekil 24.	Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Taze Herba Verimleri (kg/da).....	61
Şekil 25.	Karabaş Kekikte Yıl*Yer İnteraksiyonunun Kuru Herba Verimi Değerleri (kg/da) Uzerine Etkisi.....	64
Şekil 26.	Karabaş Kekikte Yıl*Biçim İnteraksiyonunun Kuru Herba Verimi Değerleri (kg/da) Uzerine Etkisi.....	65
Şekil 27.	Karabaş Kekikte Yer*Biçim İnteraksiyonunun Kuru Herba Verimi Değerleri Uzerine Etkisi....	66
Şekil 28.	1989 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%).....	69
Şekil 29.	1990 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (kg/da)....	69
Şekil 30.	1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%)....	71
Şekil 31.	1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%)....	71
Şekil 32.	1989 Yılında Farklı Toprak Ustü Organlarından Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%).....	73
Şekil 33.	1990 Yılında Farklı Toprak Ustü	

	Organlarından Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%).....	73
Şekil 34.	1989 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Uçucu Yağ Verimleri (l/da)....	78
Şekil 35.	1990 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Uçucu Yağ Verimleri (l/da)....	78
Şekil 36.	1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Uçucu Yağ Verimleri (l/da)....	79
Şekil 37.	1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Uçucu Yağ Verimleri (l/da)....	79
Şekil 38.	1989 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Uçucu Yağ Verimleri (l/da).....	82
Şekil 39.	1990 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Uçucu Yağ Verimleri (l/da).....	82
Şekil 40.	Uçucu Yağ Bileşenlerinin Kromotogramı....	84
Şekil 41.	1989 ve 1990 Yıllarında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Sabinen-Myrcen- $\beta$ -Pinen Bileşenlerinin Değerleri (%)... 86	86
Şekil 42.	1989 ve 1990 Yıllarında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Sabinen-Myrcen- $\beta$ -Pinen Bileşenlerinin Değerleri (%)... 86	86
Şekil 43.	1989 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Farklı Toprak Üstü Organlarında Elde Edilen p-Cymen Bileşeninin Değerleri (%)..... 88	88
Şekil 44.	1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Farklı Toprak Üstü Organlarında Elde Edilen p-Cymen Bileşeninin Değerleri (%)..... 89	89
Şekil 45.	1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen p-Cymen Bileşeninin Değerleri (%)..... 90	90
Şekil 46.	1990 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarında Elde Edilen p-Cymen Bileşeninin Değerleri (%)..... 91	91
Şekil 47.	1989 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen $\gamma$ -Terpinen Oranları (%)... 95	95
Şekil 48.	1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında	

	Elde Edilen $\tau$ -Terpinen Oranları (%)...	95
Şekil 49.	1989 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarında Elde Edilen $\tau$ -Terpinen Oranları (%).....	95
Şekil 50.	1990 Yılında Adana ve Pozantı'da Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen $\tau$ -Terpinen Oranları (%).....	96
Şekil 51.	1990 Yılında Adana ve Pozantı'da Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen $\tau$ -Terpinen Oranları (%).....	97
Şekil 52.	1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Farklı Toprak Üstü Organlarında Elde Edilen $\tau$ -Terpinen Oranları (%).....	98
Şekil 53.	1989 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Carvacrol Oranları (%)...	102
Şekil 54.	1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Carvacrol Oranları (%)...	102
Şekil 55.	1989 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Carvacrol Oranları (%).....	102
Şekil 56.	1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Carvacrol Oranları (%).....	103
Şekil 57.	1990 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarında Elde Edilen Carvacrol Oranları (%).....	104
Şekil 58.	1989 Yılında Adana ve Pozantı'da Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen $\beta$ -Caryophyllen Oranları (%).....	106
Şekil 59.	1989 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarında Elde Edilen $\beta$ -Caryophyllen Oranları (%).....	107
Şekil 60.	1990 Yılında Adana ve Pozantı'da Elde Edilen $\beta$ -Caryophyllen Oranları (%)...	110
Şekil 61.	1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen $\beta$ -Caryophyllen Oranları (%).....	110
Şekil 62.	1990 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen $\beta$ -Caryophyllen Oranları (%).....	110

Şekil 63.	1989 Yılında Adana ve Pozantı'da Elde Edilen Sesquiterpen Oranları (%).....	115
Şekil 64.	1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Sesquiterpen Oranları (%).....	115
Şekil 65.	1989 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarında Elde Edilen Sesquiterpen Oranları (%).....	115
Şekil 66.	1990 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Farklı Toprak Üstü Organlarında Elde Edilen Sesquiterpen Oranları (%).....	116
Şekil 67.	1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Farklı Toprak Üstü Organlarında Elde Edilen Sesquiterpen Oranları (%).....	117



ÖZ

Bu araştırmada Çukurova koşullarında doğal olarak yetişen fakat, sürekli toplamalarla nesli tükenmek üzere olan Karabaşkekik'te ova ve yayla koşullarında ontogenetik ve morfojenetik varyabilite incelenmiş, en yüksek drog verimleri, uçucu yağ verimleri ve carvacrol miktarları ova koşullarında çiçeklenme sırasında elde edilmiştir. Bununla birlikte Karabaşkekik'in carvacrol içeriği yönünden her iki bölgede de başarıyla yetiştirilebileceği saptanmıştır. Ancak, Pozantı'da düşük kuru ağırlıklar nedeniyle, uçucu yağ verimlerinde düşük olması bu bölgede drog verimini artırmaya yönelik daha ileri düzeyde kültür çalışmalarına başlanmasını gerektirmektedir.





## ABSTRACT

Thymbra spicata has been naturally grown in Çukurova, but because of intensive collection from the nature, Thymbra population has been heavily destroyed. This study was conducted to determine ontogenetic and morphogenetic variability of Thymbra spicata grown in both Adana and Pozantı representing high and low land conditions respectively. The highest drug, volatile oil yields and carvacrol amounts were obtained during the flowering stages at low land conditions, that is, Adana. However, it was determined that Thymbra spicata could be successfully grown in both Adana and Pozantı for obtaining high carvacrol content. Our findings, also, showed that further experiments related to the cultural practices must be initiated in order to overcome low volatile oil yields at high land condition as Pozantı due to low dry weights in that location.

## Giriş

Son yıllarda sentetik ilaçların bazı yan etkilerinin görülmesi, "Green wave" Yeşil dalga akımı adı altında, yeniden doğaya ve bitkisel ürünlere dönüşü başlatmıştır.

Çok eski zamanlardan beri süregelen kullanımları nedeniyle, zararsız etkileri kanıtlanmış, bir çok tıbbi bitkinin bitkisel çaylar halinde kullanımıyla başlayan bu akım, kanser, aids gibi tedavisi henüz bulunamamış hastalıklarda çarenin, bu bitkilerde aranmasıyla hızla yayılmış ve bu konuda yapılan çalışmalar ciddi olarak, yeniden başlatılmıştır.

Yurdumuzda doğal olarak bulunan 9000 bitki türünden 500 tanesi tıbbi amaçlı etkili madde içermektedir (EKİM, 1990). Özellikle Akdeniz bölgesinin, tıbbi bitkilerce çok zengin Lamiaceae familyasına ait, bir çok uçucu yağ bitkisinin gen merkezi olduğu bilinmektedir. Fakat sürekli bitki toplamalarıyla bu zenginlik günden güne yok edilmektedir.

Thymbra spicata, ülkemizde Thymus ve Origanum türleri ile birlikte toplanarak, kekik adı altında büyük miktarlarda ihraç edilmektedir. 1988 yılı Dış Ticaret İstatistiklerine göre doğadan toplanarak ihraç edilen kekik miktarı 2800 ton olup, karşılığında yaklaşık 7 milyar TL' lik döviz kazanılmıştır. Bunun yanısıra etkili maddenin ithalatı ile de 30 milyar TL karşılığında döviz kaybı olmaktadır (TUZUN, 1986).

Doğadan toplama yoluyla hem sürekli olarak, hem de yüksek kaliteli drogların temin edilememesi ve şimdiye kadarki devlet politikasının hazır ilaçları teşviki ile, yurdumuzda ilaç sanayi beklenen gelişmeyi gösterememiş ve ihtiyacı olan etkili maddeyi hazır olarak dışarıdan ithal etme yoluna gitmiştir. Fakat son yıllarda, Yurdumuzda Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı tarafından bitkisel drogların ilaç yapımında kullanılmalarına gösterilen ilgi ve Tarım Orman Köy İşleri Bakanlığının, Adana'da dahil olmak üzere 16 ilde kültür denemeleri başlatması, yakın bir gelecekte bu bitkilerin kültürüne başlanabileceğini göstermektedir.

Bu tür bitkilerin kültürlerinin yapıldığı Almanya, İspanya ve Fransa gibi ülkeler dünya pazarlarına hakim durumdadırlar. (ÖZGUVEN ve ark., 1990). Yunanistan ise düşük fiyatla Türkiye'den ithal ettiği tıbbi bitkileri, temizleyip, ambalajlayarak, daha yüksek fiyatla A.B.D.'lerine ihraç etmektedir. Tıbbi bitkiler kültürünün yaygın olarak

yapıldığı, Avrupa Ülkelerinde herbisit kullanımının yaygınlığı, ilaç sanayi için sorun yaratmaktadır. Bu nedenle herbisit kullanılmadan yetiştirilmiş ürünler tercih edilmektedir.

İnsan işgücünün fazla olduğu ülkemizde herbisit kullanılmadan emek yoğun tekniklerle, yetiştirilen ürünün dünya piyasalarında söz sahibi olması yanısıra, istihdam olanağı yaratması açısından, ve ülkemizde, özellikle orman köylüsü ve küçük aile işletmelerinin gelirlerini yükseltmede büyük önem taşımaktadır. Ayrıca son yıllarda doğa korumacılar tarafından alınan bir kararla, bazı bitkilerin doğadan toplanarak yapılan ticareti yasaklanmıştır. Bu bitkilerin ticareti için kültürü yapılarak elde edildiklerini kanıtlayan belge istenmesi, gelecekte, tıbbi bitkilerin mutlaka tarımının yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Karabaşkekik (Thymra spicata L.) Akdeniz bölgesinde doğal olarak yetişen, çok yıllık, çalı formunda bir bitkidir. Orta-doğu Ülkelerinde Zaa'tar, Zahter adıyla anılmakta olup, ülkemizde Karabaşkekik, Karakekik olarak bilinmektedir.

Karabaşkekik, çok eski zamanlardan beri, baharat olarak ve halk arasında geleneksel tıpta, soğuk algınlıkları tedavisinde kullanılmaktadır. Uçucu yağın içerdiği fenoller nedeniyle, bakteri ve mantarlara karşı antibiyotik olarak ve ağrı kesici olarak kullanılmasının yanısıra, öksürüklerde, parazitlerde ve ekzema gibi cilt hastalıklarında da yararlanılmaktadır. Ayrıca kekikler parfüm, sabun, şampuan, içki ve diş macunlarının, konservelerin, salça sosları ve sücukların yapımlarında da yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Karabaşkekik Phytogenik ekosistem bitkilerinin adaptasyon olgusunun gereği, büyük kış yaprakları ve küçük yaz yaprakları ile mevsimsel iki şekillilik göstermekte olup, bu değişiklikler gerek drog verimine, gerekse uçucu yağ miktar ve bileşenlerine de yansımaktadır (VOKOU, ark., 1986). Ayrıca fenol içeren uçucu yağ bitkilerinde, değişik iklim koşulları (ROBERT ve ark., 1973), farklı toprak çeşitleri, yükseklikler, yöney, oransal nem düzeyi ve sıcaklıklar, Thymol ve Carvacrol kemotiplerinin oluşmalarına yol açmaktadır (GOUYON ve ark., 1986). Benzer şekilde, uçucu yağın miktar ve bileşenleri farklı gelişme devrelerinde, farklı bitki organlarında da değişiklik göstermektedir (MAARSE, 1974).

Bu nedenle farklı ekolojik koşullarda uçucu yağ bitkilerinde yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar,

birbirinden farklılık göstermekte, hatta birbiriyle çelişebilmektedir. Dolayısıyla, bu bulguların doğrudan alınarak bölgemizde uygulanması çoğu kez mümkün olmamaktadır. Sonuç olarak bu tür çalışmaların değişik ekolojilerde tekrarlanması bir dublikasyon değil gerekliliktir. Buna ek olarak Karabaşkekik ile yapılan çalışmalar, yalnızca doğadan toplanan bitkiler üzerinde yürütülmüş olup, kültürü konusunda, herhangi bir bulguya rastlanılmamıştır.

Bu araştırma bölgemizde doğal olarak bulunan, fakat sürekli doğadan toplama nedeni ile tükenmek üzere olan, Karabaşkekik'in ova (Çukurova koşullarında) ve yayla (Pozantı) koşullarında, Ontogenetik ve Morfogenetik varyabilitelerinin belirlenmesi ile, en yüksek drog verimi ve etkili maddenin elde edildiği, optimum hasat zamanının saptanması amacıyla yapılmıştır.

## ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

BECARANO ve EMDEN (1946), Thymol (Para-isopropyl-metacresol)'un renksiz, yakıcı, lezzetli billurlar olduğunu, suda, eter, kloroform ve bazlarda eridiğini, Trikocefal, tenya, ankilostom, oksiyür ve askaridlere, barsak fermentasyonlarına ve amibli dizanteriye karşı, ayrıca, bronşitlerde, öksürüklerde, nezlede, laranjitte ve ekzema gibi bazı cilt hastalıklarında, antiseptik olarak kullanıldığını belirtmişlerdir.

HEEGER (1956), Thymus vulgaris L. Majorana hortensis Moench ve Satureja montana L., bitkileriyle yaptığı yetiştirme denemelerinde, ilk yılda bitkilerin zayıf gelişmesi nedeniyle biçim yapılmaması gerektiğini, Thymus vulgaris'in kuru herba veriminin ilk yıl 100-150 kg/da ikinci yıl 200-450 kg/da olduğunu, Majorana hortensis Moench'in kuru herba veriminin genellikle 200-300 kg/da arasında değiştiğini, en yüksek verimin 500 kg/da olduğunu, Satureja montana L.'in kuru herba veriminin 1. biçimde 100-125 kg/da, 2. biçimde 160-190 kg/da olduğunu, 3. yıl verim ve aroma azaldığı için üretimden vazgeçilmesi gerektiğini belirtmiştir. En uygun hasat zamanının Majorana için çiçeklenme, Satureja için çiçeklenmeden hemen önceki devre olduğunu ve en yüksek uçucu yağ verimlerinin sabahleyin saat 10'dan evvelki hasatlarda, toprak yüzeyinden 5 cm yukarıdaki biçimlerden elde edildiğini bildirmiştir.

KASTNER (1969), Thymus vulgaris'te verimin ilk yıl Ağustos-Eylül aylarında 430 kg/da olduğunu, 2. yıl varyasyon göstererek 320-820 kg/da arasında değiştiğini saptamıştır. Araştırmacı biçim yüksekliği ve hasat tarihlerine bağlı olarak, yaprak yüzdesinin ekim yılının sonbaharında % 50-70 arasında değiştiğini ve bu değişikliğin 2. yılda da devam ettiğini, birinci yılda son hasadın dipten yapılmasının yaprak yüzdesini düşürdüğü ve en yüksek yaprak yüzdesinin 2. yılda elde edildiğini, en düşük yaprak yüzdelерinin sonbahar biçimlerinde yaşlı bitkilerden alındığını bildirmektedir. Ayrıca, uçucu yağ miktarının hasat tarihlerine göre değiştiğini, en yüksek uçucu yağ içeriğinin tam çiçeklenme başlangıcında oluşmakla birlikte bu durumun sadece çiçeklenme devresine bağlı olmadığını aynı zamanda güneşlenme, sıcaklık, nem, ışık yoğunluğu, güneşlenme süresi, rüzgar ve

yağışlardan da etkilendiğini, Haziran ve Temmuz (% 1.5-1.7) aylarında, Ağustos-Eylül (% 2-2.2) aylarındakinden daha düşük uçucu yağ elde edildiğini bildirmiştir.

HARDH ve ark.(1972), Sıcaklık, radyasyon ve gün uzunluğunun bitki büyümesi ve özellikle ürünlerin kalitesi üzerine etkisi konusunda Helsinki Üniversitesindeki araştırmalarında; aromatik bitkilerden (Foeniculum vulgare, Anethum graveolens, Origanum majorana 'yı, 3 enlem derecesinde (Viik, 60 ° kuzey: Ilomantsi, 62 ° 40' kuzey: Muddusniemi, 69 ° 05 kuzey) incelemişler; Foeniculum vulgare ve Anethum graveolens'in kuzeyde yetiştiklerinde aromalarının daha yüksek olurken, daha fazla sıcaklığa gereksinim duyan Origanum majorana'nın aroma içeriğinin güneyde daha yüksek olduğunu, uzun günlerin, uygun ışık yoğunluğu şiddeti ve sıcaklıkla birlikte bitki büyüme ve gelişmesini artırdığını bildirmişlerdir.

THIEME ve ark (1972), Satureja montana ve Satureja hortensis yapraklarında en yüksek uçucu yağ miktarını çiçeklenmeden hemen önceki devre elde ettiklerini, Satureja hortensis'te en yüksek carvacrol miktarlarının büyüme periyodu başlangıcında ve çiçeklenme sonunda, Satureja montana'da ise sadece büyüme periyodu başında olduğunu saptamışlardır. Ayrıca araştırmacılar, Artemisia dracunculus' da ise bitkinin gelişme devreleri ilerledikçe, terpen hidrokarbonların azaldığını, Satureja montana , Satureja hortensis ve Artemisia dracunculus'ta genç yaprakların yaşlı yapraklardan daha fazla terpen hidrokarbonlar içerdiğini, buna karşılık yaşlı yaprakların daha fazla carvacrol içerdiklerini bildirmektedir.

ABOU-ZIED (1973), Mısır'da Majorana hortensis Moench'in toprak üstü organlarının, verim ve uçucu yağlarındaki mevsimsel değişimleri incelediği araştırmada, bitki yaşının ilerlemesi ile birlikte ikincil sürgün sayısının, bitki boyunun, toprak üstü aksamının, bitki başına yaş ve kuru madde üretiminin toprak üstü tüm organların ve yağ yüzdesinin arttığını, çiçek salkımlarının sırasıyla, yaprak, herba ve saptan daha fazla uçucu yağ içerdiğini bildirmiştir. En yüksek yağ içeriği ve en yüksek herba verimini elde etmek için Majorana bitkilerinin tam çiçeklenme döneminde hasat edilmesi gerektiği, kış aylarına doğru, (Aralık-Ocak) yağ içeriğinde hafif bir azalışın olduğu soğuk aylarda uçucu yağ



içerisindeki azalmanın, bitki hücrelerinde düşük sıcaklık, kısa gün ve düşük ışık yoğunluğu nedeniyle biyolojik işlevlerin yavaşlamasına bağlanabileceğini belirtmektedir. ABOU-ZIED (1973)'in bildirdiğine göre GUENTHER (1949), Fransız taze marjoram herbasının % 0.4; kurutulmuş Fransız ve Alman herbasının % 0.8 ve kurutulmuş Tunus bitki materyalinin % 2.5 oranında uçucu yağ içerdiğini gözlemiştir. ABOU-ZIED (1973)'in bildirdiğine göre ILIEVA ve ZOLOTOVIÇ (1959) Majorana uçucu yağlarının çiçek salkımlarında ve yapraklarda biriktirdiğini ancak en fazla uçucu yağ içeriğinin çiçek salkımlarında bulunduğunu belirtmiştir.

POWELL ve ark. (1973). Juniperus scopolorum yeşil aksamının uçucu yağ miktarında önemli mevsimsel farklılıklar olduğunu, sıcak yaz aylarında terpenoidlerde buharlaşma yada reçineleşme yoluyla bir miktar kayıp beklenmekteyse de bu etmenlerin, uçucu yağ bileşenlerinin oranlarında gözlenen düzensiz değişimleri tek başlarına açıklamada yeterli olamayacağını belirtmektedirler. Ayrıca araştırmacılar, sesquiterpenlerin oldukça uçucu olmayan ve bir dereceye kadar polar bileşenler olduklarını, sabinen ve sesquiterpen değişiminin sıcaklıkla negatif, büyüme ve uçucu yağ oranı ile pozitif ilişkili olduğunu, sabinen bileşeni bakımından Ağustos ayındaki azalmanın ve sonbahardaki artışın tipik olduğunu bildirmektedir. POWELL ve ark.'na göre ADAMS (1970), uçucu yağ bileşimindeki mevsimsel varyasyonunun dominant kaynağının genç yapraklar olduğunu, ayrıca tüm fotosentez ürünlerinin kullanıldığı aktif büyüme dönemlerinde bile uçucu yağdaki terpenoidlerin kayboluşlarından daha hızlı sentezlendiğini bildirmektedir. POWELL ve ark.'na göre LOOMIS (1967), Uçucu yağ bileşenlerinin miktarlarında da mevsimsel varyasyonlar görüldüğünü bildirmiştir.

ROBERT ve PASSET (1973), Genetik ve iklim gibi ekolojik faktörlerin, kemotiplerin dağılım sıklığını belirlediklerini, bu türlerin morfolojik karakterler yönünden homojen oldukları için kimyasal varyetelerinin tür altı olarak nitelendirildiğini ve Fransa'da doğal olarak bulunan Thymus vulgaris'in uçucu yağ kompozisyonunun doğal çevre, ve deney ortamında değişmeyen ve kalıtsal olarak dölden döle geçen 6 kemotipinin (geraniol, linalool,  $\alpha$ -terpineol, thujanol-4 ve terpineol-4, thymol ve carvacrol) saptandığını bildirmektedirler.

BAYTOP (1974), Herba Thymbrae (Kara kekik)'in Batı ve Güney Anadolu'da yetişmekte olan Thymbra spicata L. türünün yaprak ve çiçeklerinden ibaret olduğunu ve % 1.2-1.5 arasında uçucu yağ taşıdığını, bu uçucu yağda fenol türevi olarak bilhassa carvacrol (% 45) bulunduğunu bildirmektedir.

MAARSE (1974), Origanum vulgare'de orta ve üst yapraklarda en yüksek monoterpen hidrokarbon oranına, yaprakların yeni oluştuğu genç yaprak döneminde ulaşıldığını ve monoterpenlerin en önemli bileşenleri olarak sabinen, myrcen, ve  $\gamma$ -terpinenin bulunduğunu bildirmektedir.

Denemede çiçeklenme öncesi ve tam çiçeklenme döneminde yapılan biçimlerde  $\gamma$ -terpinen dışında en yüksek monoterpen hidrokarbon miktarı üst yapraklarda bulunmuştur. Sesquiterpen ve monoterpen hidrokarbonların miktarı üst yapraklarda, alt ve tepe yapraklardan daha yüksektir. Üst ve orta yapraklarda en yüksek monoterpen içeriğine genç yaprakların oluştuğu devrede erişilmekte daha sonra monoterpen içeriği azalmaktadır. Sabinen miktarı, genç yaprak döneminde en yüksek olmakta, tomurcuklanma ile azalmakta, çiçeklenmede hafifçe artarak, çiçeklenme sonrasında Ağustos'ta ayında hızla azalmaktadır. Sabinen, genç devrede özellikle üst ve orta yapraklarda yüksek, tepe yapraklarda daha az bulunmuştur. Ayrıca gelişme devreleri ilerledikçe yaprak başına p-cymen miktarının da arttığı saptanmıştır.

Myrcen miktarı genç yaprak döneminde maksimuma ulaşmakta, çiçeklenme boyunca hafif bir azalma göstererek, çiçeklenmeden sonra hızla azalmaktadır. Myrcen hem genç devrede, hem de çiçeklenme öncesinde üst ve orta yaprakta yüksek değerler içerirken, tepe yapraklarda azalmıştır. Çiçeklenme sonrasında ise, tüm yapraklarda azalma saptanmıştır. Uçucu yağdaki  $\gamma$ -terpinen içeriği büyümenin başlangıcında yüksek iken, genç yaprak döneminde biraz azalmakta, tomurcuklanma, çiçeklenme ve tam çiçeklenme döneminde maksimuma ulaşmakta, çiçeklenme sonrasında ise hızla azalmaktadır. En yüksek değerler genç devrede üst yaprakta, çiçeklenme öncesinde orta yaprakta saptanmış, çiçeklenme sonrasında ise tüm yapraklarda hızlı bir azalış görülmüştür.



Sesquiterpen hidrokarbonlar orta ve üst yapraklarda genç yaprak döneminde en yüksek olup daha sonra azalmakta, tomurcuklanma döneminde yükselmekte ve çiçeklenme ile azalmaktadır. Sesquiterpen bileşenlerinden olan caryophyllen miktarı genç yaprak döneminde ve çiçeklenme öncesi devrede en yüksek üst ve orta yaprakta olup bunu tepe yaprakları izlemekte ve çiçeklenme sonrasında tüm yapraklarda hızla azalmaktadır.

SALZER (1975), Akdeniz bölgesinin doğal bitkilerinden olan Origanum ve Thymus'un botanik olarak birbirleriyle yakın ilişkilerinin, kimyasal bileşimlerine de yansıdığını, bu nedenle birlikte ele alınıp incelenebileceğini, her iki yağda da tanımlanan predominant 2 fenolün thymol ve carvacrol olduğunu saptamıştır. Araştırmacı, Thymus yağında dominant fenolün thymol, Origanum yağında ise carvacrol olup, thymol/carvacrol oranı ve tersinin her durumda 1/10-20 olarak ortaya çıktığını, kaynağının her zaman için belirgin olmaması nedeniyle predominant thymol içeriği olan bir yağın Thyme yağı, predominant carvacrollu bir yağın ise Oregano yağı olarak tanımlanabileceğini bildirmektedir.

CEYLAN (1976), Biçim zamanı ilerledikçe, taze herba, kuru herba ve sap verimlerinin arttığını, toplam yaprak oranının azaldığını bildirmektedir. Ayrıca, araştırmacı, en yüksek thymol ve carvacrol oranlarının çiçeklenme sırasında elde edildiğini, çiçeklenme sonrasında ise azaldığını belirtmektedir.

SOLOMONS (1976), Carvacrolün doğal oluşan fenollerden biri ve thymolün izomeri olduğunu ve p-cymenden sentezlenebildiğini, esas olarak carvacrol oluşurken bir miktarda thymol meydana geldiğini bildirmektedir.

BASKER ve PUTIEVSKY (1978)'nin bildirdiğine göre, İsrail'de Neve Yaa'ar Bölgesel Araştırma İstasyonunda yürütülen denemede Fransız kökenli 2 Melissa officinalis, Yunan kökenli Origanum vulgare ve biri Hollanda (A) diğeri İngiliz kökenli (B) iki Salvia officinalis çeşidi, Majorana hortensis, Thymus vulgaris ve Amerikan orijinli Ocimum basilicum uçucu yağ bitkilerinden Ocimum hariç tüm bitkiler, yıl boyunca, Ocimum ise çiçeklenme başlangıcı, sırası, sonrası olmak üzere toprak üzerinden 5 cm yukarıdan 3 farklı

farklı zamanda biçilmiştir. Kurutulmuş yapraklardaki en yüksek uçucu yağ miktarları Majorana hortensis Moench (% 3.1), Thymus vulgaris L. Melissa officinalis (% 7.09), Melissa officinalis (% 0.9) Ocimum basilicum (% 1.4 ), Origanum vulgare (% 6.7), Salvia officinalis A (% 2.3), Salvia officinalis B (% 2.8)'ta Ağustos aylarında bulunmuştur, uçucu yağ miktarları belirtilen aylardan kışa doğru göreceli olarak azalırken kuru herbadaki en yüksek uçucu yağ verimleri, Melissa officinalis A'da 5.8 litre/da, Melissa officinalis B'de 2.4 litre/da, Salvia officinalis B'de 11 litre/ da olarak Ağustos, ayında Majorana hortensis Moench' te 6.9 litre/da, Origanum vulgare' de 13.8 litre/da, Salvia officinalis A 9.9 litre/da Temmuz, Thymus vulgaris 'te 10 litre/da olarak Nisan ayında elde edilmiştir. En yüksek verim Origanum vulgare 'den en düşük verim Melissa officinalis ve Ocimum basilicum'dan elde edilmiştir. Çiçeklenme öncesi, çiçeklenme sırası ve sonrası hasat edilen Ocimum basilicum için en yüksek kurutulmuş yaprak verimlerinin elde edilmesi için basit olarak çiçeklenme öncesi kriterinin yeterli olup olmadığının anlaşılması için her bir çeşitte hasat tarihinin saptanması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Araştırmacılar, denemenin ikinci serisinde Melissa officinalis (B), Origanum vulgare L., Salvia officinalis (B) bitkileri 3 eşit parçaya bölünerek, Üst, orta ve alt yapraklar dallarından ayrılmıştır. Temmuzdan Eylül'e kadar 4 farklı hasattan elde edilen kurutulmuş alt yaprakların miktarı Üst ve orta yapraklardan az olmasına rağmen uçucu yağ miktarları yüksek, fakat uçucu yağ verimleri düşük bulunmuştur. En yüksek uçucu yağ verimleri her Üç bitkide de Üst yapraklardan elde edilmiştir. 1 Dekar alandan alınan kurutulmuş yaprağın, uçucu yağ içeriğinin maksimizasyonu tek bir tür için bile aynı anda olmamaktadır. Verimin oluşmasında, 1-Bitkinin Üst kısımlarında yeni yaprakların oluşması, 2-Yapraklardaki uçucu yağ içeriğinin zamanla artması, ve büyük bir olasılıkla bitkinin alt yapraklarında maksimuma ulaşması, 3-Özellikle alt yaprakların dökülmesi gibi 3 olay arasındaki denge verimin değişik bileşenlerini oluşturmakta ve kurutulmuş yaprakların uçucu yağ içeriğinde belirtilen mevsimsel periyodisiteyi yaratmaktadır. BASKER ve PUTREVSKY (1978)'nin Bildirdiğine göre ROSENGHARTEN (1969),

çiçek oluşumu zamanının uçucu yağ bitkilerinde hasad için bir gösterge olduğunu belirtmektedir.

GENOVA (1980), Satureja montana ve Satureja pilosa'da Satureja montana kitabelli dışında bütün formlarda en yüksek uçucu yağ miktarının çiçek tomurcuklarının olduğu dönemde saptandığını ve Satureja montana var. montana' dan % 3.19, Satureja pilosa var. pilosa'dan % 2.47 uçucu yağ elde edildiğini bildirmektedir.

KURIS ve ark. (1981), Newe Ya'ar Bölgesel Deneme istasyonunda bir yıllık (Origanum vulgare L.) Mercanköşk bitkilerinden aldıkları çelikleri, ait yapraklarını koparıp, dipten itibaren 4 cm'lik kısmı 500-4000 mg/litre'lik İBA solusyonuna 4 sn daldırdıklarını ve seraya, (1:1 oranında bahçe toprağı ve perlit karışımı topraga) diktiklerini ilk dört haftada köklerin sayısında önemli artışlar meydana geldiğini saptamışlardır.

MARGARIS (1981), Phyrganik ekosistemlerdeki Thymus capitatus bitkilerinde kuraklığa karşı geliştirilen mevsimsel iki şekillilik olgusunun, kısa ve uzun sürgünlerdeki farklı yaprak tipleriyle ortaya çıktığını, yüksek fotosentetik orana sahip daha büyük kış ve ilkbahar yaprakları ile, daha küçük yaz yapraklarının bu adaptasyon olgusu sonucunu oluşturduğunu, ve mevsimsel iki şekilliliğe farklı mevsimlerde yaprak dökmek ve farklı tipteki dal ve yaprakların büyümesi ile ulaşıldığını ve bunun gün uzunluğundaki değişimlerden kaynaklandığını bildirmektedir. Ayrıca araştırmacı, Phlomis fruticosa ve Euphorbia acanthothomnes'te yaz yapraklarında kış yapraklarından daha fazla palizad dokusu bulunduğunu, saplarda ise ışın meristematik hücrelerin kambial yüzey alanının azaltılmaması nedeniyle, su buharı yayılımının olduğu, hücrelerarası boşlukların sayısının azaldığı ve böylece ksilem özsuyunun korunarak, saptan su kaybının önlendiğini bildirmektedir.

PUTIEVSKY ve RAVID (1981), Origanum vulgare' nin 25 x 50 cm dikim mesafesinde erken sonbaharda ekilmesi gerektiği, aksi takdirde ilk yıl verimin oldukça düşeceğini belirtmişlerdir. Ayrıca O. vulgare'de yaprak yüzeyi ile yaprak sayısı arasında negatif bir korelasyon olup yaprak sayılarının hasat tarihlerine göre değiştiğini, Nisan ve Ekim aylarında küçük, fakat fazlasıyla yaprak oluşturduğunu

ancak, hatlara göre uçucu yağ miktarlarının değişiklik gösterdiğini saptamışlardır.

Araştırmacılar en yüksek uçucu yağ miktarının ikinci yıl Temmuz ayında, en düşük miktarın ise sonbaharda Ekim ayında elde edildiğini, farklı hasat tarihleri ve hatlara göre uçucu yağ oranlarının, kuru yapraklarda % 2.8-6.4 arasında değiştiğini ve 10 hat arasında major komponentin thymol yönünde eğilim gösterirken, sadece 2 hattın intermedier ve 2 hattın da carvacrol içerdiğini belirtmişlerdir.

PORTER ve ark. (1983), Yeni Zelanda'daki Lincoln Araştırma Merkezinde Dereotu (Anethum graveolens)'un farklı gelişme dönemlerinde (Ontogenetik varyabilite) değişik organlarının taze verimleri ile bu organlardaki uçucu yağ miktar ve bileşenlerinin değişimini (Morfojenetik varyabilite) inceledikleri denemede; seçilen 10 bitkinin yaprak dal, primer ve sekonder şemsiye biçimli çiçeklerini ayırarak, farklı bitki kısımlarının, tüm bitkinin toplam taze ağırlığına, yağ miktarına ve yağ kompozisyonuna oransal katkısını hesaplamışlardır. Çiçeklenme döneminde çiçek veriminin artışıyla birlikte uçucu yağ veriminin de arttığını ve farklı toprak üstü organları arasında uçucu yağ bileşenlerine göre % 5 önemlilik düzeyinde farklılık olduğunu saptamışlardır. Bu durumun potansiyel ihracaat ürünü olan dereotunun arzu edilen bileşen ve miktarı yönünden en yüksek verimleri içeren organın ve hasat zamanının saptanması açısından önem arzettiğini bildirmişlerdir.

CEYLAN (1983), Işık ve kuraklığın uçucu yağ miktarını artırdığını ve uçucu yağ bileşenlerini etkilediğini, Eucalyptus globulus ile yapılan bir çalışmada sıcaklığın artmasıyla birlikte uçucu yağ oranında arttığını, uçucu yağ bitkilerinde etkili maddenin senenin farklı zamanlarda değişmesinin, sıcaklıktaki varyasyonlardan kaynaklandığını, uçucu yağ içeren Labiatae'larda optimum sıcaklığın genellikle fizyolojik optimum çiçeklenme başlangıcına rastlaması nedeniyle Mentha piperita' da olduğu gibi en yüksek uçucu yağ miktarına genellikle çiçeklenme başlangıcında, üst yapraklarda ve özellikle çiçekte saptandığı, alt yapraklardan üste doğru gidildikçe uçucu yağ miktarının arttığını bildirmektedir. Ayrıca araştırmacı Şiddetli rüzgarların, bitki boyunun kısa kalmasına ve toprak

üstü organların veriminin azalmasına yol açtığını bildirmektedir.

PELLECUER ve ark.(1983), Satureja montana'nın farklı enlem derecelerinde, değişik yönlerde ve 700-1500 m arasındaki yüksekliklerde, uçucu yağ bileşenlerinin değişimlerini inceledikledikleri denemelerinde, en yüksek  $\beta$ -pinen miktarını (% 0.8) 1000 metre yükseklikte ve güneydoğu yönünde 30° 'de, Myrceni (% 0.6) 800 metrede kuzeybatı yönünde 30° 'de  $\gamma$ -terpineni (% 6.2) 800 metrede kuzeybatı yönünde 30° 'de elde etmişlerdir. Thymol miktarları da enlem dereceleri ve yönleri göre değişmiş olup % 48.7 ile 700 metrede doğu yönünde, 40° ' de, % 22.4 ile 1200 metrede güney-güneydoğu yönünde 20° 'de , % 2.5 ile 900 metrede 0° 'de, % 2.7 ile 1100 metrede güney-güneybatı 35 derecede , % 0.4 ile 1500 metrede doğu yönünde 80 derecede 800 metrede 30° ' de kuzeybatı yönünde ve 1000 metrede (% 0) güneydoğu yönünde, 30° 'de hiç bulunmadığını, Carvacrol miktarlarının ise % 10.5 ile 700 metrede doğu yönünde 40° 'de , % 19.9 ile 1200 metrede güney-güneydoğu yönünde 20° 'de, % 36.1 ile 900 metrede 0° ' de, % 46.6 ile 100 metrede güney-güneybatı yönünde,% 14.4 ile 1000 metrede güneydoğu yönünde elde edildiğini bildirmişlerdir.

BINOKAY ve ÖZGUVEN (1984) Adana'da Thymus vulgaris L., Majorana hortensis Moench ve Satureja montana L.'in drog verimleri ve uçucu yağ oranlarını inceledikleri araştırmalarında, en yüksek drog verimlerinin çiçeklenme sırasında T. vulgaris'te 328.32 kg/da, M. hortensis'te 539.90 kg/da, S. montana 207.93 kg/da olarak elde edildiğini, en yüksek uçucu yağ miktarlarının Majorana hortensis hariç, yine çiçeklenme zamanında elde edildiğini, T. vulgaris'te % 3.25, M. hortensis'te % 2.5 , S. montana'da % 3.5 oranında uçucu yağ bulunduğunu belirtmişlerdir.

TANKER ve İLİSULU (1984), Zahter yada Karabaş kekik olarak bilinen Thymbra spicata L. bitkisinin Türkiye'de doğal olarak yetişen 2 varyetesi bulunduğunu ( 1- T. spicata var spicata, 2- T. spicata var intricata ) bunlardan Doğu Akdeniz bölgesinde yaygın olan ve halk arasında soğuk algınlıkları ve karın ağrılarında kullanılan T. spicata var spicata'nın İskenderun-Belen arasında çiçeklenmeden hemen önce toplanan örneklerde bitkinin üst kısımlarından alınan dal uçları ve yapraklarının, açık sarı renkli, keskin kekik kokulu,



kuvvetli tahriş edici ve yakıcı lezzette olup % 2.5 oranında uçucu yağ içerdiğini, ayrıca bu yağdaki % 55.66'lık fenolik madde miktarının Türk kodeksinde belirtilen % 20'lik orandan daha fazla olduğunu ve yağın % 53.60 carvacrol, % 2.06 thymol içerdiğini bildirmişlerdir. Yağdaki diğer bileşenlerden,  $\alpha$ -pinen % 0.78, camphen % 4.28,  $\beta$ -pinen % 0.84, caren % 0.22, myrcen % 0.31,  $\alpha$ -terpinen % 2.10, limonen % 1.94,  $\beta$ -phellandren % 0.31,  $\tau$ -terpinen % 4.76, terpinolen % 0.29, p-cymen % 6.75, linalol % 0.61, bornilasetat % 0.82, terpinen-4-ol % 0.04, borneol % 2.68 olarak bulunmuştur.

PUTIEVSKY ve RAVID (1984), Yunanistan'daki yabani popülasyonlardan alınan 3 farklı Origanum vulgare hattını, İsrail'de kış aylarında vegetatif olarak çoğaltarak yazdan sonbahara kadar, uçucu yağ miktar ve bileşenlerindeki farklılıkları incelemişlerdir. Oregano uçucu yağının ana bileşenleri, ilkbaharda olduğu gibi yaz ve sonbahar döneminde de oldukça fazla değişmekte olup, taze herba verimi ve uçucu yağ verimi Origanum vulgare'nin 3 grubunda da Eylül'un 2. haftasına kadar artış göstermiş ve sonra azalmaya başlamıştır. Ancak uçucu yağ oranları yaz sonuna doğru genelde artmışsa da, 3 çeşit için aynı tarihlerde paralellik göstermemiştir. Optimum uçucu yağ içeriği için uygun hasat tarihi ile taze herba verimi arasında bir korrelasyon bulunmamakla beraber, 2 Origanum hattı için maksimum taze herba verimi ve uçucu yağ verimi arasında iyi bir ilişki bulunması, uçucu yağların yaz ve sonbahar döneminde göreceli olarak çok fazla değişmesiyle birlikte yaz ve sonbaharda da hasat yapılabileceğini göstermektedir.

SCORA ve KUMAMOTO (1984) Doğal Kaliforniya vejetasyonunda yetişen, Compositae familyasından Artemisia douglasiana ve Artemisia dracunculoides'un farklı gelişme dönemlerinde uçucu yağ miktarını inceledikleri denemede, Artemisia dracunculoides'un genç yapraklarında olgun yapraklardakinden daha fazla toplam uçucu yağ verimi elde etmişlerdir. Araştırmacılar, gelişme dönemleri içerisinde en yüksek sabinen miktarının, genç yaprak döneminde elde edilip bitkinin olgunluk döneminde en düşük düzeye indiğini, cymenin ise gelişme devreleri ilerledikçe, artarak olgunluk döneminde maksimuma ulaştığını  $\tau$  terpinenin genç yaprak dönemine kadar arttığı, çiçeklenme başlangıcında hafifçe azalarak olgunluk döneminde maksimuma ulaştığı,  $\beta$ -pinenin olgunluk dönemine

kadar arttığı ve sonra azaldığı, caryophyllen'in ise genç tomurcuk döneminde maksimum olup, çiçeklenmeye kadar azaldığı olgunluk döneminde tekrar arttığını saptamışlardır. SCORA ve KUMAMOTU' (1984) un Bildirdiklerine göre THIEME (1972), Uçucu yağ miktarının vejetatif peryodun başlangıcından tomurcukların başlamasına kadar olan dönemde artıp, daha sonra bir dereceye kadar azaldığını, çiçeklenme sırasında maksimuma ulaşarak, yaprak dökümünde tekrar azaldığını saptamıştır. Ayrıca, RADO (1973) Artemisia abrotonum yapraklarındaki en yüksek uçucu yağ veriminin yazın Temmuz ayında elde edildiğini bildirmiştir.

RAVID ve PUTIEVSKY (1985)'nin bildirdiğine göre, kuzey ve orta İsrail' de doğal olarak yetişen Thymbra spicata ve Satureja thymbra'nın thymol ve carvacrol kemotipleri, tam çiçeklenme döneminde hasat edildiklerinde, thymol ve carvacrol kemotiplerinin uçucu yağ verimleri (v/W), Satureja thymbra'da % 1.2, Thymbra spicata' da % 1.3 dür. Araştırmacılar Thymbra spicata'nın uçucu yağında % 1.3  $\alpha$ -pinen, % 0.1 camphene, % 0.5  $\beta$ -pinen, % 1 sabinen, % 1 caren, % 2.4 myrcen, % 2.7  $\alpha$ -terpinen, % 0.3 limonen, % 0.3 1.8- cineol, % 22.5  $\tau$ -terpinen, % 3.6 p-cymen, % 1 terpinolen, % 1 camphor, % 0.2 linalool, % 0.4 terpinen-4-ol, % 1.4  $\beta$ -caryophyllen, % 1  $\alpha$ -terpineol, % 1  $\alpha$ -humulen, % 1 borneol, % 1 carvone, % 2 thymol, % 61.9 carvacrol bileşenlerini saptamışlardır. Satureja thymbra ve Thymbra spicata' nin her iki kemotipinin uçucu yağlarının gaz kromatografî sonuçları birbirlerine benzemekle birlikte, en yüksek fenol içeriği (% 1.9) ve en düşük fenolik olmayan oksijenlendirilmiş monoterpen içeriği (% 0.5-1) Thymbra spicata'da bulunmuştur. Thymbra spicata'nın uçucu yağ kompozisyonu Satureja hortensis'e benzemekle birlikte, Satureja hortensis'ten elde edilen yağ, Thymbra spicata'dakinden daha fazla p-cymen, terpineol-4-ol ve  $\tau$ -terpineol içermektedir. Thymus vulgaris' teki thymol ve carvacrolun biogenetik ön habercisi  $\tau$ -terpinen, p-cymen ve fenollerin yaşlı yapraklarda yüksek bulunmasına karşın, Majorana syriaca'da genç yapraklarda maksimum olmuştur. Carvacrol tipi Satureja thymbra'da ise p-cymen ve  $\tau$ -terpinen miktarları yönünden çiçeklenme öncesi ve sonrasında farklılık görülmezken, carvacrol oranı % 22.3 ile çiçeklenme döneminde, çiçeklenme öncesinin iki katı olarak saptanmıştır.

WERKER ve ark. (1985), Salgı tüylerinin anatomik yapısını ve salgılanma özelliklerini incelediği çalışmada, *capitate* tüylerde salgılanmanın, yaprak henüz gençken salgılanıp bittigini ve bu salgıların dışarı akması dolayısıyla buharlaşmaya açık olduğunu, buna karşın *peltate* tüylerin salgılarının, *capitate* tüylerin hemen hemen kesilmek üzere olduğu dönemde başlayıp ve yaprağın olgunlaşmasına kadar sürdüğünü ve bu salgının dışarı akmayıp, bir alt kutikula boşluğunda biriktigini, ancak salgı tüyelerine dışarıdan bir etki ile zararlanma olduğunda, bitkinin savunma mekanizması olarak bunların salıverildiğini bildirmektedir. Dolayısıyla genç yapraklarda, yalnızca *capitate* tüylerin salgılanmasının ve bu salgıların buharlaşmış olmasının genç yaprakta thymol ve carvacroldeki azalmayı açıklayabileceğini bildirmektedir. Ayrıca genç yapraklardan yaşlı yapraklara doğru  $\alpha$ -terpinen ve p-cymen miktarında önemli azalma olduğu, buna karşılık thymolun arttığı görülmektedir. Bu iki son ürünün biyosentezinin olgun yapraklarda tamamlandığını, ancak olgun yapraklarda tüm bileşenlerdeki bir miktar azalmanın kutikula tabakası boyunca meydana gelen buharlaşmadan kaynaklanabileceğini bildirmektedir.

Majorana syriaca'nın, farklı yaştaki yapraklarında en düşük  $\alpha$ -terpinen ve p-cymen miktarlarına en genç yapraklarda rastlanırken, daha yaşlı orta yapraklarda arttığını ve en alttaki en yaşlı yapraklarda eser miktarda bulunduğunu buna karşılık  $\alpha$ -terpinen ve p-cymenden oluşan carvacrolün en genç yapraklarda bir miktar yüksek iken, orta yapraklara doğru azalıp, alt yapraklara doğru tekrar arttığını ve en alt yapraklarda eser miktarda olduğunu belirtmektedir.

GOUYON- ve ark. (1986), Fransa'nın Akdeniz kıyısında yürüttükleri geniş kapsamlı çalışmalarda Thymus vulgaris kemotiplerinin dağılımının rastgele olmadığını çevre, seksüel polimorfizm ve kemotip arasında bir korrelasyon olduğunu saptamışlardır. Çalışmada farklı ekolojik faktörlerle türlerin dağılımı ve her bir Thymus kemotipi arasında ilişki olduğunu saptamışlardır. Fenolik populasyonlardan thymol ve carvacrol kemotiplerinin kireç taşı tepeliklerinde ve yüksek yaylalarda doğal olarak



bulunduğu ve carvacrol thymol populasyonları arasında kesin bir kuzey güney ayırımı olup, güneye doğru daha ılık yerlerde tamamen carvacrol tiplerinin oluştuğu, bölgenin kuzeyindeki tüm yaylalarda ise thymol kemotiplerinin yaygın olduğu bu durumun carvacrol kemotiplerinin soğuga karşı daha hassas olmalarından kaynaklandığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar toprak tipi ve üzerinde yetişen Thymus populasyonunun kemotipik yapısı arasında oldukça hassas bir ilişkinin var olduğunu, toprak tipinde bir değişimin olduğu yerlerde kemotipler arasında bir kaç metrede bile farklılıkların bulunabileceğini iddia etmektedirler. Carvacrol kemotiplerinin sadece kurak alanlarda doğal olarak bulunurken thymol kemotiplerinin her türlü çevrede yetişebileceğini tür içi varyasyonun dağılımı nedeniyle kemotiplerin çevre ile çok sıkı şekilde ilişkili oldukları aslında bu kemotiplerin dağılımını etkileyen gerçek faktörün nem olabileceğini belirtmişlerdir.

KUYUMCU (1986)'nın bildirdiğine göre DAFEER (1982), sıcak kuru, güneşli havaların Mentha, Melissa officinalis ve Thymus vulgaris bitkilerinde uçucu yağ miktarını düşürdüğünü, nemli ve soğuk havaların ise artırdığını saptamıştır.

VOKOU ve MARGARIS (1986), Akdeniz ikliminde yetişen Labiatae familyasına ait 4 aromatik bitkinin (Thymus capitatus, Satureja thymbra, Teucrium polium ve Rosmarinus officinalis)'in yaprak, dal, çiçek ve dökülen bitki kısımlarında uçucu yağ değişimlerini yıl boyunca incelemişler ve yaz kuraklığına karşı adaptasyon olgusuna paralel olarak uçucu yağ miktarlarında meydana gelen değişimlerin bu dört bitki için aynı olmadığını saptamışlardır. Satureja thymbra için en yüksek uçucu yağ miktarının çiçekli üst kısımlarda (% 8.1) Mayıs ayında saptandığını yapraklarda ise bu oranın (% 3.1-6.6)'ya azaldığını, çiçek tomurcukları ve çiçeklerin uçucu yağ miktarlarının yapraklardaki maksimum uçucu yağ içeriginden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Thymus capitatus'un kurumakta olan büyük kış yapraklarının düşmeden önce (% 3.3-4.1) oranda uçucu yağ içerirken döküldükten sonra bu oranın biyolojik ve fiziksel işlemler sonucu % 0.1'e azaldığını bildirmektedir. Araştırmacılar, ayrıca, anılan 4 bitkide de çiçek tomurcuklarının olgunlaşması ile

birlikte çiçeklenme sonrasına doğru uçucu yağ miktarının göreceli olarak azaldığını, uçucu yağ konsantrasyonundaki bu karakteristik peryodisitenin Akdenizde yetişen Labiatae familyasına ait diğer aromatik bitkiler içinde geçerli olduğunu, bunun aksine bir durumun çevre koşulları tarafından meydana getirilen bir değişiklik sonucu ortaya çıkabileceğini bildirmektedirler.

PUTIEVSKY ve BASKER (1987),ın bildirdiklerine göre, Thymus vulgaris L. % 50 thymol, Thymus capitatus L. % 6 thymol ve % 60-75 carvacrol ve yabancı Marjoram (Origanum vulgare L. ) % 50 dolayında thymol içermektedir.

Ayrıca Marjoram (Majorana hortensis Moench. L) ilk yıl kök geliştiren bitkilerde yapıldığı gibi çiçeklenmeyi geciktirme ve yaprakların normal ağırlığına kavuşması için erken hasat edilmiş ve elde edilen veriler sonuçlara dahil edilmemiştir. Taze verimleri Majorana için 450 kg/da, Origanum için 800 kg/da ve Reyhan için 800 kg/da olarak saptanmıştır. Mevsimlere göre değişiklik göstermekle birlikte en yüksek uçucu yağ miktarı yazın elde edilmiştir.

CABO ve ark. (1987), İspanya'nın Granada eyaletinde 1200 m yükseklikte güneye bakan yamaçlarda Nisan 1981-Mart 1982 döneminde topladıkları Thymus hyemalis örneklerinde en yüksek uçucu yağ verimini Temmuz ayında elde ettiklerini bildirmişlerdir.

KIVANÇ ve AKGUL (1988), Karabaş kekik'in (Thymbra spicata) % 1.0-1.7 arasında uçucu yağ içerdiğini uçucu yağın ana bileşeninin çoğunlukla % 60-70 civarında carvacrol ve bazende kemotiplere bağlı olarak % 60 thymol içerdiğini fenolik bileşik olan carvacrol ve thymolün son derece güçlü antimikrobiyal maddeler olarak kabul edildiğini ve bu yağın % 1.0, % 1.5, % 2.0 dozlarının, agar ortamında ve 15 °C, 30 °C, 45 °C'lerde E. coli'nin çoğalmasını engelleyici etkisini incelediklerinde, 15 ve 30 °C'lerde % 2 agar ortamında E. coli'nin çoğalmasının giderek azaldığını ve 7. günde tamamen inhibisyon sağlandığını gözlemişlerdir. 45 °C'de kontrol denemelerde, çoğalması gittikçe azalan ve 7. günde gelişmesi görülmeyen bakteri üzerine baharat dozlarının farklı bir etkisi bulunmamıştır. Thymbra spicata'nın E. coli çoğalmasını engelleyici etkileri üzerine doz, sıcaklık ve

günler ile interaksiyonları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Gıda ürünlerinde % 2 baharat kullanımının mümkün olduğu dikkate alındığında, aynı miktar T. spicata'nın tek başına veya daha az miktarları diğer baharatlarla veya koruyucularla karıştırıldığında, coli çoğalması önemli ölçüde azaltılabileceğini ve bu durumun Thymbra spicata'nın mikroorganizma çoğalmasını önleme özelliğine sahip olduğunu ve bunun uçucu yağdaki carvacrol/thymol oranına bağlı olduğunu bildirmektedir.

KOKKINI ve VASILIKI (1988), Yunanistan florasındaki Lamiaceae familyasına ait uçucu yağ bitkilerini inceledikleri çalışmalarında 35 cins ile 320 sınıf tanımlamışlardır. Bunlardan 8 tanesinin (Clinopodium, Galeobdolon, Glechoma, Hyssopus, Leocurus, Lycopus, Lavandula ve Thymbra) iki sınıflı olduğunu, Coridothymus, Origanum, Molucella ve Thymbra 'ya özellikle güney Yunanistan'da rastlanıldığını bildirmektedirler.

RAVID ve PUTIEVSKY (1986), İsrail'de doğal populasyonlardan toplanarak, kültüre alınan Thymbra spicata'nın carvacrol kemotipinin (% 71.4) Satureja thymbra (49.3), Majorana syriaca (40.2), Coridothymus capitatus (39.8) ve Yunanistan orjinli Origanum vulgare ' (63.1) nin carvacrol kemotiplerinden daha fazla carvacrol içerdiğini, ayrıca orta doğudaki popüler ticari fenolik herbaların Majorana syriaca, Coridothymus capitatus, Satureja thymbra ve Thymbra spicata 'nin kurutulmuş yapraklarından hazırlandığını ve bunada Za'atar denildiğini bildirmişlerdir.

Araştırmacılar, Thymbra spicata'nın thymol kemotipinin % 1.4  $\alpha$ -pinen, % 1.4 myrcen, % 1.3  $\alpha$ -terpinen, % 0.1 limonen % 0.1 1:8-cineole, % 16.2  $\tau$  terpinen, % 9.8 p-cymen, % 0.1 3-octanol, % 0.2 1-octen-3-ol,, % 0.2 terpinen-4-ol, % 0.3  $\beta$ -caryophyllen, % 0.1 alfaterpineol+borneol , thymol % 61.7, Carvacrol % 6.8 içerdiğini; Carvacrol kemotipinin % 3.6  $\alpha$ -pinen, % 0.1  $\beta$ -pinen, % 1'den az sabinen, % 1.7 myrcen, % 1.8  $\alpha$ -terpinen, % 16  $\tau$ -terpinen, % 3.6 p-cymen, % 1 terpinen 4-ol, % 0.6  $\beta$ -caryophyllen, % 0.3 thymol, % 71.4 carvacrol içerdiğini belirtmektedir.

PUTIEVSKY, RAVID ve DUDAI, (1988), Origanum vulgare'de uçucu yağ içeriğinin yazın çiçeklenme sırasında ilkbahar ve

sonbahardan daha yüksek degerlere ulasarak iki katina ciktigini, uçucu yağın p-cymen ve carvacrol içeriğinin yıl boyunca sabit kalırken, thymol ve  $\gamma$ -terpinenin oldukça değıştigini, çiçeklenme dönemlerinde  $\gamma$ -terpinenin azaldığını ancak thymol oranının arttığını, çiçeklenmeyen Origanum bitkilerinde ise thymol içeriğinin ilkbaharda arttığını yazın azalıp, sonbaharda tekrar arttığını, p-cymen ve carvacrol içeriğinin farklı çiçeklenme devrelerindeki bitkilerde ve çiçek açmayan bitkilerde yıl boyunca değışmediğini bildirmişlerdir. PUTIEVSKY ve ark.(1988)'nin bildirdiklerine göre WERKER ve ark.(1985), generatif organlardaki salgı tüylerinin sayısının, vegetatif organlarla karşılaştırıldığında, daha yüksek olduğunu belirtmektedirler. PUTIEVSKY ve ark, Bu durumun vegetatif büyümenin sona erdiği, generatif organların görünmeye başladığı Origanum bitkilerinde, uçucu yağ miktarındaki artışı açıklar gibi görünmesine karşın, çiçeklenmeyen bitkilerde uçucu yağ miktarının bitkilerin geleneksel olarak hasat edilmediği bir tarihte, Haziran ayında maksimuma ulaşmasının, bu artışın nedeninin çiçeklenme devresiyle ilgili olmadığını, Haziran ayındaki olumlu sıcaklıklar ve uzun günlerden kaynaklandığını bildirmektedirler.

TUKEL (1988), Bitkilerde, gün uzunluğunun en önemli etkisinin, hormon dengesi sonucu, çiçeklenme ile görüldüğünü belirtmektedir. Ayrıca araştırmacı gün uzunluğunun, çiçeklenme yanısıra, vegetatif kısımlarada etkili olduğunu, kısa gün koşullarında, uzun gün koşullarına göre, boğum aralarının daha kısa bulunduğunu saptamıştır. Bitkilerin 15-30 °C arasındaki optimum sıcaklıklarda, maksimum büyüme gösterdiklerini, buna karşılık, sıcaklık derecesinin optimumdan uzaklaştıkça, kimyasal reaksiyonların azalması nedeniyle, özellikle sıcak yaz günlerinde olduğu gibi, büyümenin yok denecek kadar azaldığını, ayrıca sıcak rüzgarların bitki ve toprağı kurutucu etkileri sonucunda bitkinin stomalarını kapatarak, asimilasyonu azaltması sonucu büyümenin engellendiğini bildirmektedir. Araştırmacı, hava orantılı neminin, % 65'ten yukarı çıktığında bitkilerde transpirasyonun normal olduğunu, % 64'ten aşağı düştüğünde transpirasyonun arttığını, % 50'den aşağı düştüğünde ise,

bitkinin su kaybını önlemek için, stomalarını kapattığını ve böylece fotosentezin azalmasına ve büyümenin duraklamasına yol açtığını bildirmektedir..

VOKOU ve ark. (1988)'nin bildirdiğine göre; MARGARIS (1976), Origanum onites yapraklarında, iki şekillilik olgusunun, iki yaprak tipi ile ortaya çıktığını, yaz yapraklarının küçük, kış yapraklarının büyük olduğunu ve bu adaptasyon stratejisinin odunsu bitkilerin, phryganik ekosistemlerde yaz kuraklığına dayanabilmelerini mümkün kıldığını bildirmektedir. Ayrıca, araştırmacılar Yunanistan'da doğal olarak bulunan "Türk Oreganumu" olarak bilinen Origanum onites'in 500-900 m yüksekliklerde yetiştiğini, bu bitkilerde uçucu yağın ana bileşeni carvacrolun (% 51-84.5) miktarı artarken ön belirleyicileri olan p-cymen ile r-terpinenin azaldığını ve farklı bölgelerden toplanan O. onites uçucu yağ bileşenlerinin  $\beta$ -pinen, myrcen, sabinen, r-terpinen, thymol, carvacrol ve  $\beta$ -caryophyllen oranları arasında büyük farklılıklar olduğunu saptamışlardır.

BURKHARDT ve ark., (1989). Doğu Akdeniz ülkelerinde baharat ve halk ilaçları olarak kullanılan Thymbra spicata uçucu yağının antibiyotik etkisini 4 mikroorganizma üzerinde (Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, B-Haemolytic streptococcus, Staphylococcus aureus) denemişler ve Thymbra spicata uçucu yağının Amoxycillin ile karşılaştırıldığında kuvvetli bir antibakteriyel etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır.

BURKHARDT (1989), Satureja montana, Satureja thymbra, ve Thymbra spicata'nın uçucu yağ miktarlarının yükseklik arttıkça değişen sıcaklıkla birlikte, ışıklandırma ve toprak özelliklerine göre değiştiğini; Satureja montana'da ışık yoğunluğu 20 lüx'ten 30 lüx'e arttıkça ana sürgünlerin kısaldığını, yaprakların derimsi gri yeşil görünüm kazandıklarını, 10 lüx'lük uygulamada ise, en yüksek ana sürgün uzunluğu ile birlikte, yaprakların yumuşak, sulu ve yeşil renkli olduğunu bildirmektedir. Ayrıca araştırmacı, farklı yüksekliklerde yetişen bitkilerin habituslarının da farklı olduğunu, yükseklikle birlikte kısa dalga boylu ışınların etkisi arttıkça, bitki boyunun ve kuru herba veriminin azaldığını, uçucu yağ miktarının arttığını,

deniz seviyesinden 500 metre yükseklikteki bitki boylarının 1200 metredekilere oranla 2 kat daha fazla olduğunu ve yükseklik arttıkça yaprak büyüklüğü ve yan sürgün gelişiminin azaldığını, 1200 metre yükseklikteki bitkilerin sınırlı gelişme göstererek, yan sürgünlerin fazla uzamadığını, yaprakların küçük ve kırmızı renkli olduklarını bildirmektedir. Araştırmacı, Thymbra spicata bitkilerinde gelişme devreleri ilerledikçe, artan sıcaklık ile, uçucu yağ oranlarının ve fenol bileşenlerinin arttığını, ayrıca artan ışık yoğunluğu ile fotosentetik aktivitedeki artışın, uçucu yağ ile birlikte, terpen miktarını da artırdığını, % 30 nem içeriğinde kuraklığın etkisiyle uçucu yağ miktarının maksimuma ulaştığını belirtmiştir. BURKHARDT, uçucu yağ bileşenlerinden p-cymen üzerine farklı biçim zamanlarının etkili olduğunu, fenollerin ve p-cymenin yükseklik arttıkça artmasına karşılık, terpenenin azaldığını, ve bir kemotipin uçucu yağının kalite ve kantitesinin, iklim faktörleri, toprak özellikleri, gün uzunluğu ve ontogenetik devrelere bağlı olduğunu saptamıştır.

BURKHARD (1989)'ın bildirdiğine göre ROVESTI (1972), Kızıldeniz çevresinde 500-2800 metre yüksekliklerde yetişen Satureja biflora'nın, yüksekliğe bağlı olarak uçucu yağlarının büyük farklılıklar gösterdiğini, böylece çevresel adaptasyona bağlı olarak 4 farklı kemotipin oluştuğunu, HECHT (1947) Mentha'da yükseklerdeki dağ ikliminin gelişmeyi sınırlayan ve uçucu yağ miktarını azaltan bir etki oluşturduğu, MEYER (1936) ışık ve kuru havanın bazı durumlarda uçucu yağ oluşumuna olumlu etki yaptığını, SHRÖDER (1962) en sıcak yıllarda en yüksek uçucu yağ miktarı elde edildiğini, AHLGRIM (1956) ışıklanma yoğunluğu azaldıkça, uçucu yağ miktarının da azaldığını, ILIEVA ve ark (1960) Yüksekliğin Satureja montana'nin uçucu yağ miktarına olumlu etki yaptığını, 1900 metre yükseklikte yetiştirilen bitkilerde 190 metre yükseklikte yetiştirilenlere oranla daha yüksek miktarda fenol, daha fazla uçucu yağ verimi saptandığını belirtmektedirler.

ÖZGUVEN ve BISKUP (1989), Origanum vulgare'de Adana (Deniz seviyesinden 23 m yükseklikte) ve Pozantı (Deniz seviyesinden 1200 m yükseklikte) ekolojik koşullarında,



farklı biçim zamanlarınınin (Çiçeklenme öncesi, sırası, sonrası) uçucu yağ miktar ve bileşenlerine etkilerini inceledikleri denemede, en yüksek kuru herba veriminin Adana'dan (725 kg/da) çiçeklenme sonrasında elde edildiğini, Origanum yağının ana bileşeninin carvacrol olduğunu (% 25.27-74.42) belirtmişlerdir. Adana'da 1987 yılı çiçeklenme sırası hariç tutulduğunda, farklı biçim zamanlarına göre, en yüksek carvacrol miktarları her iki yılda ve yerde de çiçeklenme sırasında saptanmıştır. Çiçeklenme sonrasında ise azalmıştır. p-cymen değerlerinin her iki yılda ve yerde de çiçeklenme sonrası devrede, çiçeklenme öncesi ve sırasına göre azaldığı görülmüştür. En yüksek sabinen miktarları çiçeklenme sonrasında,  $\beta$ -caryophyllen oranları ise çiçeklenme öncesinde elde edilmiştir. 1987 yılında her iki deneme yerinde, 1988 yılında Pozantı'da, en yüksek myrcen değerlerinin çiçeklenme sonrasında elde edildiği bildirilmektedir.

KOKKINI ve ark., (1989), Yunanistan'da carvacrolca zengin bitkileri inceledikleri denemelerinde carvacrol bileşeninin, arid ve semi arid bölgelerde yetişen uçucu yağ bitkileri için karakteristik olduğunu, Coridothymus capitatus, Satureja thymbra, Origanum onites ve Origanum vulgare yağlarının yüksek miktarda carvacrol içermeleri nedeniyle uçucu yağın bu bileşen ile karakterize edildiklerini bildirmekte-dirler.

KOKKINI ve ark., (1989). Uçucu yağın verimi ve bileşenlerinin yükseklikle değiştiğini, en yüksek yağ verimlerinin 800 m'den aşağı yüksekliklerde elde edildiğini, % 2'den daha fazla uçucu yağ içeren bitkilerin 300 m den aşağı yüksekliklerde, % 0.5'den daha az uçucu yağ içeren bitkilerin ise deniz seviyesi ile 1500 m arasında dağılım gösterdiklerini, % 0.5-2 uçucu yağ verimi içeren bitkilerin 0-900 m arasında bulduklarını, ayrıca Akdeniz elementli populasyonlar yüksek yerlerde yetişseler bile en yüksek uçucu yağ verimlerinin sadece düşük yüksekliklerde yetişen populasyonlarda saptandığını bildirmişlerdir.

### 3. MATERYAL ve METOD

#### 3.1. Materyal

Denemede materyal olarak kullanılan, Karabaş kekik (Thymbra spicata var spicata L.) bitkileri Ç. U. Ziraat Fakültesi Kampus alanı içindeki Seyhan baraj gölü kıyısından alınan çeliklerden vejetatif olarak üretilmiştir. Bu türe ilişkin bazı botanik özellikler aşağıda belirtilmiştir.

Karabaş kekik Labiatae familyasından Thymbra cinsinden Thymbra spicata var. spicata L. olup Synonimi Thymbra verticillata'dır. Karabaşkekik genellikle 1000 m'ye kadar olan yüksekliklerde phrygane ve step ekosistemlerde, kalkerli, taşlı ve kurak yerlerde doğal olarak yetişmektedir. Çalı formunda, genellikle 10-40 cm boylanan, çok yıllık ve dipten dallanan bir bitkidir. Dalları iki sıra tüylüdür. Yapraklar bitkinin genç devresinde ortasından uzunlamasına bükük, kenarları düz ve üstü tüylüdür. Çiçekler sık başak şeklinde olup, başak eksenine alt kısımdan sapsız bağlanmışlardır. Brakteler; üst yapraklar gibi ancak noktalıdır. Brakteoller mor renkli, basık yumurtamsı ve belirgin şekilde 1-1.5 mm uzunluğunda tüylüdür. Kaliks borumsu, dorsal yönden basık ve ortası 2 dudaklı 4-6 mm uzunluğundadır. Meyve, pembe veya mor renklidir. Çiçeğin boru kısmında belirgin şekilde en azından 13 damar vardır. Taç yapraklar; şekil olarak, 2 dudaklı, düz tüplü, üst dudak ileri doğru genişlemiş alt dudak 3 lopludur. Taç yapraklar esas olarak mor renkli olup, bazanda pembe veya pembemsi açık mor renkli 2-16 mm uzunluğundadır. Çiçek 4 stamenli, meyve yumurtamsıdır (Şekil 1).

Thymbra spicata esas olarak, bir Doğu Akdeniz bitkisidir. Anadolu, Yunanistan, Ege Adaları, Batı Suriye ve Kuzey Irak'ta doğal olarak yetişmektedir. Yurdumuzda Tekirdağ, Çanakkale, İstanbul, Bursa, Sakarya, Zonguldak, Amasya, Tokat, İzmir, Adana, Aydın, Antalya, Gaziantep ve Mardin yörelerinde doğal olarak bulunmaktadır (DAVIS, 1982).





Şekil 1. *Thymra spicata* L.'nin Çiçekli Bir Dalı  
(ZOHARY, 1977; BURKHARDT 1989'dan).

### 3.2. Deneme Yerlerinin Özellikleri

#### 3.2.1. Toprak Özellikleri

Deneme, Adana ve Pozantı olmak üzere iki farklı yörede kurulmuştur. Adana'da, denemenin kurulduğu topraklar Seyhan yan derelerinin getirdiği genç alüvyal depositlerden oluşmuştur.

Pozantı, deneme alanı toprağı ise, orman altı maki ve çalılıklarının temizlenmesiyle açılmış, oldukça yuzlek ve taşlıktır. Deneme alanı topraklarına ilişkin bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 1'de gösterilmiştir. Çizelge 1. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri \*.

Yerler	Derinlik (cm)	Tekstür	pH	Kil %	Kum %	Silt %	Kireç %	Tuzluluk EC. 25°C mmhos/cm	Yararlı P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/da	Organik madde %	Azot %
Adana	0-20	Kukt	7.55	43.5	28.5	28.0	32.9	0.06	4.95	1.97	0.69
Pozantı	0-20	Kukt	7.52	44.9	31.6	23.5	6.1	0.10	8.03	1.93	0.75

\* Toprak Analizleri Ç.U. Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi Bölümünde yapılmıştır.

Çizelge 1' den görüldüğü gibi her iki deneme yerinde de toprak tekstürü kumlu killi tınlıdır. pH, organik madde ve azot içeriği bakımından deneme toprakları arasında büyük bir benzerlik vardır. Toprakların tuzluluk oranı çok düşüktür. Topraklar arasında en belirgin farklılık, kireç oranı ile fosfor düzeylerinde saptanmıştır. Adana'da kireç oranı, Pozantı'dan oldukça yüksek iken, fosfor oranı düşük bulunmuştur.

#### 3.2.2. İklim Özellikleri

Adana ve Pozantı Meteoroloji İstasyonu rasat kayıtlarından alınan; deneme yıllarına ilişkin bazı önemli iklim değerleri Çizelge 2 ve Çizelge 3'de verilmiştir. Ayrıca, Adana ve Pozantı'da elde edilen değerleri karşılaştırmak amacıyla her parametrenin ayrı ayrı iklim diyagramları çizilmiştir (Şekil 2,3,4,5 ve 6).

Çizelge 2. Adana'da Deneme Yıllarına İlişkin Bazı Önemli İklim Değerleri.

		Sıcaklık °C			Oransal	
		Min.	Mak.	Ort.	Nem (%)	Yağış (mm)
Ocak	1988	1.6	21.0	10.5	57.0	46.6
	1989	-2.8	18.5	8.3	50.0	65.8
	1990	-1.1	20.3	8.6	49.0	17.5
Şubat	1988	2.4	19.8	11.3	64.0	130.6
	1989	-2.8	24.2	11.1	47.0	2.1
	1990	-1.2	20.0	10.6	60.0	134.1
Mart	1988	-0.4	22.6	12.2	68.0	164.3
	1989	4.9	26.0	15.0	65.0	57.4
	1990	2.0	25.0	14.2	60.0	58.7
Nisan	1988	7.8	29.1	17.6	64.3	27.0
	1989	9.3	36.8	21.0	57.0	0.0
	1990	8.3	33.4	17.9	58.0	30.0
Mayıs	1988	11.6	39.6	22.3	66.2	62.9
	1989	14.3	38.6	23.4	57.0	0.1
	1990	5.6	40.6	21.6	56.0	40.3
Haziran	1988	16.5	37.7	25.2	69.5	60.5
	1989	17.0	34.2	25.0	68.0	18.2
	1990	15.9	41.0	25.4	58.0	63.6
Temmuz	1988	20.1	41.5	30.1	57.7	0.0
	1989	20.0	36.5	28.3	70.0	0.0
	1990	24.2	33.4	28.1	67.7	0.0
Ağustos	1988	19.0	38.2	29.1	64.2	0.0
	1989	22.9	36.4	28.2	70.0	0.0
	1990	23.7	34.7	28.4	54.0	0.2
Eylül	1988	16.5	38.0	26.2	57.0	0.5
	1989	16.6	39.0	26.1	60.0	29.1
	1988	10.4	34.0	20.3	65.0	107.1
Ekim	1989	9.4	31.4	20.3	61.0	106.8
	1988	-0.6	23.5	12.6	62.0	114.8
	1989	3.5	30.8	15.8	61.0	91.7
Kasım	1988	0.0	23.4	11.4	71.0	90.9
	1989	-0.6	20.6	11.0	63.0	131.3

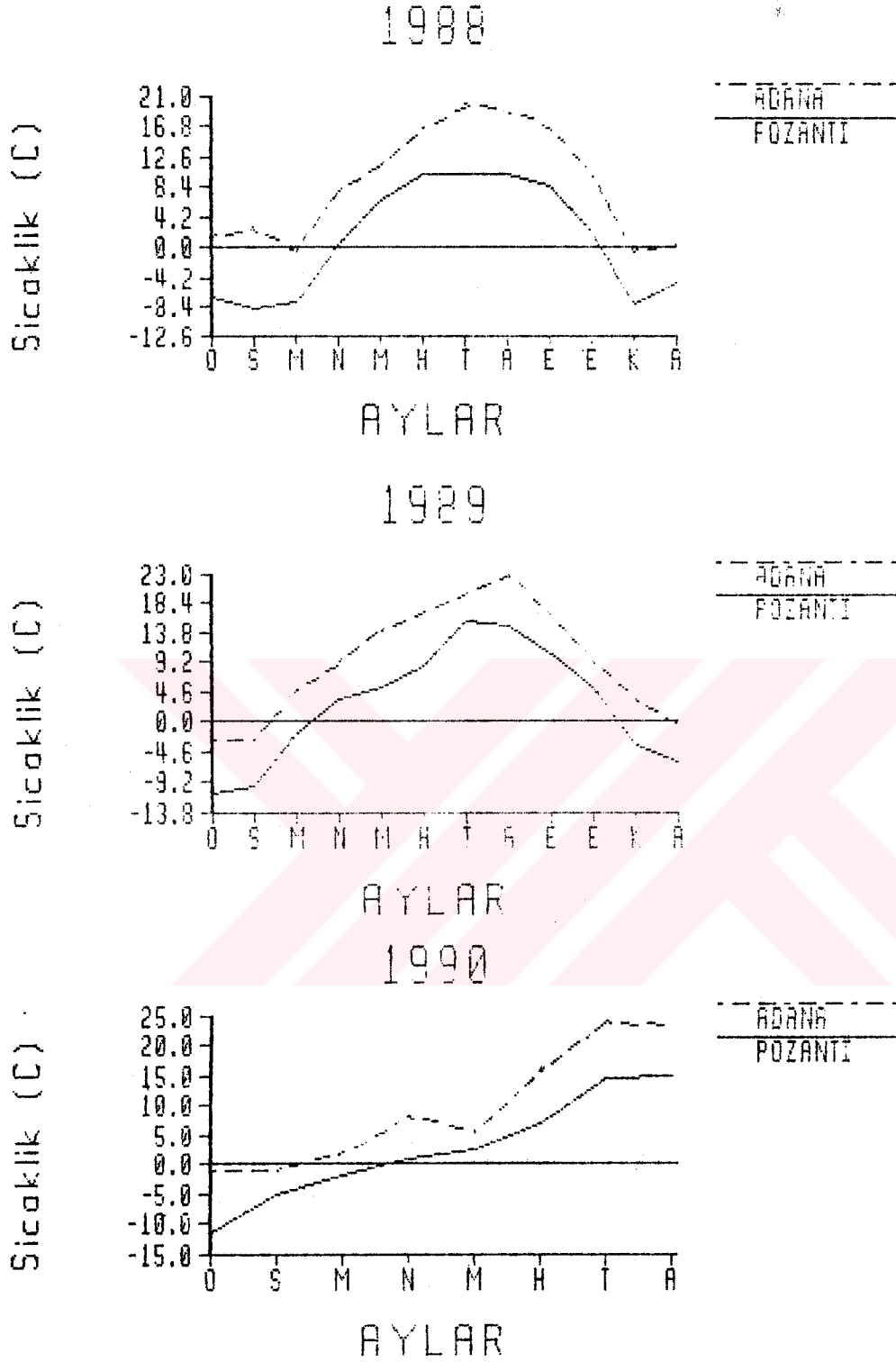
Kaynak: T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Adana Meteoroloji İstasyonu Kayıtları.

Çizelge 3. Pozantı'da Deneme Yıllarına İlişkin Bazı Önemli İklim Değerleri.

		Sıcaklık °C			Oransal Nem (%)	Yağış (mm)
		Min.	Mak.	Ort.		
Ocak	1988	- 7.0	17.5	3.6	69.0	18.1
	1989	-10.8	11.1	-0.4	68.0	79.2
	1990	-11.6	13.4	0.9	65.0	23.4
Şubat	1988	-8.6	14.2	5.1	71.0	93.2
	1989	-9.8	17.4	3.6	58.0	0.0
	1990	-5.2	15.4	3.5	68.0	140.4
Mart	1988	-7.4	17.0	6.5	70.0	147.3
	1989	-1.6	22.2	9.8	61.0	43.5
	1990	-2.0	21.8	8.1	60.0	136.2
Nisan	1988	0.4	26.4	13.0	62.0	90.6
	1989	3.6	30.4	16.4	48.0	0.0
	1990	0.8	28.3	12.4	56.0	26.8
Mayıs	1988	6.4	33.2	18.0	53.0	47.4
	1989	5.2	33.6	18.3	50.0	53.6
	1990	2.4	34.6	16.7	50.0	26.3
Haziran	1988	10.4	33.2	20.8	54.0	32.5
	1989	8.5	34.6	21.3	52.0	15.3
	1990	7.0	35.2	22.3	43.0	24.7
Temmuz	1988	10.4	36.0	27.0	34.0	8.9
	1989	15.8	37.6	26.5	39.0	3.2
	1990	14.4	37.4	26.2	46.0	4.1
Ağustos	1988	10.2	37.2	25.2	40.0	4.2
	1989	14.8	35.2	25.5	48.0	0.0
	1990	15.0	35.0	25.0	45.0	0.0
Eylül	1988	8.6	35.4	21.2	42.0	20.9
	1989	10.4	33.4	20.7	50.0	37.4
	1988	2.1	28.8	13.5	68.0	111.1
Ekim	1989	5.2	25.8	13.8	62.0	78.2
	1988	-8.0	18.2	5.9	72.0	93.4
	1989	-3.5	23.4	8.4	71.0	142.0
Kasım	1988	-5.0	16.2	5.4	74.0	109.6
	1989	-6.0	19.4	4.0	68.0	23.6

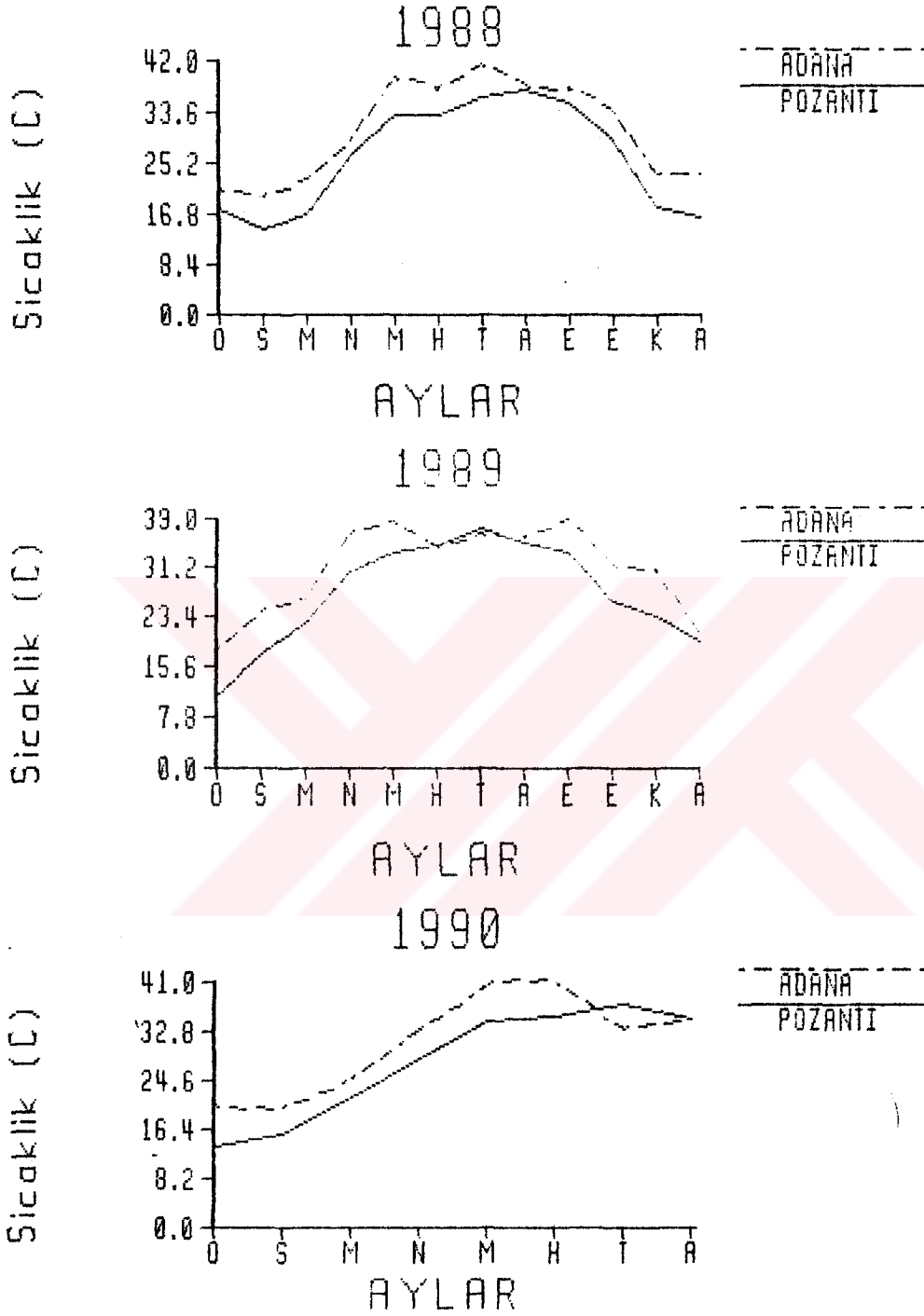
Kaynak: T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü İstasyonu Rasat Kayıtları.

Şekil 2. Adana ve Pozantı'da 1988-89-90 Yıllarında Saptanan Aylık Ortalama Minimum Sıcaklık Değerleri.



Şekil 2'den, 1988-89-90 yıllarında Pozantı'dan elde edilen minimum sıcaklık değerlerinin, Adana'dan elde edilen değerlere paralel fakat daha düşük olduğu görülmektedir.

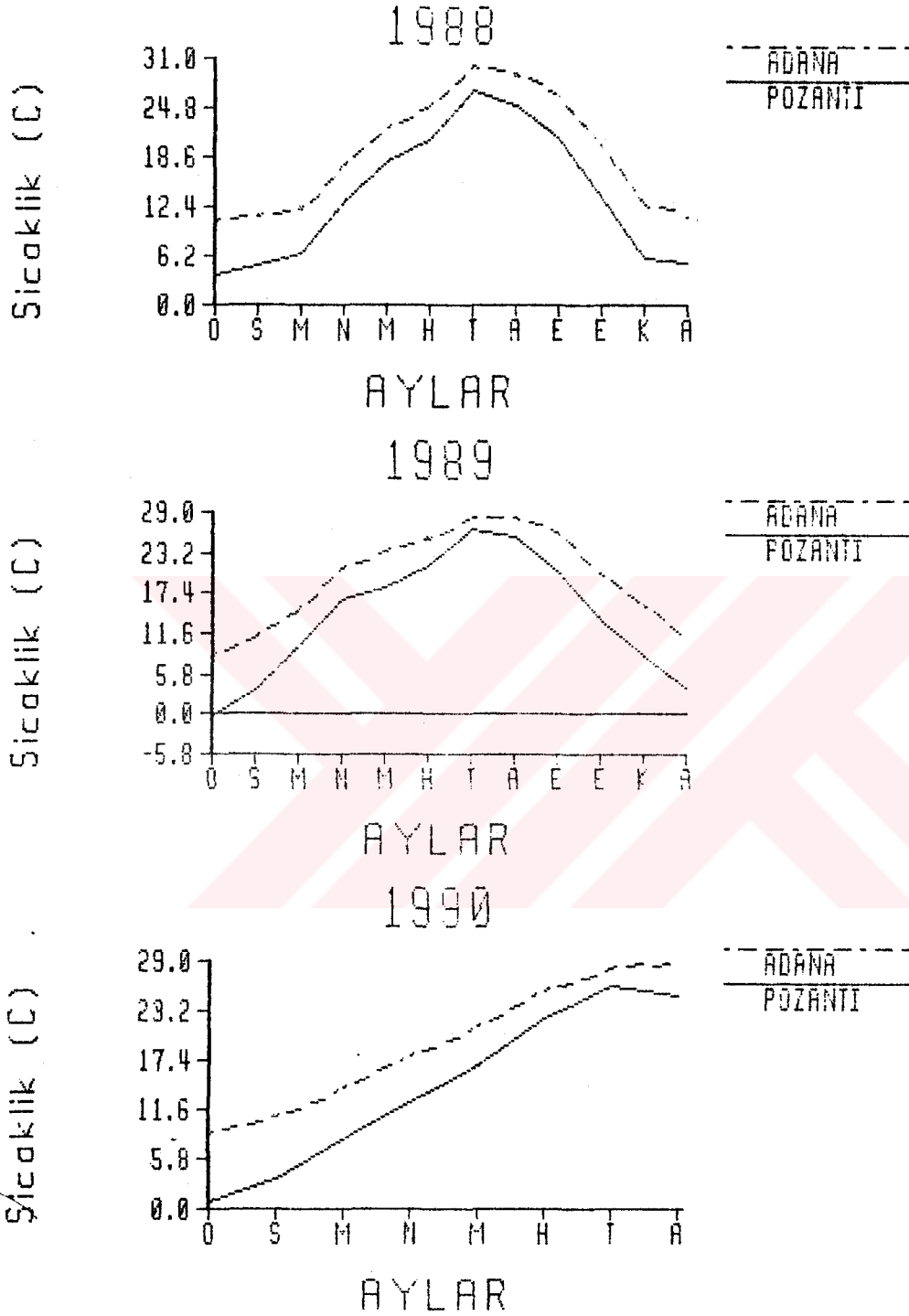
Şekil 3. Adana ve Pozantı'da 1988-89-90 Yıllarında Saptanan Aylık Ortalama Maksimum Sıcaklık Değerleri.



Şekil 3'den görüldüğü gibi, maksimum sıcaklık değerleri yönünden Pozantı'da saptanan değerler, Adana'nın değerlerinden daha düşük, fakat ona paralel bir eğri oluşturmakla birlikte, Pozantı'da 1988 yılında Ağustos, 1989 ve 1990 yıllarında

Haziran, Temmuz, Ağustos aylarının maksimum sıcaklık değerleri Adana ile eşit, yada ondan biraz daha yüksektir.

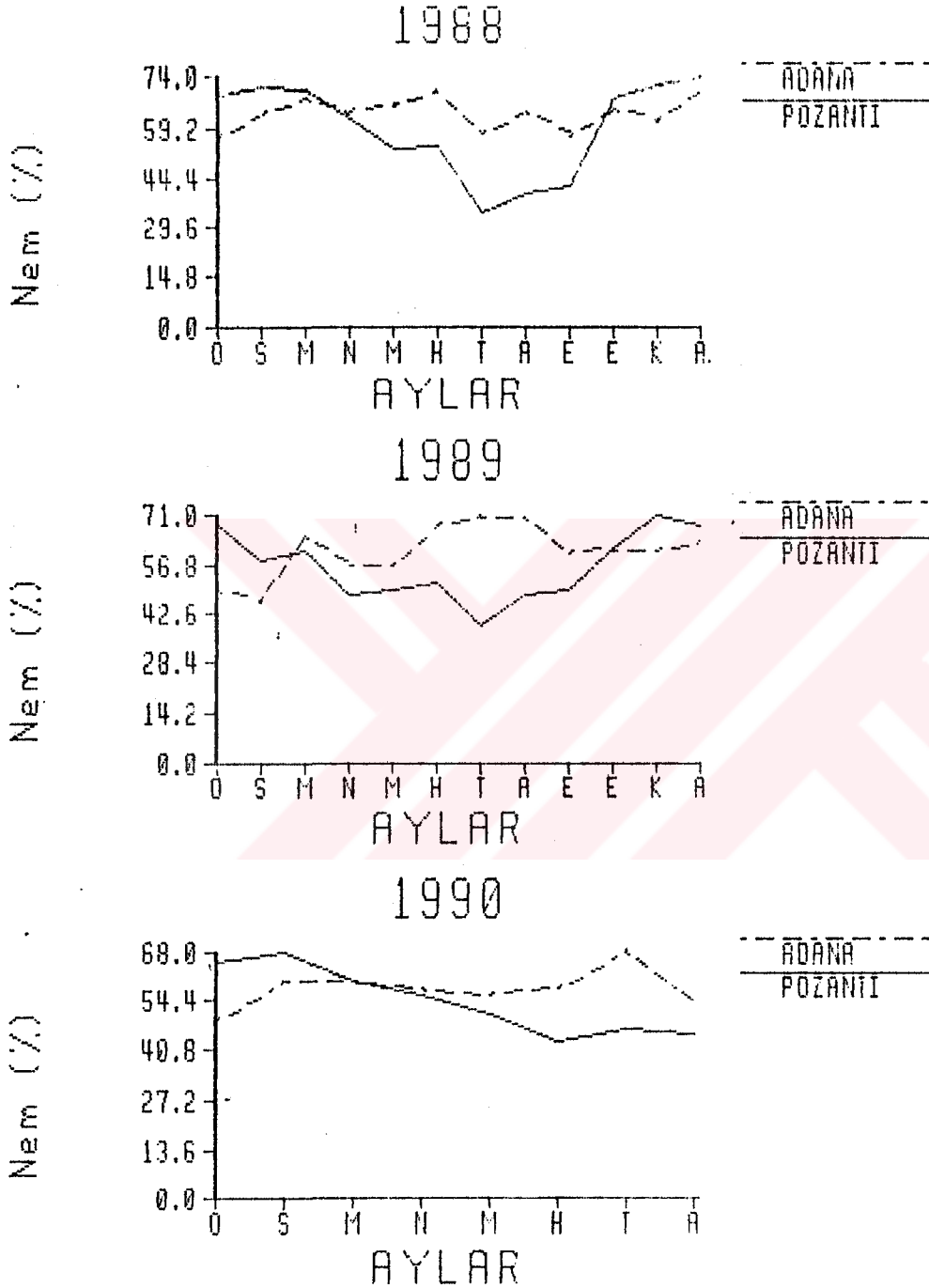
Şekil 4. Adana ve Pozantı'da 1988-89-90 Yıllarında Saptanan Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri.



Şekil 4'den, Adana ve Pozantı'dan elde edilen ortalama sıcaklık değerlerinin, Pozantı daha düşük olmakla birlikte birbirine paralel olduğu, ancak özellikle yaz aylarında Adana

ve Pozantı'dan elde edilen değerlerin birbirine çok yaklaştığı izlenmektedir.

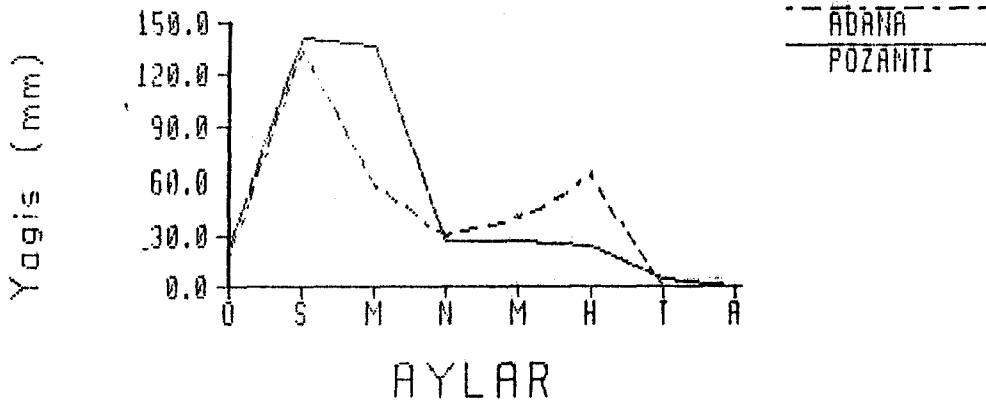
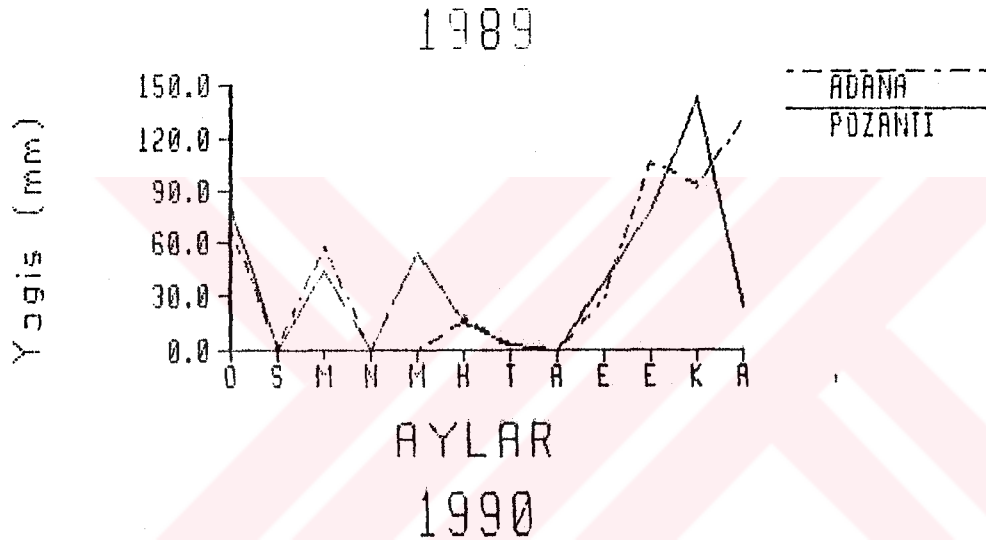
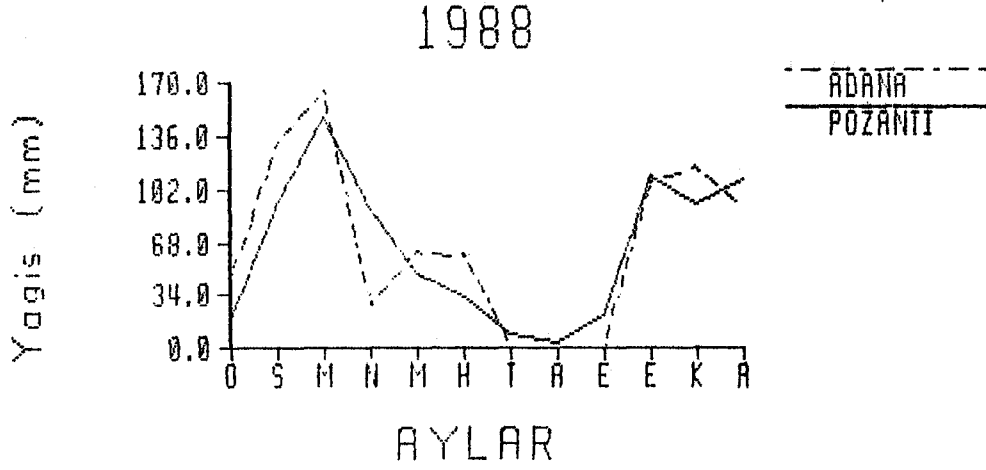
şekil 5. Adana ve Pozantı'da 1988-89-90 Yıllarında Saptanan Aylık Ortalama Oransal Nem Değerleri.



şekil 5' den 1988-89-90 yıllarında Adana'da yaz aylarında elde edilen Oransal nem değerleri Pozantı'da elde edilen değerlerden yüksek olurken, kiş aylarında bunun tersine bir durum olduğu görülmektedir.



Şekil 6. Adana ve Pozantı'da 1988-89-90 Yıllarında Saptanan Aylık Ortalama Yağış Değerleri.



Şekil 6'da, her üç yılda da Temmuz-Ağustos gibi yaz aylarında Adana'da hiç, Pozantı'da ise yok denecek kadar az yağış olduğu izlenmektedir. Deneme yılları arasında özellikle 1989 yılında Ocak ayından Eylül'e kadar genel olarak 1 ay yağışlı, bir ay yağışsız bir sezon geçirilmiştir. Ayrıca 1990 yılında Adana'da Temmuz ayında şiddetli dolu yağışı saptanmıştır.

### 3.3 Metod

#### 3.3.1. Tarla Deneme Metodu

Araştırma; birincil amaç olarak, bitkinin ova koşullarında ve dağlık yöredeki orman köylerinde yetiştirilebilme olanaklarınının saptanması için; ova koşullarını temsilen Adana'da, Ç.U Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Araştırma Alanında ve yayla koşullarını temsilen Fakültemiz Pozantı Araştırma İstasyonu'nda kurulmuş ve 1988-1990 yılları arasında yürütülmüştür.

Ç.U. Ziraat Fakültesi kampüs alanındaki göl kıyısından Kasım ayında alınan çelikler, köklenmeyi hızlandırmak ve köklenme oranını artırmak amacıyla 500 mg/litre'lik İBA çözeltilisine batırıldıktan sonra, cam sera içerisindeki fideliklere dikilmişlerdir (KURİS ve arkı, 1981). Mart ayında bu çelikler, fideliklerden alınarak kök çürüklüğüne ve toprak kökenli mantar hastalıklarına karşı Pomarsal forte ile ilaçlanmış ve metil bromid ile fumige edilmiş harç toprağı ile doldurulan tüplere dikilmişlerdir. Daha sonra ilkbaharda bu çelikler 7.4.1988 tarihinde Adana'ya, 20.5.1988 tarihinde ise Pozantı'ya 50x50 cm dikim mesafesinde şaşırılmışlardır. Her parselde 6 sıra bulunmakta olup, parsel alanı dikimde  $4 \times 3.5 = 14$  m<sup>2</sup> dir. Hasatta kenar tesirler olarak birer sıra çıkarılmış ve  $3 \times 2.5 = 7.5$  m<sup>2</sup>' lik alandaki 6 sıradan elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Denemede; dikim öncesi taban gübresi olarak 5'er kg/da azot ve fosfor verilmiş ve her biçimden sonra 2.5 kg/da azot üst gübre şeklinde verilerek ardından sulama yapılmıştır. Diğer bakım işleri teknigine uygun şekilde yürütülmüştür. Deneme her iki yılda da ontogenetik varyabilitenin saptanması amacıyla 3 farklı zamanda (Çiçeklenme öncesi, çiçeklenme sırası, ve çiçeklenme sonrası) aşağıda belirtilen tarihlerde biçilmiştir.

**BIÇIM TARİHLERİ**

	1989		1990	
	ADANA	POZANTI	ADANA	POZANTI
Çiçeklenme öncesi	26.4.1989	1.5.1989	3.5.1990	8.6.1990
Çiçeklenme sırası	29.5.1989	15.6.1989	6.6.1990	19.7.1990
Çiçeklenme sonrası	17.7.1989	8.8.1989	20.7.1990	13.8.1990

Her biçimde, parsellerden, tesadüfi olarak alınan 2 kg'lık bitki örnekleri üst, orta, alt, yaprak, sap ve çiçek kısımlarına ayrılarak morfojenetik varyabilite araştırılmıştır.

Araştırmada, bitki boyu, farklı toprak üstü organlarının taze ve kuru ağırlıkları, taze ve kuru herba verimlerinin yanısıra bitkinin farklı kısımlarında uçucu yağ oranları ve verimleri, ayrıca uçucu yağ bileşenleri aşağıda açıklandığı şekilde saptanmıştır.

### 3.3.2 İncelenen Özellikler ve Yöntemi

**Bitki Boyu (cm):** Biçimlerden hemen önce her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide, toprak üstünden uç kısma kadar olan uzunluk ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır.

**Üst, Orta ve Alt Yaprak Taze Ağırlıkları (kg/da):** Taze herbadan alınan 2 kg'lık örnekte üst, orta ve alt yaprak oranları saptanmış, daha sonra bu oranlar taze herba verimi ile çarpılarak dekara üst, orta ve alt yaprak verimleri saptanmıştır.

**Çiçek Taze Ağırlığı (kg/da):** Taze herbadan alınan 2 kg'lık örnekte çiçek oranı saptanmış, daha sonra bu oran taze herba verimi ile çarpılarak dekara çiçek verimi hesaplanmıştır.

**Sap Taze Ağırlığı (kg/da):** Taze herbadan alınan 2 kg'lık örnekte sap oranı saptanmış, daha sonra bu oran taze herba verimi ile çarpılarak dekara sap verimi hesaplanmıştır.

**Ust, Orta, Alt Yaprak, Sap ve Çiçek Kuru Ağırlıkları (kg/da):** Toprak üstü organların taze ağırlıkları bulunurken, 2 kg'lık örnekten ayrılan ust, orta, alt yaprak, sap ve çiçek kısımları oda sıcaklığında kurutulup tartılarak kuruma oranları belirlenmiş, daha sonra bu oranlar taze herba verimi ile çarpılarak dekadaki kuru verimler saptanmıştır.

**Taze Herba Verimi (kg/da):** Bitkiler toprak yüzeyinden itibaren 10 cm yukarıdan biçildikten sonra elde edilen tüm toprak üstü kısmı tartılmış ve hasat alanı üzerinden, dekadaki taze herba verimi saptanmıştır.

**Kuru Herba Verimi (kg/da):** Taze herbadan alınan 1 kg'lık örnek, oda sıcaklığında kurutulup tartılarak kuruma oranı saptanmış, daha sonra bu oran taze herba verimi ile çarpılarak dekadaki kuru herba verimi saptanmıştır.

**Uçucu Yağ Oranı (%):** Kurutulmuş herba ve toprak üstü organlarından alınan 20 gr örnekten elde edilen uçucu yağın yüzde olarak ifadesidir.

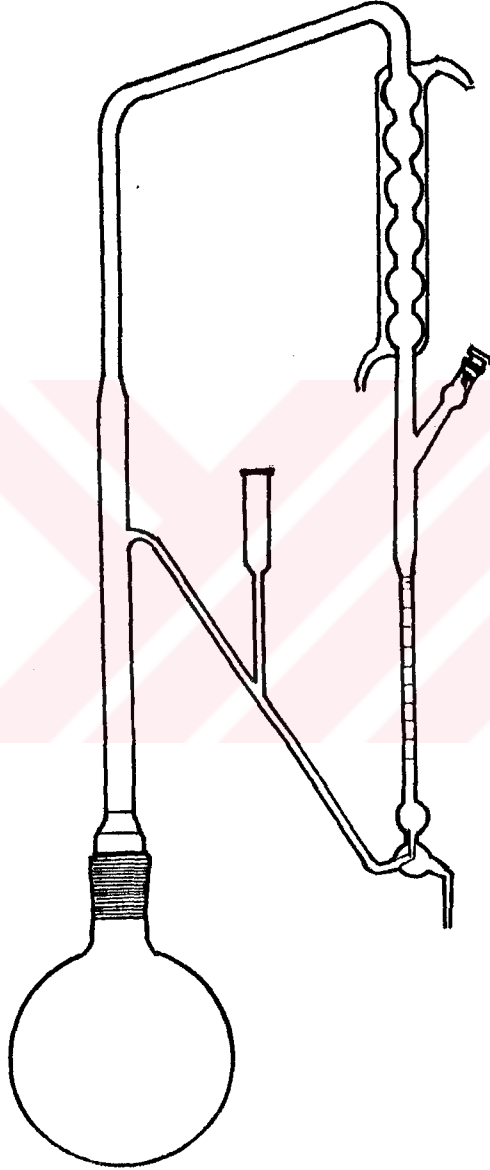
**Uçucu Yağ Verimi (ml/da):** Uçucu yağ oranı ile kuru herba verimi ve toprak üstü organların kuru ağırlıkları çarpılarak elde edilmiştir.

### 3.4. Kimyasal Analiz Yöntemleri

Adana ve Pozantı'daki farklı ekolojik koşulların bitkinin gelişme dönemlerinde farklı toprak üstü organlarında uçucu yağ oran ve bileşenlerinde oluşturduğu değişimleri saptamak amacıyla kimyasal analizler yapılmıştır. Uçucu yağ oranını saptamak amacıyla su buharı distilasyonu, uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesi içinde, Gas Kromatografi (GC) yöntemi uygulanmıştır.

#### 3.4.1. Uçucu Yağ Analizi

Uçucu yağ oranı Avrupa Farmakopesi 2 (Ph. Em. 2. Ausgabe) su buharı distilasyon cihazı ile belirlenmiştir (Şekil 7). Oda sıcaklığında kurutulmuş 20 gr örnek üzerine 250 ml su ilave edilerek, 2 saat su buharı distilasyonu yapılmış ve yağ miktarı sabit kalıncaya kadar beklenilerek uçucu yağ oranı saptanmıştır. Elde edilen uçucu yağ, suyu alındıktan sonra, GC analizleri yapılincaya kadar 4-6 °C'de buzdolabında muhafaza edilmiştir (RAVID ve ark, 1985).



· Şekil 2. Avrupa Farmakopesi II'ye Göre Su Buharı Distilasyon Cihazı.

### 3.4.2. Gaz Kromatografi Analizleri

Uçucu yağın bileşenlerini saptamak amacıyla Gaz Kromatografi yöntemi kullanılmıştır. Bileşenler alikonma sürelerine göre standartlarla karşılaştırmalı olarak tanımlandıkları için, daha önceki çalışmaların ışığı altında Karabaş kekigin içermesi olası bileşenlerin standartları olarak Sabinen, Myrcen,  $\beta$ -Pinen, p-Cymen,  $\alpha$ -Terpinen, Thymol, Carvacrol,  $\beta$ -Caryophyllen kullanılmıştır.

Uçucu yağ 1/5 oranında hekzan ile seyreltilerek (RAVID ve ark 1985); elde edilen çözeltiden 3 mikrolitre enjekte edilmiştir.

#### Gaz Kromatografisi ve Çalışma Koşulları:

Alet	: Tracor 560 model, GC. (Fl Dedektörlü)
Kolon	: % 5 OV-1 Chromosorb W.H.P. 80/100 mesh, b'x1/4''SS GC 8932 (Çelik)
Taşıyıcı gaz	: 30 ml/dak N <sub>2</sub>
İlk kolon sıcaklığı	: 50 °C
İlk sıcaklıkta bekleme süresi:	1 dak
Son sıcaklık	: 220 °C
Son sıcaklıkta bekleme süresi:	6 dak
Sıcaklık artışı	: 6 °C/dak
Dedektör sıcaklığı	: 220 °C
İntegratör kağıt hızı	: 0.2 mm

Uçucu yağ bileşenleri gaz kromatografi cihazına bağlı Hewlet Packard 3396 A model integratör ile toplam bileşenlerin yüzdesi olarak hesaplanmıştır.

Literatür bilgilerine göre (BURKHARDT, 1988) Thymbra spicata'nin uçucu yağında gaz kromatografi sonuçlarında  $\beta$ -caryophyllen'den sonra sesquiterpenlerin görüldüğü varsayımı ile en son çıkan bileşen sesquiterpen olarak tanımlanmıştır.

### 3.4.3. Sonuçların Değerlendirilmesi

Tarla denemeleri Tesaduf Blokları deneme desenine göre 4 yinelemeli olarak düzenlenmekle birlikte, bir parselde birden

fazla biçim yapıldığı, her biçimden elde edilen taze materyal farklı toprak üstü organlarına ayrılarak incelendiği ve de deneme yerleri karşılaştırıldığı için, analizler Bölünen Bölünmüş Parseller deneme desenine göre yapılmıştır. Bu tür analizde deneme yerleri ana parselleri, biçimler alt parselleri, bitki kısımlarında minik parselleri oluşturmuştur. Ancak bitki boyu, taze herba ve kuru herba analiz edilirken; bitkiyi toprak üstü organlarına ayırmak söz konusu olmadığından, yıllar, ana parsel, yerler alt ve biçimler de minik parsel kabul edilerek analiz edilmiştir. Bölünen bölünmüş parseller analizinde; Uçlu interaksyonlar önemli çıktığında, ana, alt ve minik parseller arasındaki farklılıklar Uçlu interaksyon çizelgeleri oluşturularak irdelenmiştir.

Ayrıca, uçucu yağ bileşenleri saptanırken, bir örneğe ilişkin 4 yinleme, kendi aralarında ikişer ikişer birleştirilmiş ve sonuçlar 2 yinlemeli olarak analiz edilmiştir.



#### 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

##### 4.1. Bitki Boyu

Karabaş kekik (Thymbra spicata L.)'de 1989-1990 yıllarında saptanan bitki boyu değerlerinin varyans analiz sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. 1989-1990 Yıllarında Elde Edilen Bitki Boyu Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Yıl	1	87.75 **
Yer	1	4862.19 **
Yıl*Yer Int.	1	39.78 *
Biçim	2	267.82 **
Yıl*Biçim Int.	2	2.35
Yer*Biçim Int.	2	143.49
Yıl*Yer*Biçim Int.	2	3.11

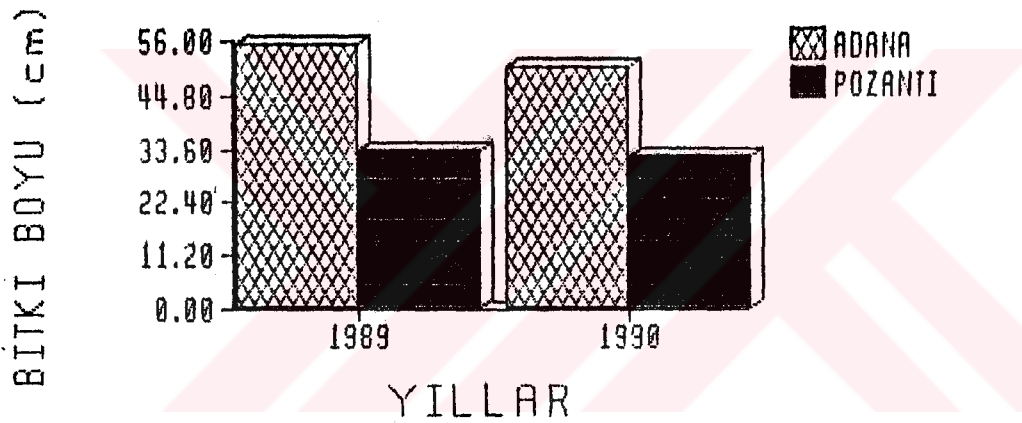
Çizelge 4'den yıllar, yerler ve biçimler arasındaki farkların yanısıra Yıl\*Yer interaksyonunun önemli olduğu, buna karşın, Yıl\*Biçim ve Yer\*Biçim ikili interaksyonları ile Yıl\*Yer\*Biçim üçlü interaksyonunun önemsiz olduğu izlenmektedir. Farklı yıllarda, Adana ve Pozantı koşullarında saptanan bitki boyu değerleri, Çizelge 5 ve Şekil 8'de gösterilmiştir.

Çizelge 5. 1989-1990 Yıllarında Adana ve Pozantı Koşullarında Saptanan Bitki Boyu Değerleri (cm).

Yer	1989	1990	Ortalama
Adana	55.26 a	50.74 b	53.00
Pozantı	33.32 c	32.43 c	32.88
Ortalama	44.29	41.59	42.94

E.G.F. (Int.) : 1.87

Şekil 8. Karabaş Kekikte Yıl\*Yer İnteraksiyonunun Bitki Boyu Değerleri (cm) Üzerine Etkisi.



Çizelge 5'den, her iki deneme yılında da en yüksek bitki boyu değerlerine Adana'da ulaşıldığı ayrıca, 1989 yılında 1990 yılına göre daha yüksek bitki boyu değerleri elde edildiği, bu durumun özellikle Adana'da ortaya çıktığı görülmektedir.

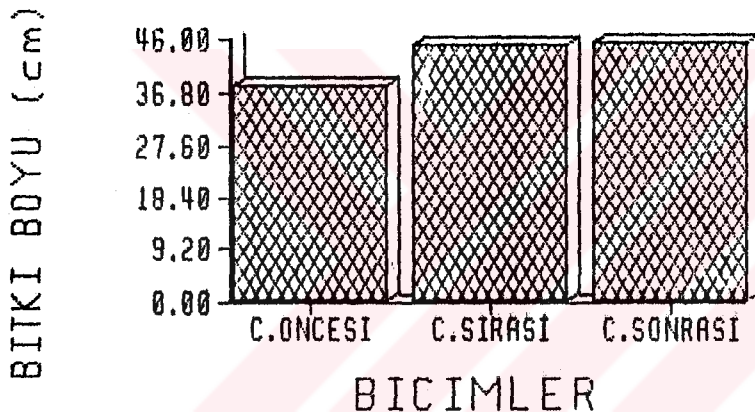
Karabaş kekikte değişik biçim zamanlarında saptanan bitki boyu değerleri ortalamaları Çizelge 6 ve Şekil 9'da verilmiştir.

Çizelge 6. Değişik Biçim Zamanlarında Saptanan Bitki Boyu Ortalamaları (cm).

Biçim	1989	1990	Ortalama
Ç.öncesi	40.00	36.44	38.22 b
Ç.sırası	46.19	44.10	45.14 a
Ç.sonrası	46.69	44.23	45.46 a
Ortalama	44.29	41.59	42.94

E.G.F. (Biç.) : 2.56

Şekil 9. Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Bitki Boyu Ortalamaları (cm).



Çizelge 6 ve Şekil 9'da görüldüğü gibi, en kısa bitki boyu çiçeklenme öncesi dönemde görülmekte, daha sonraki biçim zamanlarında bitki boyu artmaktadır. Ancak çiçeklenme sırası ve sonrasında belirlenen bitki boyları arasında önemli bir farklılık görülmemektedir.

#### 4.2. Taze Ağırlık

Karabaş kekikte 1989-1990 yıllarında, Adana ve Pozantı koşullarında farklı gelişme devrelerinde elde edilen taze

bitki verimi degerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7. 1989-1990 Yıllarında Elde Edilen Taze Bitki Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler 1989	Ortalaması 1990
Yer	1	3717573.21 **	860619.56 **
Biçim	2	83066.96 **	523097.65 **
Yer*Biçim Int.	2	106617.81 **	322711.60 **
Organ	4	970874.61 **	1115612.08 **
Yer*Organ Int.	4	380837.71 **	162239.79 **
Biçim*Organ Int.	8	596984.99 **	659176.56 **
Yer*Biçim*Organ Int.	8	261729.05 **	131954.78 **

Çizelge 7'den, her iki deneme yılında da yerler ve biçimler arasında ve bitkinin toprak üstü organları arasındaki farkların önemli olduğu görülmektedir. Ayrıca, söz konusu karakterler bakımından ikili interaksyonların yanısıra Yer\*Biçim\*Organ üçlü interaksyonunun önemli olduğu saptanmıştır. Üçlü interaksyon önemli bulunduğundan Materyal ve Metod bölümünde belirtildiği gibi yerler, biçimler ve bitkinin toprak üstü organları arasındaki farklar, deneme yıllarına ait üçlü interaksyon çizelgeleri oluşturularak açıklanmıştır.

1989 ve 1990 yıllarında Adana ve Pozanti koşullarında elde edilen, taze bitki verimi değerleri, Çizelge 8 ve 9'da verilmiştir. Her iki deneme yılında da önemli bulunan Yer\*Biçim\*Organ üçlü interaksyonu sırasıyla Şekil 10 ve 11'de gösterilmiştir.

Çizelge 6. 1959 Yılında, Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Taze Bitki Verimi Değerleri (Kg/da) .

Çiçeklenme öncesi		Çiçeklenme sırası				Çiçeklenme sonrası								
Üst	Orta	Alt	Sap	Çiçek	Üst	Orta	Alt	Sap	Çiçek					
Yaprak	yaprak	yaprak	yaprak	yaprak	yaprak	yaprak	yaprak	yaprak	yaprak					
Adana	571.11 a	380.84 a	720.92 a	0.0	225.62 a	169.70 a	116.45 a	831.19 a	1700.37 a	165.62 a	144.93 a	89.44 a	858.58 a	999.35 a
Pozantı	155.06 b	122.31 b	109.08 b	249.88 b	0.0	82.65 b	73.61 b	63.84 a	154.90 b	324.45 b	106.70 b	78.05 b	40.19 b	396.07 b
E.G.F.: 54.56														

Çizelge 9. 1990 Yılında, Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Taze Bitki Verimi Değerleri (Kg/da) .

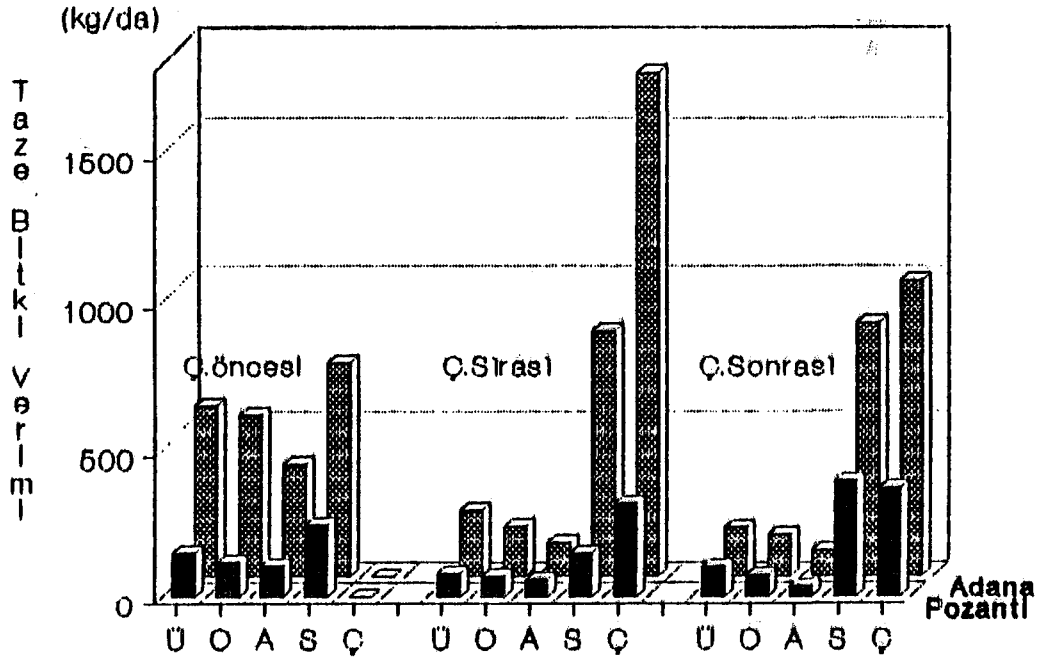
Çiçeklenme öncesi		Çiçeklenme Sırası				Çiçeklenme Sonrası								
Üst	Orta	Alt	Sap	Çiçek	Üst	Orta	Alt	Sap	Çiçek					
Yaprak	yaprak	yaprak	yaprak	yaprak	yaprak	yaprak	yaprak	yaprak	yaprak					
Adana	336.74 a	344.50 a	177.18 a	467.02 a	0.00	206.43 a	184.64 a	149.26 a	859.55 a	1668.20 a	84.22 a	79.34 a	48.94 a	582.72 a
Pozantı	255.32 a	163.30 b	160.66 a	212.24 b	0.00	136.14 a	80.44 b	37.59 b	227.01 b	719.32 b	65.40 a	61.41 a	62.69 a	213.38 b
E.G.F.: 99.59														

Çizelge 8'de görüldüğü gibi, 1989 yılında her uç biçim zamanında ve tüm toprak üstü organlarında en yüksek taze bitki verimleri, Adana'da elde edilmiştir (Şekil 10). Çizelge 9'dan, 1990 yılında, üst yaprak verimi bakımından her uç biçim zamanında da, deneme yerleri arasındaki farklılık önemli olmamakla birlikte, Adana'dan elde edilen verimler daha yüksektir. Çiçeklenme sırası ve sonrasında, üst yaprak çiçeklenme sonrasında orta yaprak verimi dışında kalan diğer toprak üstü organlarında, Adana'dan elde edilen verimler önemli oranda daha yüksektir. Çiçeklenme sonrasında yapılan biçimdeki alt ve orta yaprak verimleri arasında önemli farklılık görülmezken, en yüksek sap verimi Adana'da, en yüksek çiçek verimi ise Pozantı'da elde edilmiştir (Şekil 11).

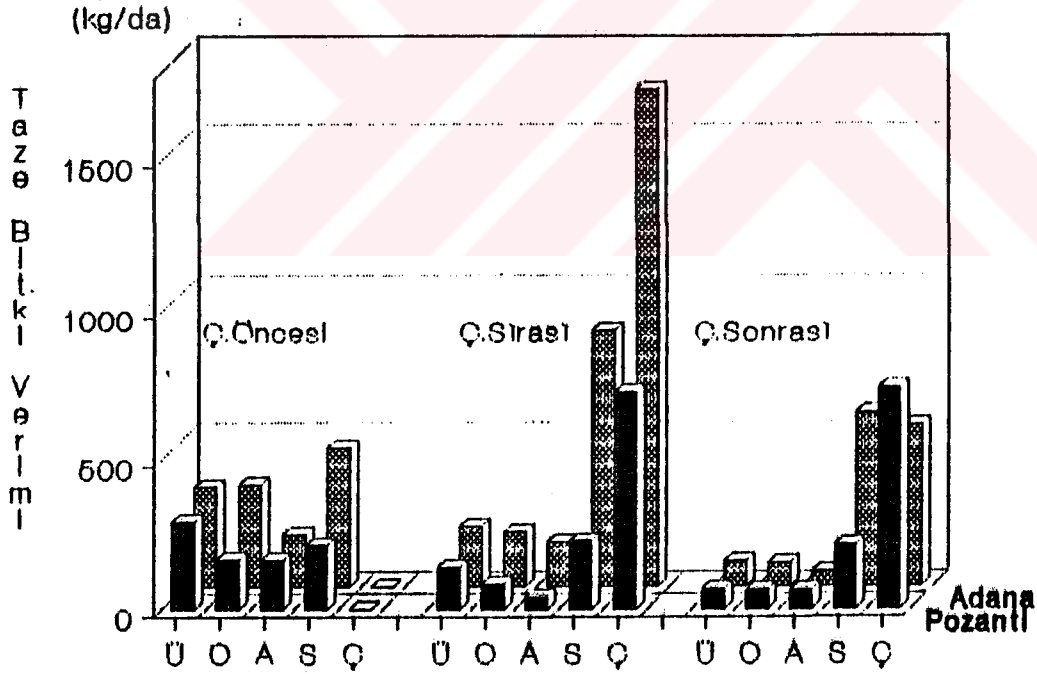
1989 ve 1990 yıllarında, değişik biçim zamanlarında elde edilen taze bitki verimi değerleri, Çizelge 10, 11, Şekil 12 ve 13'de verilmiştir.

Çizelge 10'da görüldüğü gibi, 1989 yılında her iki deneme yerinde de en yüksek, üst, orta ve alt yaprak verimi çiçeklenme öncesi biçiminde elde edilmiş, bunu diğer biçimler izlemiştir. Sap verimi yönünden, en yüksek değerler hem Adana hem de Pozantı koşullarında çiçeklenme sonrası yapılan biçimden elde edilmiştir. Çiçek verimi yönünden ise, Adana'da en yüksek verim doğal olarak çiçeklenme sırasında elde edilirken, Pozantı koşullarında anılan karakter yönünden önemli bir farklılık saptanamamıştır (Şekil 12).

Çizelge 11'den görüldüğü gibi, 1990 yılında, 1989 yılına çok benzer bir şekilde, üst orta ve alt yaprak verimleri yönünden en yüksek verimler çiçeklenme öncesi yapılan biçimlerden, en yüksek sap verimi ise çiçeklenme sırası ve sonrası biçimlerinde elde edilmiştir. Çiçek verimi yönünden de, Adana'da en yüksek verim çiçeklenme sırasında yapılan biçimden elde edilirken, bir önceki yıla benzer biçimde Pozantı koşullarında çiçeklenme sırası ve sonrası arasında, anılan karakter bakımından önemli bir farklılık gözlenmemektedir (Şekil 13).



Sekil 10. 1989 Yılında Adana ve Pozanti'da Elde Edilen Taze Bitki Verimleri (Kg/da).



Sekil 11. 1990 Yılında Adana ve Pozanti'da Elde Edilen Taze Bitki Verimleri (Kg/da).

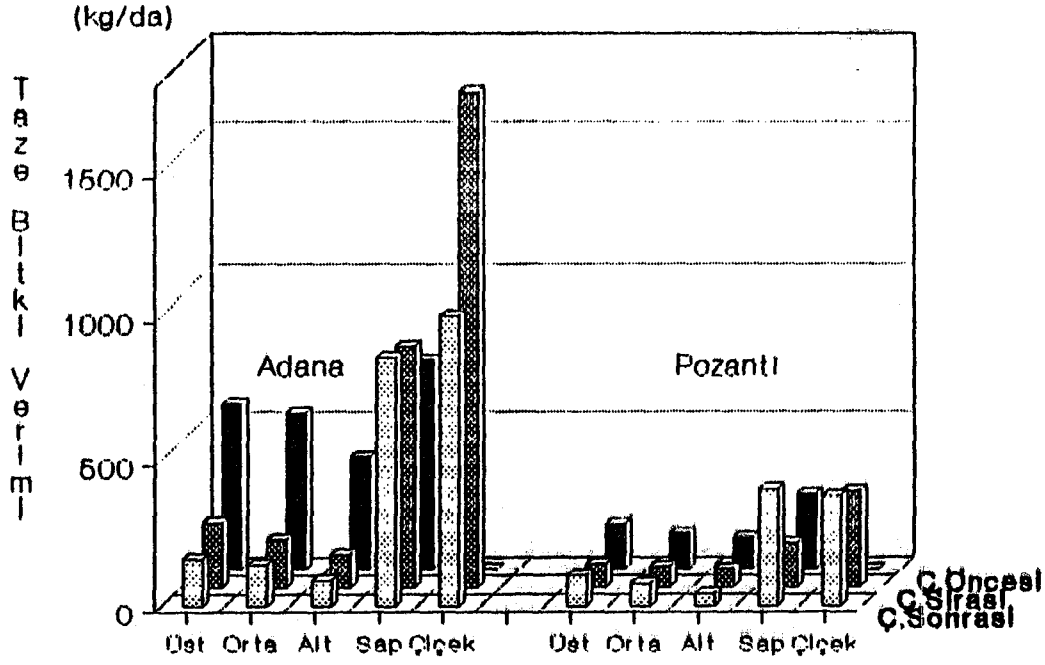


Çizelge 10. 1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Taze Bitki Verimi Değerleri (Kg/da).

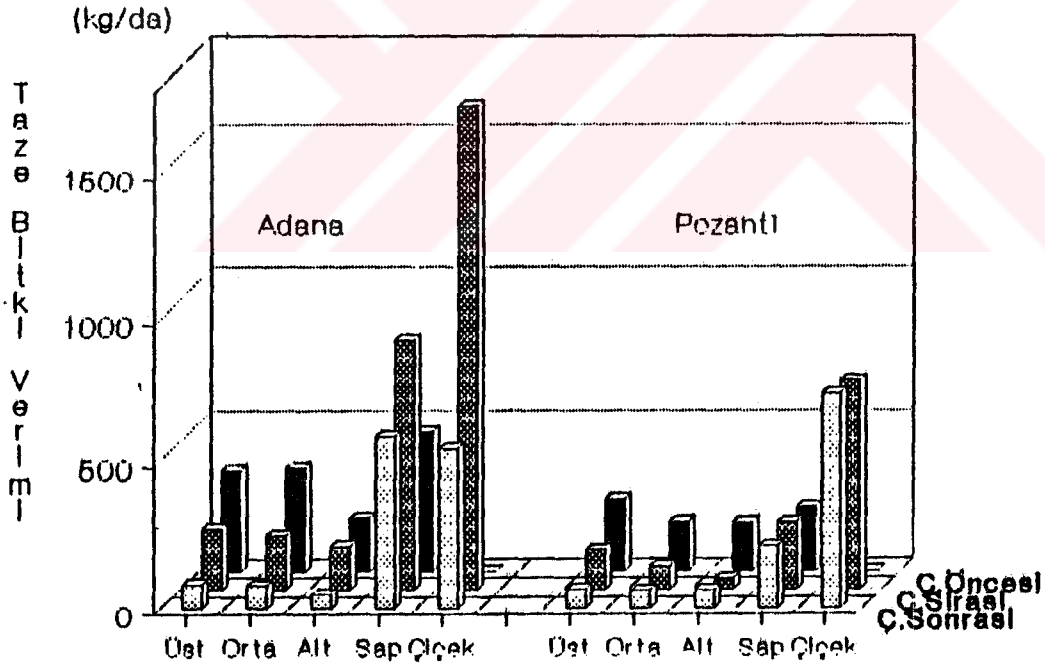
Biçim Zamanları	Adana					Pozantı				
	Ust yaprak	Orta yaprak	Alt yaprak	Sap	Çiçek	Ust yaprak	Orta yaprak	Alt yaprak	Sap	Çiçek
Ç.öncesi	571.11 a	537.13 a	380.81 a	720.02 b	0.00 c	155.00 a	122.31 a	109.06 a	249.88 b	0.00 b
Ç.sırası	225.62 b	169.70 b	116.45 b	831.19 a	1700.37 a	82.85 b	73.61 a	63.84 ab	154.90 c	324.45 a
Ç.sonrası	165.82 c	144.93 b	89.44 b	858.58 a	999.35 b	106.75 ab	78.05 a	41.09 b	396.07 a	374.22 a
E.G.F.:	51.34									

Çizelge 11. 1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Taze Bitki Verimi Değerleri (Kg/da).

Biçim Zamanları	Adana					Pozantı				
	Ust yaprak	Orta yaprak	Alt yaprak	Sap	Çiçek	Ust yaprak	Orta yaprak	Alt yaprak	Sap	Çiçek
Ç.öncesi	336.74 a	344.50 a	177.18 a	487.02 c	0.00 c	239.32 a	163.30 a	160.66 a	212.24 a	0.00 b
Ç.sırası	206.43 b	184.64 b	149.26 a	859.55 a	1668.20 a	136.14 b	80.44 ab	37.59 b	227.01 a	719.32 a
Ç.sonrası	84.22 c	79.34 c	48.94 b	582.72 b	539.84 b	65.40 b	61.41 b	62.69 ab	213.38 a	736.06 a
E.G.F.:	99.39									



Sekil 12. 1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Taze Bitki Verimleri (kg/da)



Sekil 13. 1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Taze Bitki Verimleri (kg/da)

1989 ve 1990 yıllarında, farklı toprak üstü organlarında elde edilen taze bitki verimi değerleri Çizelge 12, 13, Şekil 14 ve 15'de verilmiştir.

Çizelge 12. 1989 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Taze Bitki Verimi Değerleri (Kg/da).

	Adana			Pozantı		
	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası
Üst yaprak	577.11 b	225.62 c	65.82 c	155.00 b	82.85 c	106.70 b
Orta yaprak	537.13 b	169.70 d	144.93 c	122.31 b	73.61 c	78.05 bc
Alt yaprak	380.84 c	116.45 e	89.44 d	109.08 b	63.84 c	41.09 c
Sap	720.92 a	831.19 b	858.58 b	249.88 a	154.90 b	396.07 a
Çiçek	0.00 d	1700.37 a	999.35 a	0.00 c	324.45 a	374.22 a
E.G.F. :	52.67					

Çizelge 12'de görüldüğü gibi, 1989 yılında toprak üstü organlarından elde edilen taze bitki verimleri arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Hem Adana hem de Pozantı koşullarında çiçeklenme öncesi yapılan biçimlerde, sap verimi diğer toprak üstü organlarına göre önemli oranda yüksek bulunmuştur. Çiçeklenme sırası ve sonrasında yapılan biçimlerde ise, çiçek verimi diğer toprak üstü organlarına göre önemli ölçüde yüksektir. Yaprak verimleri ise hem Adana hem de Pozantı koşullarında tüm biçim zamanlarında sap ve çiçek verimlerine göre düşük bulunmuştur (Şekil 14).

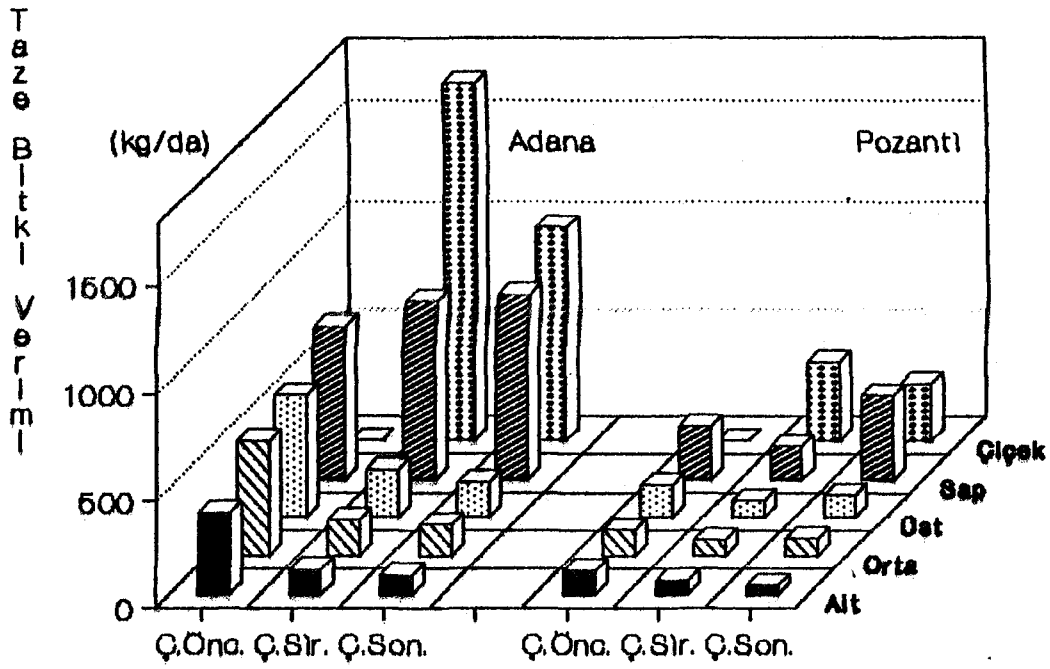
Çizelge 13 incelendiğinde, 1990 yılında, farklı toprak üstü organlarından elde edilen en yüksek taze bitki verimleri, çiçeklenme öncesi ve sonrası yapılan biçimlerde saptan, çiçeklenme sırasında ise, çiçekten elde edilmiştir. Pozantı koşullarında ise, çiçeklenme öncesi yapılan biçimde, toprak üstü organları arasındaki fark önemsiz iken, çiçeklenme sonrası ve sonrası yapılan biçimlerde, çiçek verimi önemli ölçüde yüksek bulunmuştur (Şekil 15).

Çizelge 13. 1990 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Taze Bitki Verimi Değerleri (Kg/da) .

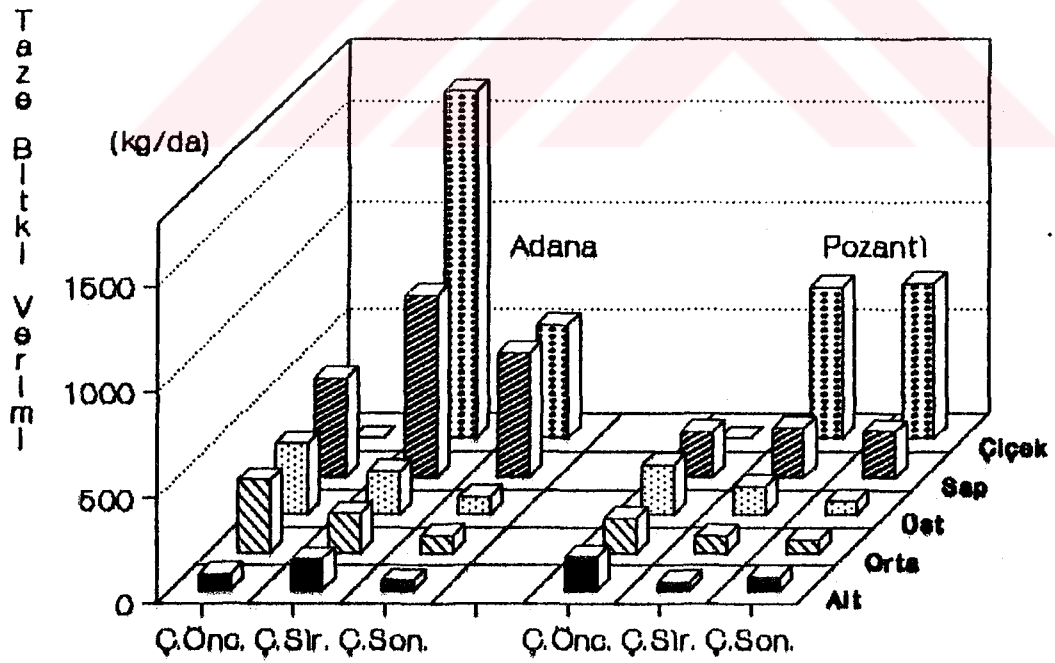
	Adana			Pozantı		
	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası
Üst yaprak	336.74 b	206.43 c	84.22 b	239.32 a	136.14 c	65.40 c
Orta yaprak	344.50 b	184.64 c	79.34 b	163.30 a	80.44 cd	61.41 c
Alt yaprak	177.18 c	149.26 c	49.94 b	160.66 a	37.59 d	62.69 c
Sap	467.02 a	859.55 b	582.72 a	212.24 a	227.01 b	213.38 b
Çiçek	0.00 d	1668.20 a	539.84 a	0.00 b	719.32 a	736.06 a
E.G.F. :	93.15					

#### 4.3. Kuru Ağırlık

Karabaş kekikte 1989-1990 yıllarında, Adana ve Pozantı koşullarında farklı gelişme devrelerinde elde edilen kuru bitki verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 14'de verilmiştir.



Sekil 14. 1989 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Taze Bitki Verimleri (kg/da).



Sekil 15. 1990 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Taze Bitki Verimleri (kg/da).

Çizelge 14. 1989-1990 Yıllarında Elde Edilen Kuru Bitki Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler	Ortalaması
		1989	1990
Yer	1	129151.28 **	25554.66 **
Biçim	2	53964.04 **	60224.33 **
Yer*Biçim Int.	2	16740.39 **	11389.25 **
Organ	4	261303.94 **	177406.44 **
Yer*Organ Int.	4	1734.17 *	15269.11 **
Biçim*Organ Int.	8	142045.61 *	77579.75 **
Yer*Biçim*Organ Int.	8	18989.39 *	4579.28 **

Çizelge 14'den, her iki deneme yılında da, yerler, biçimler ve bitkinin toprak üstü organlarının yanısıra, bu faktörler arasındaki ikili interaksiyonların ve Yer\*Biçim\*Organ üçlü interaksiyonunun önemli olduğu saptanmıştır.

Kuru bitki verimi bakımından Yer\*Biçim\*Organ üçlü interaksiyonu önemli bulunduğundan, yerler, biçimler ve bitkinin toprak üstü organları arasındaki farklar, deneme yıllarına ait üçlü interaksiyon çizelgeleri oluşturularak açıklanmıştır.

1989 ve 1990 yıllarında, değişik biçim zamanları ve farklı toprak üstü organlarına göre Adana ve Pozantı koşullarında elde edilen kuru bitki verimi değerleri, Çizelge 15, 16 ve Şekil 16 ve 17'de verilmiştir.

Çizelge 15. 1989 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Kuru Bitki Verimi Değerleri (Kg/da) .

Çiçeklenme öncesi		Çiçeklenme sırası					Çiçeklenme sonrası								
Ust	Orta	Alt	Sap	Çiçek	Ust	Orta	Alt	Sap	Çiçek	Ust	Orta	Alt	Sap	Çiçek	
Yerler yaprak yaprak yaprak yaprak yaprak yaprak yaprak yaprak yaprak yaprak yaprak yaprak yaprak yaprak															
Adana	144.35 a	123.75 a	85.58 a	202.12 a	0.00	71.67 a	95.48 a	58.21 a	225.56 a	462.07 a	86.20 a	51.88 a	41.66 a	214.86 a	508.70 a
Pozantı	50.19 b	34.54 b	16.64 b	190.00 a	0.00	37.11 b	30.85 b	37.48 a	63.30 b	181.11 b	16.28 b	11.17 a	92.18 b	280.53 b	

E.G.F.: 33.37

Çizelge 16. 1990 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Kuru Bitki Verimi Değerleri (Kg/da).

Çiçeklenme öncesi		Çiçeklenme sırası					Çiçeklenme sonrası								
Ust	Orta	Alt	Sap	Çiçek	Ust	Orta	Alt	Sap	Çiçek	Ust	Orta	Alt	Sap	Çiçek	
Yerler yaprak yaprak yaprak yaprak yaprak yaprak yaprak yaprak yaprak yaprak yaprak yaprak yaprak yaprak															
Adana	102.98 a	113.93 a	67.25 a	153.22 a	0.00	66.89 a	58.59 a	75.02 a	333.70 a	366.20 a	31.40 a	28.18 a	37.04 a	212.73 a	282.84 b
Pozantı	81.02 a	54.88 b	56.26 a	116.39 b	0.00	59.18 a	36.03 a	21.11 b	131.01 b	350.50 b	31.28 a	31.37 a	29.75 a	117.92 b	395.49 a

E.G.F.: 35.30



Çizelge 15'de görüldüğü gibi, 1989 yılı kuru bitki verimlerinde, taze bitki verimlerine benzer şekilde, önemli farklılıklar saptanmıştır. Her Uç biçim zamanında da, tüm toprak üstü organlarında, Adana'da elde edilen kuru bitki verimleri, Pozantı'ya nazaran daha yüksek bulunmuştur (Şekil 16).

Çizelge 16'dan izlendiği gibi, 1990 yılında, kuru bitki verimi yönünden, önceki deneme yılına çok benzer bir durum görülmekle birlikte, çiçeklenme sonrasında çiçek verimi Pozantı'da daha yüksek saptanmıştır (Şekil 17).

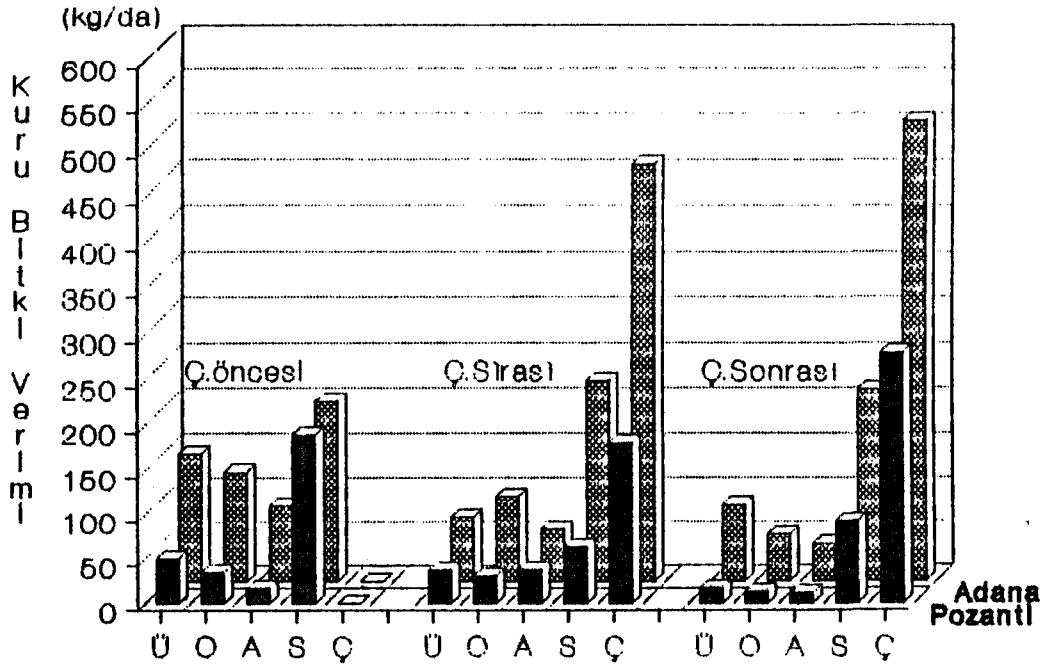
1989 ve 1990 yıllarında, değişik biçim zamanlarında elde edilen kuru bitki verimi değerleri Çizelge 17 ve 18, Şekil 18 ve 19'da verilmiştir.

Çizelge 17.1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Kuru Bitki Verimi Değerleri (Kg/da)

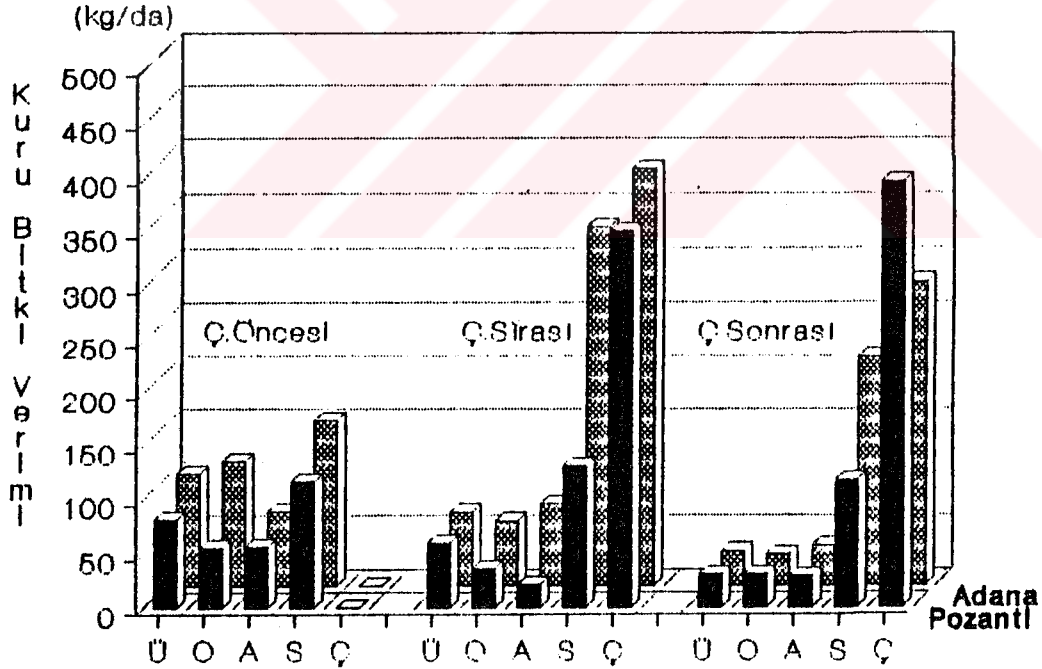
Biçim Zamanları	A d a n a					P o z a n t ı				
	Ust yaprak	Orta yaprak	Alt yaprak	Sap	Çiçek	Ust yaprak	Orta yaprak	Alt yaprak	Sap	Çiçek
Ç.öncesi	144.35 a	123.75 a	85.58 a	202.12 a	0.00 c	50.19 a	34.54 a	16.64 a	190.00 a	0.00 c
Ç.sırası	71.67 b	85.48 a	58.21 ab	225.56 a	462.07 a	37.11 a	30.85 a	37.48 a	63.30 b	181.11 b
Ç.sonrası	86.20 b	51.88 b	41.66 b	214.86 a	508.70 a	16.28 a	12.36 a	11.17 a	92.18 b	280.53 a

E.G.F.: 34.92

Çizelge 17 incelendiğinde, 1989 yılında, Adana'da üst, orta ve alt yaprak verimi bakımından en yüksek değerler, çiçeklenme öncesinde elde edilmiş olup, diğer toprak üstü organları arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır. Pozantı koşullarında ise, üst, orta ve alt yaprak verimleri bakımından biçimler arasında önemli bir farklılık saptanmazken, en yüksek sap veriminin çiçeklenme öncesi yapılan biçimden, en yüksek çiçek veriminin ise, çiçeklenme sonrasında yapılan biçimden elde edildiği görülmektedir (Şekil 18).



Sekil 16. 1989 Yılında Adana ve Pozanti'da Elde Edilen Kuru Bitki Verimleri (Kg/da).



Sekil 17. 1990 Yılında Adana ve Pozanti'da Elde Edilen Kuru Bitki Verimleri (Kg/da).

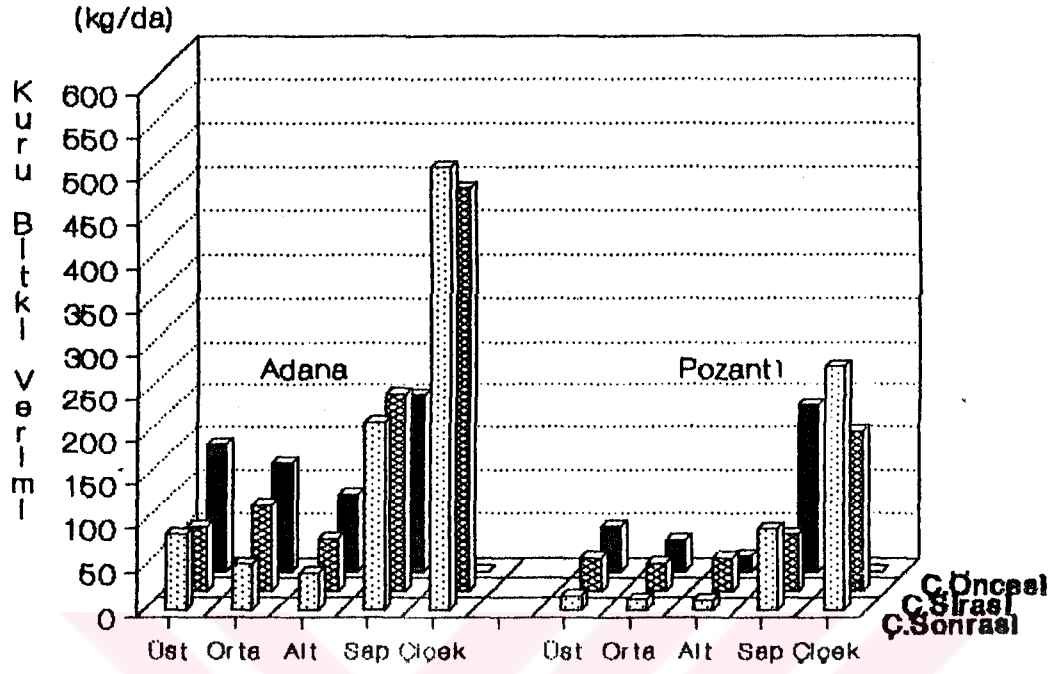
Çizelge 18. 1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Kuru Bitki Verimi Değerleri (Kg/da)

Biçim Zamanları	A d a n a					P o z a n t ı				
	Ust yaprak	Orta yaprak	Alt yaprak	Sap	Çiçek	Ust yaprak	Orta yaprak	Alt yaprak	Sap	Çiçek
Ç.öncesi	102.98 a	113.93 a	67.25 a	153.22 c	0.00 c	81.02 a	54.88 a	56.26 a	116.39 a	0.00 b
Ç.sırası	66.89 b	58.59 b	75.02 a	333.70 a	386.20 a	59.18 ab	36.03 a	21.11 a	131.01 a	350.50 a
Ç.sonrası	31.40 c	28.18 b	37.04 b	212.73 b	282.84 b	31.28 b	31.37 a	29.75 a	117.92 a	395.49 a

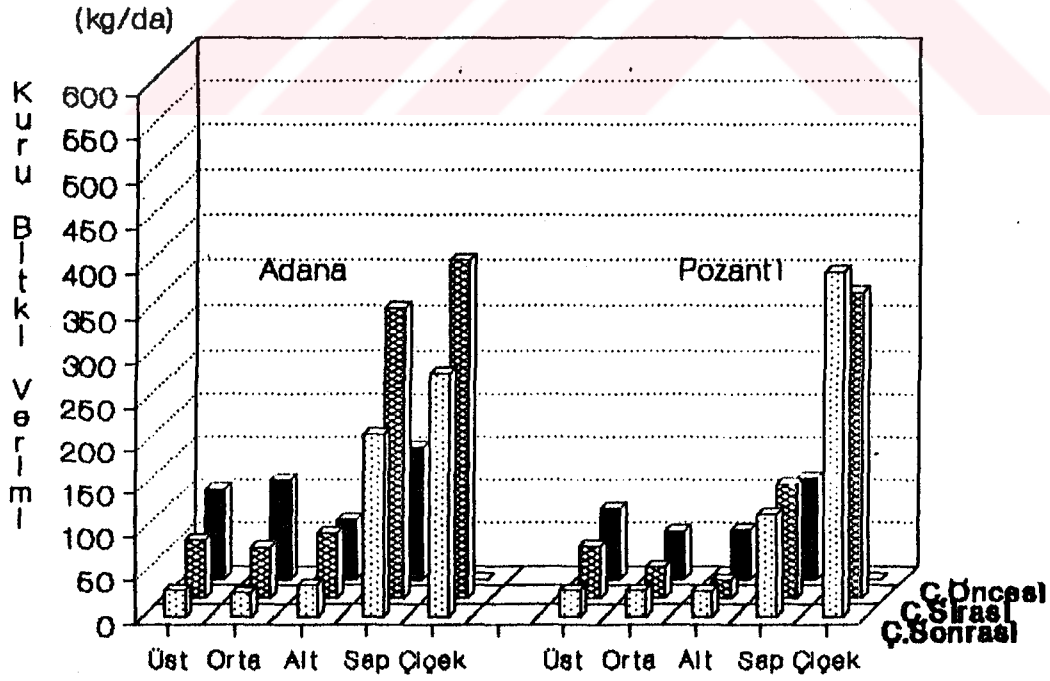
E.G.F.: 35.30

Çizelge 18 incelendiğinde, 1990 yılında Adana'da en yüksek, üst, orta ve alt yaprak kuru bitki verimlerinin çiçeklenme öncesi biçiminden, sap ve çiçek verimlerinin ise çiçeklenme sırası yapılan biçimden elde edildiği görülmektedir (Şekil 19). Pozantı'da ise, üst yaprak verimi bakımından en yüksek değer çiçeklenme öncesinde elde edilirken, diğer toprak üstü organlarının kuru bitki verimleri üzerine, biçim zamanlarının etkisi önemli bulunmamıştır (Şekil 19).

1989 ve 1990 yıllarında, farklı toprak üstü organlarında elde edilen kuru bitki verimi değerleri Çizelge 19 ve 20, Şekil 20 ve 21'de verilmiştir.



Sekil 18. 1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Kuru Bitki Verimleri (kg/da).



Sekil 19. 1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Kuru Bitki Verimleri (kg/da).

Çizelge 19.1989 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Kuru Bitki Verimi Değerleri (Kg/da).

	Adana			Pozantı		
	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası
Üst yaprak	144.35 b	71.67 cd	86.20 c	50.19 b	37.11 bc	16.29 c
Orta yaprak	123.75 b	95.48 c	51.88 d	34.54 bc	30.85 c	12.36 c
Alt yaprak	85.58 c	58.21 d	41.66 d	16.64 c	37.48 bc	11.17 c
Sap	202.12 a	226.56 b	214.86 b	190.00 a	63.30 b	92.18 b
Çiçek	0.00 d	462.07 a	508.70 a	0.00 c	181.11 a	280.53 a

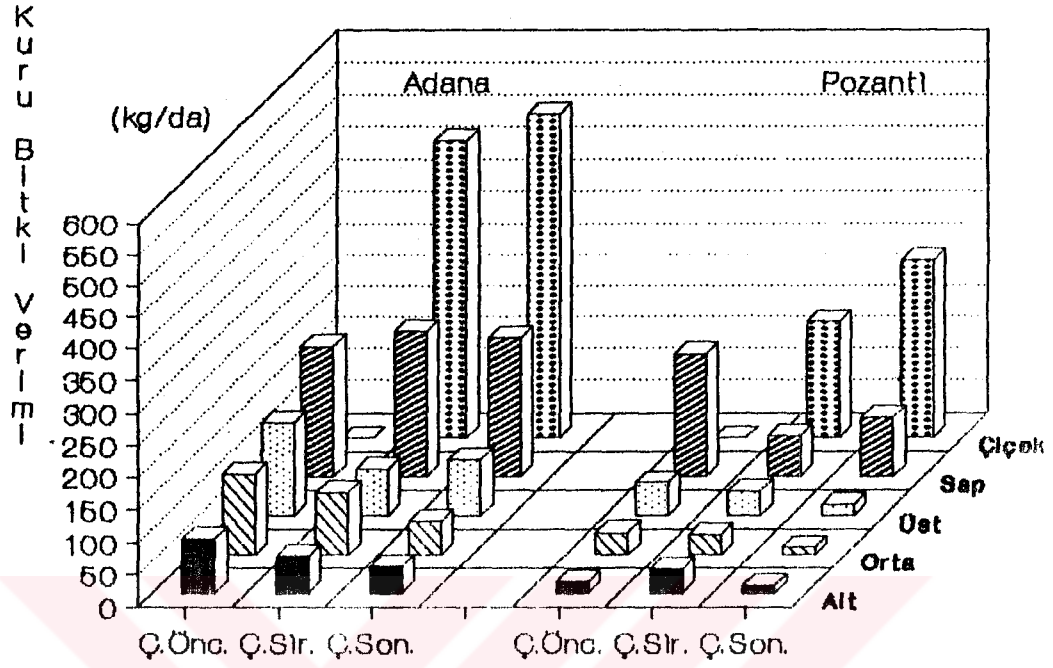
E.G.F.: 32.98

Çizelge 19'dan, her iki deneme yerinde de, toprak üstü organları arasında, en yüksek kuru bitki verimleri, çiçeklenme öncesi yapılan biçimde saptan, diğer biçim zamanlarında ise çiçekten elde edilmiştir (Şekil 20).

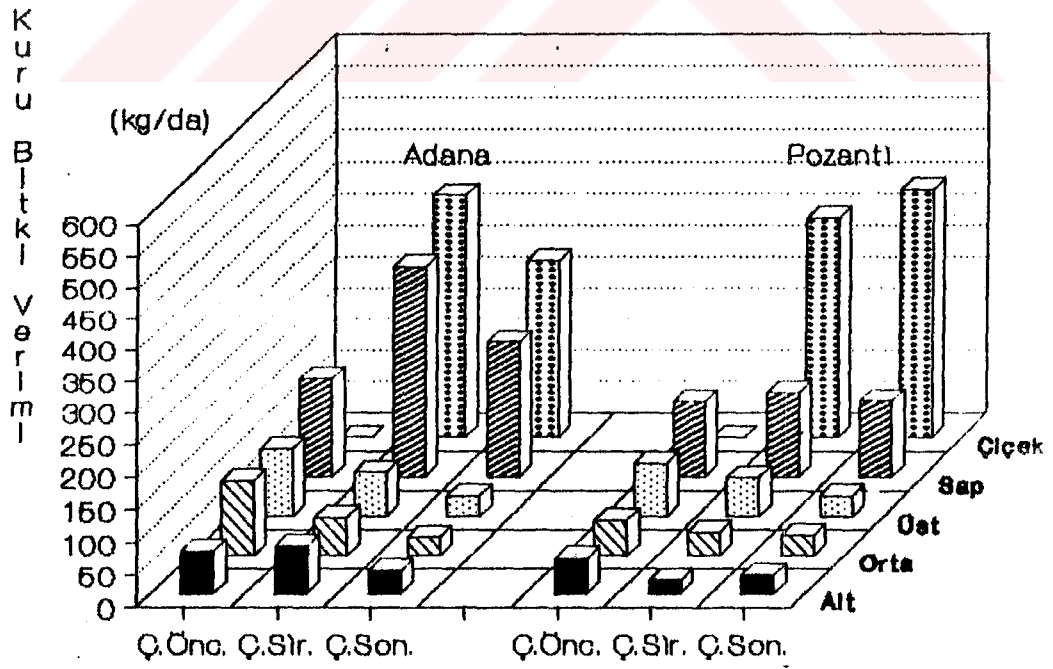
Çizelge 20.1990 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Kuru Bitki Verimi Değerleri (Kg/da).

	Adana			Pozantı		
	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası
Üst yaprak	102.98 b	66.89 c	31.40 c	81.02 b	59.18 c	31.28 c
Orta yaprak	113.93 b	58.59 c	28.18 c	54.88 b	36.03 cd	31.37 c
Alt yaprak	67.25 c	75.02 c	37.04 c	56.26 b	21.11 c	29.75 c
Sap	153.22 a	333.70 b	212.73 b	116.39 a	131.01 b	117.92 b
Çiçek	0.00 d	386.20 a	282.84 a	0.00 d	350.50 a	395.49 a

E.G.F.: 31.21



Sekil 20. 1989 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Kuru Bitki Verimleri (kg/da).



Sekil 21. 1990 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Kuru Bitki Verimleri (kg/da).

Çizelge 20 ve Şekil 21'de görüldüğü gibi, 1990 yılında, 1989 yılına benzer şekilde, Adana ve Pozantı koşullarında, en yüksek kuru bitki verimleri, çiçeklenme sırası ve sonrasında yapılan biçimlerde çiçekten, çiçeklenme öncesi yapılan biçimde ise, saptan elde edilmiştir.

#### 4.4. Taze Herba Verimi

Karabaş kekikte 1989-1990 yıllarında, Adana ve Pozantı koşullarında farklı gelişme devrelerinde elde edilen taze herba verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 21'de verilmiştir.

Çizelge 21'den, yıllar, yerler ve biçimler arasındaki farkların yanısıra, Yıl\*Yer, Yıl\*Biçim, Yer\*Biçim ikili interaksyonları ile, Yıl\*Yer\*Biçim Üçlü interaksyonunun önemli olduğu görülmektedir. Taze herba verimi yönünden yıl, yer ve biçimler arasındaki farklar Üçlü interaksyon çizelgeleri oluşturularak açıklanmıştır.

Çizelge 21. 1989-1990 Yıllarında Elde Edilen Taze Herba Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Yıl	1	246199.57 *
Yer	1	20416976.48 *
Yıl*Yer Int.	1	2511295.36 *
Biçim	2	2525353.54 *
Yıl*Biçim Int.	2	500715.04 *
Yer*Biçim Int.	2	2008154.60 *
Yıl*Yer*Biçim Int.	2	144068.97 *

1989 ve 1990 yıllarında saptanan taze herba verimi değerleri Çizelge 22, ve Şekil 22'de görülmektedir.

Çizelge 22. 1989-1990 Yıllarında Elde Edilen Taze Herba Verimi Değerleri (Kg/da)

Yıllar	Adana			Pozantı		
	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası
1989	2210.00 a	3043.33 a	2258.33 a	636.26 a	694.63 b	895.22 b
1990	1325.43 b	3068.04 a	1316.06 b	829.37 a	1200.50 a	1138.93 a

E.G.F.: 212.28

Çizelge 22'de görüldüğü gibi, Adana'da tüm biçim zamanlarında, 1989 yılında, daha yüksek taze herba verimleri elde edilirken, Pozantı koşullarında, 1990 yılında daha yüksek taze herba verimleri elde edilmiştir (Şekil 22).

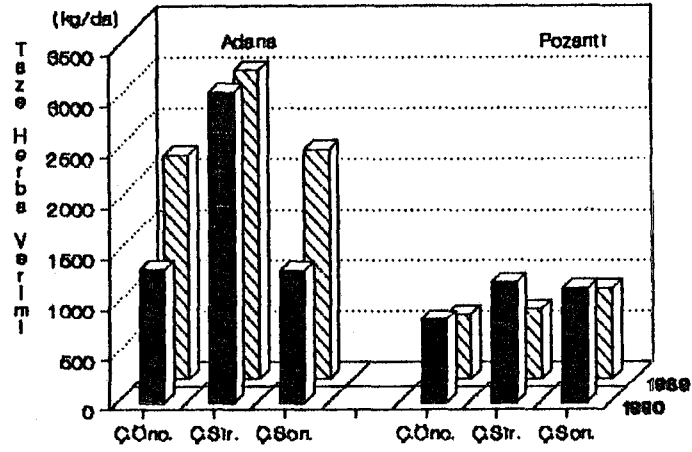
Adana ve Pozantı koşullarında saptanan, taze herba verimi değerleri Çizelge 23 ve Şekil 23'de verilmiştir.

Çizelge 23. Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Taze Herba Verimi Değerleri (Kg/da).

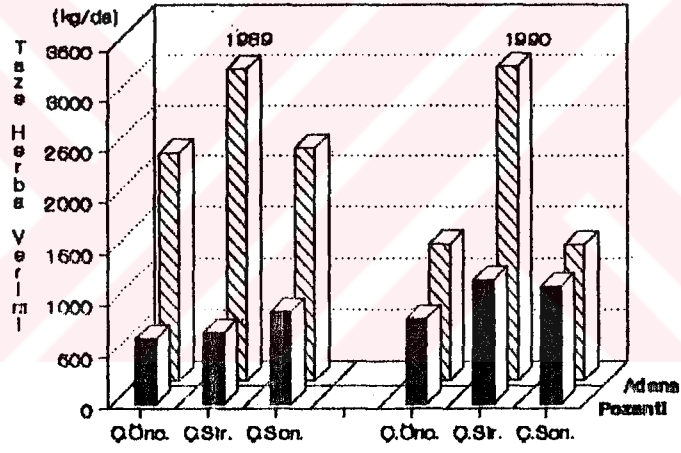
Yerler	1989			1990		
	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası
Adana	2210.00 a	3043.33 a	2258.33 a	1325.43 a	3068.04 a	1316.06 a
Pozantı	636.26 b	694.63 b	895.22 b	829.37 b	1200.50 b	1138.93 a

E.G.F.: 223.75

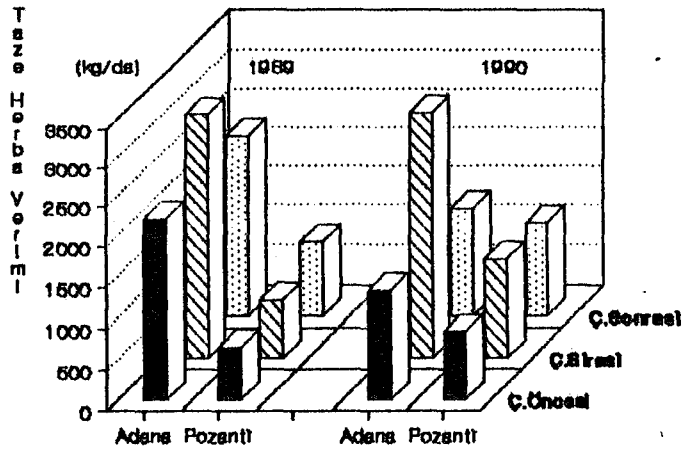




Sekil 22. Farklı Yıllarda Elde Edilen Taze Herba Verimleri (kg/da).



Sekil 23. Adana ve Pozanti'de Elde Edilen Taze Herba Verimleri (kg/da).



Sekil 24. Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Taze Herba Verimleri(kg/da).

Çizelge 23'de görüldüğü gibi, taze herba verimi yönünden, en yüksek değerler her iki deneme yılında tüm biçim zamanlarında Adana'da elde edilmiştir (Şekil 23).

Değişik biçim zamanlarında elde edilen taze herba verimleri Çizelge 24 ve Şekil 24'de verilmiştir.

Çizelge 24'den, taze herba veriminin, çiçeklenme dönemine kadar arttığı daha sonra azaldığı görülmektedir (Şekil 24).

Çizelge 24. Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Taze Herba Verimi Değerleri (Kg/da).

	1989		1990	
	Adana	Pozantı	Adana	Pozantı
Ç.öncesi	2210.00 b	636.26 b	1325.43 b	829.37 b
Ç.sırası	3043.33 a	694.63 ab	3068.04 a	1200.50 a
Ç.sonrası	2258.33 b	895.22 a	1316.06 b	1138.93 a
E.G.F. :	212.29			

#### 4.5. Kuru Herba Verimi

Karabaş kekikte 1989-1990 yıllarında, Adana ve Pozantı koşullarında farklı gelişme devrelerinde elde edilen kuru herba verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 25'de verilmiştir.

Çizelge 25. 1989-90 Yıllarında Elde Edilen Kuru Herba Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Yıl	1	32359.70 *
Yer	1	687183.62 **
Yıl*Yer Int.	1	104611.73 **
Biçim	2	445970.87 **
Yıl*Biçim Int.	2	114891.54 **
Yer*Biçim Int.	2	133927.66 **
Yıl*Yer*Biçim Int.	2	4174.97

Çizelge 25'den, kuru herba verimi yönünden yıl, yer ve biçimler arası farkın yanısıra, Yıl\*Yer, Yıl\*Biçim ve Yer\*Biçim ikili interaksiyonlarının önemli olduğu izlenmektedir.

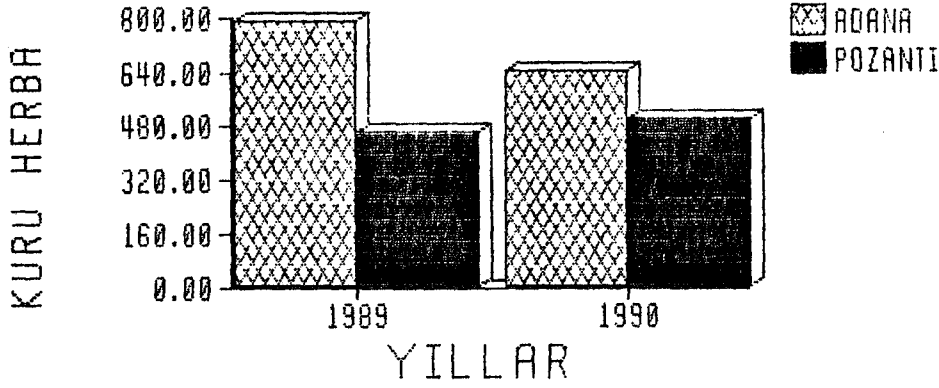
1989 ve 1990 yıllarında, Adana ve Pozantı koşullarında elde edilen kuru herba verimi değerleri Çizelge 26 ve Şekil 25'de verilmiştir.

Çizelge 26. 1989-90 Yıllarında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Kuru Herba Verimi Değerleri (Kg/da).

Yer	1989	1990	Ortalama
Adana	795.31 a	650.01 b	722.66
Pozantı	462.64 c	504.08 c	483.36
Ortalama	628.97	577.04	603.01

E.G.F. (Int.) : 56.41

Şekil 25. Karabaş Kekikte Yıl\*Yer Intreraksiyonunun Kuru Herba Verimi Değerleri (Kg/da) Uzerine Etkisi.



Çizelge 26 ve Şekil 25'den görüldüğü gibi, en yüksek kuru herba verimi her iki deneme yılında da Adana'da elde edilmiştir.

1989 ve 1990 yıllarında değişik biçim zamanlarında elde edilen kuru herba verimleri Çizelge 27 ve Şekil 26'da verilmiştir.

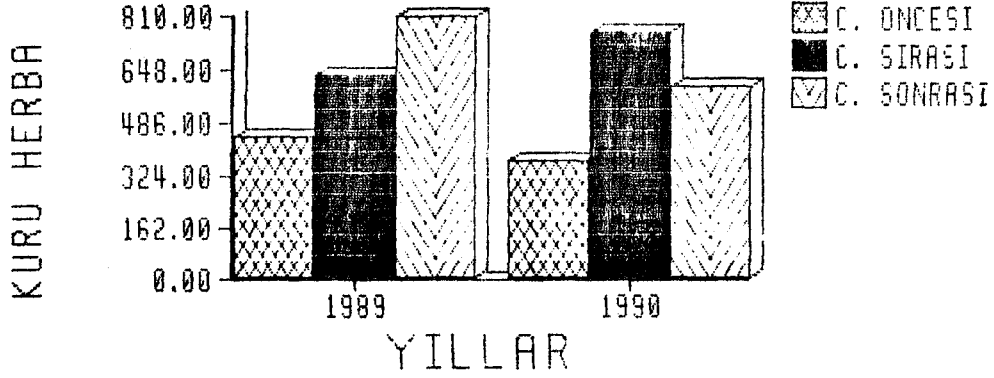
Çizelge 27. 1989-90 Yıllarında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Kuru Herba Verimi Değerleri (Kg/da).

Biçim	1989	1990	Ortalama
Ç.öncesi	447.59 c	372.98 d	410.28
Ç.sırası	631.38 b	759.13 a	695.26
Ç.sonrası	807.94 a	599.02 b	703.48
Ortalama	628.97	577.04	603.01

E.G.F. (Int.) : 59.79

Çizelge 27 incelendiğinde, her iki yılda da biçimler arasında, kuru herba verimi yönünden, önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. En yüksek kuru herba verimleri 1989 yılında çiçeklenme sonrasında, 1990 yılında, çiçeklenme sırasında saptanmıştır (Şekil 26).

Şekil 26. Karabaş Kekikte Yıl\*Biçim Intreraksiyonunun Kuru Herba Verimi Değerleri Üzerine Etkisi.



Adana - ve Pozantı Koşullarında, farklı biçim zamanlarında saptanan kuru herba verimi değerleri Çizelge 28 ve Şekil 27'de verilmiştir.

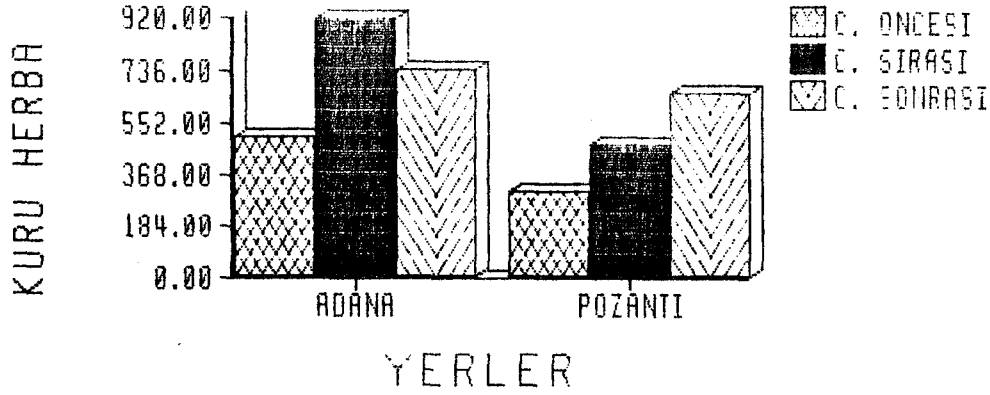
Çizelge 28. Adana ve Pozantı Koşullarında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Kuru Herba Verimi Değerleri (Kg/da).

Biçim	Adana	Pozantı	Ortalama
Ç. öncesi	503.49 d	317.08 e	410.28
Ç. sırası	916.71 a	473.81 d	695.26
Ç. sonrası	747.77 b	659.18 c	703.48
Ortalama	722.66	483.36	603.01

E.G.F. (Int.) : 62.58

Çizelge 28'den görüldüğü gibi, en yüksek kuru herba verimi değerleri, Adana'da çiçeklenme sırasında, Pozantı'da ise çiçeklenme sonrasında yapılan biçimlerden elde edilmiştir. Ayrıca, tüm biçim zamanlarında en yüksek kuru herba verimi değerleri Adana'da bulunmuştur (Şekil 27).

Şekil 27. Karabaş Kekikte Yer\*Biçim Intreraksiyonunun Kuru Herba Verimi Değerleri (Kg/da) Üzerine Etkisi.



#### 4.6. Uçucu Yağ Oranı

Karabaş kekikte 1989-1990 yıllarında, Adana ve Pozanti koşullarında farklı gelişme devrelerinde elde edilen uçucu yağ oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 29'da verilmiştir.

Çizelge 29.1989-1990 Yıllarında Elde Edilen Uçucu Yağ Oranı (%) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler		Ortalaması
		1989	1990	
Yer	1	0.15		358.95 **
Biçim	2	33.28 **		8.11 **
Yer*Biçim Int.	2	13.49 **		24.15 **
Organ	4	14.48 **		85.69 **
Yer*Organ Int.	4	5.24 **		4.55 **
Biçim*Organ Int.	8	5.09 **		46.27 **
Yer*Biçim*Organ Int.	8	3.14 **		7.65 **

Çizelge 29'dan, 1989 yılında yerler dışında, her iki deneme yılında da biçimler, organlar arasındaki farklarla, Yer\*Biçim, Yer\*Organ, Biçim\*Organ ikili interaksiyonları ile, Yer\*Biçim\*Organ Uçlu interaksiyonunun önemli olduğu görülmektedir. Yerler, biçimler ve toprak üstü organları arasındaki farklılıklar, Uçlu interaksiyon çizelgeleri oluşturularak açıklanmıştır.

1989 ve 1990 yıllarında, Adana ve Pozantı'da saptanan uçucu yağ oranları Çizelge 30, 31 ve Şekil 28 ve 29'da verilmiştir.

Çizelge 30 incelendiğinde, Pozantı'da elde edilen uçucu yağ oranları, herba hariç tutulduğunda, daha yüksek bulunmuştur. Çiçeklenme sırasında yapılan biçimlerde, alt yapaktan elde edilen uçucu yağ oranının Pozantı'da, çiçekten elde edilen uçucu yağ oranının ise Adana'da, daha yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 28). Diğer organların uçucu yağ oranları karşılaştırıldığında, Adana ve Pozantı arasında önemli bir farklılık saptanamamıştır. Çiçeklenme sonrası yapılan biçimde ise, herba hariç tüm toprak üstü organlarının uçucu yağ oranları, Adana'da daha yüksek bulunmuştur (Şekil 28).

Çizelge 31'den görüldüğü gibi, 1990 yılında çiçeklenme öncesi yapılan biçimlerde, Pozantı'dan elde edilen uçucu yağ oranları Adana'ya göre daha yüksek bulunmuş, çiçeklenme sırasında ise Adana ve Pozantı'da elde edilen uçucu yağ oranları, arasında herba dışında önemli bir farklılık saptanamamıştır. Çiçeklenme sonrası yapılan biçimde, herba dışında diğer toprak üstü organlarından elde edilen uçucu yağ verimleri Pozantı'da daha yüksek olmuştur (Şekil 29). Herbadaki uçucu yağ oranı bakımından ise, çiçeklenme sırası ve sonrası yapılan biçimlerde, Adana'da elde edilen değerler daha yüksek çıkmıştır.

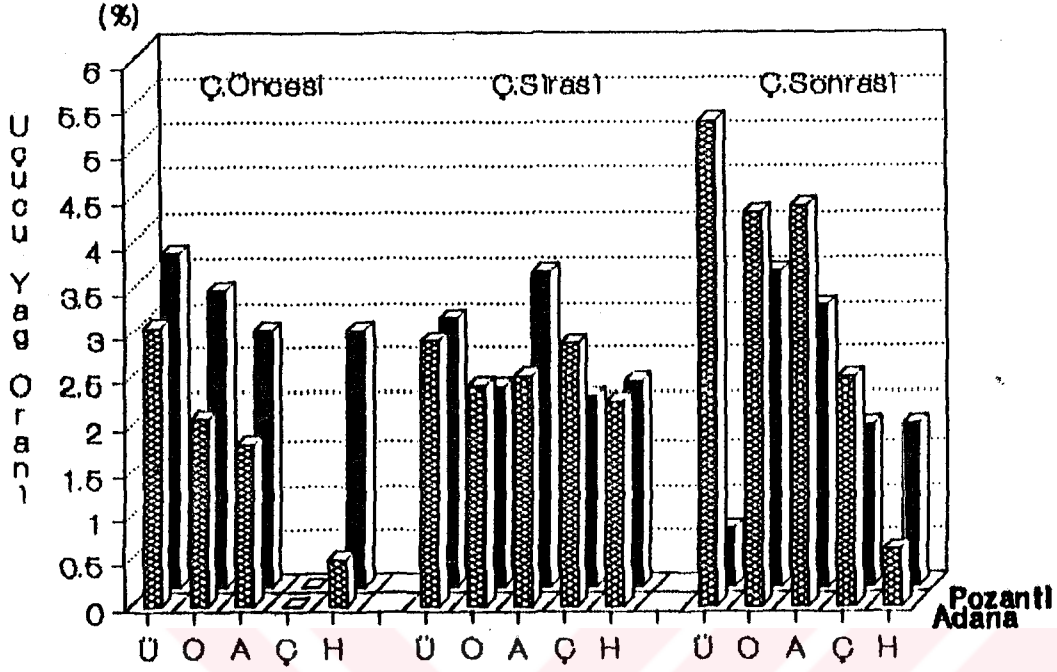
Çizelge 30. 1989 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Üçüçü Yağ Oranları (%).

		Çiçeklenme öncesi			Çiçeklenme sonrası										
Yerler	Orta	Alt	Çiçek Herba	Ust	Orta	Alt	Çiçek Herba								
			Yaprak yaprak yaprak				Yaprak yaprak yaprak								
Adana	3.06 a	2.07 a	1.80 a	0.00	0.50 b	2.92 a	2.41 a	2.52 b	2.89 a	2.25 a	5.36 a	4.35 a	4.42 a	2.50 a	0.61 b
Pozantı	3.71 a	3.30 a	2.84 a	0.00	2.84 a	2.98 a	2.20 a	3.50 a	2.10 b	2.26 a	0.65 b	3.50 b	3.13 b	1.80 b	1.81 a
E.G.F.:		0.61													

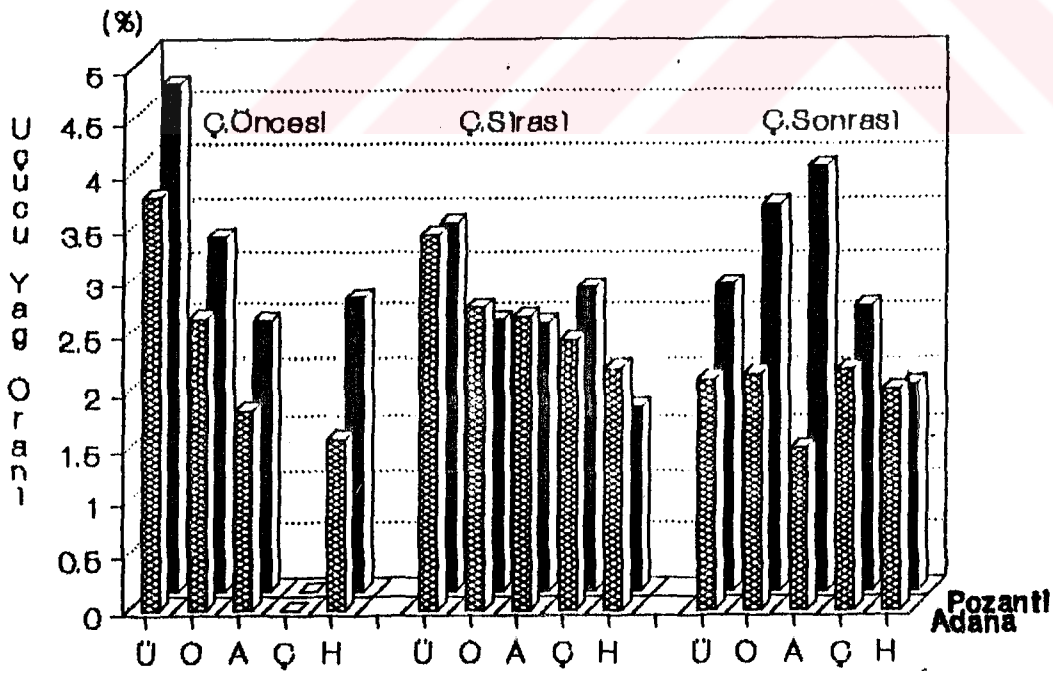
Çizelge 31. 1990 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Üçüçü Yağ Oranları (%).

		Çiçeklenme öncesi			Çiçeklenme sonrası										
Yerler	Orta	Alt	Çiçek Herba	Ust	Orta	Alt	Çiçek Herba								
			Yaprak yaprak yaprak				Yaprak yaprak yaprak								
Adana	3.80 b	2.64 b	1.83 b	0.00	1.59 b	3.45 a	2.75 a	2.66 a	2.44 a	2.20 a	2.10 b	2.15 b	1.50 b	2.19 a	2.02 a
Pozantı	4.70 a	3.26 a	2.45 a	0.00	2.68 a	3.39 a	2.46 a	2.43 a	2.78 a	1.70 b	2.80 a	3.56 a	3.91 a	2.59 a	1.89 a
E.G.F.:		0.48													





Sekil 28. 1989 Yılında Adana ve Pozanti'da Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%).



Sekil 29. 1990 Yılında Adana ve Pozanti'da Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%).

1989 ve 1990 yıllarında, değişik biçim zamanlarında elde edilen uçucu yağ oranları Çizelge 32 ve 33, Şekil 30 ve 31'de verilmiştir.

Çizelge 32. 1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%).

Biçim Zamanları	Adana					Pozantı				
	Ust yaprak	Orta yaprak	Alt yaprak	Çiçek	Herba	Ust yaprak	Orta yaprak	Alt yaprak	Çiçek	Herba
Ç.öncesi	3.08 b	2.07 b	1.80 c	0.00 b	0.50 b	3.71 a	3.30 a	2.84 b	0.00 b	2.84 a
Ç.sırası	2.92 b	2.41 b	2.52 b	2.89 a	2.25 a	2.98 b	2.20 b	3.50 a	2.10 a	2.26 ab
Ç.sonrası	5.36 a	4.35 a	4.42 a	2.50 a	0.61 b	0.65 c	3.50 a	3.13 ab	1.80 a	1.81 b

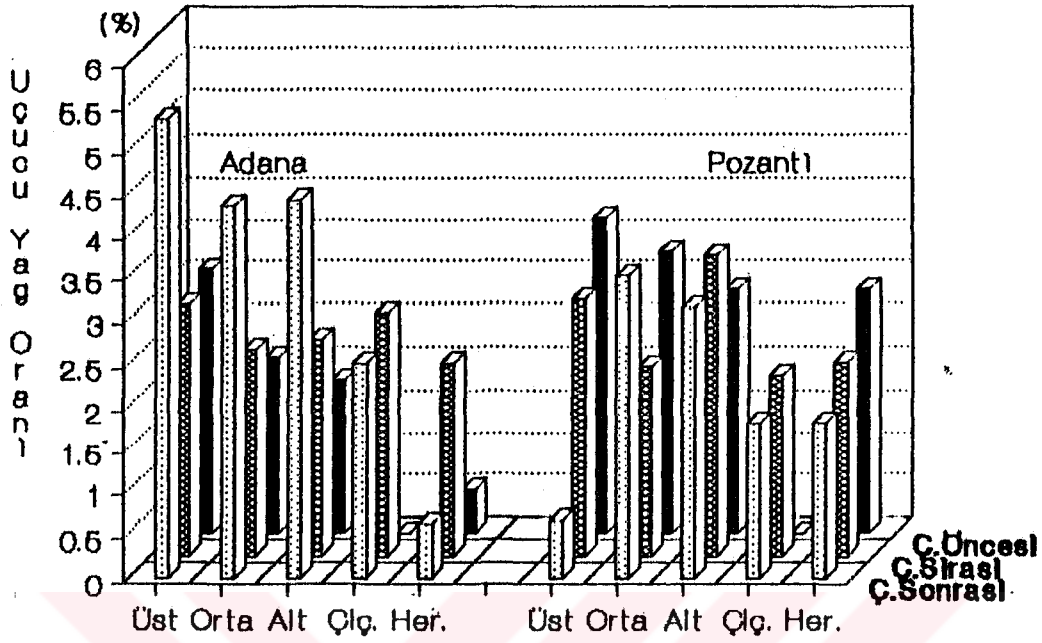
E.G.F.: 0.60

Çizelge 32'den görüldüğü gibi 1989 yılında, Adana'da, çiçek ve herba dışında, tüm toprak üstü organlarında, çiçeklenme sonrasında elde edilen uçucu yağ oranları daha yüksek iken, Pozantı'da, alt yaprak ve çiçek dışında, çiçeklenme öncesinde elde edilen uçucu yağ oranları daha yüksek bulunmuştur (Şekil 30).

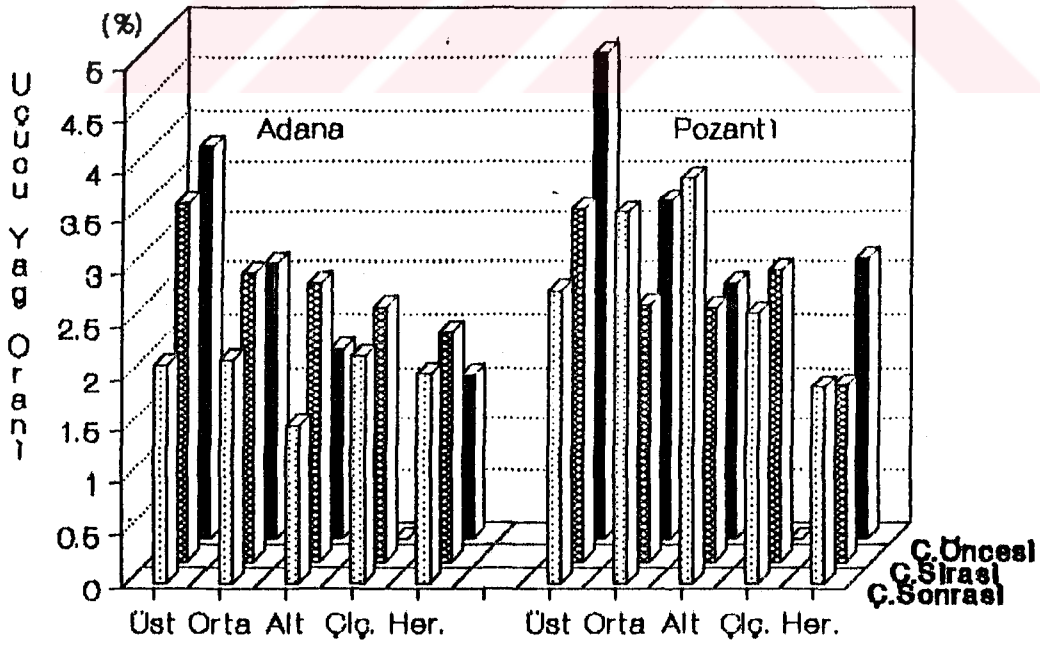
Çizelge 33. 1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%).

Biçim Zamanları	Adana					Pozantı				
	Ust yaprak	Orta yaprak	Alt yaprak	Çiçek	Herba	Ust yaprak	Orta yaprak	Alt yaprak	Çiçek	Herba
Ç.öncesi	3.80 a	2.64 ab	1.83 b	0.00 b	1.59 b	4.70 a	3.26 a	2.45 b	0.00 b	2.68 a
Ç.sırası	3.45 a	2.75 a	2.66 a	2.44 a	2.20 a	3.39 b	2.46 b	2.43 b	2.78 a	1.70 b
Ç.sonrası	2.10 b	2.15 b	1.50 b	2.19 a	2.02 ab	2.80 c	3.56 a	3.91 a	2.59 a	1.89 b

E.G.F.: 0.50



Sekil 30. 1989 Yılında Değişik Bölüm Zamanlarında Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%).



Sekil 31. 1990 Yılında Değişik Bölüm Zamanlarında Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%).

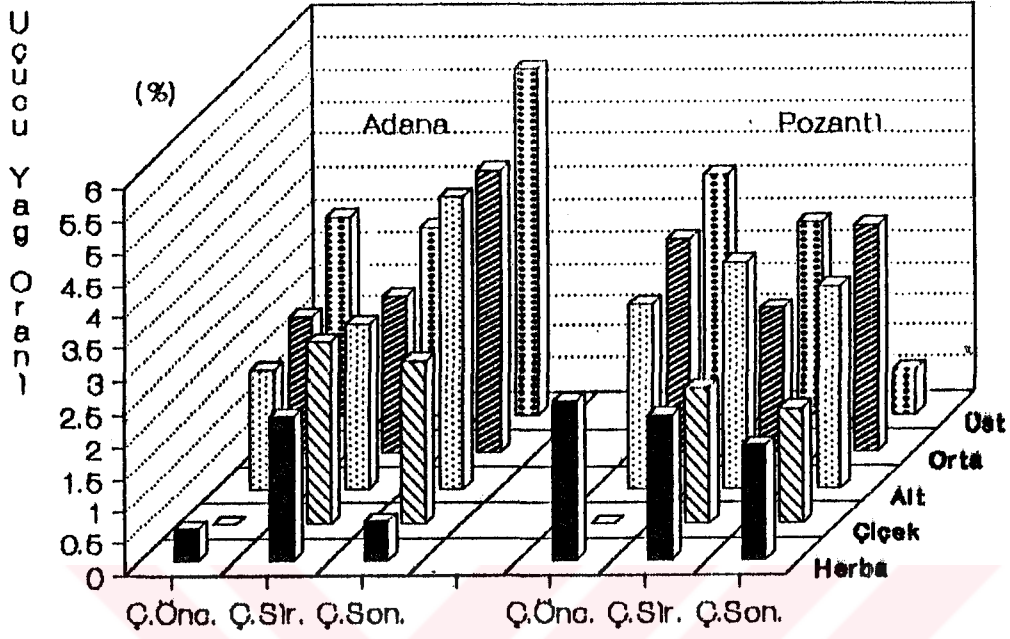
Çizelge 33'de görüldüğü gibi, 1990 yılında, Adana'da en yüksek uçucu yağ oranları, üst yaprakta çiçeklenme öncesinde, diğer toprak üstü organlarında çiçeklenme sırasında elde edilirken, Pozantı'da toprak üstü organları arasında düzensiz bir değişim saptanmıştır (Şekil 31).

1989 ve 1990 yıllarında, farklı toprak üstü organlarında saptanan uçucu yağ oranları Çizelge 34 ve 35, Şekil 32 ve 33'de verilmiştir.

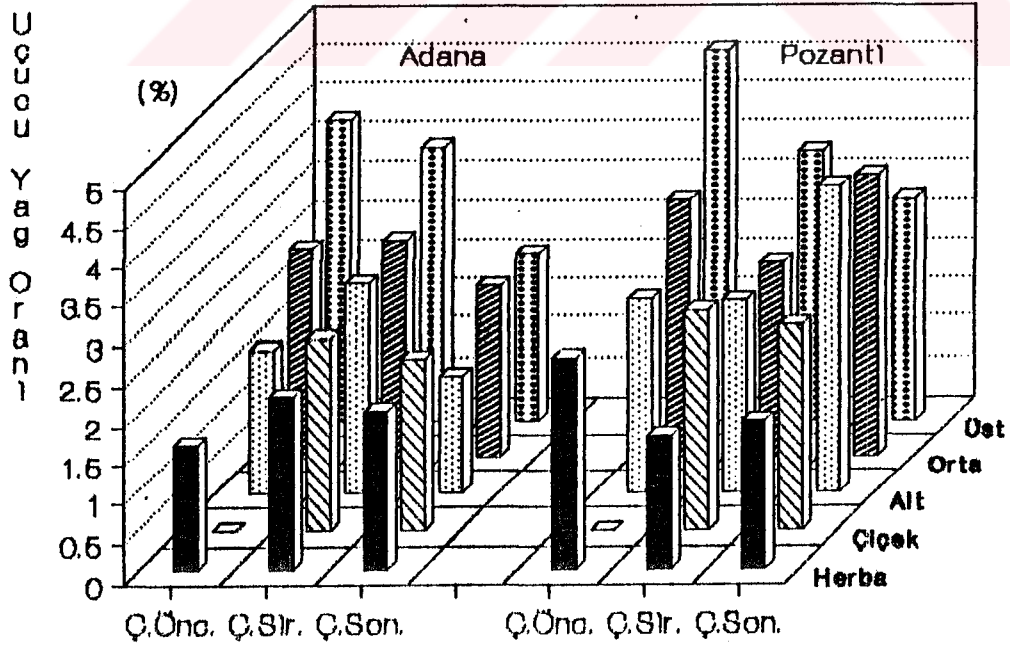
Çizelge 34 ve 35'de görüldüğü gibi, 1989 ve 1990 yıllarında, Pozantı'da çiçeklenme sonrası dışında, tüm biçim zamanlarında en yüksek uçucu yağ oranı üst yapraktan elde edilmiştir (Şekil 32 ve 33).

Çizelge 34. 1989 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%).

	Adana			Pozantı		
	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası
Üst yaprak	3.08 a	2.92 a	5.36 a	3.71 a	2.98 a	0.65 c
Orta yaprak	2.07 b	2.41 ab	4.35 b	3.30 ab	2.20 b	3.50 a
Alt yaprak	1.80 b	2.52 ab	4.42 b	2.84 b	3.50 a	3.13 a
Çiçek	0.00 c	2.80 ab	2.50 c	0.00 c	2.10 b	1.80 b
Herba	0.50 c	2.25 b	0.61 d	2.84 b	2.26 b	1.81 b
E.G.F. :	0.60					



Sekil 32. 1989 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%).



Sekil 33. 1990 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%).

Çizelge 35. 1990 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%).

	Adana			Pozantı		
	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası
Üst yaprak	3.80 a	3.45 a	2.10 a	4.70 a	3.39 a	2.80 b
Orta yaprak	2.64 b	2.75 b	2.15 a	3.26 b	2.46 b	3.56 a
Alt yaprak	1.83 c	2.66 bc	1.50 b	2.45 c	2.43 b	3.91 a
Çiçek	0.00 d	2.44 bc	2.19 a	0.00 d	2.78 b	2.59 b
Herba	1.59 c	2.20 c	2.02 a	2.68 c	1.70 c	1.89 c
E.G.F. : 0.49						

#### 4.7. Uçucu Yağ Verimi

Karabaş kekikte 1989-1990 yıllarında, Adana ve Pozantı koşullarında, farklı gelişme devrelerinde elde edilen uçucu yağ verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 36'da verilmiştir.

Çizelge 36.1989-1990 Yıllarında Elde Edilen Uçucu Yağ Verimi (ml/da) Değerlerinin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler		Ortalaması
		1989	1990	
Yer	1	93.84 **	0.47	
Biçim	2	112.36 **	83.55 *	
Yer*Biçim Int.	2	77.62 **	52.58 *	
Organ	4	341.62 **	373.25 *	
Yer*Organ Int.	4	16.47 **	5.79 *	
Biçim*Organ Int.	8	77.94 **	71.09 *	
Yer*Biçim*Organ Int.	8	56.63 **	22.01 **	

Çizelge 36'dan, 1990 yılında yerler hariç , her iki deneme yılında da yerler, biçimler, organlar arası farkların yanısıra, Yer\*Biçim, Yer\*Organ, Biçim\*Organ ikili interaksyonları ile Yer\*Biçim\*Organ Uçlu interaksyonlarının önemli olduğu bulunmuştur. Uçlu interaksyonlar önemli olduğundan, yerler, biçimler ve toprak üstü organları arasındaki farklılıklar Uçlu interaksyon çizelgeleri oluşturularak açıklanmıştır.

1989 ve 1990 yıllarında, Adana ve Pozantı'da saptanan uçucu yağ verimleri Çizelge 37, 38 ve Şekil 34, 35'de verilmiştir.

Çizelge 37'den görüldüğü gibi, 1989 yılında çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası herbadan elde edilen uçucu yağ verimi dışında, diğer toprak üstü organları bakımından Adana'dan elde edilen verimler daha yüksektir (Şekil 34).

Çizelge 38'den, 1990 yılında çiçeklenme öncesinde toprak üstü organları bakımından deneme yerleri arasında önemli bir farklılık saptanamamıştır. Çiçeklenme sırasında ise, sadece herba yönünden deneme yerleri arasında bir farklılık saptanmış olup, en yüksek uçucu yağ verimi Adana'dan elde edilmiştir. Çiçeklenme sonrasında yapılan biçimde ise önceki biçimlere benzer olarak çiçek ve herba dışında diğer toprak üstü organları arasında önemli bir farklılık saptanamamıştır, ancak anılan toprak üstü organları bakımından en yüksek uçucu yağ verimleri Pozantı'da elde edilmiştir (Şekil 35).

Çizelge 37. 1989 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Uçucu Yağ Verimleri (€/da).

Çiçeklenme öncesi		Çiçeklenme sırası				Çiçeklenme sonrası								
Ust	Orta	Alt	Çiçek Herba	Ust	Orta	Alt	Çiçek Herba							
Yerler	yaprak yaprak yaprak	yaprak yaprak yaprak	yaprak yaprak yaprak	yaprak yaprak yaprak	yaprak yaprak yaprak	yaprak yaprak yaprak	Çiçek Herba							
Adana	4.34 a 2.51 a	1.54 a	0.00	2.85 b	2.08 a	2.26 a	1.48 a	13.35 a	20.27 a	4.78 a	2.28 a	1.83 a	12.73 a	5.64 b
Pozantı	1.85 b	1.09 b	0.44 b	0.00	9.21 a	1.11 a	0.68 b	1.31 a	3.60 b	7.81 b	0.10 b	0.43 b	5.04 b	12.82 a

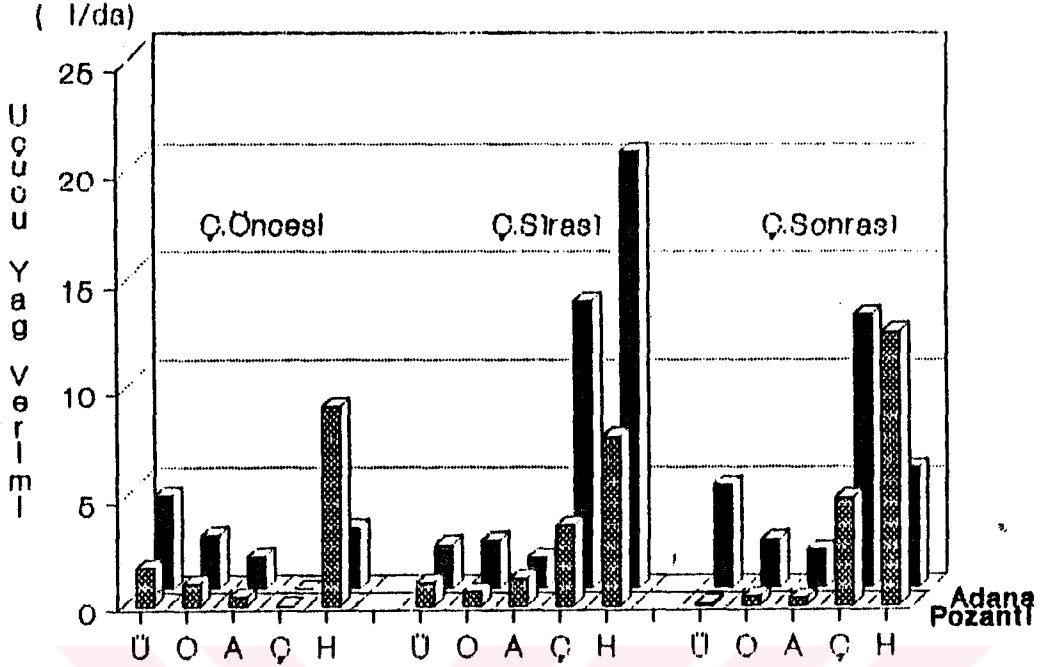
E.G.F.: 1.257

Çizelge 38. 1990 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Uçucu Yağ Verimi Değerleri (l/da).

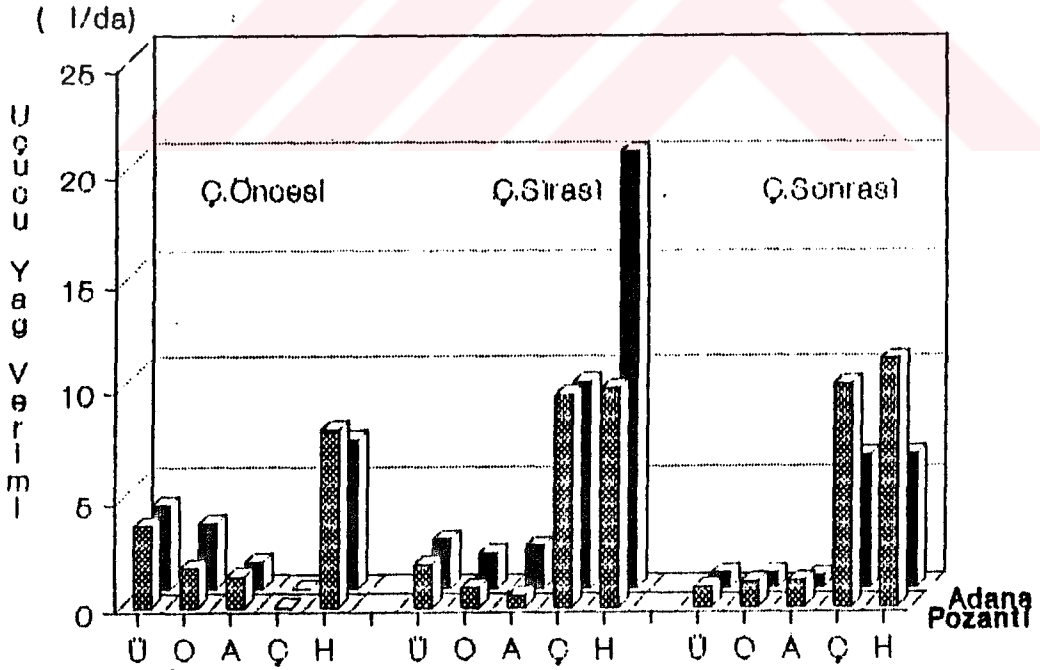
Çiçeklenme öncesi		Çiçeklenme sırası				Çiçeklenme sonrası									
Ust	Orta	Alt	Çiçek Herba	Ust	Orta	Alt	Çiçek Herba								
Yerler	yaprak yaprak yaprak yaprak	yaprak yaprak yaprak	yaprak yaprak yaprak	yaprak yaprak yaprak	yaprak yaprak yaprak	yaprak yaprak yaprak	Çiçek Herba								
Adana	3.91 a	3.08 a	1.21 a	0.00	6.87 a	2.29 a	1.59 a	1.98 a	9.39 a	20.12 a	0.68 a	0.65 a	0.51 a	6.11 b	6.17 b
Pozantı	3.81 a	1.76 a	1.38 a	0.00	8.15 a	1.93 a	0.88 a	0.51 a	9.57 a	9.99 b	0.89 a	1.11 a	1.16 a	10.15 a	11.32 a

E.G.F.: 1.955





Sekil 34. 1989 Yılında Adana ve Pozantı'da Elde Edilen Uçucu Yağ Verimleri ( l/da).



Sekil 35 1990 Yılında Adana ve Pozantı'da Elde Edilen Uçucu Yağ Verimleri ( l/da).

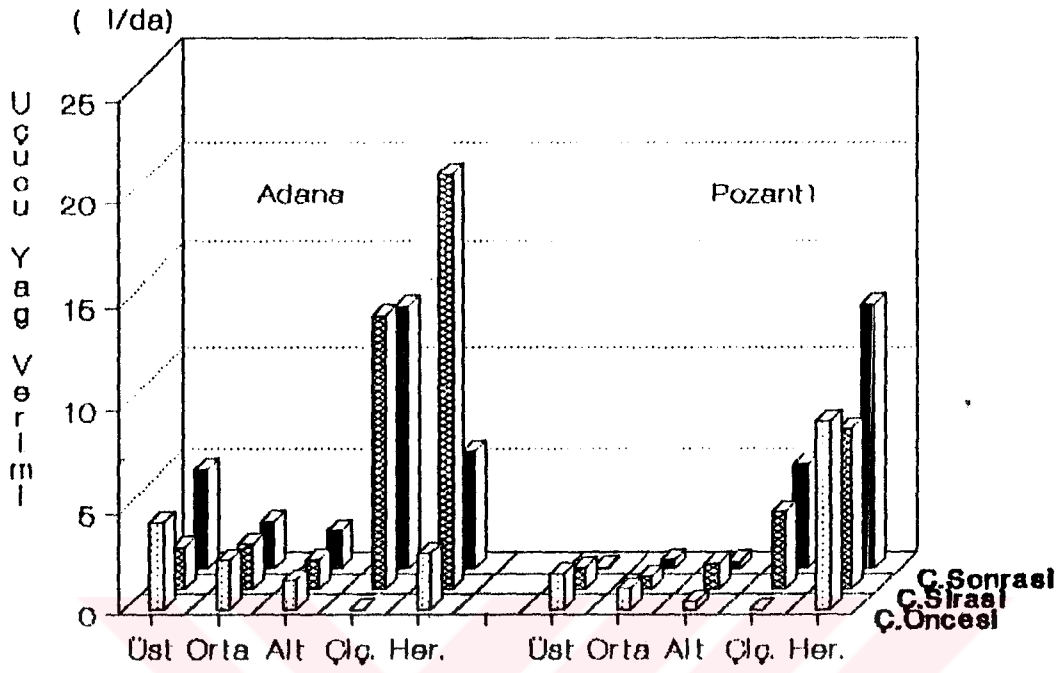
1989 ve 1990 yıllarında, değişik biçim zamanlarında elde edilen uçucu yağ verimleri Çizelge 39, 40 ve Şekil 36, 37'de verilmiştir.

Çizelge 39. 1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Uçucu Yağ Verimi Değerleri (l/da)

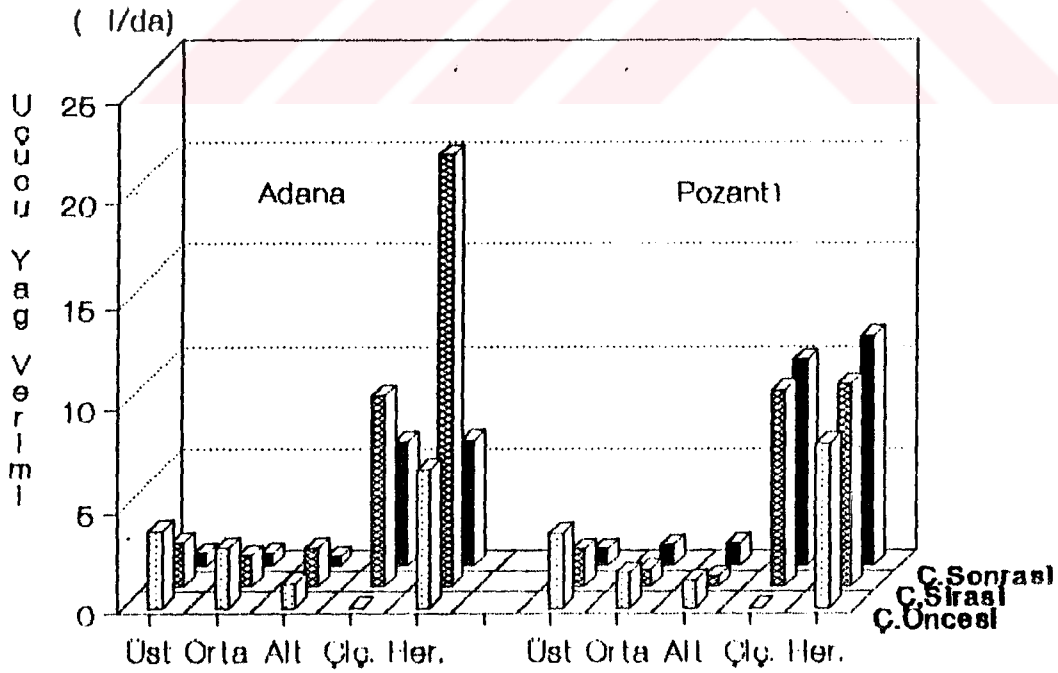
Biçim Zamanları	Adana					Pozantı				
	Ust yaprak	Orta yaprak	Alt yaprak	Çiçek	Herba	Ust yaprak	Orta yaprak	Alt yaprak	Çiçek	Herba
Ç.öncesi	4.34 a	2.51 a	1.54 a	0.00 b	2.85 c	1.85 a	1.09 a	0.44 a	0.00 c	9.21 b
Ç.sırası	2.08 b	2.28 a	1.48 a	13.35 a	20.27 a	1.11 ab	0.68 a	1.31 a	3.80 b	7.81 c
Ç.sonrası	4.78 a	2.28 a	1.83 a	12.73 a	5.64 b	0.10 b	0.43 a	0.35 a	5.04 a	12.82 a
E.G.F.:	1.287									

Çizelge 39'dan, 1989 yılında Adana ve Pozantı koşullarında orta ve alt yaprakların uçucu yağ oranları arasında bir farklılık görülmektedir. Hem Adana hem de Pozantı koşullarında üst yaprak uçucu yağ verimleri yönünden en yüksek değerler, çiçeklenme öncesi yapılan biçimden elde edilirken, çiçekteki uçucu yağ verimi, Pozantı'da çiçeklenme sonrasında, maksimuma ulaşmıştır. Herbadaki uçucu yağ verimi bakımından ise, Adana ve Pozantı'da düzensiz bir değişim ortaya çıkmıştır (Şekil 36).

Çizelge 40'dan görüldüğü gibi, hem Adana hem de Pozantı'da, 1990 yılında, diğer yılda olduğu gibi alt yaprak verimi yönünden önemli bir farklılık saptanamamıştır. Ayrıca hem Adana hem de Pozantı'da herba hariç, tüm toprak üstü organları yönünden en yüksek uçucu yağ verimleri çiçeklenme öncesinde saptanmıştır. Herba bakımından ise Adana'da çiçeklenme sırası, Pozantı'da çiçeklenme sonrası üstün bulunmuştur (Şekil 37).



Sekil 36. 1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Uçucu Yağ Verimleri ( l/da).



Sekil 37. 1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Uçucu Yağ Verimleri ( l/da).

Çizelge 40.1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Uçucu Yağ Verimi Değerleri (l/da).

Biçim Zamanları	Adana					Pozantı				
	Ust yaprak	Orta yaprak	Alt yaprak	Çiçek	Herba	Ust yaprak	Orta yaprak	Alt yaprak	Çiçek	Herba
Ç.öncesi	3.91 a	3.08 a	1.21 a	0.00 c	6.87 b	3.81 a	1.76 a	1.38 a	0.00 b	8.15 b
Ç.sırası	2.29 ab	1.59 ab	1.98 a	9.39 a	20.12 a	1.93 ab	0.88 a	0.51 a	9.67 a	9.99 ab
Ç.sonrası	0.68 b	0.65 b	0.51 a	6.11 b	6.17 b	0.89 b	1.11 a	1.16 a	10.15 a	11.32 a
E.G.F.:	1.974									

1989 ve 1990 yıllarında, farklı toprak üstü organlarından elde edilen uçucu yağ verimleri, Çizelge 41 ve 42, Şekil 38 ve 39'da verilmiştir.

Çizelge 41. 1989 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Uçucu Yağ Verimleri (l/da).

	Adana			Pozantı		
	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası
Ust yaprak	4.34 a	2.08 c	4.78 b	1.85 b	1.11 c	0.10 c
Orta yaprak	2.51 bc	2.26 c	2.28 c	1.09 bc	0.68 c	0.43 c
Alt yaprak	1.54 c	1.48 c	1.83 c	0.44 c	1.31 c	0.35 c
Çiçek	0.00 d	13.35 b	12.73 a	0.00 c	3.80 b	5.04 b
Herba	2.85 b	20.27 a	5.64 b	9.21 a	7.81 a	12.82 a
E.G.F. :	1.246					

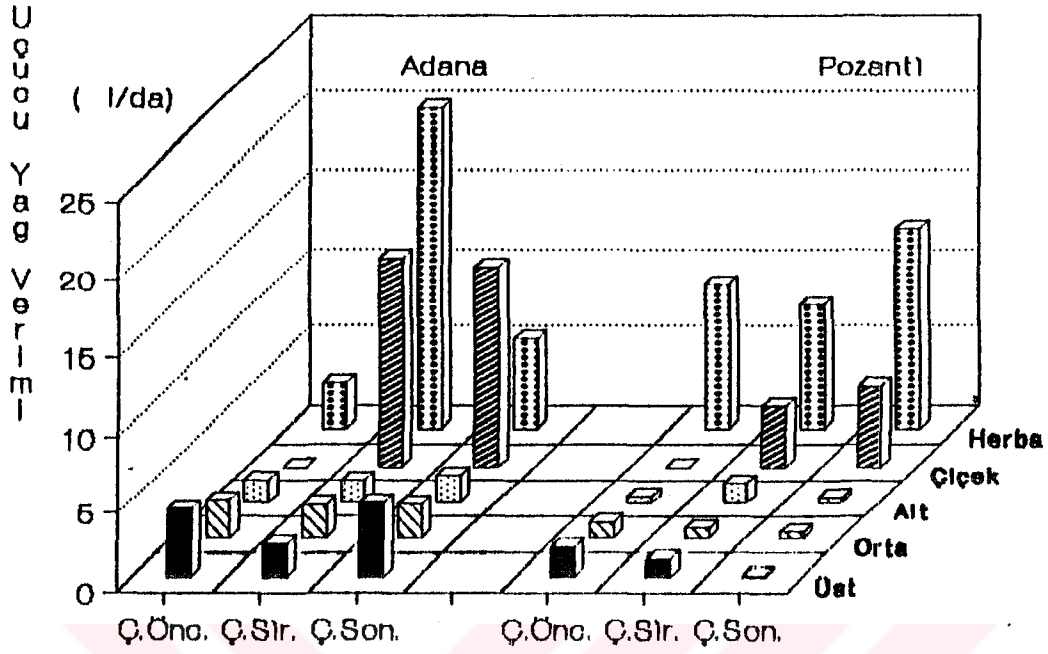
Çizelge 41'den 1989 yılında hem Adana hem de Pozantı' da çiçeklenme sırası ve sonrasında yapılan biçimlerde herba ve çiçekten elde edilen uçucu yağ verimleri yapraklardan yüksek bulunurken, çiçeklenme öncesinde Adana'da üst yapraktan, Pozantı'da ise herbadan elde edilen uçucu yağ verimi yüksek bulunmuştur (Şekil 38).

Çizelge 42. 1990 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Uçucu Yağ Verimi Değerleri (l/da)

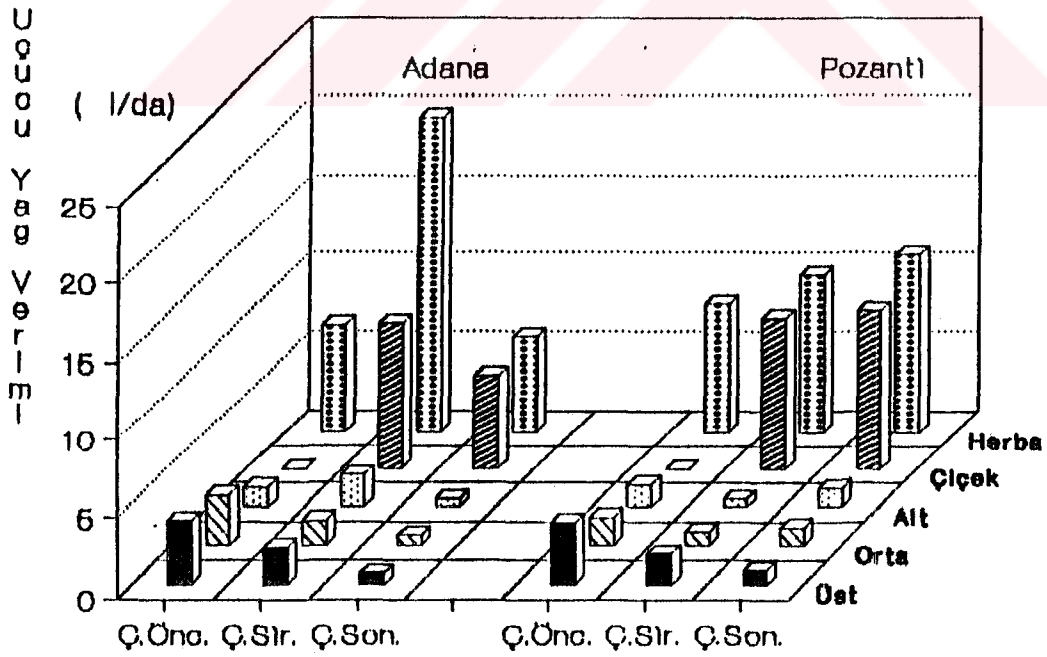
	Adana			Pozantı		
	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası
Üst yaprak	3.91 b	2.29 c	0.68 b	3.81 b	1.93 b	0.89 b
Orta yaprak	3.08 b	1.59 c	0.65 b	1.76 c	0.88 b	1.11 b
Alt yaprak	1.21 c	1.98 c	0.51 b	1.38 c	0.51 b	1.16 b
Çiçek	0.00 c	9.39 b	6.11 a	0.00 c	9.67 a	10.15 a
Herba	6.87 a	20.12 a	6.17 a	8.15 a	9.99 a	11.32 a
E.G.F. :	1.837					

Çizelge 42'den görüldüğü gibi, Adana ve Pozantı koşullarında, 1990 yılında önceki yıla benzer şekilde çiçeklenme sırası ve sonrasında yapılan biçimlerde herba ve çiçekten elde edilen verimler daha yüksek bulunmuştur.

Çiçeklenme öncesinde yapılan biçimde ise diğer biçimlere benzer şekilde herbadan elde edilen uçucu yağ verimleri yüksek bulunmuştur (Şekil 39).



Sekil 38. 1989 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarında Elde Edilen Uçucu Yağ Verimleri ( l/da).



Sekil 39. 1990 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Uçucu Yağ Verimleri ( l/da).

#### 4.8. Uçucu Yağ Bileşenleri

Uçucu yağın gaz kromatografi analizinde 10 bileşen saptanmış olup, bunlardan sabinen, myrcen,  $\beta$ -pinen, p-cymen,  $\gamma$ -terpinen, carvacrol,  $\beta$ -caryophyllen ve sesquiterpen gibi 8 tanesi tanımlanabilmiştir (Şekil 40).

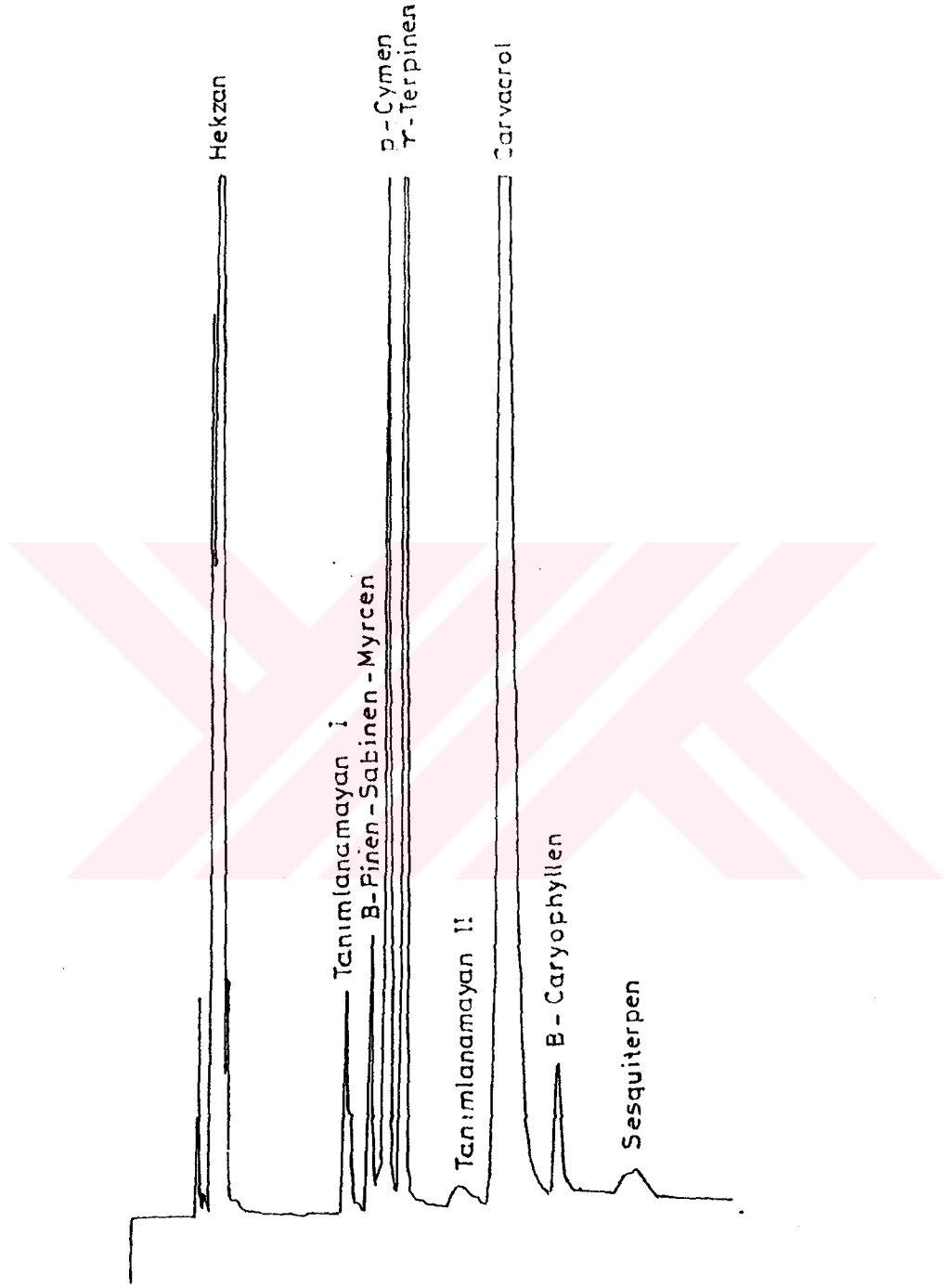
##### 4.8.1. Sabinen-Myrcen- $\beta$ -Pinen

Karabaş kekikte 1989 ve 1990 yıllarında, Adana ve Pozantı koşullarında farklı gelişme devrelerinde elde edilen sabinen-myrcen- $\beta$ -pinen uçucu yağ bileşenleri oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 43'de verilmiştir.

Çizelge 43.1989-1990 Yıllarında Elde Edilen Sabinen-Myrcen- $\beta$ -Pinen Bileşenlerinin Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	
		1989	1990
Yer	1	0.42	0.41
Biçim	2	7.83 *	2.84 *
Yer*Biçim Int.	2	4.12	0.47
Organ	4	5.02 **	3.51 **
Yer*Organ Int.	4	1.54	0.44
Biçim*Organ Int.	8	1.25	1.66
Yer*Biçim*Organ Int.	8	1.38	0.38

Çizelge 43' den her iki deneme yılında da biçimler ve organlar arasındaki farklar önemli, yerler arasındaki farkın ve bu faktörler arasındaki ilişkilerin önemsiz olduğu görülmektedir. 1989 ve 1990 yıllarında değişik biçim zamanlarından ve farklı toprak üstü organlarından elde edilen sabinen-myrcen- $\beta$ -pinen uçucu yağ bileşenlerinin



Şekil 3. *Thymbra spicata*'nin Uçucu Yağ Bileşenlerinin Kromatogramı.



değerleri sırasıyla Çizelge 44, 45 ve Şekil 41, 42'de verilmiştir.

Çizelge 44. 1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Sabinen-Myrcen- $\beta$ -Pinen Bileşenlerinin Değerleri (%).

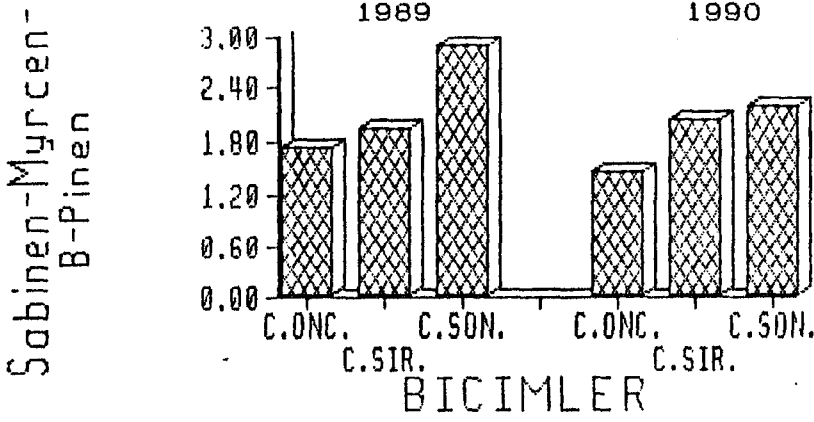
Organlar	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası	Ortalama
Üst yaprak	2.07	1.57	3.39	2.34 ab
Orta yaprak	2.03	1.21	2.46	1.90 bc
Alt yaprak	2.79	2.83	3.24	2.95 a
Çiçek	0.00	1.39	2.40	1.26 c
Herba	1.85	2.70	3.10	2.55 ab
Ortalama	1.75 b	1.94 b	2.91 a	2.20
E.G.F. (Biç.) :	0.82			
E.G.F. (Org.) :	0.76			

Çizelge 45. 1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Sabinen-Myrcen- $\beta$ -Pinen Bileşenlerinin Değerleri (%).

Organlar	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası	Ortalama
Üst yaprak	2.76	1.83	2.13	2.24 a
Orta yaprak	1.87	1.72	3.13	2.24 a
Alt yaprak	1.03	2.08	2.30	1.80 a
Çiçek	0.00	1.68	1.32	1.00 b
Herba	1.74	2.84	2.14	2.24 a
Ortalama	1.48 b	2.03 a	2.20 a	1.90
E.G.F. (Biç.) :	0.43			
E.G.F. (Org.) :	0.64			

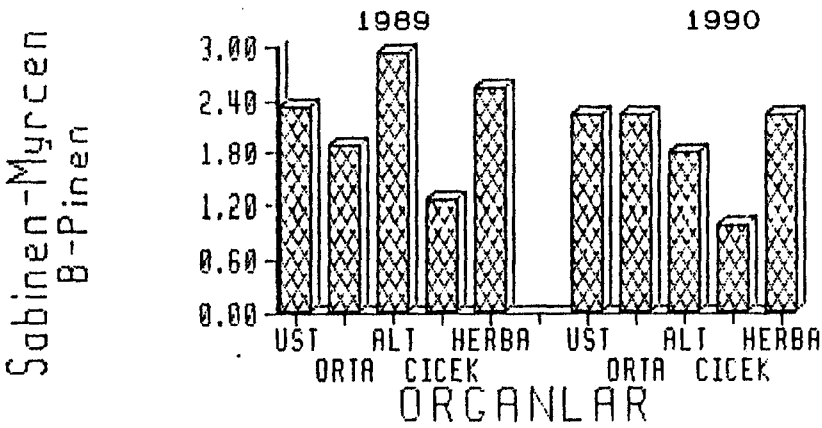
Çizelge 44 ve 45 birlikte incelendiğinde, her iki deneme yılında da biçim sırası ilerledikçe anılan bileşenlerin oranlarının arttığı görülmektedir (Şekil 41).

Şekil 41. 1989 ve 1990 Yıllarında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Sabinen-Myrcen- $\beta$ -Pinen Bileşenlerinin Değerleri (%).



Çizelge 44 ve 45'den, toprak üstü organları arasındaki farklılıklar incelendiğinde, her iki deneme yılında da sütün konusu uçucu yağ bileşenleri bakımından en düşük değerlerin çiçekten elde edildiği, diğer toprak üstü organları arasındaki farkın ise her iki deneme yılında da önemli olmadığı görülmektedir (Şekil 42).

Şekil 42. 1989 ve 1990 Yıllarında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Sabinen-Myrcen- $\beta$ -Pinen Bileşenlerinin Değerleri (%).



#### 4.8.2 p-Cymen

Karabaş kekikte 1989-1990 yıllarında, Adana ve Pozantı koşullarında değişik biçim zamanlarında, farklı toprak üstü organlarından elde edilen, p-cymen oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 46'da verilmiştir.

Çizelge 46.1989-1990 Yıllarında Elde Edilen p-Cymen Bileşeni Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması'	
		1989	1990
Yer	1	2.89	2.60
Biçim	2	60.13	320.90 **
Yer*Biçim Int.	2	10.49	4.88
Organ	4	105.27 **	50.02 **
Yer*Organ Int.	4	16.24 *	10.45
Biçim*Organ Int.	8	65.69 *	41.51
Yer*Biçim*Organ Int.	8	4.57	10.98

Çizelge 46'dan görüldüğü gibi, 1989 yılında toprak üstü organları arasındaki farklar ile, toprak üstü organları ile yer ve biçim arasındaki ikili ilişkiler önemli iken, 1990 yılında yalnızca biçimlerin ve organların ana etkileri önemli bulunmuştur.

1989 yılında önemli bulunan Yer\*Organ ve Biçim\*Organ interaksiyonları sırasıyla Çizelge 47, 48 ve Şekil 43, 44'de verilmiştir.

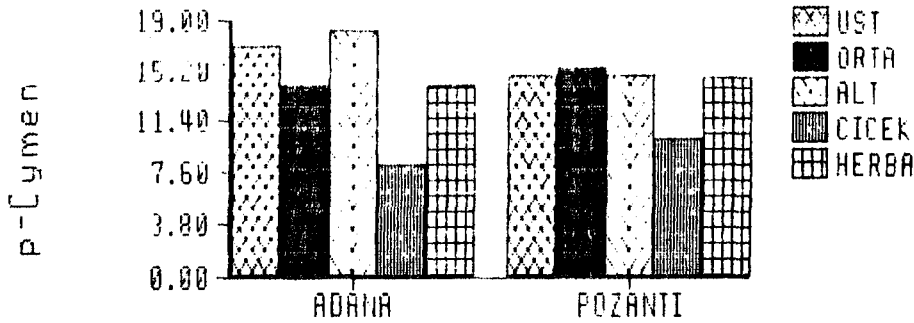
Çizelge 47 incelendiğinde, hem Adana hem de Pozantı'da en düşük p-cymen değerlerinin çiçekten elde edildiği, ayrıca Pozantı'da, diğer toprak üstü organları arasındaki farklılıkların önemsiz olduğu görülmektedir. Adana'da üst ve alt yapraklardan elde edilen değerler, diğer toprak üstü organlardan önemli derecede daha yüksektir (Şekil 43).

Çizelge 47. 1989 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Farklı Toprak Üstü Organlarında Elde Edilen p-Cymen Bileşeninin Değerleri (%).

Organlar	Adana	Pozantı	Ortalama
Üst yaprak	17.11 a	14.80 a	15.95
Orta yaprak	14.15 b	15.34 a	14.74
Alt yaprak	18.33 a	14.84 a	16.58
Çiçek	8.18 c	10.02 b	9.10
Herba	14.13 b	14.71 a	14.42
Ortalama	14.38	13.94	14.16

E.G.F. (Int.) : 2.846

Şekil 43. 1989 Adana ve Pozantı'da Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen p-Cymen Bileşenlerinin Değerleri (%).



Çizelge 48'de, çiçeklenme öncesinde en düşük p-cymen değerleri herbadan elde edilirken, en yüksek değerlerin alt yapraktan elde edildiği görülmektedir. Çiçeklenme sırası yapılan biçimde en yüksek p-cymen değerleri herbadan, çiçeklenme sonrasında ise, üst yapraktan elde edilmiştir. Genel olarak çiçeklenme öncesi ve sonrası yapılan biçimlerde

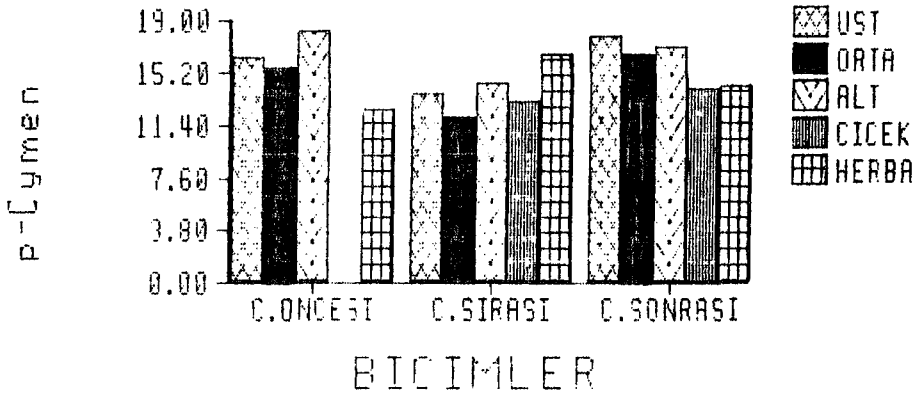
Genel olarak çiçeklenme öncesi ve sonrası yapılan biçimlerde yapraklardan elde edilen p-cymen değerleri daha yüksek iken çiçeklenme sırasında bu farklılık ortadan kalkmaktadır (Şekil 44).

Çizelge 48. 1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen p-Cymen Bileşeninin Değerleri (%) ve Oluşan Gruplar.

Organlar	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası	Ortalama
Ust yaprak	16.41 a	13.62 ab	17.83 a	15.95
Orta yaprak	15.67 ab	12.01 b	16.55 ab	14.74
Alt yaprak	18.20 a	14.38 ab	17.18 ab	16.58
Çiçek	0.00 c	13.17 ab	14.14 b	9.10
Herba	12.47 b	16.50 a	14.28 b	14.42
Ortalama	12.55	13.93	15.99	14.16

E.G.F. (Int.) : 3.485

Şekil 44. 1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen p-Cymen Bileşenlerinin Değerleri (%).



1990 yılında önemli bulunan biçim zamanları ve toprak üstü organlarının ana etkileri Çizelge 49, Şekil 45 ve 46'da verilmiştir.

Çizelge 49. 1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Farklı Toprak Üstü Organlarında Elde Edilen p-Cymen Bileşeninin Değerleri (%).

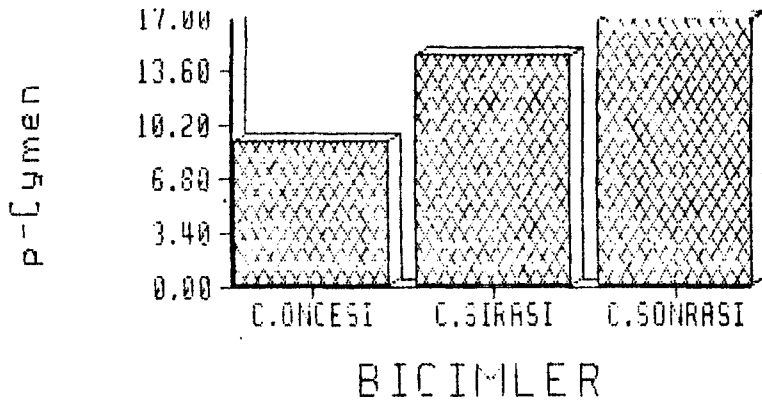
Organlar	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası	Ortalama
Ust yaprak	11.18	15.07	19.12	15.12 a
Orta yaprak	12.05	16.49	16.42	14.99 a
Alt yaprak	11.41	15.65	13.57	13.54 a
Çiçek	0.00	12.82	17.58	10.13 b
Herba	11.21	13.44	18.09	14.24 a
Ortalama	9.17 c	14,69 b	16.96 a	

E.G.F. (Biç.) : 1.681

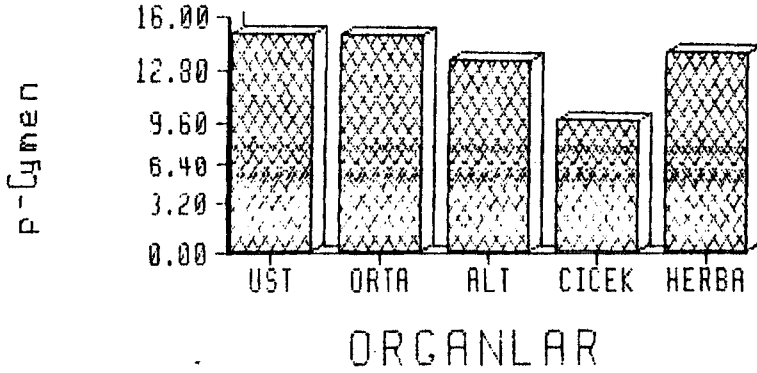
E.G.F. (Org.) : 2.424

Çizelge 49'dan, biçim zamanları ilerledikçe elde edilen p-cymen değerlerinin yükseldiği görülmektedir (Şekil 45). Aynı çizelgeden toprak üstü organları bakımından en düşük p-cymen değerlerinin çiçekten elde edildiği, diğer toprak üstü organları arasındaki farkların önemli olmadığı saptanmıştır (Şekil 46).

Şekil 45. 1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen p-Cymen Bileşeninin Değerleri (%).



Şekil 46. 1990 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarında Elde Edilen p-Cyren Bileşenin Değerleri (%).



#### 4.8.3. $\tau$ -Terpinen

Karabaş kekikte 1989-1990 yıllarında, Adana ve Pozantı koşullarında değişik biçim zamanlarında farklı toprak üstü organlarında elde edilen  $\tau$ -terpinen oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 50'de verilmiştir.

Çizelge 50. 1989-1990 Yıllarında Elde Edilen  $\tau$ -Terpinen Bileşeni Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	
		1989	1990
Yer	1	93.80	62.40
Biçim	2	39.77 *	21.22
Yer*Biçim Int.	2	102.60 **	36.22 *
Organ	4	112.01 **	93.06 **
Yer*Organ Int.	4	3.63	15.78 *
Biçim*Organ Int.	8	53.40	63.58 *
Yer*Biçim*Organ Int.	8	17.01 **	4.30

Çizelge 50'den, 1989 yılında biçimler ve organlar arasındaki farkın yanısıra, Yer\*Biçim ikili interaksiyonu ile

Yer\*Biçim\*Organ Uçlu interaksiyonunun önemli olduğu görülmektedir. 1990 yılında ise, yalnızca toprak üstü organların ana etkisi ve Yer\*Biçim, Yer\*Organ ve Biçim\*Organ ikili interaksiyonları önemli bulunmuştur. Ayrıca 1989 yılında, Uçlu interaksiyon önemli bulunduğundan, yer, biçim ve organlar arasındaki  $\tau$ -terpilen bileşeninin değişimi Uçlu interaksiyon çizelgeleri oluşturularak açıklanmıştır (Çizelge 51, 52, 53 ve Şekil 47, 48 ve 49'da verilmiştir).

Çizelge 51'den, çiçeklenme öncesi ve sırasında Pozantı'dan elde edilen,  $\tau$ -terpilen oranlarının özellikle çiçeklenme öncesinde daha yüksek olduğu, çiçeklenme sonrasında ise, diğer biçimlerin aksine üst yaprak dışında diğer toprak üstü organları arasında bir farklılık ortaya çıkmadığı, üst yaprak bakımından Adana'da elde edilen değerlerin daha yüksek olduğu görülmektedir. Genel olarak ilk iki biçimde deneme yerleri arasında, belirgin bir fark görülürken, son biçimde bu fark ortadan kalkmaktadır (Şekil 47).





Çizelge 52. 1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen  $\tau$ -Terpinen Oranları (%).

Biçim Zamanları	Adana					Pozantı				
	Ust yaprak	Orta yaprak	Alt yaprak	Çiçek	Herba	Ust yaprak	Orta yaprak	Alt yaprak	Çiçek	Herba
Ç.öncesi	12.63 b	11.05 ab	11.30 b	0.00 b	8.33 b	20.20 a	16.47 a	17.22 a	0.00 b	20.08 a
Ç.sırası	10.52 b	9.86 b	7.92 b	7.78 a	14.61 a	15.28 b	13.31 ab	10.82 b	15.66 a	15.99 ab
Ç.sonrası	20.57 a	14.97 a	16.59 a	10.45 a	15.91 a	12.78 b	9.73 b	16.05 a	12.42 a	14.48 b

E.G.F. : 4.164

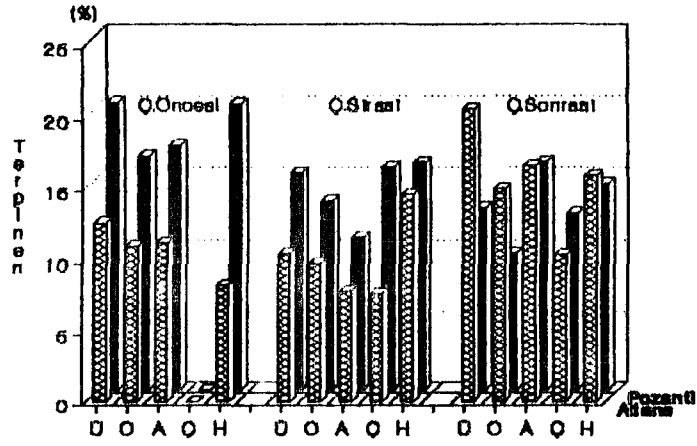
Çizelge 52'den, Adana'da tüm toprak üstü organlarında, en yüksek  $\tau$ -terpinen oranları çiçeklenme sonrasında elde edilirken, Pozantı'da, alt yaprak ve çiçek dışında çiçeklenme öncesinde elde edildiği görülmektedir (Şekil 48).

Çizelge 53'de görüldüğü gibi, Adana'da çiçeklenme öncesi dışında, her iki yörede de tüm biçim zamanlarında en yüksek  $\tau$ -terpinen oranları herba ve üst yapraktan elde edilmiştir (Şekil 49).

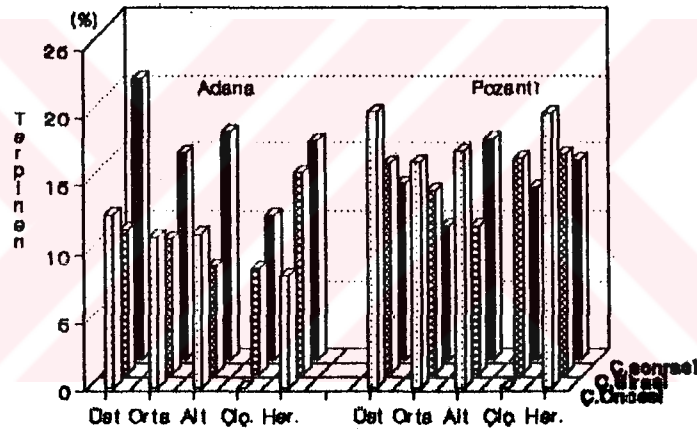
Çizelge 53. 1989 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen  $\tau$ -Terpinen Oranları (%).

	Adana			Pozantı		
	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası
Ust yaprak	12.63 a	10.52 ab	20.57 a	20.20 a	15.28 ab	12.78 ab
Orta yaprak	11.05 a	9.86 b	14.97 b	16.47 a	13.31 ab	9.73 b
Alt yaprak	11.30 a	7.92 b	16.55 ab	17.22 a	10.82 b	16.05 a
Çiçek	0.00 b	7.78 b	10.45 c	0.00 b	15.66 ab	12.42 ab
Herba	8.33 a	14.61 a	15.91 b	20.08 a	15.99 ab	14.48 a

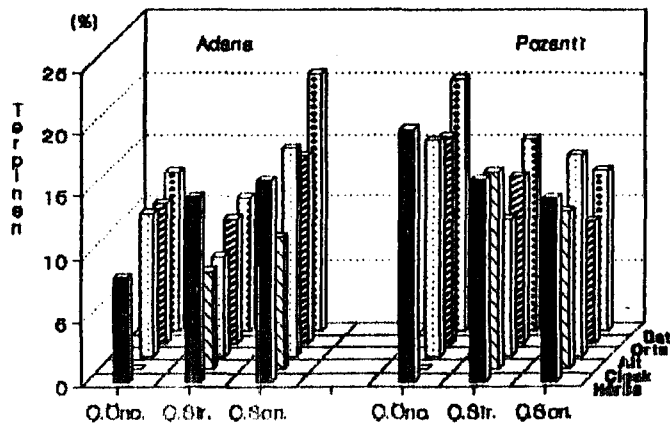
E.G.F. : 4.395



Şekil 47. 1989 Yılında Adana ve Pozanti'de Elde Edilen f-Terpinen Oranları (%).



Şekil 48. 1989 Yılında Değişik Biyom Zamanlarında Elde Edilen f-Terpinen Oranları (%).



Şekil 49. 1989 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen f-Terpinen Oranları (%).

1990 yılında önemli bulunan Yer\*Biçim, Yer\*Organ ve Biçim\*Organ ikili interaksiyonları Çizelge 54, 55, 56 ve Şekil 50, 51 ve 52'de verilmiştir.

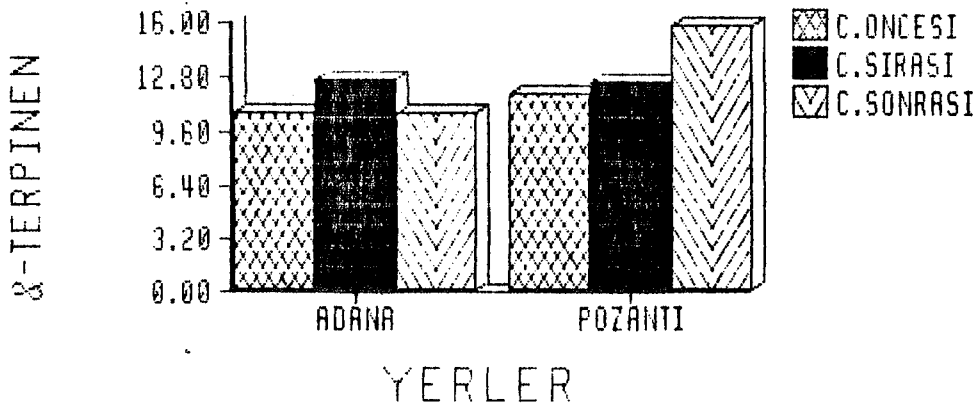
Çizelge 54. 1990 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Farklı Biçim Zamanlarında Elde Edilen  $\tau$ -Terpinen Oranları (%).

Biçim Zamanları	Adana	Pozantı	Ortalama
Ç.öncesi	10.73 b	11.80 b	11.26
Ç.Sırası	12.58 b	12.54 b	12.56
Ç.Sonrası	10.76 b	15.84 a	13.33
Ortalama	11.36	13.39	12.38

E.G.F. (Int.) : 2.416

Çizelge 54 incelendiğinde, 1990 yılında Adana ve Pozantı koşullarında en yüksek  $\tau$ -terpinen oranının Pozantı'da çiçeklenme sonrasında elde edildiği görülmektedir (Şekil 50).

Şekil 50. 1990 Yılında Adana ve Pozantı'da Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen  $\tau$ -Terpinen Oranları (%).



Çizelge 55. 1990 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Farklı Toprak Üstü Organlarında Elde Edilen  $\tau$ -Terpinen Oranları (%).

Organlar	Adana	Pozantı	Ortalama
Ust yaprak	14.33 a	12.80 b	13.56
Orta yaprak	11.78 ab	16.60 a	13.69
Alt yaprak	9.98 b	13.81 b	11.90
Çiçek	7.26 c	8.33 c	7.80
Herba	13.45 a	16.46 a	14.96
Ortalama	11.36	13.40	

E.G.F. (Int.) : 2.56

Şekil 51. 1990 Yılında Adana ve Pozantı'da Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen  $\tau$ -Terpinen Oranları (%).



Çizelge 55'den, 1990 yılında, en yüksek  $\tau$ -terpinen oranlarına Adana'da Ust, orta yaprak ve herbada, Pozantı'da ise orta yaprak ve herbada ulaşıldığı görülmektedir (Şekil 51)..

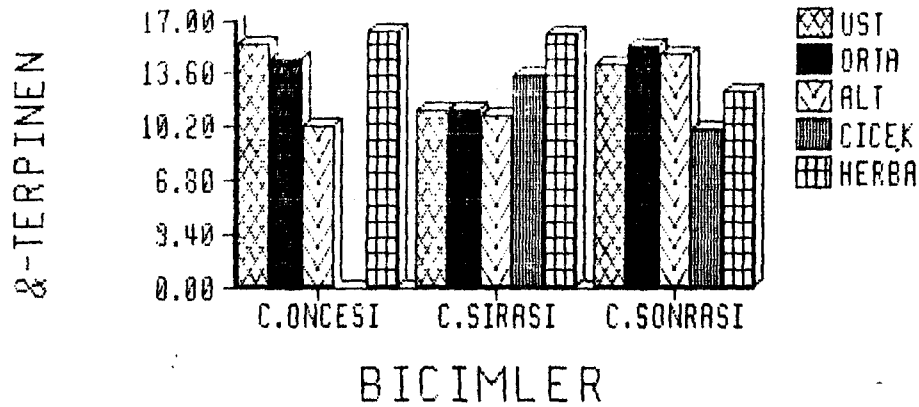
Çizelge 56. 1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Farklı Toprak Ustü Organlarında Elde Edilen  $\tau$ -Terpinen Oranları (%).

Organlar	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası	Ortalama
Ust yaprak	15.50 a	11.15 b	11.04 a	13.56
Orta yaprak	14.48 a	11.28 b	15.30 a	13.69
Alt yaprak	10.12 b	10.82 b	14.76 a	11.90
Çiçek	0.00 c	13.37 ab	10.00 b	7.79
Herba	16.24 a	16.21 a	12.41 ab	14.95
Ortalama	11.26	12.56	13.30	

E.G.F. (Int.) : 3.13

Çizelge 56 incelendiğinde, çiçeklenme öncesi ve sırasında en yüksek  $\tau$ -terpinen oranlarına herbada, çiçeklenme sonrasında ise, orta yaprakta ulaşıldığı görülmektedir (Şekil 52).

Şekil 52. 1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Farklı Toprak Ustü Organlarında Elde Edilen  $\tau$ -Terpinen Oranları.



#### 4.8.4. Carvacrol

Karabaş kekikte, 1989 ve 1990 yıllarında Adana ve Pozantı koşullarında, değişik biçim zamanlarında, farklı toprak üstü organlarında, elde edilen carvacrol bileşeninin varyans analiz sonuçları Çizelge 57'de verilmiştir.

Çizelge 57. 1989-1990 Yıllarında Elde Edilen Carvacrol Bileşeni Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler 1989	Ortalaması 1990
Yer	1	55.69	148.33
Biçim	2	1697.55**	589.14*
Yer*Biçim Int.	2	25.04	42.16
Organ	4	716.11**	935.13**
Yer*Organ Int.	4	58.10**	48.54
Biçim*Organ Int.	8	1168.46**	1302.88
Yer*Biçim*Organ Int.	8	35.87**	38.86

Çizelge 57'den, 1989 yılında, carvacrol oranı bakımından, biçimler ve organlar arası farklarla, Yer\*Organ, Biçim\*Organ ve Yer\*Biçim\*Organ interaksiyonlarının önemli olduğu görülmektedir. Bu nedenle, anılan yılda ortaya çıkan farklılıklar UÇLU interaksiyon çizelgeleri oluşturularak açıklanmıştır (Çizelge 58, 89 ve 60 ve Şekil 53, 54, 55). 1990 yılında ise, carvacrol bileşeni yönünden yalnızca biçimler ve organların ana etkileri önemli bulunmuştur.

Çizelge 58 incelendiğinde, çiçeklenme öncesinde herbadan, çiçeklenme sırası ve sonrasında çiçekten elde edilen carvacrol oranları Adana'da daha yüksek bulunurken, çiçeklenme sonrasında üst yapraktan elde edilen carvacrol oranları Pozantı'da daha yüksek olmuştur; diğer toprak üstü organları ve biçim zamanlarına göre, Adana ve Pozantı koşullarında elde edilen carvacrol oranı yönünden önemli bir farklılık saptanamamıştır (Şekil 53).

Çizelge 58. 1989 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen Carvacrool Ürünleri (%).

Çiçeklenme Üncesi		Çiçeklenme Sırası		Çiçeklenme Sonrası			
Üst	Orta	Alt	Çiçek Herba	Üst	Orta	Alt	Çiçek Herba
Fesler yaprak yaprak yaprak		yaprak yaprak yaprak		yaprak yaprak yaprak			
Adana	57.04 a 62.99 a	53.67 a 60.00	70.52 a 67.60 a	70.52 a 64.66 a	75.32 a 58.12 a	45.92 b 61.95 a	54.53 a 67.51 a
Pozantı	55.55 a 58.97 a	53.31 a 60.00	60.85 b 64.12 a	58.76 a 66.30 a	62.36 b 56.35 a	60.18 a 55.99 a	57.66 b 54.35 a
E.Ş.F.: 7.757							



Çizelge 59. 1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Carvacrol Oranları (%).

Biçim Zamanları	Adana					Pozantı				
	Ust yaprak	Orta yaprak	Alt yaprak	Çiçek	Herba	Ust yaprak	Orta yaprak	Alt yaprak	Çiçek	Herba
Ç.öncesi	57.04 b	62.99 b	53.67 b	0.00 c	70.52 a	55.55 b	58.97 b	53.31 b	0.00 b	60.85 a
Ç.sırası	67.80 a	70.62 a	64.66 a	75.32 a	58.12 b	64.12 a	68.76 a	68.30 a	62.36 a	56.35 ab
Ç.sonrası	45.92 c	61.95 b	54.53 b	67.51 b	57.89 b	60.18 ab	62.40 b	55.99 b	57.66 a	54.85 b

E.G.F. : 5.757

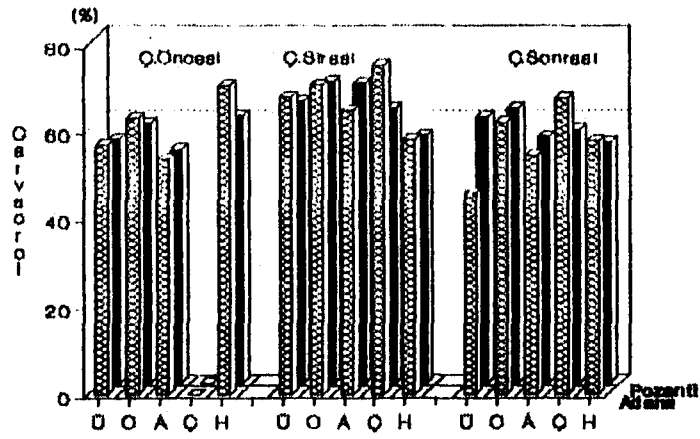
Çizelge 59'dan, Adana ve Pozantı koşullarında, herba dışında diğer tüm toprak üstü organları bakımından en yüksek verimler çiçeklenme sırasında, herba da ise çiçeklenme öncesinde elde edilmiştir (Şekil 54).

Çizelge 60'dan, Adana ve Pozantı'da, çiçeklenme öncesinde en yüksek carvacrol oranları herbadan, çiçeklenme sırası ve sonrasında Adana'da çiçekten, Pozantı'da ise, üst ve orta yapraklardan elde edilmiştir (Şekil 55).

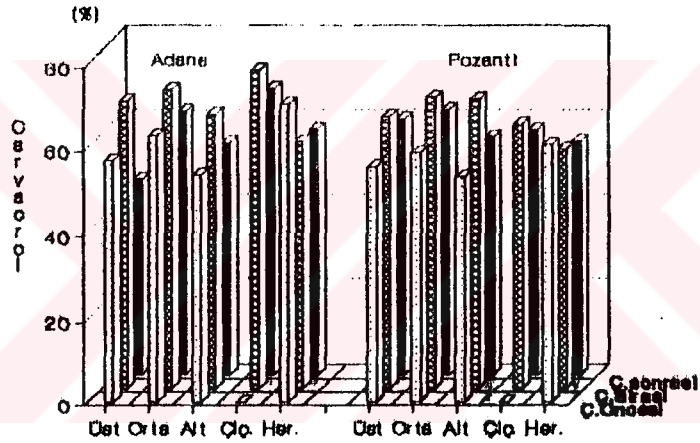
Çizelge 60. 1989 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Carvacrol Oranları (%).

	Adana			Pozantı		
	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası
Ust yaprak	57.04 cb	67.80 b	45.92 c	55.55 ab	64.12 ab	60.18 ab
Orta yaprak	62.99 b	70.62 ab	61.95 ab	58.97 ab	68.76 a	62.40 a
Alt yaprak	53.67 c	64.66 b	54.53 b	53.31 b	68.30 ab	55.99 b
Çiçek	0.00 d	75.32 a	67.51 a	0.00 c	62.36 b	57.66 ab
Herba	70.52 a	58.12 c	57.89 b	60.85 a	56.35 c	54.85 b

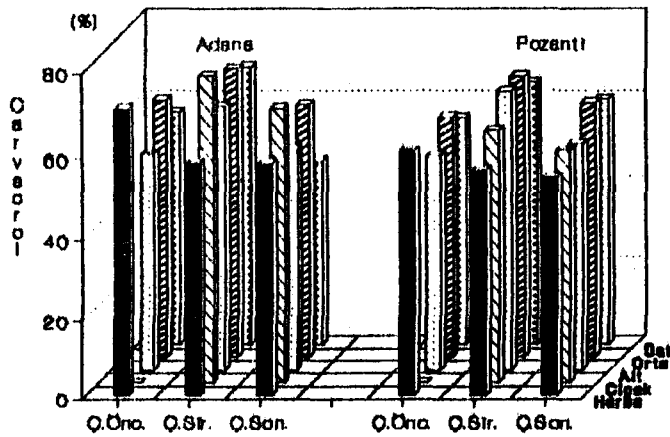
E.G.F. : 5.970



Sekil 53. 1989 Yılında Adana ve Pozanti'de Elde Edilen Carvacrol Oranları (%).



Sekil 54. 1989 Yılında Değişik Bilim Zamanlarında Elde Edilen Carvacrol Oranları (%).



Sekil 55. 1989 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Carvacrol Oranları (%).

1990 yılında, önemli bulunan biçimler ve organlar arası farklılıklar Çizelge 61'de ve Şekil 56 ve 57'de verilmiştir.

Çizelge 61. 1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Farklı Toprak Üstü Organlarında Elde Edilen Carvacrol Oranları (%).

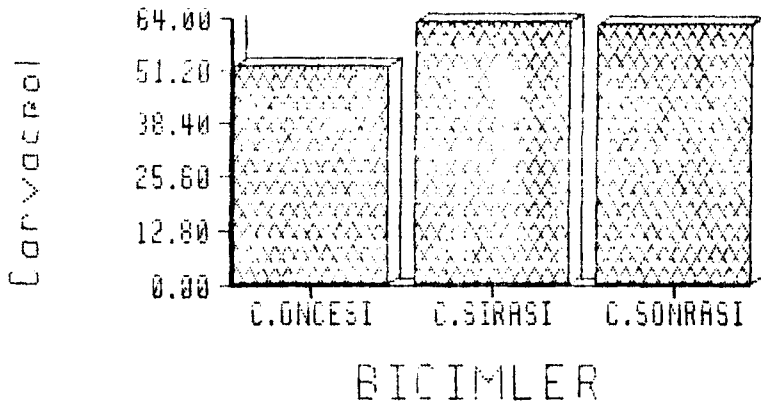
Organlar	Ç.Öncesi	Ç.Sırası	Ç.Sonrası	Ortalama
Ust	61.97	65.47	75.40	67.61 a
Orta	64.55	65.13	56.68	62.12 b
Alt	70.87	61.45	56.08	62.80 b
Çiçek	0.00	62.79	64.43	42.41 c
Herba	64.70	61.15	59.99	61.95 b
Ortalama	52.42 b	63.20 a	62.52 a	

E.G.F. (Biç.) : 7.25

E.G.F. (Org.) : 4.90

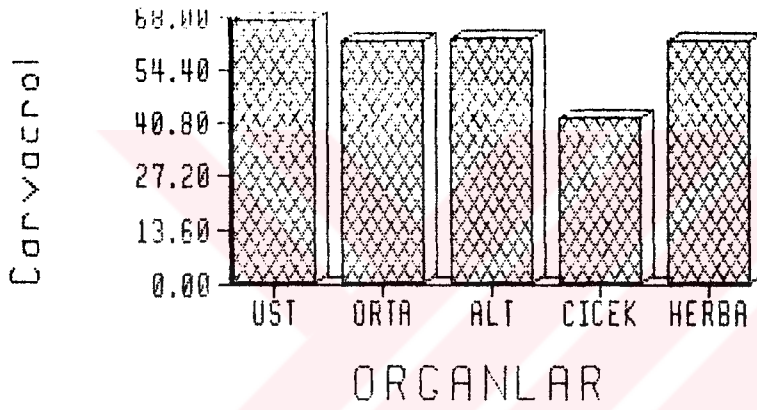
Çizelge 61'den, 1990 yılında, en yüksek carvacrol oranının çiçeklenme sırası ve sonrasında yapılan biçimlerden elde edildiği görülmektedir (Şekil 56).

Şekil 56. 1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Carvacrol Oranları (%).



Çizelge 61'den, 1990 yılında, carvacrol bileşeni yönünden uç biçim zamanın da elde edilen değerlerin ortalaması alındığından en düşük carvacrol oranı çiçekte görülmekle birlikte, çiçeklenme sırası ve sonrası biçim zamanlarının ortalamalarında elde edilen carvacrol oranı üst yaprakta elde edilen değerle hemen hemen aynıdır, buna karşılık diğer toprak üstü organları arasında önemli bir farklılığın olmadığı görülmektedir (Şekil 57).

Şekil 57. 1990 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarında Elde Edilen Carvacrol Oranları (%).



#### 4.8.5. $\beta$ -Caryophyllen

Karabaş kekikte, 1989 ve 1990 yıllarında Adana ve Pozantı koşullarında, değişik biçim zamanlarında farklı toprak üstü organlarında elde edilen  $\beta$ -caryophyllen bileşeninin varyans analiz sonuçları Çizelge 62'de verilmiştir.

Çizelge 62.1989-1990 Yıllarında Elde Edilen  $\beta$ -Caryophyllen Bileşeni Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	<u>Kareler Ortalaması</u>	
		1989	1990
Yer	1	4.64	6.51
Biçim	2	0.68	0.77
Yer*Biçim Int.	2	7.75**	0.34
Organ	4	4.83**	3.16**
Yer*Organ Int.	4	2.22	0.93
Biçim*Organ Int.	8	4.35	3.05
Yer*Biçim*Organ Int.	8	1.49	1.31*

Çizelge 62'den, her iki deneme yılında da toprak üstü organları arasındaki farkın ve 1989 yılında Yer\*Biçim, 1990 yılında ise Yer\*Biçim\*Organ interaksiyonlarının önemi olduğu görülmektedir.

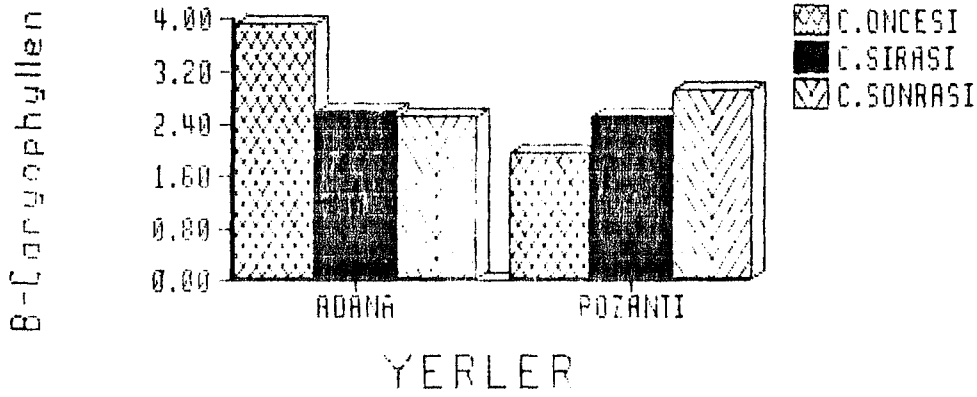
1989 yılında Adana ve Pozantı koşullarında farklı biçim zamanlarında saptanan  $\beta$ -caryophyllen oranları Çizelge 63, Şekil 58'de verilmiştir.

Çizelge 63 incelendiğinde, en yüksek  $\beta$ -caryophyllen oranına, Adana'da çiçeklenme öncesinde yapılan biçimde ulaşıldığı görülmektedir (Şekil 58).

Çizelge 63. 1989 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Farklı Biçim Zamanlarında Elde Edilen  $\beta$ -Caryophyllen Uçucu Yağ Bileşeni Oranları (%)

Biçim Zamanları	Adana	Pozantı	Ortalama
Ç.öncesi	3.91 a	1.94 c	2.93
Ç.sırası	2.61 b	2.52 b	2.57
Ç.sonrası	2.51 c	2.90 b	2.71
Ortalama	3.01	2.45	2.74
E.G.F. (Int.)	0.57		

Şekil 58. 1989 Yılında Adana ve Pozantı'da Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen  $\beta$ -Caryophyllen Oranları (%).



1989 yılında, farklı toprak üstü organlarında elde edilen  $\beta$ -caryophyllen bileşeninin oranları Çizelge 64 ve Şekil 59'da verilmiştir.

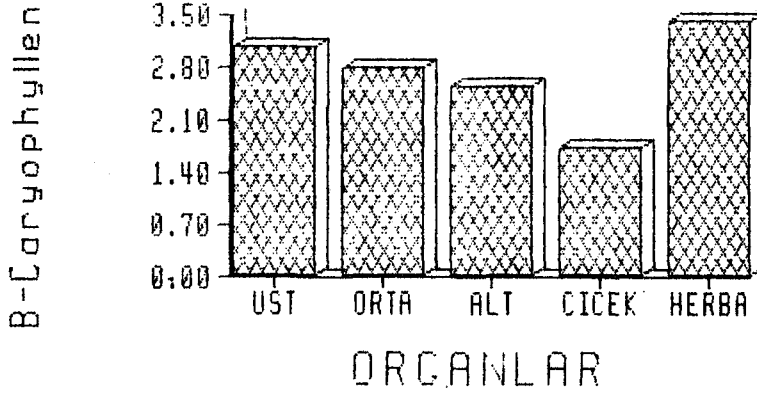
Çizelge 64.1989 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarında Elde Edilen  $\beta$ -Caryophyllen Bileşeninin Değerleri (%).

Organlar	Adana	Pozantı	Ortalama
Üst	3.74	2.44	3.09 a
Orta	3.23	2.36	2.80 a
Alt	3.23	1.95	2.57 ab
Çiçek	1.64	1.88	1.76 b
Herba	3.21	3.68	3.44 a
Ortalama	3.01	2.45	

E.G.F. (Org.) : 0.99

Çizelge 64'den, 1989 yılında, en yüksek  $\beta$ -caryophyllen oranları herba yanısıra, üst ve orta yapraklardan elde edilmiştir (Şekil 59).

Şekil 59. 1989 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarında Elde Edilen  $\beta$ -Caryophyllen Oranları (%).



1990 yılında Yer\*Biçim\*Organ Uçlu interaksiyonu önemli bulunduğundan, yerler, biçimler ve organlar arasındaki farklılıkları açıklamak için, Uçlu interaksiyon çizelgeleri oluşturulmuştur (Çizelge 65, 66, 67 ve Şekil 60, 61, 62).

Çizelge 65'den, çiçeklenme öncesinde herbadan, çiçeklenme sırasında hem herba, hem de çiçekten elde edilen  $\beta$ -caryophyllen oranlarının Adana'da daha yüksek olduğu, diğer organlar yönünden Adana ve Pozantı arasında farklılık bulunmadığı görülmektedir. Çiçeklenme sonrası yapılan biçimde toprak üstü organları bakımından yerler arasında önemli bir farklılık görülmemekle birlikte, Adana'da elde edilen değerlerin daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir (Şekil 60).

Çizelge 66'dan, Adana'da en yüksek  $\beta$ -caryophyllen oranları çiçekte ve herbada çiçeklenme sırasında elde edilirken, diğer toprak üstü organları arasında anılan uçucu yağ bileşeni bakımından biçim zamanları arasında önemli bir farklılık görülmemektedir (Şekil 61). Pozantı'da ise yalnızca üst yaprakdan elde edilen  $\beta$ -caryophyllen oranı bakımından biçim zamanları arasındaki fark önemli bulunmuş ve en yüksek oran çiçeklenme öncesinde saptanmıştır. Aralarındaki farklılık önemli olmamakla birlikte gerek Adana'da gerekse Pozantı'da yapraklar açısından çiçeklenme öncesinde daha yüksek değerler elde edilmiştir (Şekil 61).

Çizelge 65. 1969 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Elde Edilen 8-Caryophyllen Ürünleri (%).

	Çiçeklenme öncesi	Çiçeklenme sırası	Çiçeklenme sonrası
Üst	Orta Alt	Orta Alt	Orta Alt
Yerler	Çiçek Herba	Çiçek Herba	Çiçek Herba
	Üst yaprak yaprak yaprak	Üst yaprak yaprak yaprak	Üst yaprak yaprak yaprak
Adana	2.40 a 2.33 a 3.30 a 0.00	3.54 a 1.96 a 1.73 a 2.31 a 4.00 a 4.85 a 2.48 a 2.95 a 2.29 a 2.11 a 2.33 a	2.40 a 2.33 a 3.30 a 0.00
Pozantı	3.76 a 2.21 a 2.53 a 0.00	1.81 b 2.30 a 1.63 a 2.29 a 1.41 b 2.66 b 1.18 a 1.94 a 1.81 a 1.51 a 2.59 a	3.76 a 2.21 a 2.53 a 0.00

E.G.F.: 1.53



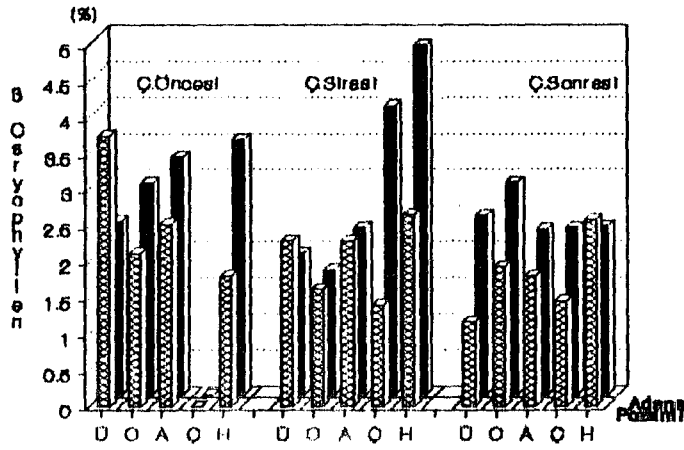
Çizelge 66. 1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen  $\beta$ -Caryophyllen Oranları (%).

Biçim Zamanları	Adana					Pozantı				
	Ust yaprak	Orta yaprak	Alt yaprak	Çiçek	Herba	Ust yaprak	Orta yaprak	Alt yaprak	Çiçek	Herba
Ç.öncesi	2.40 a	2.93 a	3.30 a	0.00 c	3.54 ab	3.76 a	2.21 a	2.53 a	0.00 b	1.81 a
Ç.sırası	1.96 a	1.73 a	2.31 a	4.00 a	4.85 a	2.30 b	1.63 a	2.29 a	1.41 a	2.66 a
Ç.sonrası	2.48 a	2.95 a	2.29 a	2.32 b	2.33 b	1.18 b	1.94 a	1.81 a	1.46 a	2.59 a
E.G.F. :	1.36									

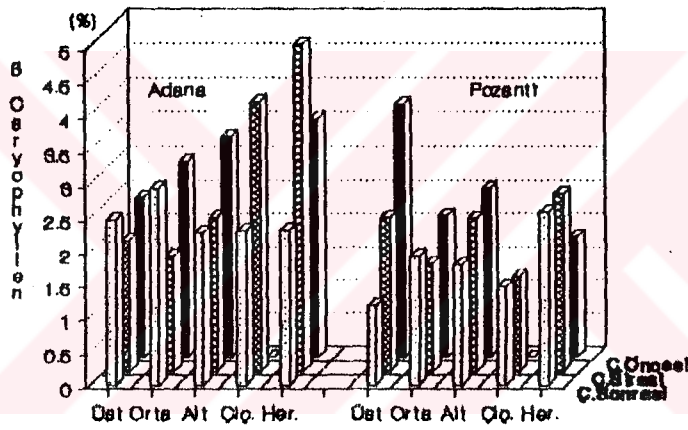
Çizelge 67. 1990 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen  $\beta$ -Caryophyllen Oranları (%).

	Adana			Pozantı		
	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası
Ust yaprak	2.40 a	1.96 b	2.48 a	3.76 a	2.30 a	1.18 a
Orta yaprak	2.93 a	1.73 b	2.95 a	2.12 b	1.63 a	1.81 a
Alt yaprak	3.30 a	2.31 b	2.29 a	2.53 b	2.29 a	1.41 a
Çiçek	0.00 b	4.00 a	2.32 a	0.00 c	1.41 a	1.46 a
Herba	3.55 a	4.85 a	2.33 a	1.81 b	2.66 a	2.59 a
E.G.F. :	1.30					

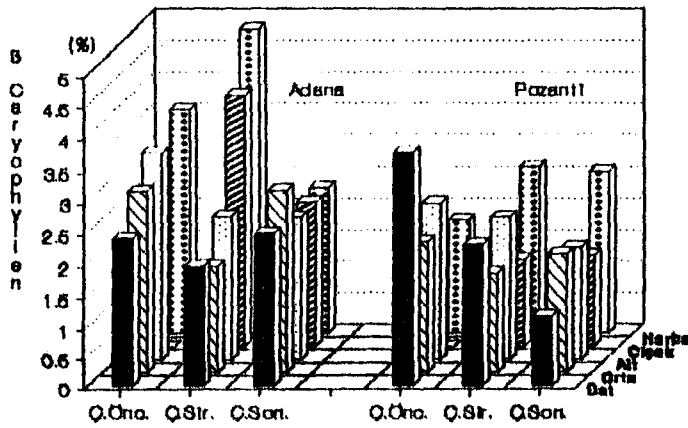
Çizelge 67 incelendiğinde, Adana'da çiçeklenme öncesi ve sırasında yapılan biçimlerde, Pozantı'da ise yalnızca çiçeklenme öncesi yapılan biçimde toprak üstü organları arasında  $\beta$ -caryophyllen oranları bakımından önemli farklılık olduğu görülmektedir. En yüksek  $\beta$ -caryophyllen oranı Adana'da çiçeklenme sırasında, çiçek ve herbadan, Pozantı'da ise çiçeklenme öncesinde üst yapraktan elde edilmiştir (Şekil 62).



Sekil 60. 1990 Yılında Adana ve Pozantı'da Elde Edilen B-Caryophyllen Oranları (%).



Sekil 61. 1990 Yılında Dış Ortam Zamanlarında Elde Edilen B-Caryophyllen Oranları (%).



Sekil 62. 1990 Yılında Farklı Toprak Dış Organlarından Elde Edilen B-Caryophyllen Oranları (%).

#### 4.8.6. Sesquiterpen

Karabaş kekikte, 1989 ve 1990 yıllarında Adana ve Pozantı koşullarında farklı gelişme devrelerinde elde edilen sesquiterpen bileşeninin varyans analiz sonuçları Çizelge 68'de verilmiştir.

Çizelge 68.1989-1990 Yıllarında Elde Edilen Sesquiterpen Bileşeni Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	
		1989	1990
Yer	1	0.90	3.24
Biçim	2	1.25	3.97
Yer*Biçim Int.	2	8.40 **	8.11
Organ	4	4.36 **	2.03
Yer*Organ Int.	4	0.53	4.80 *
Biçim*Organ Int.	8	1.58	1.14 *
Yer*Biçim*Organ Int.	8	1.87 *	2.82

Çizelge 68'den, 1989 yılında, toprak üstü organları arasındaki farkların ve Yer\*Biçim ikili interaksiyonu ile Yer\*Biçim\*Organ ÜÇLÜ interaksiyonunun önemli olduğu izlenmektedir. 1990 yılında ise, yalnızca Yer\*Organ, Biçim\*Organ ikili interaksiyonları önemli bulunmuştur. 1989 yılında; Yerler, biçimler ve organlar arasındaki farklar ÜÇLÜ interaksiyon çizelgeleri oluşturularak açıklanmıştır (Çizelge 69, 70, 71 ve Şekil 63, 64, 65).

Çizelge 69. 1989 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Eide Edilen Sesquiterpen Oranları (%).

	Çiçeklenme öncesi		Çiçeklenme sırası		Çiçeklenme sonrası										
Ust yaprak yaprak yaprak	Orta	Alt	Çiçek	Herba	Ust	Orta	Alt	Çiçek	Herba						
Adana	2.50 a	1.32 a	4.04 a	0.00	1.55 a	0.00 b	1.59 a	2.60 a	0.69 a	2.11 a	0.55 b	0.00 b	1.10 a	1.50 a	2.14 a
Pozantı	0.00 b	0.00 a	1.67 b	0.00	1.73 a	2.25 a	1.33 a	3.35 a	1.32 a	1.93 a	2.98 a	2.61 a	2.12 a	2.47 a	1.61 a

E.S.F.: 1.637

Çizelge 69 incelendiğinde, 1989 yılında çiçeklenme öncesinde, Pozantı'da üst yaprak, orta yaprak ve çiçekte, Adana'da yalnızca çiçekte, çiçeklenme sırasında ise Adana'da üst yaprakta, Pozantı'da orta yaprakta sesquiterpen bileşenine rastlanamamıştır. Ayrıca çiçeklenme sonrasında da Adana'da orta yaprakta anılan bileşen rastlanamamıştır. Bu nedenle sesquiterpen bileşeni yönünden, yıllar, yerler, biçimler ve organlar arasındaki değişimlerde, belirli bir eğilim saptanamamıştır. Anılan bileşen yönünden çiçeklenme öncesinde Adana'dan, çiçeklenme sonrasında ise Pozantı'dan elde edilen değerler daha yüksektir (Şekil 63).

Çizelge 70. 1989 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Elde Edilen Sesquiterpen Oranları (%).

Biçim Zamanları	Adana					Pozantı				
	Üst yaprak	Orta yaprak	Alt yaprak	Çiçek	Herba	Üst yaprak	Orta yaprak	Alt yaprak	Çiçek	Herba
Ç.öncesi	2.50 a	1.32 a	4.04 a	0.00 b	1.55 a	0.00 b	0.00 b	1.67 b	0.00 b	1.73 a
Ç.sırası	0.00 b	1.59 a	2.60 ab	0.69 a	2.11 a	2.25 a	1.33 ab	3.35 a	1.32 ab	1.93 a
Ç.sonrası	0.55 b	0.00 a	1.10 b	1.50 b	2.14 a	2.98 a	2.61 a	2.12 ab	2.47 a	1.61 a

E.G.F.: 1.650

Çizelge 70'den, Adana'da çiçeklenme sırasında üst yaprakta, çiçeklenme sonrasında orta yaprakta; Pozantı'da ise çiçeklenme öncesi yapılan biçimde üst ve orta yaprak ile çiçekte sesquiterpen bileşenine rastlanamamıştır (Şekil 64). En yüksek sesquiterpen oranı Adana'da üst ve alt yaprakta çiçeklenme öncesinde Pozantı'da alt yaprakta çiçeklenme sırasında elde edilmiştir.

(Şekil 64). Ayrıca Pozantı'da çiçeklenme sırası ve sonrasındaki değerler, genellikle daha yüksektir.

Çizelge 71'den görüldüğü gibi, Adana'da çiçeklenme sırasında üst yaprakta, çiçeklenme sonrasında orta yaprakta, Pozantı'da ise çiçeklenme öncesinde üst ve orta yaprakta anılan uçucu yağ bileşenine rastlanamamıştır. Bu bileşen bakımından en yüksek değerler Adana'da çiçeklenme öncesinde,

Pozantı'da ise, çiçeklenme sırasında alt yaprakta elde edilmiştir (Şekil 65).

Çizelge 71. 1989 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Sesquiterpen Oranları (%).

	Adana			Pozantı		
	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası
Üst yaprak	2.50 ab	0.00 b	0.55 ab	0.00 a	2.25 ab	2.98 a
Orta yaprak	1.32 bc	1.59 ab	0.00 b	0.00 a	1.33 b	2.61 a
Alt yaprak	4.04 a	2.60 a	1.10 ab	1.67 a	3.35 a	2.12 a
Çiçek	0.00 c	0.69 ab	1.50 ab	0.00 a	1.32 b	2.47 a
Herba	1.55 bc	2.11 a	2.14 a	1.73 a	1.93 ab	1.61 a

E.G.F. : 1.789

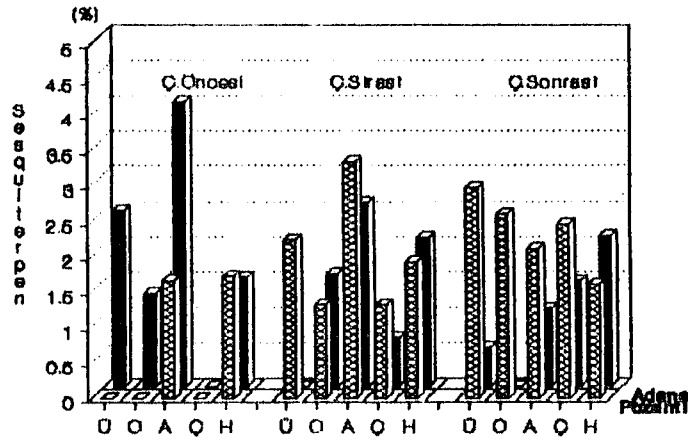
1990 yılında, farklı toprak üstü organlarında elde edilen sesquiterpen bileşeninin değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 72'de verilmiştir.

Çizelge 72'de görüldüğü gibi, en yüksek sesquiterpen oranı Pozantı'da Üst yapraktan elde edilmiştir (Şekil 66).

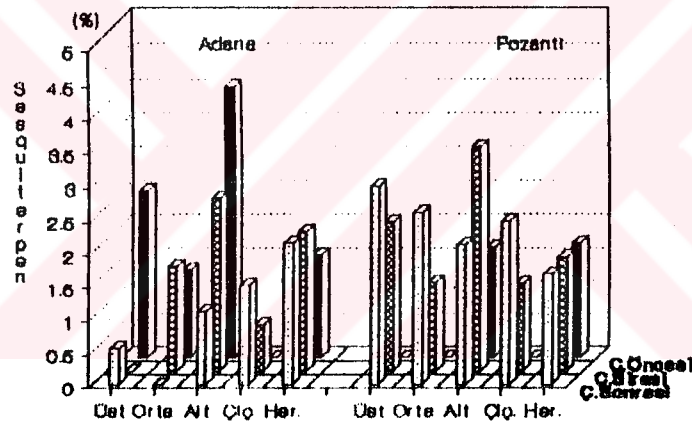
Çizelge 72. 1990 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Farklı Toprak Üstü Organlarında Elde Edilen Sesquiterpen Bileşeninin Değerleri (%).

Organlar	Adana	Pozantı	Ortalama
Üst	0.91 bc	3.13 a	2.02
Orta	1.35 bc	1.27 bc	1.31
Alt	1.79 ab	2.30 ab	2.05
Çiçek	0.72 c	1.62 abc	1.17
Herba	2.04 ab	0.81 bc	1.42
Ortalama	1.36	1.82	1.59

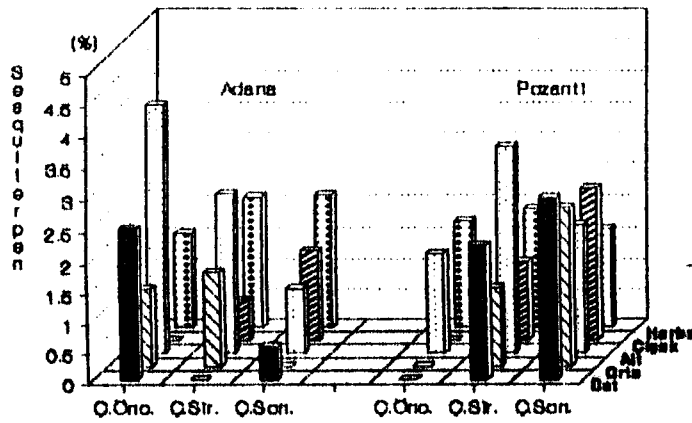
E.G.F. (Int.) : 1.53



Sekil 63. 1980 Yılında Adana ve Pozanti'de Elde Edilen Sesquiterpen Oranları (%)

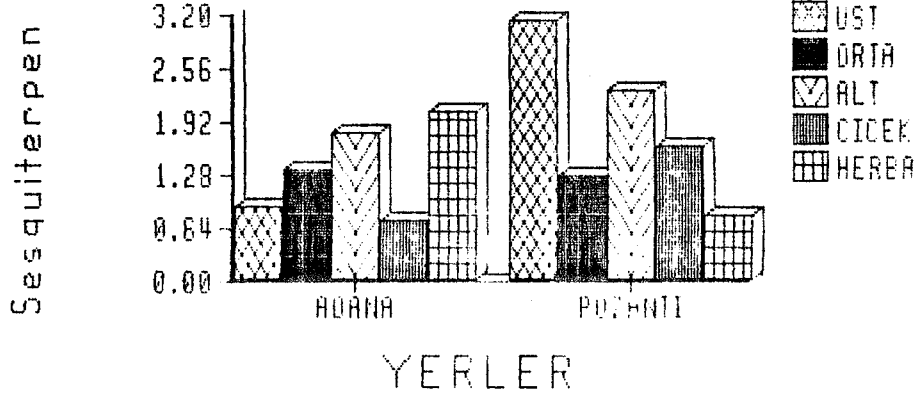


Sekil 64. 1980 Yılında Değişik Bilim Zamanlarında Elde Edilen Sesquiterpen Oranları (%)



Sekil 65. 1980 Yılında Farklı Toprak Üstü Organlarından Elde Edilen Sesquiterpen Oranları (%)

Şekil 66. 1990 Yılında Adana ve Pozantı Koşullarında Farklı Toprak Ustü Organlarında Elde Edilen Sesquiterpen Oranları.



1990 yılında, değişik biçim zamanlarında farklı toprak Ustü organlarından elde edilen sesquiterpen oranları Çizelge 73'de verilmiştir.

Çizelge 73. 1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Farklı Toprak Ustü Organlarında Elde Edilen Sesquiterpen Bileşeninin Oranları (%).

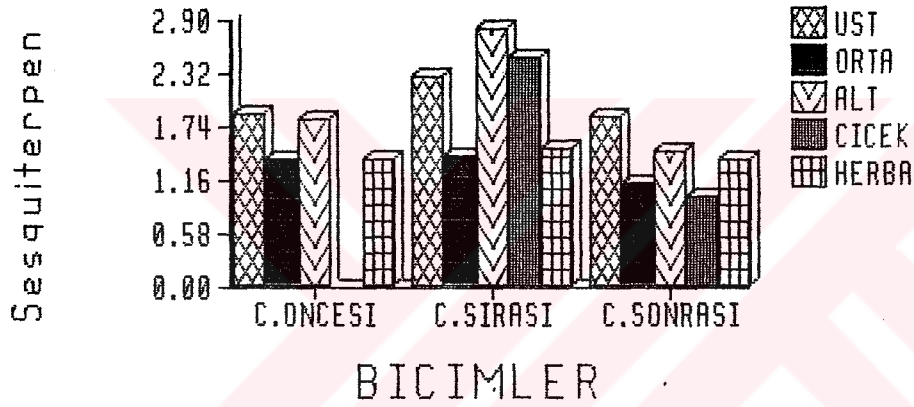
Organlar	Ç.öncesi	Ç.sırası	Ç.sonrası	Ortalama
Ust	1.88 ab	2.30 a	1.87 ab	2.02
Orta	1.39 ab	1.41 ab	1.13 ab	1.31
Alt	1.83 ab	2.82 a	1.49 ab	2.05
Çiçek	0.00 b	2.49 a	1.00 ab	1.17
Herba	1.38 ab	1.50 ab	1.40 ab	1.43
Ortalama	1.29	2.10	1.38	

E.G.F. (Int.) : 2.10



Çizelge 73'de, 1990 yılında, çiçeklenme öncesi ve sonrasında sesquiterpen oranı yönünden toprak üstü organları arasında önemli bir farklılık görülmektedir, Çiçeklenme sırasında en düşük değerler orta yaprak ve herbadan elde edilmiştir (Şekil 67). En yüksek değerler birbirine benzer şekilde üst yaprak, alt yaprak ve çiçekten elde edilmiştir.

Şekil 67. 1990 Yılında Değişik Biçim Zamanlarında Farklı Toprak Üstü Organlarında Elde Edilen Sesquiterpen Oranları (%).



## 5. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

### 5.1. Bitki boyu

Bitki boyu yönünden yıllar, yerler ve biçimler arasındaki farkların yanısıra Yıl\*Yer interaksiyonunun önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4).

Her iki deneme yılında da en yüksek bitki boyu değerlerine Adana'da ulaşılmış, ayrıca 1989 yılında 1990 yılına göre daha yüksek bitki boyu değerleri elde edilmiştir (Çizelge 5 ve Şekil 8).

Her iki deneme yılında da en yüksek bitki boyu değerlerine Adana'da ulaşılması, yükseklik arttıkça bitki boyunun kısaldığını göstermektedir. Pozantı'da biçimlerin yapıldığı aylarda, oransal nem değerlerinin bodurlaştırıcı etkilerinin görüldüğü % 50 sınırının altına düşmesi (Şekil 9 ve Şekil 10) ve yaz boyunca hüküm süren kuvvetli, sıcak ve kuru rüzgarların oluşturduğu cüceleştirici etki (GENÇ ve TUKEL, 1988) yanısıra, yükseklikle birlikte kısa dalga boylu ışınların etkilerinin artması (BURKHARDT, 1988) ve phyraganik ekosistem bitkisi Thymbra spicata'nın sıcak ve kurak koşullara karşı geliştirdiği adaptasyon olgusunun sonucudur (MARGARIS, 1989).

1989 yılında 1990 yılına göre daha yüksek bitki boyu değerleri elde edilmesi ve bu durumun özellikle Adana'da ortaya çıkması, 1989 yılında sıcaklık artışı ile birlikte büyümenin teşvik edildiği Nisan ve Mayıs aylarında normal yağışların alınmaması (Şekil 7) nedeniyle, yapılan ilave sulamaların büyümeye olumlu katkısı yanısıra, Thymbra spicata bitkilerinin 1990 yılında fizyolojik olarak yaşlanmalarında da kaynaklanabilir.

Denemede, bitki boyunun çiçeklenme döneminde maksimuma ulaştığı ve çiçeklenme sonrasında değişmediği, en kısa bitki boyunun ise çiçeklenme öncesinde elde edildiği saptanmıştır (Çizelge 6 ve Şekil 8). Bu durum erken ilkbahardan itibaren uygun nem ve sıcaklık artışı sonucu fotosentezin teşviki ile Thymbra spicata bitkilerindeki

büyüme hızının ilk biçimden sonra generatif devreye kadar devam etmesi ve çiçeklenme ile birlikte vegetatif büyümenin durması sonucu, çiçeklenme sonrasında bitki boyunun sabit kalması ile açıklanabilir.

## 5.2. Taze Ağırlık

Taze ağırlık yönünden 1989 ve 1990 yıllarında Yer\*Biçim\*Organ Uçlu interaksiyonunun önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 7).

1989 ve 1990 yılı taze bitki verimleri, 'birlikte incelediklerinde (Çizelge 8, 9 ve Şekil 10, 11), en yüksek verimlerin; 1990 yılı çiçeklenme sonrasında elde edilen çiçek verimleri dışında, Adana'dan elde edildiği saptanmıştır. Bu durum yükseltilere çıkıldıkça kısa dalga boylu ışınların artan olumsuz etkileri ve şiddetli kuru rüzgarlar ile düşük orantılı nem sonucu, Pozantı'da bitkilerin kuraklık ve sıcaklığa karşı geliştirdikleri adaptasyon mekanizmasının bitkilerin büyüme ve gelişmelerini sınırlamasında kaynaklanabilir (MARGARIS 1981, VOKOU ve ark. 1988). Niteki Pozantı'daki bitki boyu da kısa bulunmuştur. 1990 yılında Pozantı'da daha yüksek taze çiçek verimlerinin elde edilmediği ise, gerçekte Pozantı'nın veriminin fazlalığından değil Adana'da hasat öncesi meydana gelen şiddetli dolu yağışının sonucudur.

Taze bitki verimleri biçim zamanlarına göre her iki yılda da benzer bir durum göstermiş olup, hem Adana hem de Pozantı koşullarında en yüksek, üst, orta ve alt yaprak verimleri çiçeklenme öncesi biçiminde elde edilmiş, bunu diğer biçimler izlemiştir (Çizelge 10, 11 ve Şekil 12, 13). Generatif devreye geçişte artan sıcaklıklarla birlikte gelişen adaptasyon mekanizması sonucu iki şekilli (Dimorfik) bir bitki olan Thymbra spicata 'nın büyük kış yapraklarını dökmeye başlamasından dolayı, çiçeklenmeyle birlikte yaprak verimleri azalmaktadır. Sap verimi yönünden en yüksek değerlerin; dolu yağışı nedeniyle düşük bulunan Adana'nın çiçeklenme sonrası verimi hariç tutulduğunda; hem Adana hem de Pozantı koşullarında, çiçeklenme sırası ve çiçeklenme

sonrası yapılan biçimlerde elde edilmesi, çiçeklenme sırasından itibaren sınırlı bir büyüme olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum VOKOU ve ark., (1988) ve MARGARIS (1981)' in bildirdikleri gibi, Phytanik ekosistem bitkilerinin sapsalarda ışın meristematik hücrelerinin kambiyal yüzey alanının azaltılmasıyla, ksilem özsuunun korunarak su kaybının önlenmesi ile oluşturulan adaptasyon mekanizması ile açıklanabilir. Çiçek verimi yönünden en yüksek verimler, çiçeklenme sırasında Adana'da elde edilirken, Pozantı koşullarında anılan karakter yönünden önemli bir farklılık saptanamamıştır.

Taze bitki verimleri bakımından toprak üstü organlar arasında, hem Adana hem de Pozantı koşullarında çiçeklenme öncesi yapılan biçimlerde, taze sap verimi diğer toprak üstü organlarına göre önemli oranda yüksek bulunmuştur (Çizelge 12, 13 ve Şekil 14, 15). Çiçeklenme sırası ve sonrasında yapılan biçimlerde ise taze çiçek verimlerinin tüm taze yaprak verimlerinden daha yüksek buna karşın yaprak, özellikle taze üst yaprak verimleri çok düşük bulunmuştur. Özellikle üst yaprak taze verimlerinin azalması, bitkinin çiçeklenme dönemindeki yaz sıcaklıkları ile birlikte, büyük kış yapraklarını döküp, küçük yaz yapraklarını oluşturarak kendisini yaza adapte etme olgusu ile açıklanabilir (MARGARIS, 1981, VOKOU ve ark., 1988).

### 5.3. Kuru Ağırlık

Her iki deneme yılında da Kuru bitki verimi bakımından Yer\*Biçim\*Organ Üçlü interaksiyonları önemli bulunmuştur (Çizelge 14).

1990 yılında Adana'nın çiçeklenme sonrası biçimindeki çiçek veriminin dolu yağışı nedeniyle düşük çıkması dışında, her iki yılda, tüm biçim zamanları ve bütün toprak üstü organlarında, Adana'da elde edilen kuru bitki verimleri Pozantı'ya nazaran daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 15, 16 ve Şekil 16, 17). Taze bitki veriminde de belirtildiği gibi, yüksek yerlerdeki kısa dalga boylu ışınların etkilerinin, kuru bitki verimini de olumsuz etkilemesi

olasıdır.

Kuru bitki verimleri yönünden 1989 yılında, Adana'da üst, orta ve alt yaprak verimi bakımından en yüksek değerler, yüksek taze verimler ile ilişkili olarak çiçeklenme öncesinde elde edilmiş, diğer toprak üstü organları arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır. Pozantı koşullarında ise, üst, orta ve alt yaprak verimleri bakımından, biçimler arasında, önemli bir farklılık saptanmazken; en yüksek kuru sap veriminin çiçeklenme öncesi yapılan biçimden, en yüksek kuru çiçek veriminin ise, çiçeklenme sonrasında yapılan biçimden elde edildiği saptanmıştır (Çizelge 17 ve Şekil 18).

1990 yılında da, 1989 yılına benzer şekilde en yüksek, üst, orta ve alt yaprakların kuru bitki verimleri Adana'da, çiçeklenme öncesi biçiminde elde edilmiştir. Sap ve çiçek verimlerinin ise çiçeklenme sırası yapılan biçimden elde edildiği saptanmıştır. Pozantı'da ise, üst yaprak verimi bakımından en yüksek değer çiçeklenme öncesinde elde edilirken, diğer toprak üstü organlarının kuru verimleri üzerine biçim zamanlarının etkisi önemli bulunmamıştır (Çizelge 18, Şekil 19).

Yukarıdaki bulgular, yaprak verimlerinin çiçeklenme öncesi, sap ve çiçek verimlerinin ise, çiçeklenme sırası ve sonrasında daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu durum phraganik ekosistemlerdeki bitkilerde iki şekilli olgusunun açık bir göstergesidir. Bitki çiçeklenmeye yetilme sıcakları ile birlikte ulaştığından, büyük kış yapraklarını dökmek küçük kış yapraklarını oluşturmakta, böylece çiçeklenme sırası ve sonrasında yaprak verimleri artarken sap ve çiçek verimi artmaktadır (MARGARIS, 1981, VOKOU ve ark., 1988).

Her iki deneme yılında da, en yüksek kuru bitki verimlerinin çiçeklenme öncesi biçim zamanında saptanması, çiçeklenme sırası ve çiçeklenme sonrası biçim zamanlarında çiçekten elde edildiği görülmektedir (Çizelge 19, 20 ve Şekil 20, 21). Benzer bulguların taze bitki değerlerinde de elde edilmesi bu iki karakter arasında yakın bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu durum kurumanın toprak üstü

kısımlarının verimlerdeki farklılığın değişimini etkilemediğini göstermektedir .

#### 5.4. Taze Herba Verimi

Taze herba verimi yönünden Yıl\*yer\*biçim üçlü interaksiyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 21).

Taze herba verimi yönünden en yüksek değerler, Adana'da 1989 yılında, Pozantı'da 1990 yılında elde edilmiştir (Çizelge 22, Şekil 22). Bu durum, Adana'da bitkilerin ikinci Pozantı'da ise üçüncü yılda verim olgunluğuna geldiğini göstermektedir. Ayrıca, Adana'nın gerek iklim gerekse toprak koşullarının daha elverişli olması nedeniyle, bitkinin verim olgunluğuna Pozantı'dan daha erken ulaşması mümkündür. 1989 ve 1990 yıllarında, tüm biçim zamanlarında en yüksek taze herba verimleri Adana'da saptanmıştır (Çizelge 23, Şekil 23).

Adana'da bitki boyu ve diğer toprak üstü organlarının taze ve kuru ağırlıklarının, Pozantı'dan daha yüksek olduğu hatırlandığında, tüm bitki demek olan taze herba veriminin Adana'da yüksek çıkması beklenebilir. Biçim zamanları yönünden en yüksek taze herba verimleri, genelde çiçeklenme sırasında elde edilmiştir (Çizelge 24, Şekil 24). Çiçeklenme sırasında bitki boyu değerlerinin maksimuma ulaşması yanı sıra, henüz büyük kış yapraklarının dökülmemiş olması, buna ek olarak çiçek verimlerinin katkısıyla birlikte, artan verim artışı; çiçeklenme sırasındaki taze herba verimindeki maksimizasyonu açıklayabilir. Nitekim ABOU-ZIED (1973), en yüksek herba verimini elde etmek için tam çiçeklenme döneminde yapılan biçimi önermektedir.

#### 5.5. Kuru Herba Verimi

Kuru herba verimi yönünden yıl, yer ve biçimler arası farkın yanı sıra, Yıl\*Yer, Yıl\*Biçim ve Yer\*Biçim ikili interaksiyonlarının önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 25).

En yüksek kuru herba verimi, her iki deneme yılında da Adana'da elde edilmiştir (Çizelge 26, Şekil 25). Benzer bulgular ÖZGUVEN ve BISKUP (1989), tarafından da

bildirilmektedir.

Ayrıca, özellikle Adana'da 1989 yılında elde edilen verimler 1990 yılından daha yüksektir. Bu durum, taze herba veriminde de belirtildiği gibi, Adana'da bitkilerin iki yaşlı olduklarında verim olgunluğuna geldiğini göstermektedir. Nitekim HEEGER (1956), Thymus vulgaris'te, ikinci yılda kuru herba veriminin daha yüksek olduğunu bildirmektedir. Ayrıca, ABOU-ZIED (1973), bitki yaşının ilerlemesinin kuru madde üretimini artırdığını belirtmektedir.

Yıllara göre biçimler arasında kuru herba verimi yönünden saptanan farklılıklarda, en yüksek kuru herba verimleri, 1989 yılında çiçeklenme sonrasında, 1990 yılında çiçeklenme sırasında saptanmıştır (Çizelge 27, Şekil 26).

Yerlere göre biçimler arasındaki farklılıklar incelendiğinde (Çizelge 28, Şekil 27), en yüksek kuru herba verimi Adana'da çiçeklenme sırasında, Pozantı'da ise, çiçeklenme sonrası yapılan biçimde elde edilmiştir. BINOKAY ve ÜZGÜVEN (1984), Adana'da Thymus vulgaris'te en yüksek drog veriminin, bulgularımıza paralel olarak çiçeklenme sonrasında elde edildiğini belirtmektedirler. 1990 yılında Adana'da çiçeklenme sonrasındaki dolu yağışı nedeniyle taze ağırlıklar ve taze herbadaki düşüşlerin, çiçeklenme sonrası kuru herba verimlerine de yansması, 1990 yılında bu devredeki kuru herba verimini düşürmüştür.

#### 5.6. Uçucu Yağ Oranı

Uçucu yağ oranı yönünden Yer\*Biçim\*Organ etkisi ve etkileri arasındaki interaksiyonları önemli bulunmuştur (Çizelge 29). Çiçeklenme öncesinde en yüksek uçucu yağ oranları her iki yılda da Pozantı'da saptanmıştır (Çizelge 30, 31, Şekil 28, 29). Bu durum çiçeklenme öncesinde Pozantı'da, henüz fotosentez aktivitesinin kısıtlanmamış olması nedeniyle uçucu yağ oluşumunun devam etmesinden ve uçucu yağ oranlarının yükseklerdeki kısa dalga boylu ışınların şiddeti ile artmasına (BURKHARDT, 1988) ilaveten düşük oransal nemin (KUYUMCU, 1986) uçucu yağ sentezini teşvikinden



kaynaklanabilir.

1989 yılında Adana'da çiçek ve herba dışında diğer toprak üstü organlarda, çiçeklenme sonrasında elde edilen uçucu yağ oranları Pozantı'dan daha yüksektir.

1990 yılında ise Adana'da en yüksek uçucu yağ oranları, üst yaprakta, çiçeklenme öncesinde, diğer toprak üstü organlarda, çiçeklenme sırasında elde edilmiş, Pozantı'da belirgin bir eğilim saptanamamıştır (Çizelge 33, Şekil 31)

Çiçeklenme öncesinde Adana ve Pozantı arasındaki farklılığın, büyük ölçüde ortadan kalkması bu devrede Adana'da fotosentez aktivitesinin, kendini sıcak ve kurak koşullara adapte etmeye çalışan Pozantı'daki bitkilerden daha yüksek olması ve dolayısıyla daha fazla uçucu yağ sentezinde kaynaklanabilir (Çizelge 30, 31 ve Şekil 28, 29).

1989 yılında çiçeklenme sonrasında çiçek yönünden yüksek uçucu yağ verimleri, Adana'da saptanmıştır. Yıllara göre gelişme devrelerinin farklı zamanlarda meydana gelmesi ile bitkilerin büyük kış yapraklarını dökerek küçük kış yapraklarının oluşturmalarının, yılın farklı zamanlarında rastlanması, uçucu yağ miktarlarındaki varyasyonun sebebi olabilir. Biçim zamanlarına göre uçucu yağ oranlarındaki farklılıklar incelendiğinde, Adana'da genellikle en yüksek uçucu yağ oranları çiçeklenme sırası ve sonrası biçim zamanında elde edilmiştir. Bulgularımız en yüksek uçucu yağ miktarlarının bitkinin çiçekli üst kısımlarından ve çiçeklenme sırasında elde edildiğini belirten (KUMANOTU ve ark.,1984; VOKOU ve ark.,1986; PORTER ve ark.,1983; ABOU ZIED 1973, ILIEVA ve ZOLOTOVIC 1959, CEYLAN 1983) 'un bulgularıyla uyum sağlamaktadır. En yüksek uçucu yağ oranının çiçekte ve çiçeklenme sırasında elde edilmesi WERKER ve ark.1985'inin belirttiği gibi ;vegetatif organlarla karşılaştırıldıklarında, generatif organlarda salgı tüylerinin sayısı ve bu tüylerin uçucu yağ içeriklerinin fazlalığı ile ayrıca; BURKHARDT (1988) ve HARDH ve ark. (1972), nin bildirdikleri gibi, optimum sıcaklık ve gün uzunluğuna ulaşan bitkilerde generatif devreye geçişle birlikte birtakım enzim faaliyetlerinin başlatılması sonucu uçucu yağ oluşumunun hızlandırılması ile açıklanabilir.



Çiçeklenme sonrasında genellikle orta ve alt yapraklardaki yüksek uçucu yağ oranları, VOKOU ve MARGARIS (1986), bildirdikleri gibi, Akdeniz kökenli labiatae'lerin uçucu yağlarının, tomurcuklanmadan çiçeklenme sonrasına kadar azalmalarının, karakteristik olup, bunun aksi durumların ekolojik koşullardan kaynaklandığı görüşüne uygun olarak; bu devrede sıcak ve kurak koşullara karşı oluşturulan adaptasyon olgusu sonucu bitkinin orta ve alt kısımlarında ortaya çıkan genç yaprakların oranına bağlanabilir. Ayrıca 1990 yılında Adana'da çiçeklenme sonrasında daha yüksek uçucu yağ oranları bulunmasına ilişkin bulgularımız PUTIEVSKY ve ark. D. vulgare'de uçucu yağ oranının yaz sonuna doğru arttığını belirten sonuçlarıyla uyum sağlamaktadır. Özellikle Pozantı'da çiçeklenme sonrası biçim zamanında en düşük değerlerin genellikle herbada elde edilmesi, bu devrede adaptasyon olgusu sonucu yaprakların miktarı, büyüklük ve fizyolojik yaşlarındaki değişimlerin, uçucu yağ içeriklerine de, yansımından kaynaklanabilir. Nitekim, anılan dönemde yaprak verimleri düşük, sap verimleri yüksek bulunmuştur. Bu durumda toplam bitki materyalinin, yaprak yüzdesi azalacağından, uçucu yağ oranında azalacaktır.

Toprak üstü organlarının uçucu yağ oranları yönünden yıllar birlikte incelendiğinde, 1989 ve 1990 yılında, Pozantı'da çiçeklenme sonrası dışında, tüm biçim zamanlarında en yüksek uçucu yağ oranları üst yapraktan elde edilmiştir. Bulgularımız, değişimlerin kaynağının genç yapraklar olduğunu bildiren POWELL ve ark. (1973)'nin bulgularıyla uyum içindedir. Pozantı'da çiçeklenme sonrası biçim zamanında üst yapraklarda az, buna karşılık orta yapraklarda daha fazla uçucu yağ elde edilmiştir. Sonuçlarımız biçim zamanı ilerledikçe bitkinin alt kısımlarında uçucu yağ miktarlarının arttığını bildiren BASKER ve ark., (1978)'nin bulgularıyla uyum sağlamaktadır.

### 5.7. Uçucu Yağ Verimi

Uçucu yağ verimi yönünden saptanan farklılıklarda Yer\*Biçim\*Organ uçlu interaksiyonlarının önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 36).

Yerlere göre uçucu yağ verimlerindeki farklılıklar yönünden , her iki deneme yılında da genelde en yüksek değerler Adana'dan elde edilmiştir ( Çizelge 37, 38 ve Şekil 34, 35 ).

Adana'da, uçucu yağ oranlarının, daha az olmasının uçucu yağ verimi ile çelişir gibi görünmesine karşın bunun nedeni, Adana'daki düşük uçucu yağ oranlarının etkisinin yüksek taze ve kuru herba verimleri karşılanmasıdır. SALZER (1975), kuru bitki verimlerinin artışının uçucu yağ verimindeki düşüşü karşılayabileceğini PUTIEVSKY ve ark. (1984) ise, taze bitki verimi ve uçucu yağ verimi arasında olumlu bir ilişki olduğunu belirtmektedir.

Biçimler arasında yıllar ve yerlere göre orta ve alt yaprakların uçucu yağ verimleri yönünden büyük farklılıklar saptanamamış olmasına karşın, üst yapraklardaki en yüksek uçucu yağ verimleri çiçeklenme öncesi biçim zamanında elde edilmiştir (Çizelge 39, 40 ve Şekil 36, 37). Gerek çiçeklenme öncesindeki taze ve kuru bitki verimlerinin yüksekliği , gerekse üst yaprak uçucu yağ oranlarının fazlalığı birlikte düşünüldüğünde, çiçeklenme öncesindeki yüksek uçucu yağ verimi daha iyi anlaşılabilir. Bulgularımız uçucu yağ değişimlerinin kaynağının genç yapraklar olduğunu belirten POWELL (1973) 'nin sonuçları ile uyum içindedir.

Kuru ağırlıkların ve uçucu yağın aynı biçim zamanında, benzer organlarda maksimuma ulaştığı yerlerde, uçucu yağ verimlerinde maksimuma ulaşmaları yanısıra, yalnızca uçucu yağ miktarının veya yalnızca taze ve kuru bitki verimlerinin fazla, fakat bunlardan birinin az olduğu durumlarda, en yüksek uçucu yağ verimine, taze ve kuru verimlerin miktarındaki artış ile ulaşılabileceği söylenebilir.

Toprak üstü organları arasında uçucu yağ verimleri

yönünden farklılıklar incelendiğinde, her iki yılda da en yüksek değerlerin herba ve çiçekten elde edildiği saptanmıştır (Çizelge 41, 42 ve Şekil 38, 39). Herba ve çiçek kuru ağırlıklarının yapraklardan yüksek olduğu göz önüne alındığında en yüksek uçucu yağ verimlerinde bu organlarda elde edilmesi beklenen sonuçtur.



## 5.8. Uçucu Yağ Bileşenleri

### 5.8.1. Sabinen-Myrcen- $\beta$ -Pinen

Sabinen-myrcen- $\beta$ -pinen bileşenleri yönünden her iki deneme yılında da biçimler ve organlar arasındaki farkların önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 43).

Hem 1989 ve hem de 1990 yıllarında, biçim sırası ilerledikçe anılan bileşenlerin oranlarında paralel olarak artmıştır (Çizelge 44, 45 ve Şekil 40). En yüksek sabinen ve myrcen oranları çiçeklenme öncesinde, bitki henüz gençken elde edildiğinden (MAARSE, 1974), bu bileşenler yönünden çiçeklenme sonrasındaki artış, gelişme devreleri ilerledikçe artan ve olgunluk döneminden sonra azalmaya başlayan  $\beta$ -pinen (SCORA ve KUMAMOTU 1984) oranındaki artıştan kaynaklanabilir.

Her iki deneme yılında da toprak üstü organlar arasında en yüksek değerler özellikle 1990 yılında üst ve orta yapraklarda, en düşük değerler çiçekten saptanmıştır (Çizelge 44, Çizelge 45, Şekil 41). Bu durum sabinen ve myrcen'in çiçeklenme öncesinde ve genç yapraklarda fazla olup çiçeklenme ile azalmalarından kaynaklanabilir. Nitekim MAARSE (1974) sabinen ve myrcen'in çiçeklenme öncesi devrede üst ve orta yapraklarda fazla olup, tomurcuklanma ile azalmaya başlayıp, çiçeklenme sonrasında minimuma düştüğünü belirtmektedir.

Sabinen- $\beta$ -pinen-myrcen bileşenleri yönünden elde edilen ortalama (% 1.26-2.95) değerlerimiz BURKHARDT (1989)'ın belirttiği yaklaşık % 1'lik sonuçlardan daha yüksektir. Bu artış muhtemelen yüksek sıcaklığın uçucu yağ oranını artırdığı, Akdeniz iklim koşullarından kaynaklanmaktadır.

### 5.8.2 p-Cymen

1989 yılında, p-cymen yönünden, toprak üstü organları arasındaki farklar ile, toprak üstü organları ile yer ve biçim arasındaki ikili ilişkiler, 1990 yılında ise yalnızca biçimlerin ve organların ana etkileri önemli bulunmuştur

(Çizelge 46).

Adana ve Pozantı koşullarında toprak üstü organlarında p-cymen oranları yönünden en yüksek değerler yapraklarda, en düşük değerler ise çiçekte saptanmıştır (Çizelge 47, Şekil 42). Bu durum p-cymenin carvacrola dönüştüğü ve carvacrolunda çiçeklerde en yüksek oranda bulunduğu göz önüne alındığında beklenen sonuçtur. Nitekim RAVID ve PUTIEVSKY (1985), SOLOMONS (1976) Carvacrolun p-cymenden sentezlendiğini bildirmektedir.

En yüksek p-cymen değerleri çoğunlukla yapraklarda bulunmuştur. Bulgularımız, Majorana syriaca'da en yüksek p-cymen değerlerinin genç yapraklarda elde edildiği belirtilen RAVID ve PUTIEVSKY (1985)' in bulgularıyla uyum içindedir.

Genel olarak çiçeklenme öncesi ve sonrası yapılan biçimlerde yapraklardan elde edilen p-cymen değerleri birbirine oldukça yakındır. (Çizelge 48, Şekil 43). Nitekim, RAVID ve PUTIEVSKY (1985) Satureja thymbra'da p-cymen miktarı yönünden fark bulamamıştır.

Biçim zamanlarına göre toprak üstü organları incelendiğinde, biçimler ilerledikçe elde edilen p-cymen değerlerinin yükseldiği, toprak üstü organları arasında en düşük değerlerin ise çiçekten elde edildiği saptanmıştır (Çizelge 49 ve Şekil 44, 45). Bulgularımız SCORA ve ark. (1984)'nin p-cymenin gelişme devreleri ile artarak, çiçeklenme sonrasında maksimuma ulaştığını belirten sonuçları ile uyum içinde bulunmaktadır. Ayrıca SOLOMONS (1976)'nın belirttiği gibi, p-cymenin carvacrola dönüşmesi, çiçeklerdeki düşük p-cymen içeriğinin nedenini açıklayabilir.

### 5.8.3. $\gamma$ -Terpinen

1989 yılında biçimler ve organlar arasındaki farkın yanısıra, Yer\*Biçim ikili interaksiyonu ile Yer\*Biçim\*Organ üçlü interaksiyonları, 1990 yılında ise, yalnızca toprak üstü organların ana etkisi ve Yer\*Biçim, Yer\*Organ ve Biçim\*Organ ikili interaksiyonları önemli bulunmuştur (Çizelge 50).

Biçim zamanlarına göre yerler arasındaki farklar incelendiğinde çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sırasında Pozantı'da elde edilen  $\tau$ -terpinen oranlarının özellikle çiçeklenme öncesinde daha yüksek olduğu, çiçeklenme sonrasında ise, diğer biçimlerin aksine üst yaprak dışında diğer topraküstü organları arasında bir farklılık ortaya çıkmadığı, üst yaprak bakımından Adana'da elde edilen değerlerin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Genel olarak ilk iki biçimde deneme yerleri arasında, belirgin bir fark görülürken, son biçimde bu farkın ortadan kalktığı söylenebilir (Çizelge 51, Şekil 46).

PELLEQUER ve ark., (1983)'nin en yüksek  $\tau$ -Terpinen oranlarının yön ve yüksekliğe bağlı olarak 800-1400 metre de elde ettiklerini bildiren sonuçları Pozantı'da elde edilen yüksek oranlarla uyum sağlamaktadır.

Adana'da tüm toprak üstü organlarında en yüksek  $\tau$ -terpinen oranları çiçeklenme sonrasında elde edilirken, Pozantı'da, alt yaprak ve çiçek dışında çiçeklenme öncesinde elde edilmiştir. Çiçeklenme sırası  $\tau$  terpinen oranları ise genelde en düşük değerleri içermektedirler. Nitekim PUTIVESKY ve ark., (1988), Thymol ve carvacrol içeren Origanum'da  $\tau$ -terpinen içeriğinin, çiçeklenme ilerledikçe azalmakta olduğunu bildirmişlerdir. (Çizelge 52, Şekil 47). Bu durum MAARSE (1974)'nin belirttiği  $\tau$ -terpinenin çiçeklenmeye kadar artıp, çiçeklenme sonrasında azaldığını bildiren sonuçlarla uyum sağlamaktadır. Ayrıca SCORA ve KUMAMOTU (1984),  $\tau$ -terpinen oranlarının genç yaprak dönemine kadar arttığını, daha sonra hafifçe azalmakta olduğunu ve olgunlaşma döneminde maksimuma ulaştığını bildirmektedir. Toprak üstü organları arasındaki farklılıklar incelendiğinde, Adana'da çiçeklenme öncesi dışında, her iki yörede de tüm biçim zamanlarında en yüksek  $\tau$ -terpinen oranları herba ve üst yapraktan elde edilmiştir (Çizelge 53, Şekil 48). Bulgularımız,  $\tau$ -terpinenin genç yapraklardan yaşlı yapraklara doğru azaldığını belirten (WERKER ve ark. (1985) sonuçlarıyla uyum içindedir. 1990 yılında Adana ve Pozantı Koşullarında en yüksek  $\tau$ -terpinen oranı Pozantı'da çiçeklenme sonrasında elde edilirken, Adana'da biçim zamanları yönünden farklılık

saptanamamıştır (Çizelge 54 Şekil 49). En yüksek oranların Pozantı'da ve çiçeklenme sonrasında elde edilmesi bu devrede dökülen yaprakların yerine genç yaprakların çıkmasından kaynaklanabilir. Bu durum dışında diğer biçim zamanları arasında farklılık bulunmaması, BURKHARDT (1989)'ın gelişme devreleri ile  $\tau$ -terpinen oranlarının değişmediğini bildiren sonuçlarla uyum içindedir. 1990 yılında, en yüksek  $\tau$ -terpinen oranlarına Adana'da üst, orta yaprak ve herbada, Pozantı'da orta yaprak herbada ulaşıldığı görülmektedir (Çizelge 55, Şekil 50). En yüksek verimlerin her iki bölgede de orta yaprakta saptanması, WERKER (1985)'in Majorana syriaca'da en yüksek  $\tau$ -terpinen oranlarının orta yaprakta bulduğu sonuçlarla uyum içindedir. Çiçeklenme öncesi ve sırasında en yüksek  $\tau$ -terpinen oranları herbada elde edilmiş olup. çiçeklenme sonrasında ise herbadaki oran azalmış, fakat orta yaprakta maksimuma ulaşmıştır (Çizelge 56, Şekil 51).

Nitekim MAARSE (1974)  $\tau$ -terpinen'nin çiçeklenme sırasında azaldığını, tam çiçeklenme döneminde bir miktar artıp, çiçeklenme sonrasında tekrar azaldığını bildirmektedir.

#### 5.8.4. Carvacrol

1989 yılında, carvacrol oranı bakımından, biçimler ve organlar arası farklarla, Yer\*Organ, Biçim\*Organ ve Yer\*Biçim\*Organ interaksiyonları, 1990 yılında ise, yalnızca biçimler ve organların ana etkileri önemli bulunmuştur (Çizelge 57).

Çiçeklenme öncesinde herbadan, çiçeklenme sırası ve sonrasında çiçekten elde edilen carvacrol oranları Adana'da daha yüksek bulunurken, çiçeklenme sonrasında üst yaprakta elde edilen carvacrol oranları Pozantı'da daha yüksek olmuştur. Diğer toprak üstü organları ve biçim zamanlarına göre Adana ve Pozantı koşullarında elde edilen carvacrol oranı yönünden önemli bir farklılık saptanamamıştır (Çizelge 58, Şekil 52) carvacrol oranlarındaki artışlar aynı yıl ve aynı devredeki p-cymen ve  $\tau$ -terpinen oranlarındaki azalmalar ile açıklanabilir. Nitekim RAVID ve PUTIEVSKY (1985),



SOLOMONS (1976), WERKER ve ark., (1985), p-cymen ve r-terpinen'in thymol ve carvacrolün ön belirleyicileri olduklarını belirtmektedirler. Yerler arasında genellikle benzer bir durumun saptanması, değişikliklerden adaptasyon olgusu sonucu oluşan yeni yaprakların oranları ile bu yaprakların uçucu yağlarının bileşimlerindeki farklılıklardan kaynaklanabileceğini ortaya koymaktadır. Bulgularımız PELLECUER ve ark., (1983)'nin 1100 metrede % 46.6 ve 573 metrede % 47.7 olarak elde ettiği, farklı yüksekliklerde birbirinden pek farklı olmayan carvacrol oranları ile uyum içindedir. Adana ve Pozantı koşullarında, herba dışında diğer tüm toprak üstü organları bakımından en yüksek verimler çiçeklenme sırasında, herba da ise çiçeklenme öncesinde elde edilmiştir (Çizelge 59, Şekil 53). Bu durum benzer koşullardaki p-cymen ve r-terpinen oranlarındaki azalmalarla bağlanabilir. Bulgularımız, en yüksek carvacrol oranlarının çiçeklenme zamanlarında ulaşıldığını belirten ÖZGUVEN ve BISKUP (1989), RAVID ve PUTIEVSKY (1985), CEYLAN (1976)'ın bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Adana ve Pozantı'da çiçeklenme öncesinde en yüksek carvacrol oranları herbadan, çiçeklenme sırası ve sonrasında Adana'da çiçek ve orta yapraklardan, Pozantı'da ise üst ve orta yapraklardan elde edilmiştir. Bu durum benzer koşullarda aynı organlardaki r-terpinen oranlarındaki azalmalardan kaynaklanabilir (VOKOU ve ark. (1988), (Çizelge 60, Şekil 56). Orta yapraklardaki yüksek carvacrol miktarları genç yaprakların kendilerinden daha yaşlı yapraklardan, daha az oranda thymol ve carvacrol içerdiklerini belirten WERKER ve ark. (1985)'in bulgularıyla uyum içindedir.

1990 yılında, en düşük carvacrol oranı çiçekte elde edilmekte, buna karşılık diğer toprak üstü organları arasında önemli bir farklılık saptanmamaktadır (Şekil 56). Çiçeklenme önesi biçim zamanında çiçek veriminin olmaması biçimler ortalamasına göre çiçek verimlerinin düşük görülmesine yol açmıştır. Gerçekte çiçeklenme sırası ve çiçeklenme sonrası ortalamaları alındığında çiçek verimlerinin diğer organların ortalamalarına benzer bir değer olduğu saptanmıştır.



Toprak üstü organları yönünden, en yüksek uçucu yağ verimleri ve carvacrol miktarları, Adana'da çiçeklenme sırasında çiçekte elde edilmekle birlikte, her iki bölgede de carvacrol oranı bakımından Karabaşkekigin başarıyla yetiştirilebileceği saptanmıştır.

Örneklerimizde çok az miktarda bulunması beklenen thymol, araştırmanın yürütüldüğü koşullarda mevcut laboratuvar olanaklarıyla saptanamamıştır. Saptanan fenol bileşenlerinden carvacrolun, yağın ana bileşeni olması nedeniyle, doğadan toplanarak kültüre alınan bitkilerimizin, carvacrol kemotipi oldukları kanısına varılmıştır.

#### 5.8.5. $\beta$ -Caryophyllen

$\beta$ -Caryophyllen yönünden her iki deneme yılında da toprak üstü organları arasındaki farklarla, 1989 yılında Yer\*Bıçım, 1990 yılında ise Yer\*Bıçım\*Organ interaksiyonlarının önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 62).

En yüksek  $\beta$ -caryophyllen oranına Adana'da çiçeklenme öncesinde yapılan biçimde ulaşılmış, çiçeklenme ile birlikte azalmalar saptanmıştır. (Çizelge 63, Şekil 57). Bulgularımız, HAARMARIN (1975), SCORA ve KUMAMOTU (1984) ile uyum sağlamaktadır.

$\beta$ -caryophyllen oranlarının, genellikle Adana'da, daha yüksek bulunması, ÖZGUVEN ve BISKUP (1989)'un Origanum vulgare 'nin Adana ve Pozantı koşullarındaki  $\beta$ -caryophyllen değişimleriyle benzerlik göstermektedir. Nitekim VOKOU ve ark. (1988), 'da farklı bölgelerden toplanan O. onites uçucu yağlarının  $\beta$ -caryophyllen oranlarında farklılıklar saptadıklarını belirtmişlerdir.

1989 yılında en yüksek  $\beta$ -caryophyllen oranları herba yanısıra, Ust ve orta yapraklardan saptanmıştır. (Çizelge 64, Şekil 58). Bulgularımız MAARSE (1974) 'nin bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Çiçeklenme öncesinde herbadan, çiçeklenme sırasında hem herba, hem de çiçekten elde edilen  $\beta$ -caryophyllen oranlarının

Adana' da daha yüksek olduğu, diğer organlar yönünden Adana ve Pozantı arasında farklılık bulunmadığı görülmektedir. Çiçeklenme sonrası yapılan biçimde, toprak üstü organları bakımından yerler arasında önemli bir farklılık görülmemekle birlikte Adana'da elde edilen değerlerin daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir (Çizelge 65, Şekil 59). Bu durum ÖZGÜVEN ve BISKUP (1989)'un Origanum vulgare'de 1987 yılında farklı biçim zamanlarında elde ettikleri  $\beta$ -caryophyllen sonuçlarıyla uyum içindedir.

Adana'da en yüksek  $\beta$ -caryophyllen oranları çiçekte ve herbada çiçeklenme sırasında elde edilirken, diğer toprak üstü organları arasında anılan uçucu yağ bileşeni bakımından biçim zamanları arasında önemli bir farklılık saptanamamıştır. (Çizelge 66, Şekil 60). Pozantı'da ise yalnızca üst yaprakdan elde edilen  $\beta$ -caryophyllen oranı bakımından, biçim zamanları arasındaki fark önemli bulunmuş ve en yüksek değer, çiçeklenme öncesinde saptanmıştır. Aralarındaki farklılık önemli olmamakla birlikte gerek Adana'da gerekse Pozantı'da yapraklar açısından çiçeklenme öncesinde daha yüksek değerler elde edilmiştir. Çiçeklenme öncesinde saptanan yüksek  $\beta$ -caryophyllen oranları MAARSE (1974)'nin bulgularıyla uyum içindedir.

Adana'da çiçeklenme öncesi ve sonrasında en yüksek  $\beta$ -caryophyllen oranı üst yaprakta çiçeklenme sırasında, çiçek ve herbadan, Pozantı'da ise, çiçeklenme öncesinde üst yaprakta elde edilmiştir (Çizelge 67, Şekil 61). Bulgularımız  $\beta$ -caryophyllen oranlarının en yüksek çiçeklenme öncesinde üst ve orta yapraklarda elde edildiğini, bu oranlarının çiçeklenmeye doğru düşmekle birlikte, çiçeklenme başlangıcında bir miktar yükselerek sonra tekrar azalmaya başladıklarını bildiren sonuçlarla uyum içindedir.

#### 4.8.6. Sesquiterpen

1989 yılında, yalnızca toprak üstü organları arasındaki farkların ve Yer\*Biçim ikili interaksiyonu ile Yer\*Biçim\*Organ Uçlu interaksiyonları, 1990 yılında ise, yalnızca Yer\*Organ, Biçim\*Organ ikili interaksiyonları önemli bulunmuştur (Çizelge 68).

1989 yılında çiçeklenme öncesinde, üst, orta yaprak ve çiçekte, Adana'da yalnızca çiçekte, çiçeklenme sırasında ise Adana'da üst yaprakta çiçeklenme sonrasında orta yaprakta sesquiterpen bileşenine rastlanamamıştır. Anılan bileşen yönünden çiçeklenme öncesinde Adana'dan, çiçeklenme sonrasında ise Pozantı'dan elde edilen değerler daha yüksektir (Çizelge 69, Şekil 62). Ayrıca, en yüksek sesquiterpen oranı Adana'da üst ve alt yaprakta çiçeklenme öncesinde Pozantı'da alt yaprakta çiçeklenme sırasında elde edilmiştir. Bulgularımız ÖZGUVEN ve BISKUP (1989)'un bir sesquiterpen olan  $\beta$ -caryophyllen'in çiçeklenme öncesinde yüksek, çiçeklenme sırasında düşük, çiçeklenme sonrasında tekrar fakat çok az artan oranlarıyla, genelde benzerlik göstermektedir. Adana'da çiçeklenme sırasında üst yaprakta, çiçeklenme sonrasında orta yaprakta, Pozantı'da ise çiçeklenme öncesinde üst ve orta yaprakta anılan uçucu yağ bileşenine rastlanamamıştır. Bu bileşen bakımından en yüksek değer Adana'da çiçeklenme öncesinde, Pozantı'da ise çiçeklenme sırasında alt yaprakta elde edilmiştir (Çizelge 71, Şekil 64).

1990 yılında, yerlere göre organların sesquiterpen miktarlarında, çiçeklenme öncesi ve sonrasında farklılık saptanamamıştır. Çiçeklenme sırasında, en düşük değerler orta yapraklar ve buna bağlı olarak herbada elde edilirken, diğer toprak üstü organları arasında bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 73, Şekil 66). Nitekim MAARSE (1974) sesquiterpenlerin çiçeklenme öncesi dönemdeki orta ve üst yapraklarda yüksek oranlarının, çiçeklenme ile birlikte düştüğünü belirtmektedir.

## 6. ÖZET

Karabaşkekik (*Thymbra spicata*)'in Adana ve Pozantı koşullarında farklı gelişme devrelerinde, değişik bitki organlarının drog verimleri ile uçucu yağ miktar ve bileşenlerini saptamak amacıyla yapılan bu çalışma 1988-1990 yıllarında Ç. U. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Araştırma alanında ve yayla koşullarını temsilen Fakültemiz Pozantı araştırma istasyonunda yürütülmüştür.

Ontogenetik varyabiliteyi saptamak amacıyla, çiçeklenme öncesi, sırası, ve sonrasında yapılan biçimlerde alınan örneklerde, Morfogenetik varyabilitenin belirlenmesi için alt, üst ve orta yapraklar, çiçekler ve sapsar ayrılmıştır. Ayrılan organlarda uçucu yağ miktar ve bileşenleri belirlenmiştir. İncelenen özelliklere ait sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Her iki deneme yılında da en yüksek bitki boyu değerlerine Adana'da ulaşılmış, ayrıca 1989 yılında 1990 yılına göre daha yüksek bitki boyu değerleri elde edilmiştir. Denemede, bitki boyunun çiçeklenme dönemine kadar arttığı, daha sonra değişmediği saptanmıştır.

En yüksek taze bitki verimleri, 1990 yılı çiçeklenme sonrasındaki dolu yağışı nedeniyle düşük alınan çiçek verimleri dışında, Adana'da elde edilmiştir. Her iki yılda da hem Adana hem de Pozantı koşullarında en yüksek, üst, orta ve alt yaprak taze bitki verimleri çiçeklenme öncesi biçiminde elde edilmiş, bunu diğer biçimler izlemiştir. Çiçeklenme sırası ve sonrasında yapılan biçimlerde ise, taze çiçek ağırlıklarının, tüm taze yaprak ağırlıklarından daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Her iki yılda da, genellikle, tüm biçim zamanları ve toprak üstü organlarında, Adana'da elde edilen kuru bitki verimleri Pozantı'ya göre daha yüksek bulunmuştur. Kuru bitki verimleri yönünden 1989 ve 1990 yılında, Adana'da üst, orta ve alt yaprak verimi bakımından en yüksek değerler, yüksek taze bitki verimleri ile ilişkili olarak

çiçeklenme öncesinde elde edilmiştir. Her iki deneme yılında da, en yüksek kuru bitki verimleri çiçeklenme öncesi biçim zamanında saptan, çiçeklenme sırası ve çiçeklenme sonrası biçim zamanlarında çiçekten elde edilmiştir.

Taze herba verimi yönünden en yüksek değerler, 1989 yılında Adana'da , 1990 yılında Pozantı'da elde edilmiştir. Bu durum, Adana'da bitkilerin ikinci, Pozantı'da ise üçüncü yılda verim olgunluğuna geldiğini göstermektedir. Biçim zamanları yönünden en yüksek taze herba verimleri, genelde çiçeklenme sırasında elde edilmiştir.

En yüksek kuru herba verimi, her iki deneme yılında da Adana'da elde edilmekle birlikte, 1989 yılında elde edilen verimler daha yüksektir. Biçim zamanlarına göre en yüksek kuru herba verimleri, Adana'da çiçeklenme sırasında, Pozantı'da ise, çiçeklenme sonrası yapılan biçimde elde edilmiştir.

Uçucu yağ oranı bakımından her iki deneme yılında da çiçeklenme öncesinde Adana'da, çiçeklenme sonrasında ise, Pozantı'da elde edilen değerler daha yüksek bulunurken, çiçeklenme sırasında belirgin bir farklılık saptanamamıştır. 1989 yılında Adana'da en yüksek uçucu yağ oranları, üst yaprakta çiçeklenme öncesinde, diğer toprak üstü organlarda çiçeklenme sırasında elde edilmiştir. 1990 yılında ise, Adana'da çiçek ve herba dışında, diğer organlarda, çiçeklenme sonrasında elde edilen uçucu yağ oranları daha yüksek bulunmuştur. Çiçeklenme sonrasında her iki yılda da çiçek yönünden en yüksek uçucu yağ oranları, Adana'da saptanmıştır. Adana'da genellikle en yüksek uçucu yağ oranları çiçeklenme sırası ve sonrası biçim zamanında, çiçekten elde edilmiştir. 1990 yılında, en yüksek uçucu yağ oranları Pozantı'da çiçeklenme sonrasında orta yapraklarda, diğer biçim zamanlarında üst yaprakta elde edilmiştir.

Her iki deneme yılında da genelde en yüksek uçucu yağ verimleri, yüksek kuru ağırlıkları nedeniyle Adana'dan elde edilmiştir. En yüksek uçucu yağ verimleri, özellikle üst yapraklarda çiçeklenme öncesi biçim zamanında elde edilmiştir. Her iki yılda da en yüksek değerler, kuru ağırlıklarının yüksek olması nedeniyle herba ve çiçekten elde

edilmiştir.

Sabinen-myrcen- $\beta$ -pinen bileşenleri yönünden Adana ve Pozantı arasında farklılık saptanmamıştır. Hem 1989 ve hem de 1990 yıllarında, biçim sırası ilerledikçe anılan bileşenlerin oranları da paralel olarak artmıştır. En yüksek sabinen ve myrcen oranları çiçeklenme öncesinde, bitki henüz gençken elde edildiğinden bu bileşenler yönünden çiçeklenme sonrasında artış, gelişme devreleri ilerledikçe artan olgunluk döneminden sonra azalmaya başlayan  $\beta$ -pinen oranındaki değişimden kaynaklanabilir. Her iki deneme yılında da toprak üstü organları arasında en yüksek değerler, sabinen ve myrcen'in çiçeklenme öncesinde ve genç yapraklarda fazla olup çiçeklenme ile azalmaları nedeniyle, özellikle 1990 yılında üst ve orta yapraklarda elde edilirken, en düşük değerler, çiçekten elde edilmiştir.

Adana ve Pozantı koşullarında toprak üstü organlarında p-cymen oranları yönünden en yüksek değerler yapraklarda, en düşük değerler ise çiçekte saptanmıştır. Biçim zamanları ilerledikçe elde edilen p-cymen değerlerinin yükseldiği saptanmıştır.

1989 yılında, Pozantı'da elde edilen  $\tau$ -terpinen oranlarının genellikle Adana'dan daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu farklılık özellikle çiçeklenme öncesi biçim zamanında, göze çarpmakta olup çiçeklenme sonrasında hemen hemen ortadan kalkmaktadır. Biçim zamanları karşılaştırıldığında, en yüksek  $\tau$ -terpinen oranları çiçeklenme sonrasında Adana'da elde edilirken, Pozantı'da alt yaprak ve çiçek dışında çiçeklenme öncesinde elde edilmiştir. Çiçeklenme sırası  $\tau$ -terpinen oranları ise genelde en düşük değerleri içermektedirler. Toprak üstü organlarına göre Adana'da çiçeklenme öncesi dışında, her iki yörede de tüm biçim zamanlarında en yüksek  $\tau$ -terpinen oranları herba ve üst yapraktan elde edilmiştir. 1990 yılında en yüksek  $\tau$ -terpinen oranı Pozantı'da çiçeklenme sonrasında elde edilirken, Adana'da biçim zamanları yönünden farklılık saptanamamıştır. 1990 yılında, en yüksek  $\tau$ -terpinen oranlarına Adana'da üst, orta yaprak ve herbada, Pozantı'da orta yaprak ve herbada ulaşılmıştır. Çiçeklenme öncesi ve



sirasında en yüksek  $\tau$ -terpinen oranları herbada, çiçeklenme sonrasında ise, orta yaprakta elde edilmiştir.

1989 yılında carvacrol oranları yönünden, çiçeklenme öncesinde herbadan, çiçeklenme sonrası ve sonrasında çiçekten elde edilen değerler Adana'da, buna karşın üst yaprakta elde edilen değerler çiçeklenme sonrasında Pozantı'da daha yüksek bulunmuştur. Diğer toprak üstü organları ve biçim zamanlarına göre Adana ve Pozantı koşullarında elde edilen carvacrol oranı yönünden önemli bir farklılık saptanamamıştır. Carvacrol oranlarındaki artışların aynı yıl ve aynı devredeki p-cymen ve  $\tau$ -terpinen oranlarındaki azalmalar ile ilgili olabileceği gözlenmiştir. Yerler arasında genellikle benzer bir durum saptanmıştır. Adana ve Pozantı koşullarında, herba dışında diğer tüm toprak üstü organları bakımından en yüksek verimler çiçeklenme sırasında, herba da ise çiçeklenme öncesinde elde edilmiştir. Adana'da carvacrol oranı yönünden en yüksek değerler çiçeklenme sonrası ve sonrasında çiçek ve orta yapraklardan, Pozantı'da ise üst ve orta yapraklardan elde edilmiştir. 1990 yılında, carvacrol oranı yönünden toprak üstü organları arasında önemli bir farklılık saptanamamaktadır. Saptanan fenol bileşenlerinden carvacrolun, yağın ana bileşeni olması nedeniyle, doğadan toplanarak kültüre alınan bitkilerimizin, carvacrol kemotipi oldukları kanısına varılmıştır.

1989 yılında en yüksek  $\beta$ -caryophyllen oranına, Adana'da çiçeklenme öncesinde yapılan biçimde ulaşılmış ve çiçeklenme ile birlikte azalmalar saptanmıştır. Ayrıca en yüksek  $\beta$ -caryophyllen oranları herba yanısıra, üst ve orta yapraklarda saptanmıştır.

1990 yılında çiçeklenme öncesinde herbadan, çiçeklenme sırasında hem herba, hem de çiçekten elde edilen  $\beta$ -caryophyllen oranlarının Adana'da daha yüksek olduğu, diğer organlar yönünden Adana ve Pozantı arasında farklılık bulunmadığı görülmektedir. Çiçeklenme sonrası biçimde ise yerler arasında önemli bir farklılık saptanamamıştır. Adana'da en yüksek  $\beta$ -caryophyllen oranları çiçekte ve herbada çiçeklenme sırasında elde edilirken, Pozantı'da, çiçeklenme öncesinde üst yaprakta elde edilmiştir.

Sesquiterpen bileşeni bazı örneklerde saptanamamıştır. Bu durum özellikle 1989 yılında belirgin olarak görülmekte olup, sonuçlar arasında büyük ölçüde varyasyonlar rastlanılmıştır. Bu nedenle, sesquiterpen bileşeni yönünden yıllar, yerler, biçimler ve organlar arasındaki değişimlerde belirli bir eğilim bulunamamıştır. Anılan bileşen yönünden 1989 yılında çiçeklenme öncesinde Adana'dan, çiçeklenme sonrasında ise Pozantı'dan, elde edilen değerler daha yüksektir. En yüksek sesquiterpen oranı Adana'da üst ve alt yaprakta çiçeklenme öncesinde, Pozantı'da alt yaprakta çiçeklenme sırasında elde edilmiştir. 1990 yılında en yüksek sesquiterpen bileşeni Pozantı'da üst yaprakta elde edilirken en düşük değer Adana'da çiçekte elde edilmiştir. Toprak üstü organları biçim zamanlarına göre incelendiğinde, en yüksek değer çiçeklenme sırasında üst, alt yaprak ve çiçekten elde edilmiştir.

Toprak üstü organları yönünden, en yüksek uçucu yağ verimleri ve carvacrol miktarları, Adana'da çiçeklenme sırasında çiçekte elde edilmekle birlikte, her iki bölgede de carvacrol oranı bakımından Karabaşkekik'in başarıyla yetiştirilebileceği saptanmıştır. Ancak, Pozantı'da düşük kuru ağırlıklar nedeniyle, uçucu yağ verimlerinin de düşük olması, bu bölgede drog verimini artırmaya yönelik daha ileri düzeyde kültür çalışmalarına başlanmasını gerektirmektedir.



## SUMMARY

This study has been carried out at both Experimental Area of Field Crops Department in Adana and Research Station in Pozantı, simulating the low land and high land conditions, respectively during the years of 1988-1990 in order to determine drug yield, essential oil content and yield, and main components of Thymbra spicata oil during the different growing stages and in different aerial parts of plant.

In order to determine the ontogenetic variability plants were harvested at pre-flowering, flowering and post-flowering stages, then, plants were divided into different aerial organs, such as top, middle and lower leaves, and the flower and stem for the morphogenetic variability.

In the both experiment years the highest plant heights were reached in Adana, also, plants in 1989 were higher than in 1990. Plant height tended to increase until flowering stage, then to be constant.

Maximum fresh plant yields were obtained from Adana, except for the low flower yield during the flowering stage in 1990 due to heavy hail damage. In Adana and Pozantı, and in both experiment years, the maksimum fresh yields of top, middle and lower leaves were obtained from the harvest at pre-flowering stage, followed by other harvests. Whereas, in the harvests performed at flowering and post-flowering stages, fresh yields of flower were higher than all fresh yields of the leaves.

Generally, in both years in all harvests and aerial parts dry yields in Adana were higher than Pozantı. In 1989 and 1990, and in Adana the highest dry yields of top, middle and lower leaves were reached during pre-flowering stage, showing the close relations to the fresh yields. In both experiment years, the highest dry yields were obtained from stem and flower at pre-flowering stage, and flowering and post-flowering stages, respectively.

Fresh herba yields were maximum in Adana and Pozantı in

1989 and 1990, respectively. This shows that plants in Adana matured for harvest at the second year of the growth, while, in Pozantı, in the third growing period of growth. In general, maximum fresh herba yields were reached at flowering stage.

The maximum dry herba yield were obtained in Adana. Also, yields in 1989 were higher than one in 1990. When compared harvests, the maximum dry herba yields in Adana and Pozantı were reached at flowering stages and post-flowering stage respectively.

As far as volatile oil confuents were considered, in both years, during pre-flowering stages the values in Adana were higher while, in post-flowering stage, the values in Pozantı were higher. Mean while there were no significant differences among the harvest during flowering stages. In 1989, in Adana, the maximum volatile oil contents were found in top leaves during pre-flowering stages, and in other aerial parts during the flowering stages. But in 1990, volatile oil contents in all aerial parts, except flower and herba in Adana, were higher during post-flowering stage. In the case of flower, in both years the highest values were obtained in Adana. In that location, the highest volatile oil contents were obtained from the flower part at the flowering and post-flowering stages. In 1990, the highest oil contents in Pozantı were obtained from the middle leaves at post-flowering stages but, other harvests the highest values from the top leaves.

In both experiment years, generally, the highest volatile oil yields were obtained in Adana very-likely caused by its high dry weights, Also, the highest volatile oil yields were especially obtained from the top leaves at pre-flowering stage. In both years, herba and flower gave the highest volatile oil yields due to their high dry weights.

When compared the locations for sabinen-myrcen-B-pinen component, no significant differences were found between Adana and Pozantı. In both experiment years, the contents of these components tended to increase with the growth. Since the highest sabinen and myrcen contents were found at

pre-flowering, that is, at young stage, increase in contents of sabinen-myrcene- $\beta$ -pinen with growth mentioned above could be attributed to the variation of  $\beta$ -pinen content which increased until flowering then decreased. In both experiment years, because sabinene and myrcene contents were observed to be high at juvenile foliage before flowering then to decrease with flowering the highest values for these components were obtained from top and middle leaves especially in 1990 while the lowest ones from flower part.

Under Adana and Pozantı conditions, as far as p-cymen component in aerial parts was considered the highest values were in the leaves while the lowest ones in the flower part. p-cymen contents tended to increase with growth. In

1989,  $\tau$ -terpinen contents in Pozantı were found to be higher than Adana this difference was clear before flowering, whereas at post-flowering no significant differences was found. When comparing harvests, the highest  $\tau$ -terpinen contents in all aerial parts in Adana was found at post-flowering stage, However, in Pozantı the highest values in plant organs, except low leaves and flower were obtained before flowering. The lowest  $\tau$ -terpinen contents, generally, was found during flowering. With the exception of the values at pre-flowering stage in Adana, in both locations, and in the all harvests the highest  $\tau$ -terpinen contents were found in herba and top leaves. In 1990, the highest  $\tau$ -terpinen contents in Pozantı were obtained at post-flowering stage while there were no significant differences among the harvests in Adana. Considering the aerial parts, the highest  $\tau$ -terpinen values in Adana were found at top and middle leaves, and herba but in Pozantı at middle leaf and herba. The highest  $\tau$ -terpinen contents during pre-flowering and flowering stage were found in herbage but, after flowering the highest values from middle leaves.

In 1989 carvacrol contents from the herbage during pre-flowering stages and ones from flower parts during the flowering and post flowering stages were higher in Adana Whereas, carvacrol contents from the top leaf during the flowering were higher in Pozantı. In the remaining cases,

there were no significant differences for carvacrol content between Adana and Pozantı. Increases in the carvacrol contents were observed to correspondance with the decreases in p-cymen and r-terpinen contents, at same stage and year. Similar results were determined in both locations. Under the Adana and Pozantı conditions, in all the aerial parts except herb, the highest values were found at flowering stage while, in herb, the highest one were at pre-flowering stage. In Adana the highest contents in carvacrol component were obtained from flower and middle leaves during flowering and post flowering stages but in Pozantı, they were obtained from top and middle leaves. In 1990, no significant difference was found in carvacrol content among the aerial parts. It was concluded that our plants brought under cultivation by the way of collection from the nature vegetation were carvacrol chemotype since carvacrol was the main component of oil from our samples.

In 1989, the highest  $\beta$ -caryophyllen contents were reached at pre-flowering stages in Adana, then, they tended to decrease with flowering. Also, the highest values were obtained from the herb, top and middle leaves.

In 1990,  $\beta$ -caryophyllen contents in herb at pre-flowering stage and in both herb and flower at flowering stage were higher in Adana, considering the other aerial parts, there was no significant difference between Adana and Pozantı. Also, during post-flowering stage no significant difference was found in  $\beta$ -caryophyllen content between Adana and Pozantı. The highest  $\beta$ -caryophyllen contents in Adana were obtained from flower and herb at flowering stage, in Pozantı, they were obtained from top leaves at pre-flowering stage.

Sesquiterpen component could be determined in some samples. This was occurred especially in 1989. Also, great variation and among the samples was observed. Consequently, there was no clear tendency among the harvest times, aerial parts and locations. However, in 1989, the higher values in sesquiterpen content were found at pre-flowering stage in Adana, and at post-flowering stage in Pozantı. When

considering the aerial parts, the highest sesquiterpen content in Adana were obtained from the top and middle leaves at pre-flowering stage, but in Pozantı, they were found in lower leaves during flowering stages. In 1990, the highest sesquiterpen content were obtained from top leaves in Pozantı while the lowest values from flower part in Adana. Considering the aerial parts as influenced by harvests, the highest values were obtained from the top, lower leaves and flower during flowering.

As a result, when considering the volatile oil yields and carvacrol amount which is considered as a most important component, the highest volatile oil yields and carvacrol amounts were obtained from flower part during the flowering stages in Adana. However, It was concluded that Thymbra spicata could be successfully grown in both Adana and Pozantı in order to obtain high carvacrol content. Our findings showed that new experiments related to the cultural practices must be initiated in order to overcome low volatile oil yields in Pozantı due to low dry weights in that location

## KAYNAKLAR

- ABOU-ZIED, E. N., 1973. The Seasonal Variations of Growth and Volatile oil in the Two Introduced Types of Majorana hortensis Moench, Grown in Egypt. Pharmazie 28, 1, 55-56.
- BASKER, D., PUTIEVSKY, E., 1978. Seasonal Variation in the Yields of Herb and Essential Oil some Labiatae Species. Journal of Horticultural Science, 53, 3: 179-183.
- BAŞBAKANLIK DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ GENEL MUDURLUĞU. 1990. Adana-Pozantı Meteoroloji İstasyonu Rasat Değerleri. Adana.
- BAYTOP, T., 1974. Karakekik (Herba Thymbrae). Farmakognози Ders Kitabı. İstanbul Üniversitesi Yayın No. 2003, Ecz. Fac., No.19., 2, Baha Matbaası. İstanbul. (367)S).
- BECARANO, S., J., EMDEN, C., 1946. Pratik Tıbbi Formüller. İsmail Akgün Matbaası. İstanbul.
- BINOKAY, S., ÜZGUVEN, M., 1984. Çukurova Koşullarında Yetiştirilen, Adı Kekik (Thymus vulgaris L.), İzmir Kekigi (Majorana hortensis Moench), Dağ Satureası (Satureja montana L.)'nin Drog ve Eterik Yağ Verimi Üzerinde Araştırmalar. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi. 2, 1. Adana, 53-59.
- BURKHARDT-SISCHKA, S., 1989. Einfluß ökologischer Faktoren auf Qualität und Quantität des Etherischen Öles bei Einigen Lamiaceen. Dipl.-Biologin. Stuttgart. (115)S.).
- BURKHARDT, S., ÜZGUVEN, M., AKSU, H.S., 1989. Antimicrobial Activity and Chemical Composition of Essential Oil of Thymbra spicata Cultivated in Turkey. Ankem Dergisi.
- CABO, J., CRESPO, E., JIMEREZ, J., 1987. Seasonal Variations of Essential Oil Yield and Composition of Thymus hyemalis. Planta Medica. 380-382.
- CEYLAN, A., 1976. Origanum smyrnaeum L.'da Verim ve Ontogenetik Varyabilite. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 13, Sayı 2, Ayrı baskı, 139-147.

- CEYLAN, A., 1983. Tıbbi Bitkiler I. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yay. No. 312. E. U. Z. F. Ofset Basımevi. Bornova. (92)S.).
- DAVIS, P.H., 1982. Labiatae . Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 7. University Press. Edinburg.
- DEVLET İSTATİSTİK ENSTİTUSU, 1988. Dış Ticaret İstatistikleri
- EKİM, T., 1990. İhraç Edilen Yabancı Bitkilerimiz ve Geleceği. Tok Dergisi, Tarım Orman Köy İşleri Bakanlığı, Sayı 53, 9-12.
- GENÇ, İ., TUKEL, T., 1988. Tarımsal Ekoloji, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı. No. 29. Adana. (156)S.).
- GENOVA, E. 1980. Dynamics of Accumulation of Essential Oils in Some Bulgarian Representatives of the Genus Satureja L. Fitologiya, 14, 51-59.
- GOUYON., P.H., VERNET, GUILLERM, J. L. VALDEYRON, G., 1986. Polymorphisms and Environmet: The Adaptive Value of the Oil Polymorphisms in Thymus vulgaris L. Heredity. 7. 59-66.
- HARDH, J. E., HARDH, K., 1972. Effects of Radiation, Day-length and Temperature on Plant Growth and Quality: a Preliminary Report. Hort. Res. 12. 25-42.
- HEEGER, 1956. Pflanzenbaues, Drogengewinnung. Deutscher. Bavernverlag. Berlin.
- KASTNER, G., 1969. The Depence of Yield and Qality of Thyme Grown as a Two-Year Crop on the Date of Harvesting and the Cutting Height in the Autum of the Year of Sowing. Pharmazie. 24. 226-35, 274-90, 350-7.
- KIVANÇ, M., AKGUL, A., 1988. Escherichia coli'nin Değişik Sıcaklıklarda Çoğalması Uzerine Farklı Dozlardaki Karabaş Kekigin (Thymbra spicata L.) Engelleiyici Etkisi. Doğa Dergisi. 248-253.
- KOKKINI, S., KARAGIANNAKIDOU, V., HANDLIDOU, E., VOKOU, D., 1988. Geographical and Altitudinal Distribution of the Lamiaceae in Greece. Phyton, Austria. 28, 215-228.



- KOKKINI, S., VOKOU, D., KAROUSOU, R., 1989. Essential Oil Yield of Lamiaceae Plants in Greece. Medicinal and Aromatic Plants Short Course Notes. Kriti-Greece 1-12.
- KURIS, A., ALTMAN, A., PUTIEVSKY, E., 1981. Vegetative Propagation of Spice Plants; Root Formation in Oregano (Origanum vulgare) Stem Cuttings. *Scientia Horticulturæ*, 14, 151-156.
- KUYUMCU, N., 1986. Türkiye'de Tıbbi ve Kokulu Bitkilerin Kültürleri ile İlgili Uygulamalar. VI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiri Kitabı. (Editör Bilge Şener) Ankara. 16-19 Mayıs 1986. 53-74 .
- MAARSE H., (1974). Volatile Oil of Origanum vulgare L. ssp. vulgare III. Changes in Composition During Maturation. *Flavour Industry*. 5, No.968, 278-281.
- MARGARIS, N.S. 1981. Adaptive Strategies in Plant Dominating Mediterranean-Type Ecosystems. Mediterranean-Type Shrublands. (F.Di CASTRI, D. W. GOODALL VE R. L. SPECHT Editörler). Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, Netherland. 18. 309-315.
- ÖZGUVEN, M., STAHL-BISKUP, E., 1989. Ecological and Ontogenetical Variation Essential Oil of Origanum vulgare 37<sup>th</sup> Annual Congress on Medicinal Plant Research. Thieme. Braunschweig, 5-9 September 1989. (119)S.).
- ÖZGUVEN, M., BUCHLOH, G, TANSI, S., SICHKA, S., 1990. Çukurova Bölgesinde Yetiştirilen ve Ekonomik Önemi Olan Bazı Eterik Yağ Bitkileri Üzerinde Araştırmalar. Çukurova-Hohenheim Üniversiteleri, Bilimsel İşbirliği III. Kollokyumu. 26-27/11/1990. Adana.21-22.
- PELLECUER, J., ALLANIN, P., BUOCHBERG, S., ATTISSO, M., JACOB, M., 1983. Outcome of Chemotypes of Winter Savory (Satureia montana L. Lamiaceae) Cultivation and Antibacterial Activity of Essential Oils Extracted With the Aim of Applying in Aromatherapy, 9<sup>th</sup> International Congress of Essential Oils Suite 846, World Trade Centre No.1, 1-24.



- PORTER, N.G., SHAW, M. L., SHAW, G. L., ELLINGHAM, P. J., 1983. Content and Composition of Dill Herb Oil in the Whole Plant and the Different Plant Parts During Crop Development. New Zealand Journal of Agricultural Research. 26, 119-127.
- POWELL, R. A., ADAMS, R. P., 1973. Seasonal Variation in the Volatile Terpenoids of Juniperus scopulorum ., (Cupressaceae). Amer. J. Bot. 60.10. 1041-1050.
- PUTIEVSKY, E. BASKER, D., 1977. Experimental Cultivation of Marjoram, Oregano and Basil. Journal of Horticultural Science. 52. 3. 181-188.
- PUTIEVSKY, E., RAVID, U. 1981. Variations in Yield Parameters in a Wild Population of Origanum vulgare L. Contribution from the Agricultural Research Organization, The Volcani Center Bet Dagan, Israel. No. 196, 1981 Series. 237-248.
- PUTIEVSKY, E., RAVID, U., 1984. Differences in Yield and Essential Oils of Various Types of Origanum vulgare L. Grown under Intensive Cultivation Conditions. Acta Horticulturae. Spice, Medicinals, Aromatics, Forth International Symposium on Spice and Medicinal Plants. 144. S.71-75.
- PUTIEVSKY, E., RAVID, N., DUDAI, N., 1988. Phenological and Seasonal Influences on Essential oil of a Cultivated Clone of Origanum vulgare L., J. Sci Food Agric. 43. 225-228.
- PUTIEVSKY, E., RAVID, U. 1982. Variations in Yield Parameters in a Wild Population of Origanum vulgare L. Contribution From the Agricultural Research Organization. The Volcani Center, Bet Dagan, Israel No, 196-E, 1981 series. 237-247.
- RAVID, U., PUTIEVSKY, E., 1985. Composition of Essential Oils of Thymbra spicata and Satureja thymbra Chemotypes. Planta Medica. Journal of Medicinal Plant Research. No.4, 337-338.
- RAVID, U., PUTIEVSKY, E. 1986. Carvacrol and Thymol Chemotypes of East Mediterranean Wild Labiatae Herbs.

- (E. J. BRUNKE, Editör ). Progress in Essential Oil Research. Israel. Walter de Gruyter and Co., Berlin-New York. Printed in Germany. 163-167.
- ROBERT, G., PASSET, J., 1973. Thymus vulgaris native of France Chemical Varieties and Chemotaxonomy. Phytochemistry. 12. 7, 1683-89.
- SALZER, J. U., 1975. Analytical Evaluation of Seasoning Extracts (Oleoresins) and Essential Oils From Seasonings. International Flavours. Germany. 1-7.
- SCORA, R.W., KUMAMOTU, J., (1984). Ontogenetic Variation and Diurnal Study in the Composition of Essential Oil in Artemisia douglasiana. Journal of Natural Products. 47, 2, 279-284.
- SOLOMONS, T.W.G., 1976. Carvacrol, Organic Chemistry. Wiley. International Edition. University of South Florida. John Wiley and Sons. Inc. New York. (435(S.)).
- TANKER, M., ILISULU, F., 1984. Türkiye'de Kekik Olarak Kullanılan Bitkilerden Thymbra spicata L. var spicata Doga Bilim Dergisi. 1, 8, 104-107.
- THIEME, E., NGUYEN, T.T. 1972. Studies on the Accumulation and Composition of the Essential Oils of Satureia hortensis, Satureia montana and Artemisia dracunculus During Ontogeny. 1st Report Literature Review and Thin Layer and Gas Chromatographic Studies. 2nd Report Changes in the Oil Content and Composition. Pharmazie 27, 4, 5, 255-265, 324-331.
- TUZUN, H., 1986. Türkiyede Tıbbi Bitkilerin Yetiştirme İmkanları ve Faydaları. VI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı . Ankara. 16-19 Mayıs 1986. (Editör Bilge Şener.) 41-53.
- VOKOU, D., KOKKINI, S. BESSIERE, 1988. Origanum onites (Lamiaceae) in Greece Distribution Volatile Oil Yields and Composition. Economic Botany, Newyork. 42, 3, 407-412.
- VOKOU, D., MARGARIS, N.S., 1986. Variation of Volatile Oil Concentration of Mediterranean Aromatic Shrubs Thymus capitatus Hoffmag et Link, Satureja thymbra L.,

Teucrium pollium L., and Rosmarinus officinalis. Int. J. Biometeor ., 30, No 2, 147-155.

WERKER, E., RAVID, U., PUTEVSKY, E. 1985. Structure of Glandular Hairs and Identification of the Main Components of Their Secreted Materials in Some Species of the Labiatae. Israel Journal of Botany, 34, 31-45.



**ÖZGEÇMİŞ**

1961 yılında ADANA'da doğdum. İlk ve orta öğrenimimi 23 Nisan okulunda, lise öğrenimimi de Adana Kız Lisesinde tamamladım. 1978 yılında A.U. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünü kazandım. 1979 yılında ise Ç.U.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümüne naklen geldim. 1982 yılında mezun oldum ve aynı yıl, Ç.U.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümünde Yüksek Lisans öğrenimi yapmak için Fen Bilimleri Enstitüsüne kayıt yaptırdım ve Araştırma görevlisi sınavını kazanarak Tarla Bitkileri bölümünde çalışmaya başladım.

1984 yılında Yüksek Ziraat Mühendisi Unvanını aldım ve aynı yıl doktora programına başladım. Halen Ç.U.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümünde doktora çalışmamın son aşaması olan bu bitirme tezimi hazırlamış bulunmaktayım.



**TEŐEKKUR**

Bana bu konuda tez yapma olanagını sağlayan ve çalışmalarım sÜresince yardımlarını esirgemeyen, değerli hocam Prof. Dr. Menşure ÜZGUVEN'e çalışmalarım sırasında her türlü bölÜm olanaklarını sağlayan bölÜm başkanımız Prof. Dr. İbrahim GENÇ'e teőekkÜrÜ bir borç bilirim. Ayrıca araştırmanın yÜrÜtÜlmesinde yardımcı olan tüm bölÜm personeline teşekkÜr ederim.

