ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Vedat GÜLER

DİYARBAKIR KOŞULLARINDA ÇÖRDÜK OTU (*Hyssopus officinalis* L.)'NDA FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE VERİM VE MORFOGENETİK VARYABİLİTENİN SAPTANMASI

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2007

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DİYARBAKIR KOŞULLARINDA ÇÖRDÜK OTU (*Hyssopus officinalis* L.)'NDA FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE VERİM VE MORFOGENETİK VARYABİLİTENİN SAPTANMASI

Vedat GÜLER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 11/05/ 2007 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu İle Kabul Edilmiştir.

İmza ……	İmza ……	İmza ……
Prof. Dr. Saliha KIRICI	Doç. Dr. Süleyman KIZIL	Prof. Dr. Menşure ÖZGÜVEN
DANIŞMAN	2. DANIŞMAN	ÜYE
İmza ……	İmza ……	
Prof. Dr. E. Sultan GİRAY	Yard Dr. Memet İNAN	
ÜYE	ÜYE	

Bu Tez Enstitümüz Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof.Dr.Aziz ERTUNÇ

Enstitü Müdürü

İmza ve Mühür

Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: **ZF-2005YL43**

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

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DİYARBAKIR KOŞULLARINDA ÇÖRDÜK OTU (*Hyssopus officinalis* L.)'NDA FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE VERİM VE MORFOGENETİK VARYABİLİTENİN SAPTANMASI

Vedat GÜLER

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman (lar): Prof. Dr. Saliha KIRICI
Doç. Dr. Süleyman KIZIL
Yıl : 2007, Sayfa: 58
Jüri : Prof. Dr. Saliha KIRICI
Doç. Dr. Süleyman KIZIL
Prof. Dr. Menşure ÖZGÜVEN
Prof. Dr. E. Sultan GİRAY
Yrd . Dr. Memet İNAN

Bu çalışma, Diyarbakır koşullarında çördük otunda (*Hyssopus officinalis* L.) farklı gelişme dönemlerinde verim ve morfogenetik varyabilitenin belirlenmesi amacıyla Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Deneme Alanında 2005-06 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Çalışmada çiçeklenme öncesi, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dönemlerde, bitki boyu, yaş herba verimi, kuru herba verimi, kuru yaprak verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi incelenmiştir. Uçucu yağ bileşenleri GC cihazında belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda; bitki boyu değerleri 43.06-48.63 cm, taze herba verimi 1433.3-1520.7 kg/da, kuru herba verimi 416.3-534.8 kg/da, kuru yaprak verimi 200.9-273.5 kg/da, uçucu yağ oranı % 0.70-1.22 arasında değişmiştir. Yaprak verimi ve uçucu yağ oranı dikkate alındığında en uygun hasat zamanının çiçeklenme dönemi olduğu saptanmıştır. Uçucu yağın temel bileşenleri olarak *iso* pinokamfon, beta-pinen, simol, 1.8-sineol, *cis*-osimen, Homomirsenol, sabinen, mirsenol ve elemol olarak belirlenmiş, *iso* pinokamfon oranı % 26.88-53.61 arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çördük otu; *Hyssopus officinalis* L., verim, uçucu yağ, pinocamphone

ABSTRACT

Msc Thesis

DETERMINATION OF YIELD AND MORPHOGENETIC VARIABILTY OF HYSSOP (*Hyssopus officinalis* L.) AT DIFFERENT GROWING STAGES IN DİYARBAKIR CONDITIONS

Vedat GÜLER

DEPARTMENT OF FIELD CROPS
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSTY OF CUKUROVA

Supervisor(s): Prof. Dr. Saliha KIRICI
Assoc. Prof. Dr. Süleyman KIZIL
Year : 2007, Sayfa: 58
Jury : Prof. Dr. Saliha KIRICI
Assoc. Prof. Dr. Süleyman KIZIL
Prof. Dr. Menşure ÖZGÜVEN
Prof. Dr. E. Sultan GİRAY
Asist. Prof. Dr. Memet İNAN

This study conducted to determine the effect of different growing stages on the yield and morphogenetic variability of hyssop (*Hyssopus officinalis* L). The study was carried out at the experiment area of Field Crops Department, Agriculture Faculty, Dicle University during 2005 and 2006 years under Diyarbakır condition. In the study, plant height (cm), fresh herb yield (kg da^{-1}), dry herb yield (kg da^{-1}), dry leaf yield (kg da^{-1}), essential oil content, essential oil yield and essential oil components were investigated at the pre flowering, full flowering and post flowering periods. Essential oil components were identified by GC/MS.

In the research, the values of plant height, dry herbage and leaf yields were varied between 43.06 and 48.63 cm, 416.3 and 534.8 kg/da and 200.9 and 273.5 kg/da, respectively. The highest essential oil content was obtained from full flowering stage at the top part of plant and essential oil content varied between 0.70 % and 1.22 %. The main constituents of hyssop essential oil were determined as isopinocamphone, beta-pinene, simol, 1.8-sineol, *cis*-osimen, homomyrtenol, sabinen. myrtenol, elemol, and *iso*-pinocamphone content varied between % 26.88 and 53.61 %.

Keywords: Hyssop; *Hyssopus officinalis* L., yield, essential oil, pinocamphone

TEŞEKKÜR

Bu çalışma konusunun belirlenmesinde, literatür oluşturmamda, sonuçların yorumlanmasında katkı sağlayan, bilgi ve önerileri ile yol gösteren danışmanın sayın Prof. Dr. Saliha KIRICI'ya, çalışmanın tarla denemesinin planlanması, literatür ve materyal temini, hasat zamanlarının belirlenmesi, tarla denemesinde resimlerin çekilmesi, sonuçların yorumlanması konularında her türlü destek ve yardımlarını gördüğüm ikinci tez danışmanım sayın Doç. Dr. Süleyman KIZIL'a, çalışmam esnasında değerli katkı ve yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Memet İNAN ve Dr. Durmuş Alpaslan KAYA'ya, uçucu yağ bileşen analizlerinin yapılmasında laboratuar olanaklarını sağlayan sayın Prof. Dr. E. Sultan GİRAY'a, analizlerin yapılması ve yorumlanmasında katkılarını esirgemeyen Ar. Gör. Murat TÜRK'e ve tüm Tarla Bitkileri Bölümü personeline teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca eğitimimin her aşamasında manevi destek sağlayan anneme, babama ve sevgili eşime teşekkürü bir borç bilirim.

Vedat GÜLER

MAYIS -2007

İÇİNDEKİLER **SAYFA NO**

ÖZ I
ABSTRACT II
TEŞEKKÜR III
İÇİNDEKİLER IV
ÇİZELGELER DİZİNİ VI
ŞEKİLLER DİZİNİ..... VII
RESİMLER DİZİNİ …….. VIII
1.GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 5
3. MATERYAL VE METOD.....13
3.1. Materyal 13
3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı 13
3.1.2. Deneme Materyali 13
3.1.3. Toprak Özellikleri 14
3.1.4. İklim Özellikleri 14
3.2. Metot 17
3.3. Araştırmada İncelenen Özellikler 18
3.4. Verilerin Değerlendirilmesi 19
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA 21
4.1. Ontogenetik Varyabilite ile Elde Edilen Bulgular……....21
4.1.1.Bitki Boyu…..... 21
4.2. Morfogenetik Varyabilite ile Elde Edilen Bulgular …….. ….22
4.2.1. Yaş Herba Verimi 23
4.2.2. Kuru Herba Verimi…. 25
4.2.3. Kuru Yaprak Verimi 27
4.2.4. Kuru Sap Verimi 29
4.2.5. Uçucu Yağ Oranı 31
4.2.6. Uçucu Yağ Bileşenleri 34
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 39
5.1. Sonuç 39
5.2. Öneriler 41

6. DENEMEDEN GÖRÜNTÜLER 42
KAYNAKLAR 54
ÖZGEÇMİŞ 58

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA NO**

Çizelge 3.1. Deneme Toprağının Analiz Sonuçları. 14

Çizelge 3.2. 2005-06 Yetiştirme Sezonlarına ve Uzun Yıllara Ait Aylık Sıcaklık, Yağış ve Nispi Nem Verileri.....16

Çizelge 4.1. Çördük Otunda Ontogenetik Varyabiliteden Elde edilen Bitki Boyu (cm) İle Oluşan Gruplar ve F Değerleri……. .22

Çizelge 4.2. Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otunun Farklı Kısımlarından Elde Edilen Yaş Herba Verimleri (kg/da) İle Oluşan Gruplar ve F Değerleri..…..24

Çizelge 4.3. Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otunun Farklı Organlarında Elde Edilen Kuru Herba Verimleri (kg/da) İle Oluşan Gruplar ve Değerleri ……..…..26

Çizelge 4.4. Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otunun Farklı Kısımlarından Elde Edilen Kuru Yaprak Verimleri (kg/da) İle Oluşan Gruplar ve F Değerleri…….……..28

Çizelge 4.5. Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otunun Farklı Kısımlarından Elde Edilen Kuru Sap Verimleri (kg/da) İle Oluşan Gruplar ve F Değerleri……..……30

Çizelge 4.6. Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otunun Farklı Kısımlarından Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%) İle Oluşan Gruplar ve F Değerleri …….....32

Çizelge 4.7. Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otunun Farklı Kısımlarından Elde Edilen Uçucu Yağ Bileşenleri (%).....36

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA NO**

Şekil 3.1 : Çördük Otu Uçucu Yağının GC Analizi Sonucu Elde Edilen Kromotogramı……... 20

Şekil 4.1 Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otunda Elde Edilen Bitki Boyu (cm) …….. 22

Şekil 4.2 Çördük Otunda Farklı Gelişme Dönemlerinde Elde Edilen Yaş ve Kuru Herba Verimleri (kg/da)…….. 24

Şekil 4.3. Farklı Hasat Dönemlerinde Çördük Otunun Farklı Kısımlarından Elde Edilen Yaş Herba Verimleri (kg/da) …… 25

Şekil 4.4. Çördük Otunda Morfogenetik Varyabiliteden Elde Edilen Kuru Herba Verimleri (kg/da)……..……... 27

Şekil 4.5. Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otunun Farklı Kısımlarından Elde Edilen Kuru Yaprak Verimleri (kg/da)…… 28

Şekil 4.6. Çördük otunda Farklı Gelişme Dönemlerinde Elde Edilen Kuru Yaprak ve Kuru Sap Verimleri (kg/da)……..…….30

Şekil 4.7. Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otunun Farklı Kısımlarından Elde Edilen Kuru Sap Verimleri (kg/da)…… 31

Şekil 4.8. Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otunun Farklı Kısımlarından Elde Edilen UçucuYağ Oranları (%)…..……..33

Şekil 4.9 Farklı Gelişme Dönemlerin Çördük Otunda Elde Edilen Toplam Uçucu Yağ Oranları (%)……33

Şekil 4.10. Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otudan Elde Edilen Uçucu Yağ Bileşenlerinden Iso pinokamfon ve Beta Pinen Oranları (%) …….. 35

Şekil 4.11. Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otunun Farklı Kısımlarından Elde Edilen Uçucu Yağ Bileşenlerinden Iso pinokamfon, Beta Pinen, Homomirsenol, Sabinen ve Eta terpinen Oranları (%)…….....35

RESİMLER DİZİNİ **SAYFA NO**

Resim 1: *H. officinalis* L. Bitkisinin Fide Devresinden Görünümü…….42
Resim 2: *H. officinalis* L. Tarla Denemesinin Fide Devresinden Görünüm…..….....42
Resim 3: *H. officinalis* L Tarla Denemesinin Fide Devresinden Görünüm…. ……..…43
Resim 4: Tarla Denemesinin Sulanması……...……..…..…43
Resim 5: Tarla Denemesinin Sulanması …….……..……..…44
Resim 6: .Tarla Denemesinin Yabancı Ot Temizliği Döneminden Görünüm..…..…..44
Resim 7: *H. officinalis* L. Bitkisinin Çiçeklenme Döneminden Görünüm..……....45
Resim 8: *H. officinalis* L. Bitkisinin Çiçeklenme Döneminden Görünüm …...…..….45
Resim 9: Tarla Denemesinin Kış Öncesi Görünümü …….……..…46
Resim 10: Tarla Denemesinin Kış Öncesi Görünümü ……..……..46
Resim 11: Tarla Denemesinden Genel Bir Görünüm.. ……...…….....47
Resim 12: Tarla Denemesinden Genel Bir Görünüm …….....47
Resim 13: Tarla Denemesinden Genel Bir Görünüm …….....48
Resim 14: Tarla Denemesinden Genel Bir Görünüm …….....48
Resim 15: Tarla Denemesinden Genel Bir Görünüm …….....49
Resim 16: Tarla Denemesinden Genel Bir Görünüm …….....49
Resim 17: Tarla Denemesinden Genel Bir Görünüm …….....50
Resim 18: Tarla Denemesinden Genel Bir Görünüm …….....50
Resim 19: Tarla Denemesinin Çiçeklenme Dönemine Ait Görünümü…….....51
Resim 20: Tarla Denemesinin Çiçeklenme Dönemine Ait Görünümü …….....51
Resim 21: Tarla Denemesinin Çiçeklenme Dönemine Ait Görünümü …….....52
Resim 22: Tarla Denemesinin Çiçeklenme Dönemine Ait Görünümü …….....52
Resim 23: Tarla Denemesinin Çiçeklenme Dönemine Ait Görünümü …….....53
Resim 24: Tarla Denemesinin Çiçeklenme Dönemine Ait Görünümü …...……53

1.GİRİŞ

Farklı iklim tiplerine ve çok zengin bir floraya sahip olan ülkemiz, gerek coğrafi yapısı, gerekse değişik ekolojik koşulları nedeni ile dünyanın çok önemli gen merkezlerinin örtüştüğü bir konumdadır. Florasında bulunan 10.754 adet bitki türü ve bu bitkilerin % 34.8'in endemik olması nedeni ile Avrupa'nın en gözde ülkesidir (Şehirali, 2005). Türkiye florasında 1000 kadar tıbbi bitki bulunmakta olup, ülkemiz ekolojisi bu bitkilerin yetiştirilmesine çok uygundur (Baytop, 1984).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi, İran-Turan bölgesinin Mezopotamya alt bölgesine ait olup floristik yönden Türkiye'nin kendine özgü bölgelerinden biridir. Bölgedeki bitkilerin % 36'sı İran-Turan, % 32'si Doğu Akdeniz kökenli bitkilerdir. Türkiye'de bulunan bitkilerin yaklaşık % 30-35'inin bu bölgede yayılış gösterdiği bilinmektedir. Bitki türleri açısından zengin olan bölgede bazı nadir ve ekonomik önemi olan bitkiler (soğanlı bitkiler, orkide gibi) yetişmektedir (Saya ve ark., 2001). Türkiye'de *Anthemis* türlerinin % 46'sı, *Helychrysum* türlerinin % 37.5'i, *Rosa* türlerinin % 56.4'ü, *Astragalus* türlerinin % 38'i Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetişmektedir (Sezik, 1990).

Bitkilerin tedavi maksatlı kullanılması ilk uygarlıklara kadar uzanmaktadır (Baytop, 1999). İnsanlar yüzyıllardan beri hastalıklara bitkiler ile çare bulmaya çalışmışlardır. Hastalıkları bitkiler ile tedavi etme yöntemleri oldukça başarılı sonuçlar vermiştir. Bundan dolayı bitkilerin tedavide kullanımı günümüze kadar devam etmiştir. Birçoğu tesadüfen, birçoğu da merak sonucu denenerek etkileri anlaşılan bitkilere, yıllar geçtikçe yenileri eklenmiştir. Öte yandan bitkiler, beslenmede lezzet, koku, tat verici ve iştah açıcı olarak kullanılmaktadırlar (URL, 1).

Bitkilerde bulunan maddelerin kimyasal özeliklerinin ortaya çıkarılması ile maddelerin sentetikleri üretilerek zamanla yerlerini sentetik olanlara bırakmışlardır. Sentetik kimyasalların çeşitli hastalıklarda tedavi edici etkisinin yanı sıra istenmeyen yan etkileri ortaya çıkmıştır. Bu nedenle günümüzde özellikle gıda, tıp ve kozmetik ürünlerinde doğal drogların kullanımı yönünde bir artış görülmektedir (Leung ve Foster, 1996).

Dünya bitkisel ilaç pazarı 1998 yıllı rakamlarına göre, 14 milyar Amerikan doları iken, 1991-2000 yılları ortalama rakamlarına göre, Dünya tıbbi ve aromatik bitkiler dışalımı 400.000 ton ve 1.3 milyar Amerikan doları civarındadır. Bu rakamın % 80'i, en fazla dışsatım yapan Çin, Hindistan, Singapur, Fas, Pakistan ve Türkiye tarafından karşılanmaktadır. Bu ülkelerin başında % 34'lük pay ile Çin gelmektedir. Avrupa ülkelerinin 1992-1996 yılları arasında yıllık tıbbi ve aromatik bitkilerin dışalımı 120.000 ton civarındadır. Türkiye dışsatım yapan ülkeler arasında % 5'lik pay ile 12. sırada yer almaktadır. 1999- 2003 yılları arasında Türkiye'nin tıbbi ve aromatik bitkilerin dışsatım miktarları yıllara göre değişmekle beraber 33.000 ile 52.000 ton arasında gerçekleşmekte olup bunun ekonomik karşılığı yıllık ortalama 60.434.000 Amerikan dolarıdır (Özgüven ve ark., 2005).

Uçucu yağların dünyada üretiminin bir milyar doları aşkın değerde 45-50.000 ton civarında olduğu tahmin edilmektedir. Bu rakamlara dünya üretimi tahminen 130.000 ton olan terementi ürünleri dahil değildir. Yıllık üretimi, her biri 500 tonun üzerinde 15 uçucu yağ dünya uçucu yağ üretiminin % 90'ına karşılık gelmektedir. 18 önemli uçucu yağın toplam satış değeri ise uçucu yağ ticaretinin % 75'ine tekabül etmektedir. Uçucu yağ ticaretinde narenciye ve nane yağları başı çekmektedir. Gelişmekte olan ülkeler uçucu yağ üretiminde büyük potansiyele sahiptirler. Dünya üretiminin % 55'i gelişmekte olan ülkelerde, % 10'u ise Doğu Avrupa ülkelerinde gerçekleştirilmektedir. Yedi önemli ülke, Çin, Brezilya, Hindistan, Endonezya, Türkiye, Mısır ve Fas gelişmekte olan ülkelerin üretiminin % 85'ini gerçekleştirilmektedir. En büyük uçucu yağ ihracatçısı ülkeler Çin, Avrupa Birliği, ABD, Brezilya, Endonezya ve Hindistan'dır. Bu ülkeler dünya uçucu yağ ihracatının % 66'sından sorumludurlar. Gelişmiş ülkeler başlıca uçucu yağ ithalatçılarıdır. AB, ABD, Japonya, İsviçre ve Kanada toplam dünya ithalatının % 70'inden fazlasının yapmaktadır. Uçucu yağ ithalatının % 34'ü sadece AB'ye yapılmaktadır. Uçucu yağların dünya ithalatının 95.000 ton ve an az 900 milyon dolar olduğu tahmin edilmektedir. Dünya uçucu yağ üretiminin % 3'ü ilaç sanayi, % 34'ü alkolsüz içkiler ve gerisi koku ve tat endüstrileri tarafından kullanılmaktadır (Başer, 1998).

Türkiye özellikle uçucu yağ içeren bitkiler bakımından çok zengin bir floraya sahiptir. Ancak gül dışında hemen hemen hiçbir uçucu yağ bitkisinin büyük bir

üretim alanı bulunmamaktadır. Sadece uçucu yağ bitkileri bakımından zengin bir floraya sahip olmamız nedeni ile floradan toplanan bitkilerin bir kısmından uçucu yağ elde edilmektedir. Hatta bunların bir kısmının yurt dışına ihracatı yapılmaktadır. Uçucu yağlar çok sayıda kodekslere girmiş olmasından kolaylıkla anlaşılmaktadır (Ceylan, 1997).

Önemli uçucu yağ bitkilerinden biri olan çördük otu (*Hyssopus officinalis* L.) adı Yunanca Hyssoopos'dan gelir. Bunun kaynağı muhtemelen Tevrat'ta belirilen İbranice "esob"tur. Başka bir açıklamaya göre ise bitkinin adının kaynağı Arapça'da ''kutsal ot'' anlamına gelen "azzof"dur. Nitekim Fransızca'da bu bitkiye ''kutsal ot'' (herbe sacré) denmektedir (URL,3).

Çördük otu bitkisinin ekstraktı alkollü ve alkolsüz içeceklerde, uçucu yağı likör, şekerleme ve fırın ürünlerinde kullanılmakta, nadiren de bitkisel çay olarak da tüketilmekte ve Ortadoğu'da şerbet adı verilen alkollü içecek yapımında kullanılmaktadır (Akgül, 1993). Ekstraktının içerdiği tanenden dolayı antiviral etkiye (ucuğa sebep olan virüsler) sahiptir. Uçucu yağı insan derisinde tahrişe neden olmamaktadır. Ayrıca rosmarinic asitten dolayı antioksidan özelliğe de sahiptir. Boğaz iltihapları, öksürük, akciğer, sindirim ve göğüs rahatsızlıkları, bağırsak hastalıkları ve adet düzensizliklerinde çay veya gargara şeklinde tüketilmektedir. Harici olarak terletici, deri tahrişlerinde, ezilmelerde, donma tehlikesinde ve ayrıca tümörlerin tedavisinde kullanılmaktadır (Leung ve Foster, 1996). Tüm bunların yanı sıra *Hyssopus officinalis* L. bitkisi gaz söktürücü, uyarıcı ve mide hastalıklarında, kozmetik ve parfümeri sanayinde kullanılmaktadır (URL, 2).

Gümüşhane ve Erzurum yöresinde nane gibi çorba ve yemeklerde tat vermek amacıyla eklenmektedir (Baytop, 1991), müshil olarak (Öztürk ve Özçelik, 1999), solucan düşürücü, idrar söktürücü ve antibakteriyel özeliklere sahiptir (Svoboda ve ark., 1993). Herpes virüsünün neden olduğu ağır soğuk algınlıklarına karşı terletici özelliği ile tedavi edici etkisi önemli bitkilerden *Thymus* ve *Origanum'*un bazı insanlarda sistemik alerjiye neden olmaları ve *Hyssopus'*un aynı etkiyi göstermesine karşın alerji yapmaması bu bitkinin bronşit ve alerjik astım hastalarında yoğun olarak kullanılmasına neden olmuştur. Bitki ekstraktının içerdiği bir polisakarit olan MAR-10, çok şiddetli anti-HIV-I etkisi ile bu virüsü inhibe etmiş (Kreis ve ark., 1990) ve

AIDS hastalarının tedavisinde kullanılması önerilmiştir (Gollapudi ve ark., 1995). *H. officinalis* L. bitkisinin içermiş olduğu uçucu yağın bileşiminde bulunan L-bornyl acetate isopinocampheol ve pinocamphone maddeleri antifungal aktivite göstermiştir (Letessier ve ark., 2001).

Günümüzde çördük otunun tarımı bazı Ortadoğu ve Akdeniz Ülkeleri ile Fransa, Macaristan ve Hollanda'da yapılmaktadır (Akgül, 1993).

Son yıllarda tıbbi bitkilerin önemi ve tüketimi giderek artmaktadır. Tıbbi bitkiler ilaç hammaddesi olarak kullanılmaları yanında baharat olarak gıda sanayiinde, bazı aromatik bitkiler parfümeri ve kozmetik sanayiinde kullanılmaları tüketimlerini artıran etkenlerdir. Gerek ülke içinde ve gerekse dünyada tıbbi ve kokulu bitkilere karşı talebin artması; buna karşılık yıllardır doğadan toplanarak bu talebin karşılanmaya çalışılması bazı türlerin kaybolma sınırına gelmesine neden olmuş ve kültüre alınmaları zorunlu hale gelmiştir. Bu nedenle Türkiye'de doğal olarak yetişen tıbbi ve aromatik bitkilerin belirlenmesine, doğada bulunan ve kaybolma sınırına gelen türlerin korunmasına, ekonomik önemi olanların da kültüre alınmasına ihtiyaç duyulmaktadır (Kızıl ve Ertekin, 2003).

Bu çalışma, Diyarbakır ekolojik koşullarında çördük otu (*Hyssopus officinalis* L)'nda farklı gelişme dönemlerinde (ontogenetik varyabilite) verim ve farklı bitki aksamlarında (morfogenetik varyabilite) etken madde miktarındaki varyasyonun belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Akgül (1993), *H. officinalis* L'nin Batı Asya kökenli, çok yıllık çalımsı-otsu, herdem yeşil, 30-70 cm boylu, kısa ve dallanmış rizomlu, koyu yeşil, iğ şekilli, sık yapraklı, köşeli dallı, beyaz-pembe-mor çiçekli, ılıman ve sıcak iklimlerde taşlı ve kurak yerlerde yabani, bazı Ortadoğu ve Akdeniz Ülkelerinde kültür tohum, çelik veya ayırma ile üretilebileceğini ve Uluslararası ticarete nadir bulunduğunu, yapraktaki (çoğu zaman tam açmamış çiçekli kısımlara ile birlikte) kokunun hoş, aromatik baharlı, kafursu, lezzet tatlı, hafif yakıcı acımsı, nanemsi, yaprak bünyesinde % 0.1-0.3 uçucu yağ, flavono-it (% 5-6 hesperidin), glikozoit (hizopin), tanen (% 5-8), acı madde (marubin), sterol, organik asit, reçine, zamk ve şeker içerdiğini, uçucu yağının açık sarı renkli özgül ağırlığının (20 $^{\circ}$C) 0.917-965, optik çevirme (20 $^{\circ}$C) -6°/-25°, kırılma indeksinin, (20 $^{\circ}$C) 1.4730-1.4860 olduğunu, uçucu yağ bileşenlerinin pinokampfon (% 42), izopinokamfon (% 31), β-pinen (% 8), mirtenil metil eter, α-terpineol, karyofilen, β-elemol, spatulenol, δ-kadinen, germakren D, cis-osimen, limonen, sekiterpenler, ketonlar ve alkoller olduğunu belirtmiştir.

Maksimovic ve ark. (1993), farklı uçucu yağ içeren beş bitkinin (*Thymus vulgaris, Hyssopus officinalis, Valeriana officinalis, Angelica archangelica ve Salvia officinalis)*, 900 m'nin üzerindeki dağlık bölgede adaptasyon yeteneklerini belirledikleri çalışmada; çördük otunda kuru herba veriminin 185.5-210.5 kg/da, uçucu yağ oranının ise % 0.23-0.38 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Svoboda ve ark. (1993), *H. officinalis* L'de verim, uçucu yağ oranı, uçucu yağ bileşenleri ve antimikrobial etkisinin incelenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada, birinci yıl ilkbahar mevsiminin oldukça soğuk olmasına rağmen bitki gelişimin iyi olduğu, ikinci yıl 10 Ekim'de hasat edilen bitkilerin canlı tohum oluşturduklarını, Ağustos ayında tam çiçeklenme döneminde hasat edildiğini, birinci ve ikinci yılda hasat edilen bitkilerde çok belirgin farklar olmadığı, birinci yıl bitki boyunun 42-49 cm, bitki başına kuru ağırlığının 44-70 g, ikinci yıl bitki boyunun 42-60 cm, bitki başına kuru ağırlığın 73-155 g, kuru madde ağırlığının yeşil herbada % 21- 23 arasında değiştiğini, uçucu yağ oranın % 0.4- 1.4 arasında, pembe çiçekli çeşitlerde % 0.83-1.36, beyaz çiçekli çeşitlerde % 0.62-0.74 ve mavi çiçekli

çeşitlerde bu oranının % 0.4- 0.14 olduğunu bir veya iki yılık bitkilerde herhangi bir farkın gözlenmediğini ve çördük otu uçucu yağının antibakteriyel etki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Leung ve Foster (1996), çördük otunun çok yıllık çalı formunda, ince narin bir gövdeye sahip olup, toprak seviyesinden itibaren 50 cm boylanabilen aromatik bir bitki olduğunu ve Güneydoğu Avrupa, Asya'nın sıcak bölgeleri ve Amerika Birleşik Devletleri'nde doğal yayılış gösterdiğini, bitkinin kullanılan kısımlarının yaprakları ve çiçekli kısımları olduğunu, uçucu yağın bitkinin bu kısımlarından elde edildiğini Fransa, Macaristan ve Hollanda'da tarımının yapıldığını bildirmişlerdir. Araştırıcılar çördük otunun % 0.3-2 arasında uçucu yağ içerdiğini ve bunun yanında hyssopin, % 5-8 tanen, flavonoit glikozitler, ursolic asit, oleanolic asit, beta sitosterol, marrubin, reçine ve sakız ihtiva ettiğini, uçucu yağının esas olarak pinocamphone içerdiğini, bunun yanında isopinocamphone, alfa ve beta pinene, camphene ve alfa terpinene bileşikleri yağın % 70'ini oluşturduğunu, toplam da 50 bileşik içerdiğini bildirmişlerdir. Araştırıcılar çördük otu uçucu yağının maximum % 0.4 seviyesinde olmak üzere parfümeride, losyonlarda, krema ve çorbalara tat ve koku vermek için kullanıldığını bildirmişlerdir.

Ceylan (1997), yabani olarak çördük otu *(Hyssopus officinalis* L)'nun daha çok güneşli kuvvetli ısınan kireçli topraklarda, özellikle kayalık yerlerde bulunduğunu, kültürü için kurak ve güneşli bölgelerin uygun olacağını ve ayrıca besin maddelerince fakir olan yerlerde çördük otunun iyi geliştiğini, taban suyu yüksek yerleri sevmediğini belirtmektedir. Çördük otunun ön bitki bakımından seçici olmadığını, yetiştirilmesinde tohumun önce yastıklara ekilmesini tavsiye etmekte, 50-80 gr tohumun 1 dekar için yeterli bitki verebileceğini, bitkinin tarlavari üretimde çok yüzeysel olarak mibzerle ekiminin yapılabileceğini, toprağın çok iyi ince hazırlanması ve bastırılması gerektiğini bildirmiştir. Araştırıcı, çördük otu tarımında sıra arası mesafenin 30 cm ve tohumluk miktarının 600-800 gr/da olduğunu, toprak sıcaklığına göre bitkilerin 10-21 günde çimlendiğini, bitki geliştikten sonra geç donların zarar vermeyeceğini, şaşırtmada fidelerin 35x 15 cm sıra arası ile dikilmesi gerektiğini, herba veriminin birinci yıl çok az olduğunu, birinci yıl bitkilerin pek nadir çiçeklendiğini, ikinci yıl ise kuvvetli çiçeklendiğini, çördük otu

plantasyonundan 3- 4 yıl yararlanılabileceğini, ikinci yıldan itibaren 250-400 kg/da kuru herba verimi alınabileceğini ve tohum verimin ise 20-50 kg/da olduğunu bildirmiştir.

Mazanti ve ark. (1998), Fransa menşeli *H. officinalis* L. var *decumbens* ve İtalya menşeli *H. officinalis* L. türünün uçucu yağ ve antimikrobial özelliklerini karşılaştırmışlardır. *H. officinalis'*te uçucu yağ bileşenlerinden pinocamphone ve isopinocamphone oranlarını sırasıyla % 4.4 ve % 43.3 olarak bildirmişlerdir. *Var decumbens* türünün ise % 51.7 linalool, % 12.3 1.8-cineole ve % 5.1 oranında limonene içerdiğini bildirmektedirler. Her iki çördük otunun mayalara karşı etkili olduğu belirtilmekte, *H. officinalis* L. var *decumbens* türünün bakterisit etkisinin yüksek olduğu, linalool ve 1.8-cineole'un antibakteriyel etkiyi artırdığı, *H. officinalis* L'de ise limonene bileşeni antimycotic etkide bulunduğunu bildirmişlerdir.

Tansı (1999), *H. officinalis*'te farklı hasat zamanlarının verim ve uçucu yağ oranı üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, uçucu yağ oranı ve drog herba verimlerinde ontogenetik devrelere göre farklılıklar belirlemiştir. Kuru herba verimleri için optimum hasat zamanlarının sırasıyla çiçeklenme zamanı ve sonrası (253.09- 275.41 kg/da) olduğu ve en yüksek uçucu yağ oranın (% 1.42) çiçeklenme öncesi yapılan hasatta elde edildiğini bildirmiştir.

Öztürk ve Özçelik (1999), çördük otunun, tüylü, yarı çalımsı, 40 cm kadar boylanabilen, yaprakları saplı veya kısmen saplı ve çiçeklerinin menekşe-mavi renkli bir bitki olduğunu, müshil olarak kullanıldığını belirtmişlerdir.

Garg ve ark. (1999), farklı bitki populasyonlarından ve alt türlerden elde edilen çördük otu uçucu yağlarının içerdikleri major bileşenlerin oranı orijine göre farklılık gösterdiğini bildirilmektedirler.

Araştırıcılar dokuz farklı uçucu yağ tipi tanımlanış ve;

1- pinocamphone, isopinocamphone, β-pinene, pinocamphone,
2- isopinocamphone, pinocamphone, β-pinen, pinocamphone,
3- isopinocamphone, pinocarvone, β-pinen, pinocamphone,
4- isopinocamphone, 1.8 cineole, pinocarvone,
5- 1.8 cineole, isopinocamphone, pinocarvone,

6- pinocarvone, isopinocamphone, germacrene-D, β-pinen
7- β-phellondrene, myrcene, germacrene-D
8- isopinocamphone, pinocamphone, pinocarvone,
9- Metyhleugenol, limonene, β-pinene, isopinocamphone

olarak sınıflandırmaktadırlar. Araştırıcılar, çördük otunda toplam 21 bileşik tespit etmişlerdir. Bununla birlikte, uçucu yağ oranını % 0.25 olarak, esas bileşen olarak ta pinocamphone'yi, % 49.1, β-pinene'i, % 18.4, isopinocamphone'ni % 9.7'i olarak belirlemişlerdir.

Mitic ve Dordevic, (2000), *H. officinalis* bitkisinin, % 0.5 oranında uçucu yağ içerdiğini, uçucu yağın temel bileşeni olarak sırası ile % 44.7 oranında isopinocamphone, % 14.1 pinocamphone, % 5.7 germacrene-0-11-01 ve % 5.7 elemol içerdiğini bildirmişlerdir.

Galambosi ve ark. (2002), çördük otunda, gelişme devrinde uygun ikim koşullarında iyi kalitede tohumluk verdiği, tam olgunlaşmış çördük otu tohumlarının ortalama verimin 41.5 g/m^2 olarak belirlemişlerdir. Araştırıcılar, ortalama 1000 tohum ağırlığını 0.995 g ve çimlenme oranını % 78 olarak tespit etmişlerdir.

Jankovsky ve Landa (2002), çördük otu çiçek renginin koyu maviden beyaza kadar değişen altı farklı fenotipinin bulunduğunu belirtmektedirler. Bitkinin içerdiği uçucu yağ çeşide, toplama veya hasadın yapıldığı büyüme dönemine, iklim koşullarına, yabancı bitkilerle karışıklık durumuna ve ekstraksiyonun tekniğine göre değişebildiğini belirtmektedirler. Çördük otunun % 0.1 ve % 1.8 arasında uçucu yağ içerdiğini, uçucu yağında, β-pinene, α-pinene, camphone, pinocamphone, L-pinocamphone, sesgiterpene alkoller, metyhlmyrtenote, 2-hydroxy isopinocamphone ve Cis pinonic acid bulunduğunu, bu bileşiklerden camphone ve pinene spozmolitik, pinene ve ayrıca anitibakteriyel etki gösterdiğini bildirmektedirler. Araştırıcılar, çördük otu ekstraktlarının halk tıbbında sindirim bozukluklarını düzenleyici veya iyileştirici, faranjiti tedavi edici ayrıca uçucu yağının solucan düşürücü ve verem hastalığında kullanıldığını belirtmektedirler. Çördük otundan 1 dekara 1000 kg taze herba verimi ve 10-20 kg uçucu yağ elde edilebileceğini bildirmişlerdir.

Nentchev (2003), çördük otu uçucu yağının uzun vadede bal arısı paraziti olan *Varroa destructor'*a karşı etkili olduğu gözlemlemiştir. Kullanılan uçucu yağın

kış döneminde kullanıldığında *Varroa* sayısının % 80.08 azaldığını ve *H. officinalis* L. uçucu yağının kullanımının arılara olumsuz bir etkisinin olmadığını belirtmiştir.

Ekren ve ark. (2003), *H. officinalis* L.'de farklı hasat dönemlerinin verim ve uçucu yağ verimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, çiçeklenme öncesi, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrasında üç farklı dönemde yapılan hasatta bitki boyu (cm), yeşil herba verimi (kg/da), drog herba oranı (%), drog herba verimi (kg/da), kuru madde oranı (%), kuru madde verimi (kg/da) ve uçucu yağ oranı (%) incelemişlerdir. Araştırıcılar bitki boyu ortalamasını olarak 39 cm, yeşil herba verimini ortalama 1022 kg/da, en yüksek yaş herba verimini 1422 kg/da olarak çiçeklenme sonrası dönemde elde etmişlerdir. Drog herba verimini ortalama 333 kg/da, en yüksek drog herba verimini ise 473 kg/da olarak çiçeklenme sonrası dönemde bulmuşlardır. Ortalama uçucu yağ oranını % 0.60, en yüksek uçucu yağ oranını ise çiçeklenme döneminde % 0.65 olarak tespit etmişlerdir.

Lei, (2004), Farklı iklim koşullarına sahip yerlerde yaptıkları çalışmada, uçucu yağ içeren bitkilerde uçucu yağ değişimlerini incelemişlerdir. Araştırıcılar, yağ oluşumu için kuru iklim koşullarına ihtiyaç olduğunu bu nedenle düşük yağışın kurak yerlerde sınırlayıcı bir faktör olmadığını bildirmektedir. Bununla birlikte, farklı ekolojilerin özelikle yüksek yağış ve nemin mevcudiyetinde çördük otunda uçucu yağ oranında azalma olduğunu, bölgelere göre değişmekle birlikte çördük otunda uçucu yağ oranının % 0.2 ile % 1.2 arasında değiştiğini bildirmektedir.

Fraternale ve ark. (2004), İtalya menşeli iki farklı lokasyona ait çördük otunda uçucu yağları GC ve GC/MS ile analiz etmişlerdir. Uçucu yağın ana bileşenleri olarak pinocamphone (% 34- 18.5), isopinocamphone (% 3.2-29) ve beta-pinene (% 10.5-10.8) olarak belirlemişlerdir. Uçucu yağ bileşenlerinde en önemli farklılığın pinocamphone/isopinocamphone, linalool (% 0.2- 7.9) ve camphor (% 0.3-5.3) oranlarında meydana geldiği uçucu yağın bitki patojeni olan 13 fungus ırkına karşı etkili olduğunu ve 1000 m yükseklikten elde edilen bitkilere ait uçucu yağın daha fazla fungal etki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Rey ve ark. (2004), geliştirdikleri yeni bir çördük otu çeşidinin *Hyssopus officinalis*'in Macaristan (*H. officinalis* subsp. *officinalis*) ve İsviçre menşeli olan (subsp. *canescens*) türlerinin melezi olduğunu ve buna "Perlay" ismini verdiklerini

bildirmişlerdir. Araştırıcılar, bu çeşidin dik büyüyen, homojen gelişen, kuru herba veriminin 600-700 kg/da, uçucu yağ oranının % 0.8 ile 1.3 arasında değiştiğini, uçucu yağın temel bileşenlerinin pinocamphon (% 40-60), isopinocamphon (% 20-30) ve beta -pinene (% 4- 15) olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca bu çeşidin bir bitkisel hastalık etmeni olan *Sclerotina* sp. funguslarına karşı dayanıklı olduğu belirtilmektedirler.

URL, 4 (2004), çördük otunun 60 cm kadar boylanabildiğini, haziran ayından kasım ayına kadar çiçeklendiği, tohumlarının ağustos'tan eylül'e kadar olgunlaşabildiğini, çiçeklerinin hermafrodit olup, döllenmesinin arılar tarafından gerçekleştiği belirtilmektedir. Çördük otunun kumlu, orta derecede verimli, iyi derecede drene edilmiş toprakları tercih ettiğini, nötr veya hafif alkali topraklarda daha iyi yetiştiği, gölge ortamda gelişemediği ayrıca kuru veya nemli topraklardan hoşlandığı belirtilmektedir. Çördük otunun yaprak ve genç sürgünleri ham veya çorba ve salatalarda çeşni verici olarak kullanıldığını, oldukça güçlü bazen adaçayı veya nane arasında bir kokuya sahip olduğunu belirtilmektedir. Bitkinin toprak üstü aksamlarının taze veya kuru olarak kullanıldığını, taze olarak doğrudan salatalarda ve uçucu yağının gıdalarda çeşni verici olarak kullanıldığı belirtilmektedir. Bitkinin yaprak ve çiçekli aksamlarının antiseptik, midevi balgam söktürücü, uyarıcı, serinletici, terletici, adet düzenleyici, göğüs ağrılarında rahatlatıcı, kuvvet verici ve damar açıcı olarak kullanıldığı belirtilmektedir. Bitkinin tam çiçeklenme döneminde hasat edilmesi gerektiğini ve sonraki kullanımlar için kurutulması gerektiğini ve bitkiden elde edilen çayın gaz şişkinliklerinin tedavisinde, mide ağrılarında, üst solunum yolu enfeksiyonlarında, çocukların soğuk algınlıklarında vb. hastalıkların tedavisinde kullanıldığını ve bitkinin hamile kadınlarda kullanılmaması gerektiğini aksi takdirde istenmeyen düşüklere neden olabileceği belirtilmiştir. Çördük otunun oldukça güzel olan kokusundan dolayı parfümeri sanayi için oldukça değerli bir bitki olduğunu, ortalama uçucu yağ oranının yaklaşık % 0.6 olduğu belirtilmiştir. Çördük otunun mavi çiçekli varyetelerinde uçucu yağ oranının % 1 ile % 1.5, kırmızı çiçekli varyetelerde yaklaşık % 0.8 ve beyaz çiçekli varyetelerde ise bu oranın % 0.5 olduğu bildirilmiştir.

Kızıl ve Tonçer (2005), Çördük otunun (*H. officinalis*) Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yayılış gösterdiğini, yaptıkları arazi ve sörvey çalışmalarında bu bitkinin kullanımı ile ilgili herhangi bir bilgiye rastlanmadığını ancak bazı yerlerde bitkinin toprak üstü aksamından süpürge yapılarak yararlanıldığını bildirmektedirler. Ayrıca, eczacılıkta bitkinin gövdesi, yaprakları ve çiçeklerinin birlikte kullanıldığını belirtmektedirler.

Özer ve ark. (2005), çördük otu uçucu yağının yaygın olarak gıda, ilaç ve kozmetik endüstrisinde kullanıldığını bildirmektedirler. Çördük otu ile yapılmış çalışmalarda bitkinin uçucu yağında pinocamphone, isopinocamphone, β-pinen, 1,8 cineole, ve pinocarvone bulunduğunu ve uçucu yağ bileşiklerinin bitkinin genotipine, yetiştiği lokasyon ve iklim koşullarına bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılar, *H. officinalis* L. subsp. *angustifolius* (Bieb) türü ile yaptıkları çalışmada uçucu yağda pinocarvone oranını % 36.3, pinocamphone oranını % 19.6, β-pinen oranını % 10.6, 1,8 cineole oranını % 7.2, ve isopinocamphone oranı ise % 5.3 olarak saptamışlardır.

Németh (2005), sürgün gelişim dönemimde çördük otunda, pinocamphone oranının artığı buna karşın isopinocamphone oranının azaldığını bildirmiştir. Diğer bileşenlerden Limonene ve β-pinene'de herhangi bir değişim gözlememiştir. Uçucu yağ ve bileşenlerindeki değişimin ontogenetik familyaya bağlı olarak gelişme dönemine göre farklılık gösterdiğini, *T. vulgare'*de sürgün gelişim aşamasında sürekli bir azalma gösterirken, *Lamiaceae* familyasında maksimum olarak çiçeklenme döneminde olduğunu belirtmektedir. Araştırıcı, çördük otunda sürgün oluşumunda tam çiçeklenmeye kadar uçucu yağ oranında bir artış kaydederken, çiçeklenmeden tohumun olgunlaşması dönemine kadar giderek azalan bir durumun ortaya çıktığının bildirmektedir. β-pinene ve isopinocamphone oranlarının tohum olgunlaşma dönemine doğru giderek azaldığını, Limonene ve pinocamphone oranlarının giderek artığını, erken sürgün oluşturma döneminden ikinci çiçeklenme dönemine kadar olan sürede β-pinene oranının % 12-20, Limonene oranının % 2-6, pinocamphone oranının % 2-15 ve isopinocamphone oranının ise % 61-74 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Kızıl ve ark. (2007), çördük otunun *Labiatea* familyasına mensup çalı formunda çok yıllık bir bitki olduğunu, Güney Avrupa ve Asya kıtasının sıcak bölgelerine adapte olduğunu bildirmektedirler. Araştırıcılar, hasat zamanlarının verim ve uçucu yağ bileşiklerine etkilerini inceledikleri çalışmada; en yüksek verimin çiçeklenme sonrası dönemde, uçucu yağ oranının ise tam çiçeklenme döneminde elde ettiklerini, kuru yaprak ve uçucu yağ oranı değerlerinin sırası ile 223- 714 kg/da, % 0.53- 1.20 olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca, toplam 29 uçucu yağ bileşiği belirledikleri çalışmada çördük otunda dominant bileşiklerin isopinocamphone, β-pinene, 4-carvomenthenol, α-terpinene, carvacrol ve pinocarvone olarak belirlemiş, isopinocamphone oranının % 47.94- 51.42 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı

Tarla denemesi Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında 2004-05 ve 2005-06 yetiştirme sezonlarında yürütülmüştür. Deneme alanının yeri 37^{o}53' Kuzey enlemleri ve 40^{o}16' Doğu boylamları, denizden yüksekliği ise 680 m'dir.

3.1.2. Deneme Materyali

Bu çalışmada materyal olarak kullanılan çördük otu (*Hyssopus officinalis* L.) tohumları Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nün Tıbbi ve Aromatik Bitkiler koleksiyon bahçesinden temin edilmiştir.

Çördük otu bitkisi ülkemizde Erzurum, Gümüşhane ve Konya Ermenek'te doğal olarak yetişmektedir (Mill, 1984). *Labiateae* familyasına ait olan (*H. officinalis* L.) çördük otu yarı çalımsı ve kuvvetli kazık köke sahiptir. Çördük otu özellikle dipte çok dallanır ve 100 cm kadar yüksekliğe ulaşabilir. Saplar üzerinde yaprakları dökülmüş mat kahverengi kabuk bulunur. Esas yapraklar lanzet (mızrağımsı) şeklinde, 3.5 cm kadar uzunlukta, 1 cm kadar genişliktedir. Yaprakların ucu yuvarlak veya kısa sivri, kenarları tamdır, az veya çok bükülmüştür, sağlam orta yeşillikte, tamamen parlak yaprakların her iki yüzünde yapraklar tipik kserofit formdadır. Yapraklar genellikle karşılıklı ve sapa oturmuş durumdadır. Ancak bazen sapları da bulunabilir. Çiçek, çalımsı bitkide seyrek başak şeklinde ve 25 cm kadar uzunluktadır. Çiçekler başak üzerinde kümeler halindedir. 5 çanak yaprak boru şeklinde olup, sivri 5 uçla sonlanır. Aynı şekilde beş parçalı taç yaprağı ve bu taç yapraklar içinde 4 adet erkek organı bulunmaktadır. Taç yapraklar canlı viole-mavi nadir olarak da pembe veya beyazdır. Koyu renkten siyah-kahverengiye kadar değişen mat cevizciği uzunumsu yumurta şeklinde, 2.5 mm kadar uzunlukta, 1.2 mm kadar genişliktedir. Bağlandığı yer biraz daralmıştır. Bağlantı yeri belirgin beyaz renklidir. Üst yüzü derin noktalıdır. Ortalama 1000 tohum ağırlığı 1.1 gr.dır.

Safiyetinin % 95, çimlenme gücünün % 80 olması gerekir. Çimlenme kabiliyetini 3-4 yıl korur. Çimlendirme denemesi 14 günde tamamlanır. Çördük otunun esas gen merkezi küçük Asya'dır. Bitki; Altay dağlarından Karadeniz'e ve Güney Alpler'e kadar Akdeniz bölgesine kadar uzanan alanda yaygın olarak bulunmaktadır (Ceylan, 1997).

3.1.3. Toprak Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü alandaki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme Toprağının Analiz Sonuçları

Derinlik (cm)	Su İle Doym. (%)	Su İle Doymuş Toplam Elekt. İletk. E.C.X 10^3 25^OC % (MNHOS)	Toplam Tuz %	PH	Bitkilere Yarayışlı		Org. Mad. %
				Su İle Doym. Topr.	Fosfor (P_2O_5) kg/da	Potasyum (K_2O) kg/da	
0-20	66	3.8	0.16	7.45	0.61	-	1.16

Kaynak: Köy Hizmetleri Müdürlüğü, Diyarbakır (2004)

Çizelge 3.1'den de anlaşılacağı gibi, denemenin kurulduğu topraklar hafif alkali (pH=7.45), az tuzlu (% 0.16), killi tınlı, fosfor ve organik maddece zayıf (% 1.16)'tır.

3.1.4. İklim Özellikleri

Deneme yeri Güneydoğu Anadolu iklim bölgesine dahil olup, yazları sıcak ve kurak, kışları ise nispeten soğuk ve yağışlı bir iklim özelliği göstermektedir. Denemenin yürütüldüğü Diyarbakır ilinin 2004-05 ve 2005-06 yetiştirme sezonuna ve uzun yıllara ilişkin iklim verileri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2 incelendiğinde, 2005-06 yılı yetiştirme sezonunda en düşük yağış miktarı 2006 Temmuz, Ağustos ve 2005 yıllı Temmuz ayında (0.0 mm), en çok yağışın ise Ocak 2006 ayında (121.3 mm); en düşük nispi nem 2005 yılı Haziran ayında (% 25.1), en yüksek nispi nemin ise Ocak (2006) ayında (% 77.1) olduğu gözlenmiştir. Tarlaya şaşırtmanın yapıldığı 24 Nisan 2005'te ortalama yağış 36.8

mm ve ortalama nispi nem ise % 51,9 olarak gözlenmiştir. Hasatlarda; tesis yılında kışa girerken hasadın yapıldığı 15 Kasım 2005'te ortalama sıcaklık 7.5 ^{0}C, ortalama yağış 38.0 mm ve nisbi nem % 60.4, çiçeklenme öncesi hasadın yapıldığı 16 Mayıs 2006'da ortalama sıcaklık 19.4 ^{o}C, ortalama yağış 38.4 mm ve nisbi nem % 53.3, çiçeklenme dönemi hasadın yapıldığı 02 Haziran 2006'da ise ortalama sıcaklık 28.5 ^{o}C, ortalama yağış 0.0 mm ve nisbi nem % 23.3 ve çiçeklenmeden sonra hasadının yapıldığı 23 Haziran 2006'da ortalama sıcaklık 28.5 ^{o}C, ortalama yağış 0.0 mm ve nisbi nem % 23.3 olarak gözlenmiştir. Kurutmanın yapıldığı 16-18 Mayıs 2006'da ortalama sıcaklık 19.4 ^{o}C, nisbi nem % 53.3 ve 23-25 Haziran 2006'da ortalama sıcaklık 28.5 ^{o}C, ve nisbi nem % 23.3 olarak gözlenmiştir.

Çizelge 3.2. 2005-06 Yetiştirme Sezonu ve Uzun Yıllara Ait Aylık Sıcaklık, Yağış ve Nispi Nem Verileri

Aylar	Yıllar	Ort. Sıcaklık (^{0}C)	Max. Sıcaklık (^{0}C)	Min. Sıcaklık (^{0}C)	Yağış (mm)	Nispi Nem (%)
Ocak	2005	2.3	8.9	-2.7	58.7	66.0
	2006	0.4	4.4	-3.3	121.3	77.1
	Uzun Yıllar	1.7	6.6	-2.4	73.6	76.5
Şubat	2005	3.0	8.9	-2.3	46.8	61.7
	2006	4.3	9.6	-0.4	121.0	70.7
	Uzun Yıllar	3.5	8.8	-1.2	67.0	72.5
Mart	2005	8.4	14.0	2.9	58.4	53.3
	2006	9.2	15.9	2.4	26.6	62.1
	Uzun Yıllar	8.2	14.2	2.3	67.9	66.0
Nisan	2005	14.1	21.1	6.7	36.8	51.9
	2006	14.5	20.6	8.6	77.9	68.9
	Uzun Yıllar	13.8	20.3	7.0	70.5	63.3
Mayıs	2005	19.6	27.5	10.6	26.5	43.5
	2006	19.4	27.5	10.1	38.4	53.3
	Uzun Yıllar	19.2	26.5	11.2	42.1	56.2
Haziran	2005	25.8	33.1	16.4	33.1	24.9
	2006	28.5	37.0	16.9	0.0	23.3
	Uzun Yıllar	26.0	33.3	16.4	6.9	31.2
Temmuz	2005	32.4	39.7	22.9	0.0	10.8
	2006	31.4	38.1	21.8	6.1	25.0
	Uzun Yıllar	31.0	38.3	21.5	0.6	27.3
Ağustos	2005	31.8	39.2	22.3	0.0	19.6
	2006	32.6	40.9	22.5	0.0	16.4
	Uzun Yıllar	30.3	38.0	20.8	0.4	27.5
Eylül	2005	25.0	32.8	16.0	0.7	30.8
	2006	25.0	33.1	16.5	3.5	35.9
	Uzun Yıllar	24.8	33.2	15.8	2.7	31.7
Ekim	2005	16.2	24.2	8.7	14.9	40.0
	2006	17.6	25.1	11.6	104.5	70.9
	Uzun Yıllar	17.1	25.2	9.8	31.1	48.3
Kasım	2005	7.5	15.0	1.3	38.0	60.4
	2006	7.8	15.1	1.8	67.3	72.7
	Uzun Yıllar	9.6	16.2	4.1	54.1	67.5
Aralık	2005	5.3	11.9	0.6	94.3	-
	2006	-	-	-	-	-
	Uzun Yıllar	4.1	9.1	0.0	71.5	77.0

Kaynak: Meteorojoji Bölge Müdürlüğü, Diyarbakır (2006)

3.2. Metot

Tarla denemesi 2004-05 ve 2005-06 yetiştirme sezonlarında, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında yürütülmüştür.

Bitkisel materyal olarak Tarla Bitkileri Bölümü Koleksiyon Bahçesinde bulunan çördük otuna ait parsellerden alınan çelikler, Şubat'ın ilk haftasında (2005) sera ortamında hazırlanan kum havuzuna dikilmiştir.

Deneme alanı toprağının hazırlığı; ilk işleme gölge tavından hemen sonra pullukla derin sürüm (Haziran 2004), ikinci işleme (Kasım 2004) sonbaharda diskaro ile ve son toprak işleme ilkbaharda (Nisan 2005) kazayağı ve tapan ile yapılmıştır.

Deneme deseni Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur**.** Denemede her bir parsel 6 sıradan oluşmuştur. Sıra arası mesafe 60 cm, sıra üzeri 25 cm parseller ve bloklar arası mesafe ise deneme traktörünün iş genişliği dikkate alınarak 120 cm olacak şekilde düzenlenmiştir.

Fideler 24 Nisan 2005 tarihinde tarlaya şaşırtılmıştır. Şaşırtma esnasında bitkilere can suyu verilmiştir. Dikimle birlikte 4 kg/da 20-20-0 taban gübresi verilmiştir. Deneme alanında görülen yabancı otlar için sıra araları el çapası, sıra üzeri elle, blok ve parsel aralarındaki yabancı otlar ise deneme traktörü ile temizlenmiştir. Denemenin tesis yılında fidelerin yaz kuraklıklarından zarar görmemesi için 3 defa karık usulü sulama, daha sonraki dönemlerde ise 3 defa yağmurlama sulama yapılmıştır.

Hasat zamanı olarak çiçeklenme öncesi, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası olmak üzere üç farklı gelişme dönemi seçilmiştir. Farklı gelişme dönemlerinde verim ve morfogenetik varyabilitenin saptanması amacıyla kurulan denemede; kışa girerken 15 Kasım 2005 tarihinde 15 cm yükseklikte biçim yapılmıştır. Ancak birinci yıl tesis yılı olarak kabul edildiğinden ilk biçim değerleri kullanılmayıp ikinci yıl verileri değerlendirilmiştir. İkinci yıl çiçeklenme öncesi 16 Mayıs 2006, çiçeklenme dönemi 02 Haziran 2006, çiçeklenme sonrası 23 Haziran 2006 tarihinde olmak üzere, hasat 3 farklı dönemde uygulanmıştır. Hasatta her parselde kenar sıralar biçilmeyerek, ortadaki dört sıradan 2.7 m^2'lik alanda hasat yapılmıştır. Morfogenetik varyabiliteyi belirlemek için her bir gelişme döneminde yapılan biçimlerde bitkiler alt (1/3), orta (1/3) ve üst (1/3) olarak ayrılmıştır.

3.3. Araştırmada İncelenen Özellikler

Farklı gelişme dönemlerinde verim ve morfogenetik varyabilitenin saptanması amacıyla kurulan denemede her bir dönemde ki hasatta;

Bitki Boyu (cm): Her bir parselde farklı gelişme dönemlerinde tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin boyu, toprak seviyesinden bitkinin uç kısmına kadar olan mesafesi "cm" olarak ölçülmüş, elde edilen ölçümlerin ortalaması alınmıştır.

Yeşil Herba Verimi (kg/da): Kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra her bir parselde 2.7 m^2'lik alanda hasat yapılmıştır. Hasat edilen bitki örnekleri tartılmış birim alan üzerinden elde edilen değerler "kg/da" olarak belirlenmiştir. Morfogenetik varyabiliteyi belirlemek için, hasat edilen bitkiler bitki boyuna göre tasnif edilerek alt, orta ve üst kısımları eşit şekilde bölünerek tartılarak ayrı ayrı kg/da olarak yeşil herba verimleri belirlenmiştir. Tam çiçeklenme dönemin de bitkilerin üst kısmı yaprak + çiçek olarak alınmıştır.

Kuru Herba Verimi (**kg/da):** Parsellerden hasat edilerek alt, orta ve üst yeşil herbalar olarak ayrılan kısımlar oda sıcaklığında gölgeli ve havadar bir ortamda kurutularak tartılmıştır. Örnekler taze herba miktarı kullanılarak elde edilen ağırlık "kg/da"a çevrilmiştir.

Kuru Yaprak Verimi (kg/da): Hasat edilen bitkiler yeşil olarak, alt, orta ve üst şeklinde bölünerek, oda sıcaklığında gölgede kurutulmuş, sap ve yaprak kısımları ayrılarak tartılmış ve kuru yaprak verimi "kg/da" olarak belirlenmiştir.

Kuru Sap Verimi (kg/da): Hasat edilen bitkiler yeşil olarak, alt, orta ve üst şeklinde bölünerek, oda sıcaklığında gölgede kurutulmuş, sap ve yaprak şeklinde ayrıştırılarak tartılmış ve kuru sap verimi "kg/da" olarak belirlenmiştir.

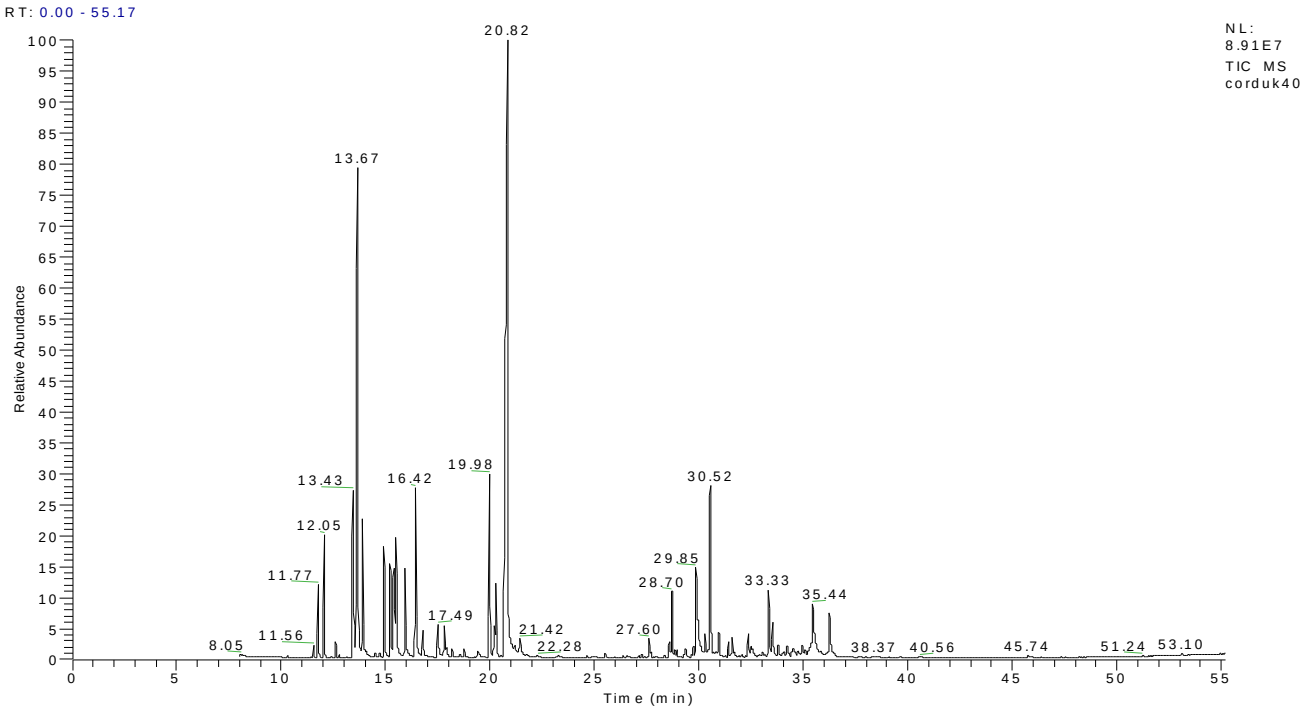
Uçucu Yağ Oranı (%): Her parselden hasat edilen bitkiler (alt, orta, üst) 30 g tartılarak alınan örneklere 300 ml saf su ilave edilerek 2 saat süre ile Clevenger tipi distilasyon cihazında ekstraksiyona tabi tutularak materyaldeki uçucu yağ oranı "%" olarak belirlenmiştir (ml/100g).

Gaz Kromatografisi/Mass Spektrofotometre (GC/MS) Koşulları: Su buharı distilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağların GC/MS yardımı ile bileşenleri belirlenmiştir. Uçucu yağlar GC/MS'te analiz yapılana kadar +4 °C sıcaklıkta bekletilmiştir. Ekstraktlar, Thermo-Finnigan GC/MS ile (0,25 mm idx60,

film kalınlığı 0,25 ZB-5 kolon) kullanılarak kromatografik ayırma yapılmıştır. Her bileşen, kütle Spektrumlarının Wiley kütüphanesinden karşılaştırma ile tanımlanmıştır. Bileşen miktarı pik alanlarının göreceli bloklarının toplam pik alanına oranlanması yolu ile bulunmuştur.

3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Denemeden elde edilen veriler MSTAT-C paket programında, ontogenetik varyabiliteye göre incelenen karakterler tesadüf blokları deneme desenine göre, morfogenitik varyabiliteye göre incelenen karakterlerin ise bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklar EGF (% 5) testine göre yorumlanmıştır.



Şekil 3.1 : Çördük Otu Uçucu Yağının GC Analizi Sonucu Elde Edilen Kromotogramı

4.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1 Ontogenetik Varyabilite ile Elde Edilen Bulgular

Bir bitkide gelişme dönemi sırasında etkili madde miktarında meydana gelen değişikliğe ontogenetik varyabilite denir. Ontogenetik varyabilitenin bilinmesi tıbbi bitkilerin uygun hasat zamanın belirlenmesinde önemlidir (Ceylan, 1995). Farklı gelişme dönemlerinde verim ve morfogenetik varyabilitenin saptanması amacıyla yapılan araştırmada elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

4.1.1. Bitki Boyu

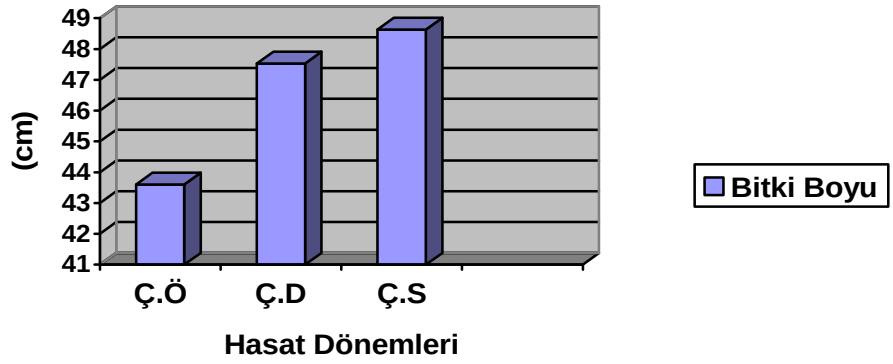
Denemede çördük otunun bitki boyuna ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.1'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde gelişme dönemlerinin bitki boyu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Aralarındaki farklılıklar önemli olmamakla birlikte, en düşük ortalama bitki boyu çiçeklenme öncesi dönemde 43.06 cm, en yüksek ortalama bitki boyu değeri ise çiçeklenme sonrası dönemde 48.63 cm olarak belirlenmiştir. Çizelgeden bitki boyunun tam olgunlaşmaya doğru giderek arttığı, en yüksek değere çiçeklenme sonrası dönemde ulaştığı belirlenmiştir (Şekil 4.1).

Çördük otunun bitki boyu değerleri Ceylan (1997), tarafından 100 cm, Svoboda ve ark (1993), 42- 65 cm, Tansı (1999), tarafından 62.3-67.0 cm, Kızıl ve ark (2007), ise 41.9-49.9 cm olarak bildirilmiştir. Elde ettiğimiz bitki boyu değerleri Svoboda ve ark (1993); Kızıl ve ark (2007), tarafından bildirilen sonuçlar ile uyum içindedir. Bitki boyu değerleri bakımından oluşan farklılıklar bitkinin genotipi, uygulanan yetiştirme teknikleri ve ekolojik koşulların farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Bitki boyunda ki değişimler Şekil 4.1'de görülmektedir.

Çizelge 4.1. Çördük Otunda Ontogenetik Varyabiliteden Elde Edilen Bitki Boyu (cm) İle Oluşan Gruplar ve F Değerleri

Hasat Dönemi	Bitki Boyu
Çiçeklenme Öncesi	43.06
Çiçeklenme Dönemi	47.53
Çiçeklenme Sonrası	48.63
Ortalama	46.41
EGF(% 5)	ö. d.
F Değeri (Hasat Dönemi)	4.00
D. K. (%)	5.5

* % 5 düzeyine önemli, ** % 1 düzeyinde önemli, D.K.: Değişim Katsayısı.



Şekil 4.1 Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otunda Elde Edilen Bitki Boyu (cm)

4.2. Morfogenetik Varyabilite ile Elde Edilen Bulgular

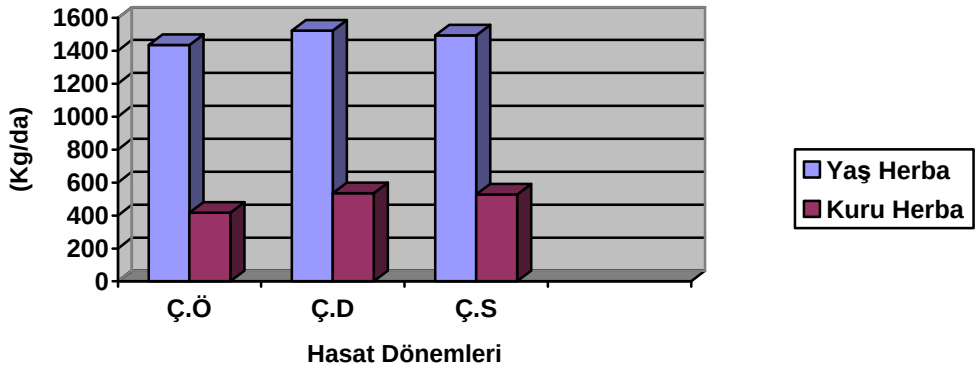
Tıbbi bitkilerde etken maddenin dağılımı bitki organlarında eşit değildir. Bazı hallerde etkili madde, bitki organlarının birinde veya tümünde az yada fazla miktarda bulunabileceği gibi, sadece bir organda da bulunabilir. Ayrıca aynı tipteki organlar arasında farklılıklar da meydana gelebilir (Ceylan, 1995). Çördük otunda farklı gelişme dönemlerinde morfogenetik varyabilite ile elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

4.2.1. Yaş Herba Verimi

Çördük otunda morfogenetik varyabiliteyi belirlemek için yapılan araştırmadan elde edilen yaş herba verimi değerleri Çizelge 4.2'de verilmiştir. Bulgular incelendiğinde ontogenetik ve morfogenetik varyabilitenin çördük otunda yaş herba verimi üzerine istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Farklı gelişme dönemlerinde en yüksek yaş herba verimi 488.89 kg/da ile çiçeklenme döneminde, en düşük ise çiçeklenme sonrası dönemde 469.05 kg/da olarak belirlenmiştir. Farklı bitki aksamları arasında en yüksek yaş herba verimi alt aksamda 524.42 kg/da, en düşük ise üst aksamda 414.83 kg/da olarak tespit edilmiştir. Ontogenetik x morfogenetik interaksiyon yaş herba verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu Çizelge 4.2'de görülmektedir. Buna göre en düşük yaş herba verimi 387.77 kg/da olarak çiçeklenme öncesi dönemde üst aksamda belirlenmiştir. En yüksek yaş herba verimi çiçeklenme döneminde 560.74 kg/da olarak alt aksamda saptanmıştır.

Çördük otunda ontogenetik varyabiliteyi belirlemek için elde edilen yaş herba verimi değerleri Çizelge 4.2'de verilmiştir. Yapılan biçimlerden elde edilen yaş herba verimleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En düşük ortalama yaş herba verimi 1433.33 kg/da ile çiçeklenme öncesi dönemde elde edilmiş, en yüksek yaş herba verimi ise çiçeklenme döneminde 1520.74 kg/da olarak saptanmıştır. Ortalama yaş herba verimi ise 1482.05 kg/da olarak tespit edilmiştir. Çizelge 4.2 incelendiğinde, yaş herba veriminde en yüksek değerin çiçeklenme döneminden elde edildiği, çiçeklenme sonrası dönemde yaş herba verimin düşük olması bitkinin odunsu yapısının fazlalığı ve bitkideki nem miktarının sıcaklıkların artmasına bağlı olarak düşmesi ile açıklanabilir (Şekil 4.2) .

Çördük otu ile ilgili daha önce yapılan çalışmalarda; Ekren ve ark (2003), ortalama yaş herba verimini 1022 kg/da, Svoboda ve ark (1993), 900-1800 kg/da olarak belirlemişlerdir. Bu araştırmadan elde ettiğimiz 1433.33-1520.74 kg arasında değişen bulgularımız Svoboda ve ark (1993)'nın sonuçları ile uyum içindedir.

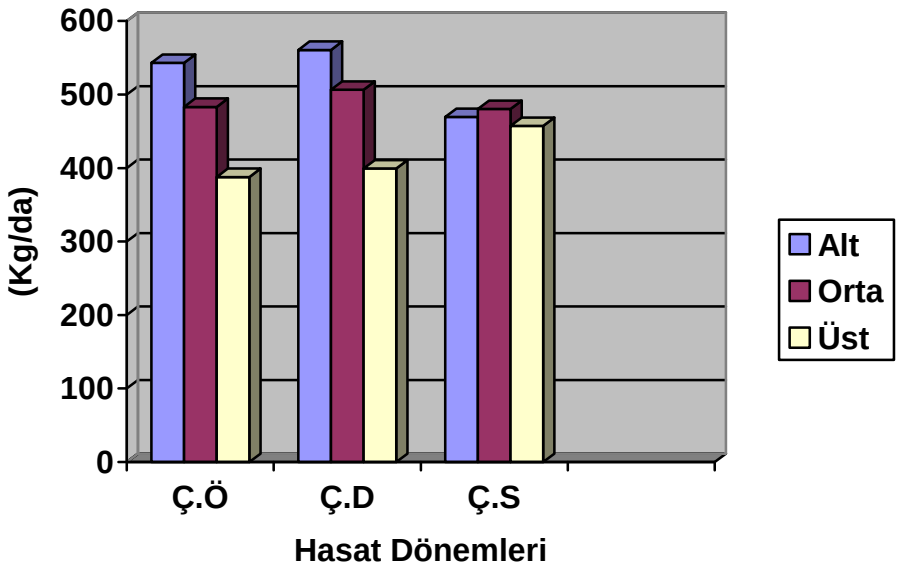


Şekil 4.2 Çördük Otunda Farklı Gelişme Dönemlerinde Elde Edilen Yaş ve Kuru Herba Verimleri (kg/da)

Çizelge 4.2. Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otunun Farklı Kısımlarından Elde Edilen Yaş Herba Verimleri (kg/da) İle Oluşan Gruplar ve F Değerleri

Hasat Dönemi	Alt	Orta	Üst	Ortalama	Toplam
Ç. Öncesi	543.09 a	483.08 bc	387.77 d	471.32	1433.33
Ç. Dönemi	560.74 a	506.54 b	399.38 d	488.88	1520.74
Ç. Sonrası	469.42 c	480.41 bc	457.33 c	469.05	1492.10
Ortalama	524.42	490.01	414.83		1482.05
EGF (%5)	29.53 (int.)				ö.d
F Değerleri A(Hasat Dönemi) B (Bitki Kısmı) AXB	 0.01 102.56** 19.52**				
D. K. (%)	3.48				

* % 5 düzeyine önemli, ** % 1 düzeyinde önemli, D.K.: Değişim Katsayısı



Şekil 4.3. Farklı Hasat Dönemlerinde Çördük Otunun Farklı Kısımlarından Elde Edilen Yaş Herba Verimleri (kg/da)

4.2.2. Kuru Herba Verimi

Çördük otunda morfogenetik varyabiliteyi belirlemek için yapılan araştırmadan elde edilen kuru herba verimi değerleri Çizelge 4.3'de verilmiştir. Bulgular incelendiğinde çördük otunda kuru herba verimi üzerine ontogenetik ve morfogenetik varyabilitenin etkisinin istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Farklı gelişme dönemlerinde en yüksek kuru herba verimi 178.27 kg/da ile çiçeklenme döneminde, en düşük ise çiçeklenme öncesi dönemde 138.77 kg/da olarak belirlenmiştir. Farklı bitki aksamları arasında en yüksek kuru herba verimi alt aksamda 227.38 kg/da, en düşük ise üst aksamda 111.01 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Ontogenetik x morfogenetik interaksiyonunun kuru herba verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli olduğu Çizelge 4.3'de görülmektedir. Buna göre en düşük kuru herba verimi 111.01 kg/da olarak çiçeklenme öncesi dönemde üst aksamda belirlenmiştir. En yüksek kuru herba verimi çiçeklenme döneminde 227.38 kg/da olarak alt aksamda saptanmıştır.

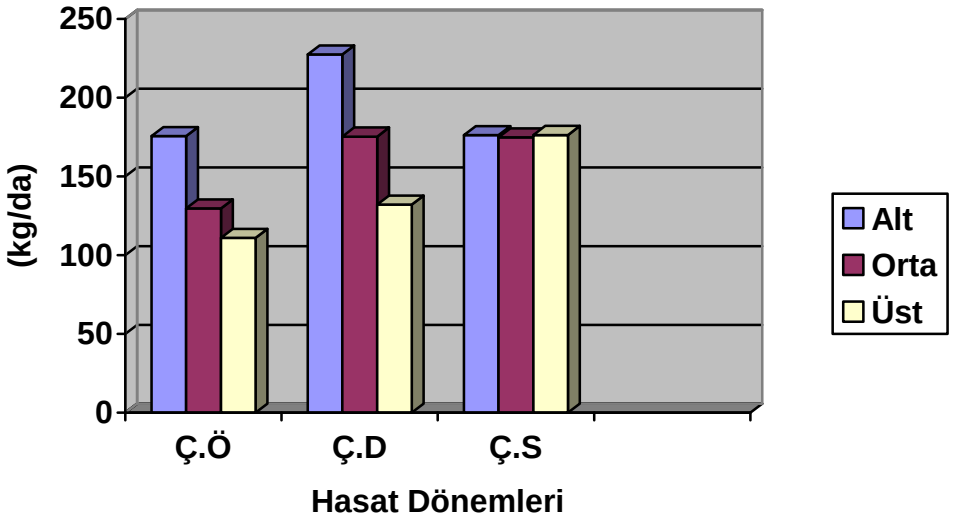
Çördük otunda ontogenetik varyabiliteyi belirlemek için elde edilen kuru herba verimleri Çizelge 4.3'de verilmiştir. Çizelge 4.3. incelendiğinde kuru herba verimleri farklı gelişme dönemlerinden istatistiksel olarak etkilenmediği görülmektedir. En düşük ortalama kuru herba verimi 416.32 kg/da olarak çiçeklenme öncesi dönemden elde edilirken, en yüksek ortalama kuru herba verimi çiçeklenme döneminde 534.83 kg/da olarak elde edilmiştir. Denemede genel kuru herba verimi ortalaması ise 492.85 kg/da olarak tespit edilmiştir. Kuru herba verimi bakımından çiçeklenme öncesinde düşük değerlerin elde edilmesi ve çiçeklenme dönemine doğru giderek artması bitkinin büyümesinin çiçeklenme dönemine kadar devam ettiğini göstermektedir (Şekil 4.2 ve Şekil 4.4).

Kuru herba verimi bakımından elde edilen değerler (416.32-534.83 kg/da) ile literatür sonuçları karşılaştırıldığında; bu çalışmadan elde edilen sonuçlar Ceylan (1997)'ın bildirdiği 250-400 kg/da, Tansı (1999)'nın bildirdiği 253.0-275.4 kg/da ve Ekren ve ark (2003), bildirdikleri 333.0 kg/da sonuçlarından yüksek, Kızıl ve ark (2007), bildirdikleri 223-714 kg/da değerleri arasındadır. Elde edilen sonuçların Kızıl ve ark (2007)'nın sonuçları ile paralellik göstermesi araştırmaların aynı ekolojik koşullarda yapılmasından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.3. Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otunun Farklı Organlarında Elde Edilen Kuru Herba Verimleri (kg/da) İle Oluşan Gruplar ve F Değerleri

Hasat Dönemi	Alt	Orta	Üst	Ortalama	Toplam
Ç. Öncesi	175.56 b	129.74 c	111.01 c	138.77	416.32
Ç. Dönemi	227.38 a	175.31 b	132.13 c	178.27	534.83
Ç. Sonrası	176.22 b	174.85 b	176.33 b	175.80	527.41
Ortalama	193.05	159.97	139.82		492.85
EGF (%5)	40.43 (İnt)				ö.d
F Değeri A (Hasat Dönemi) B (Bitki Kısmı) AXB	 1.32 12.58** 3.51*				
D. K. (%)	13.83				

* % 5 düzeyine önemli, ** % 1 düzeyinde önemli, D.K.: Değişim Katsayısı



Şekil 4.4. Çördük Otunda Farklı Gelişme Dönemlerinde Morfogenetik Varyabiliteden Elde Edilen Kuru Herba Verimleri (kg/da)

4.2.3. Kuru Yaprak Verimi

Çördük otunda morfogenetik varyabiliteyi belirlemek için yapılan araştırmadan elde edilen kuru yaprak verimleri Çizelge 4.4'te verilmiştir. Bulgular incelendiğinde kuru yaprak veriminin morfogenetik varyabiliteden istatistiksel olarak % 1 düzeyinde etkilendiği görülmektedir. En düşük ortalama kuru yaprak verimi 54.03 kg/da olarak çiçeklenme sonrası dönemde alt aksamda belirlenmiştir. En yüksek ortalama kuru yaprak verimi çiçeklenme sonrası dönemde 130.42 kg/da olarak üst aksamda saptanmıştır (Şekil 4.5).

Çördük otunda ontogenetik varyabiliteyi belirlemek için elde edilen kuru yaprak verimleri Çizelge 4.4'de verilmiştir. Bulgular incelendiğinde, kuru yaprak veriminin üç farklı gelişme döneminde % 5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. En düşük ortalama kuru yaprak verimi 200.96 kg/da olarak çiçeklenme öncesinde belirlenmiştir. En yüksek ortalama kuru yaprak verimi çiçeklenme sonrası dönemde 273.53 kg/da olarak saptanmıştır. Ortalama kuru yaprak verimi ise 238.43 kg/da tespit edilmiştir.

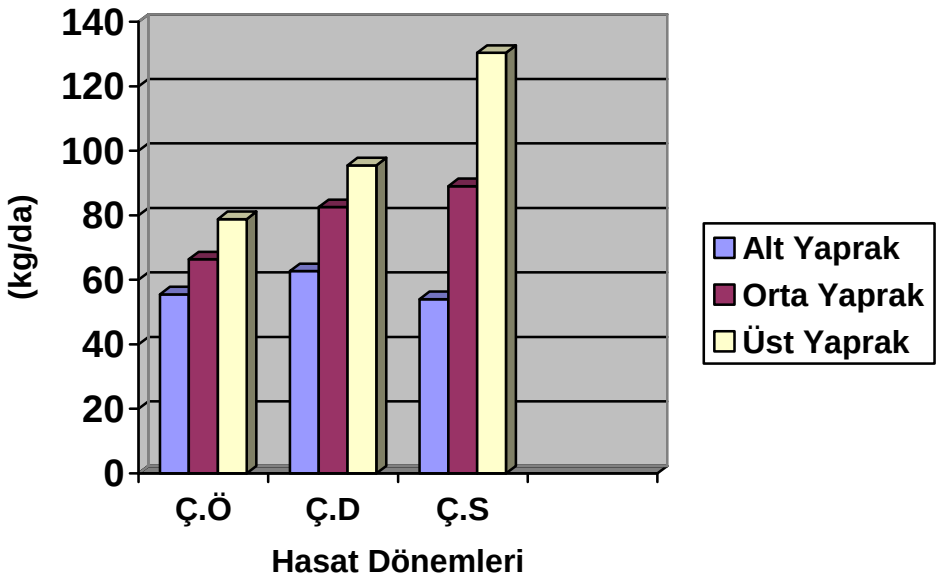
Tansı (1999), kuru yaprak verimini 137.43-76.08 kg/da olarak belirlemiştir. Bu değer ortalama kuru yaprak verimi olarak belirlediğimiz 273.53 kg/da'dan daha

düşük bir değerdir. Araştırıcı yaptığı çalışmada iki yıllık değerlerin ortalamasını aldığını belirtmiş ortaya çıkan farklılık birinci yıl kuru yaprak veriminin düşük olmasından kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 4.4. Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otunun Farklı Kısımlarından Elde Edilen Kuru Yaprak Verimleri (kg/da) İle Oluşan Gruplar ve F Değerleri

Hasat Dönemi	Alt	Orta	Üst	Ortalama	Toplam
Ç. Öncesi	55.51b	66.35	78.85	66.98	200.96 b
Ç. Dönemi	62.74	82.57	95.50	80.27	240.81 ab
Ç. Sonrası	54.03	89.07	130.42	91.17	273.53 a
Ortalama	57.51	79.33ab	101.59a		238.43
EGF (%5)	34.97				52.16
F Değerleri A (Hasat Dönemi) B (Bitki Kısmı) AxB	 7.48* 11.31** 1.59				
D. K. (%)	24.74				9.65

* % 5 düzeyine önemli, ** % 1 düzeyinde önemli, D.K.: Değişim Katsayısı



Şekil 4.5. Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otunun Farklı Kısımlarından Elde Edilen Kuru Yaprak Verimleri (kg/da)

4.2.4. Kuru Sap Verimi

Çördük otunda morfogenetik varyabiliteyi belirlemek için yapılan araştırmadan elde edilen kuru sap verimleri Çizelge 4.5'te verilmiştir. Bulgular incelendiğinde istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. En düşük ortalama kuru sap verimi 19.21 kg/da olarak çiçeklenme sonrası dönemde üst aksamda belirlenmiştir. En yüksek ortalama kuru sap verimi çiçeklenme döneminde 161.68 kg/da olarak alt aksamda saptanmıştır.

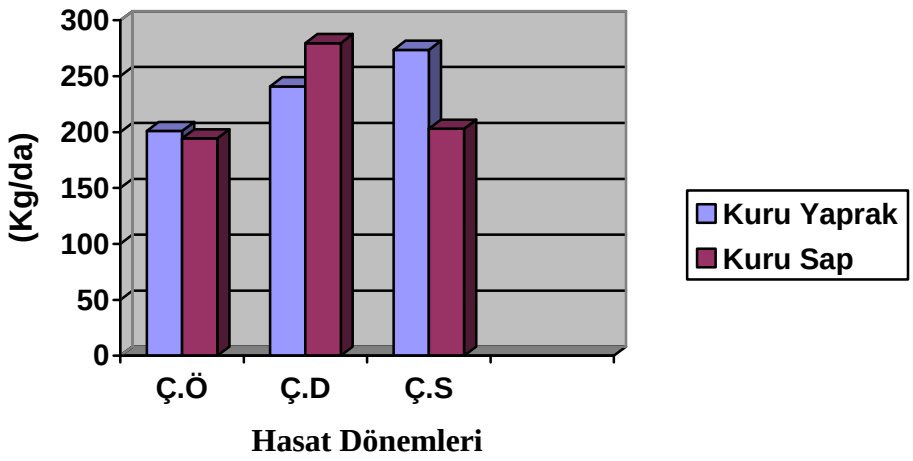
Çördük otunda ontogenetik varyabiliteyi belirlemek için elde edilen kuru sap verimleri Çizelge 4.5'de verilmiştir. Bulgular incelendiğinde, kuru sap veriminin üç farklı gelişme döneminde istatistiksel olarak etkilenmediği görülmektedir. En düşük ortalama kuru sap verimi 194.28 kg/da olarak çiçeklenme öncesinde belirlenmiştir. En yüksek ortalama kuru sap verimi çiçeklenme döneminde 279.42 kg/da olarak saptanmıştır. Ortalama kuru sap verimi ise 225.54 kg/da tespit edilmiştir (Çizelge 4.5, Şekil 4.6).

Tansı (1999), kuru sap verimini 93.67-63.52 kg/da olarak belirlemiştir. Bu değer ortalama kuru sap verimi olarak belirlediğimiz 225.54 kg/da'dan daha düşüktür. Araştırıcının yaptığı çalışmada iki yıllık değerlerin ortalaması alınmış olup, birinci yıl veriminin düşük olması iki yıllık ortalamanın düşük çıkmasına neden olmuş olabilir. Ayrıca; oluşan farklılıklar farklı ekoloji, uygulanan yetiştirme teknikleri ve bitkinin genotipinden etkilenmiş olabilir.

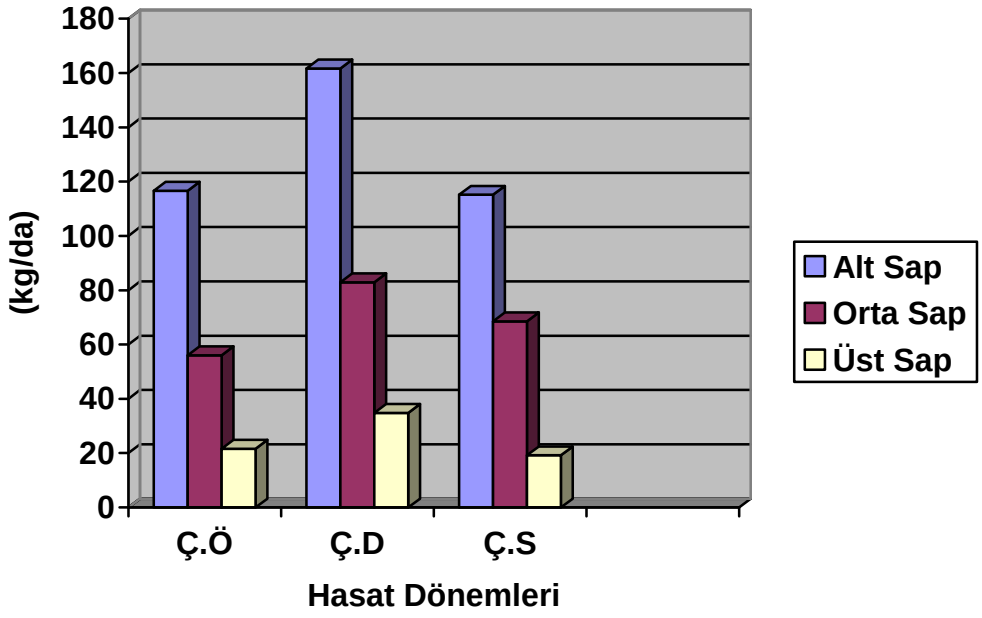
Çizelge 4.5. Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otunun Farklı Kısımlarından Elde Edilen Kuru Sap Verimleri (kg/da) İle Oluşan Gruplar ve F Değerleri

Hasat Dönemi	Alt	Orta	Üst	Ortalama	Toplam
Ç. Öncesi	116.64	56.03	21.60	64.75	194.28
Ç. Dönemi	161.68	82.90	34.83	93.14	279.42
Ç. Sonrası	115.16	68.55	19.21	67.64	202.93
Ortalama	131.16a	69.16b	25.21c		225.54
EGF (%5)	41.68				ö.d
F Değerleri A (Hasat Dönemi) B (Bitki Kısmı) AXB	 4.51 46.45** 0.59				
D. K. (%)	31.16				16.93

* % 5 düzeyine önemli, ** % 1 düzeyinde önemli, D.K.: Değişim Katsayısı



Şekil 4.6. Çördük Otunda Farklı Gelişme Dönemlerinde Elde Edilen Kuru Yaprak ve Kuru Sap Verimleri (kg/da).



Şekil 4.7. Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otunun Farklı Kısımlarından Elde Edilen Kuru Sap Verimleri (kg/da)

4.2.5. Uçucu Yağ Oranı

Çördük otunda morfogenetik ve ontogenetik varyabiliteyi belirlemek için yapılan araştırmadan elde edilen uçucu yağ oranları Çizelge 4.6'de verilmiştir. Bulgular incelendiğinde uçucu yağ oranlarının morfogenetik varyabiliteden istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli düzeyde etkilendiği görülmektedir. En düşük uçucu yağ oranı % 0.19 olarak çiçeklenme öncesi dönemde alt aksamda belirlenmiştir. En yüksek uçucu yağ oranı çiçeklenme döneminde % 2.59 olarak üst aksamda saptanmıştır.

Çördük otunda ontogenetik varyabiltieyi belirlemek için yapılan araştırmadan elde edilen uçucu yağ oranları Çizelge 4.6'da verilmiştir. Bulgular incelendiğinde, uçucu yağ oranlarının üç farklı gelişme döneminde % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. En düşük ortalama uçucu yağ oranı % 0.70 olarak çiçeklenme öncesi dönemde belirlenmiştir. En yüksek ortalama uçucu yağ oranı çiçeklenme döneminde

% 1.22 olarak saptanmıştır. Ortalama uçucu yağ oranı ise % 0.97 olarak tespit edilmiştir.

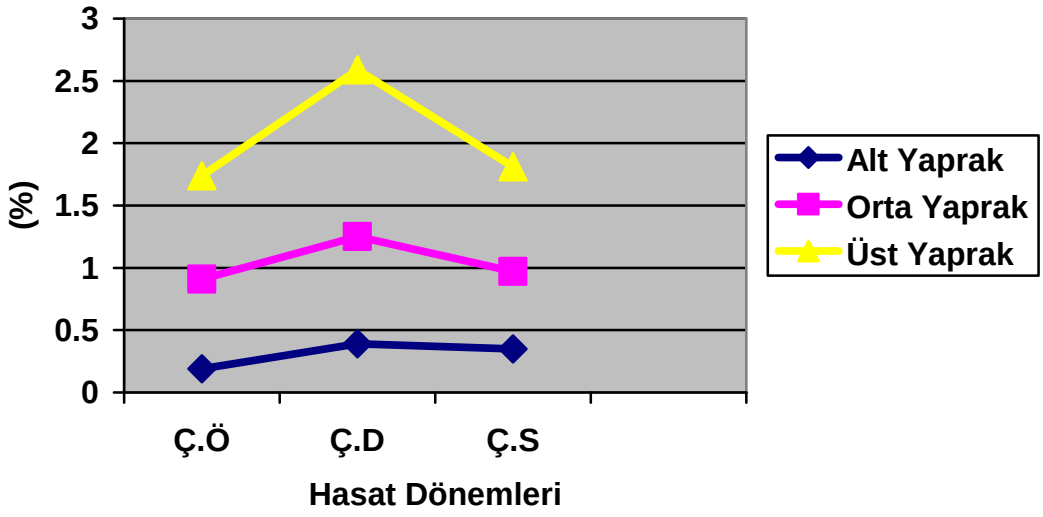
Bitkinin farklı aksamlarına göre uçucu yağ oranları incelendiğinde, her üç bitki aksamında da çiçeklenme döneminde uçucu yağ oranının en yüksek düzeyde olduğu, bunlar içinde de üst aksamın diğer bitki kısımlarına göre daha fazla yağ içerdiği görülmektedir (Şekil 4.8, Şekil 4.9).

Konu ile ilgili literatürler incelendiğinde; Maksimovic ve ark (1993), uçucu yağ oranını % 0.23-0.38, Svoboda ve ark (1993), % 0.4-1.4 ve Kızıl ve ark (2007), % 0.53-1.20) ve Tansı (1999), % 0.80-1.42 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar bu araştırıcıların bildirdiği değerler ile örtüşmektedir. Ancak; Maksimovic ve ark (1993), bildirdiği değerlerden yüksek bulunması araştırmaların farklı ekolojik koşullarda yapılmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, Erken ve ark (2003), en yüksek uçucu yağ oranının çiçeklenme döneminde (% 0.65) olarak bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz en yüksek uçucu yağ oranı (% 1.22) ile çiçeklenme dönemimde olmuştur. Sonuç olarak hasat ettiğimiz çördük otu bitkisinden elde edilen uçucu yağ oranları diğer araştırmacıların bildirdiği değer ile uyum içerisindedir.

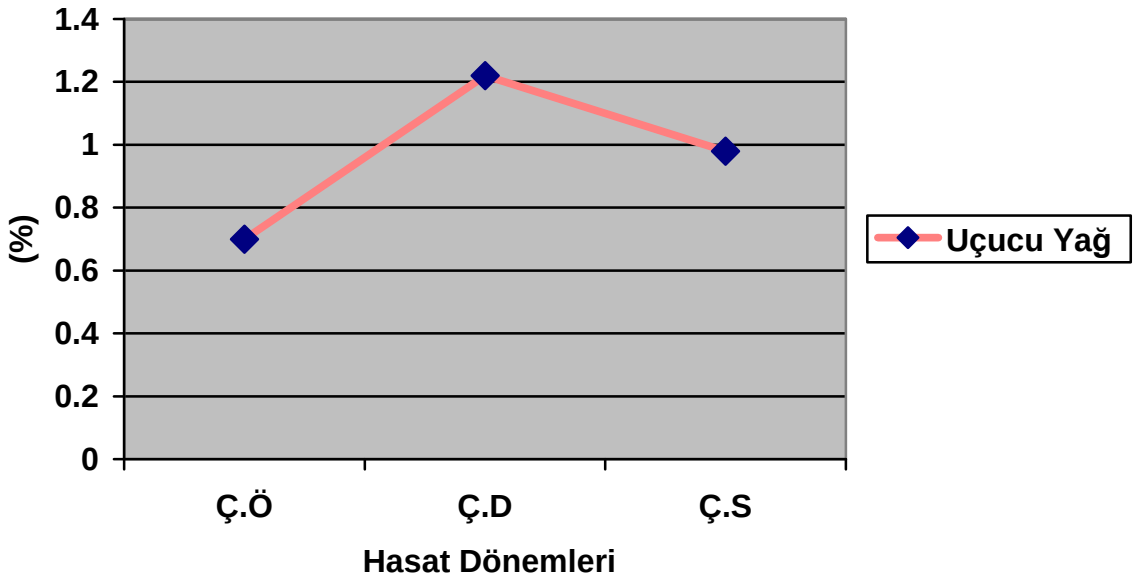
Çizelge 4.6. Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otunun Farklı Kısımlarından Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%) İle Oluşan Gruplar ve F Değerleri

Hasat Dönemi	Alt	Orta	Üst	Ortalama	Toplam
Ç. Öncesi	0.19	0.91	1.74	0.94 a	0.70 c
Ç. Dönemi	0.39	1.25	2.59	1.41 a	1.22 a
Ç. Sonrası	0.35	0.97	1.81	1.04 a	0.98 b
Ortalama	0.31 c	1.04 b	2.04 a		0.97
EGF (%5)	0.46				0.14
F Değerleri A (Hasat Dönemi) B (Bitki Kısmı) AXB	 102.60** 44.87** 1.97				
D. K. (%)	22.71				6.89

* % 5 düzeyine önemli, ** % 1 düzeyinde önemli, D.K.: Değişim Katsayısı



Şekil 4.8. Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otunun Farklı Kısımlarından Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%)



Şekil 4.9 Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otundan Elde Edilen Toplam Uçucu Yağ Oranları (%)

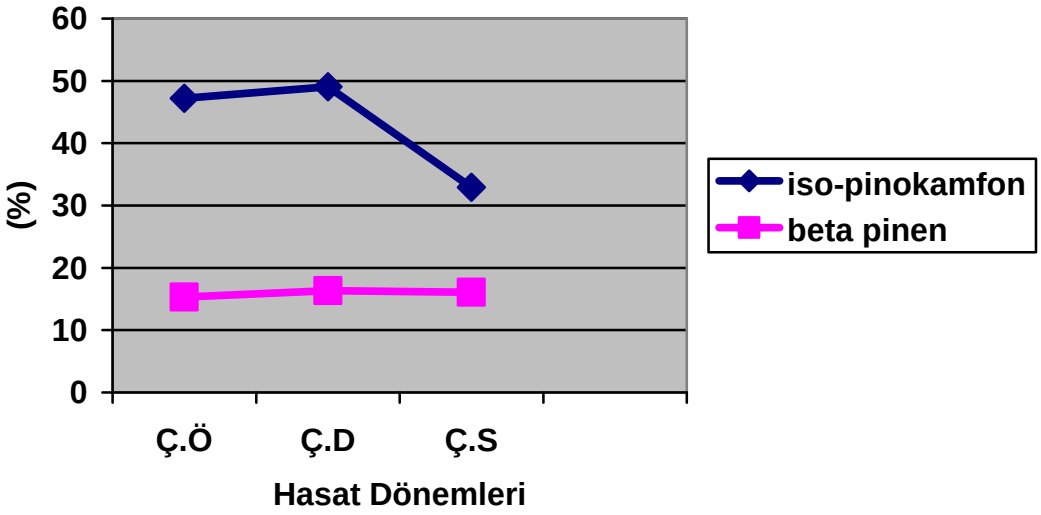
4.6. Uçucu Yağ Bileşenleri

Çördük otunda morfogenetik ve ontogenetik varyabiliteyi belirlemek için yapılan araştırmadan elde edilen uçucu yağ bileşenlerinin oranları Çizelge 4.7'de verilmiştir. Çizelge 4.7 incelendiğinde; çördük otu uçucu yağının toplam 56 adet bileşen içerdiği, bu bileşenlerden *iso*-pinokamfon, beta-pinen, simol, 1.8-sineol, *cis* osimen, dl-limonen, Aromadendren, Germakren-D, Homomirsenol, eta-terpinen, cis(trans) sabinen hidrat, sabinen, mirsenol ve elemol'un majör bileşenler olduğu belirlenmiştir.

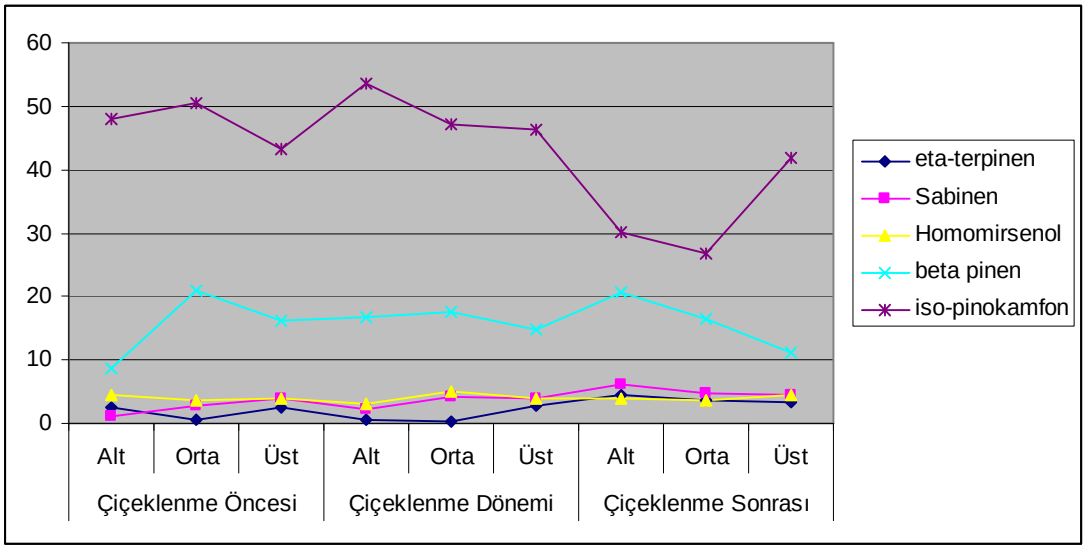
Uçucu yağ bileşenlerinden *iso*-pinokamfon; en yüksek çiçeklenme döneminde yapılan biçimde bitkinin alt kısmında % 53.61 olarak saptanırken, en düşük oran ise çiçeklenme sonrası dönemde yapılan biçimde bitkinin orta kısmında % 26.88 olarak elde edilmiştir. Gelişme dönemlerine göre ortalama *iso*-pinokamfon oranı en yüksek çiçeklenme döneminde % 49.07, en düşük değer ise çiçeklenme sonrası dönemde % 32.92 olarak belirlenmiştir (Çizelge 7, Şekil 4.10, Şekil 4.11).

Diğer bileşenlerinde; beta-pinen % 15.29- 16.33, simol % 1.55- 1.87, 1.8-sineol % 1.87- 2.35, *cis* osimen % 1.97- 2.31, Homomirsenol % 3.92- 4.07, sabinen % 2.63- 5.05, miersenol % 1.49- 1.75 ve elemol % 0.87- 1.81 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.7, Şekil 4.10, Şekil 4.11).

Literatürler incelendiğinde, Rey ve ark (2004), Çördük otu uçucu yağın temel bileşenlerinin pinocamphon (% 40-60), isopinocamphon (% 20-30) ve beta -pinene (% 4-15) olduğunu bildirmişlerdir. Fraternale ve ark (2004), Uçucu yağın ana bileşenleri olarak pinocamphone (% 34- 18.5), isopinocamphone (% 3.2-29) ve beta-pinene (% 10.5-10.8) belirlemişlerdir. Kızıl ve ark (2007), çördük otunun uçucu yağının dominant bileşiklerin isopinocamphone, β-pinene, 4-carvomenthenol, α-terpinene, carvacrol ve pinocarvone olarak belirlemiş, isopinocamphone oranının % 47.94-51.42 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Araştırıcıların bildirdiği değerler ve belirledikleri bileşenler elde ettiğimiz bulgular ile örtüşmektedir.



Şekil 4.10. Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otudan Elde Edilen Uçucu Yağ Bileşenlerinden Iso-pinokamfon ve Beta Pinen Oranları (%)



Şekil 4.11. Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otunun Farklı Kısımlarından Elde Edilen Uçucu Yağ Bileşenlerinden Iso pinokamfon, Beta Pinen, Homomirsenol, Sabinen ve Eta terpinen Oranları (%)

Çizelge 4.7. Farklı Gelişme Dönemlerinde Çördük Otunun Farklı Kısımlarından Elde Edilen Uçucu Yağ Bileşenleri (%)*

Rt	Bileşen	Çiçeklenme Öncesi				Çiçeklenme Dönemi				Çiçeklenme Sonrası			
		Alt	Orta	Üst	Ort.	Alt	Orta	Üst	Ort.	Alt	Orta	Üst	Ort.
11.56	2-beta pinen	0.08	0.05	0.06	0.06	0.56	0.12	0.11	0.26	0.22	0.19	0.12	0.18
11.77	alfa-tujen	0.64	0.66	0.96	0.75	0.47	0.97	0.91	0.78	1.38	1.20	1.31	1.30
12.05	alfa-pinen	1.36	1.27	1.55	1.39	0.88	1.52	1.39	1.26	2.20	1.94	1.50	1.88
12.61	Kamfen	0.20	0.14	0.19	0.18	0.12	0.21	0.18	0.17	0.32	0.26	0.28	0.29
13.41	**Sabinen**	**1.14**	**2.89**	**3.85**	**2.63**	**2.22**	**4.06**	**3.82**	**3.37**	**6.02**	**4.69**	**4.43**	**5.05**
13.59	**beta pinen**	**8.59**	**20.99**	**16.30**	**15.29**	**16.75**	**17.57**	**14.67**	**16.33**	**20.62**	**16.49**	**11.16**	**16.09**
13.88	beta mirsen	0.74	1.98	2.59	1.77	1.38	2.60	2.29	2.09	3.40	2.49	2.35	2.75
14.92	alfa terpinen	0.55	0.46	1.14	0.72	0.73	1.21	1.42	1.12	2.71	2.06	1.89	2.22
15.22	**Simol**	**0.80**	**2.01**	**1.84**	**1.55**	**2.14**	**1.98**	**1.48**	**1.87**	**1.83**	**2.06**	**0.92**	**1.60**
15.37	**dl-limonen**	**0.57**	**1.59**	**2.21**	**1.46**	**1.23**	**2.16**	**0.00**	**1.13**	**3.18**	**2.53**	**2.69**	**2.80**
15.49	**1.8-sineol**	**2.05**	**1.47**	**2.27**	**1.93**	**1.06**	**2.36**	**2.18**	**1.87**	**2.76**	**2.48**	**1.80**	**2.35**
15.92	**cis osimen**	**2.00**	**1.43**	**2.89**	**2.11**	**1.61**	**2.38**	**1.99**	**1.99**	**2.17**	**1.95**	**1.79**	**1.97**
16.42	**eta-terpinen**	**2.57**	**0.62**	**2.45**	**1.88**	**0.48**	**0.31**	**2.76**	**1.18**	**4.35**	**3.60**	**3.30**	**3.75**
16.78	**cis(trans) sabinen hidrat**	**3.30**	**0.08**	**0.29**	**1.22**	**0.32**	**0.49**	**4.16**	**1.66**	**1.73**	**0.52**	**6.48**	**2.91**
17.50	alfa-terpinolen	0.61	0.26	0.55	0.47	1.06	-	-	0.35	0.95	0.82	0.84	0.87
17.79	L-linalool	1.36	1.29	1.65	1.43	0.14	-	0.19	0.11	-	0.92	-	0.31
17.91	1-terpineol	0.30	0.38	0.41	0.36	-	0.41	0.46	0.29	0.41	-	1.63	0.68
18.18	alfa tujon	0.24	0.13	0.22	0.20	0.14	-	-	0.05	0.19	0.18	0.37	0.25

*% 0.1'den küçük değerler ihmal edilmiştir.

Çizelge 4.7'nin devamı

Rt	Bileşen	Çiçeklenme Öncesi				Çiçeklenme Dönemi				Çiçeklenme Sonrası			
		Alt	Orta	Üst	Ort.	Alt	Orta	Üst	Ort.	Alt	Orta	Üst	Ort.
15.56	linoleik asit	0.12	-	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-
18.74	beta-terpineol	0.40	0.27	0.37	0.35	0.25			0.08	0.30	0.23	0.55	0.36
19.46	pino karveol	0.22	-	-	0.07	0.46	-	0.50	0.32	-	0.28	-	0.09
19.96	**Homomirsenol**	**4.33**	**3.52**	**3.90**	**3.92**	**3.13**	**4.89**	**3.91**	**3.98**	**4.04**	**3.67**	**4.49**	**4.07**
20.26	Pinokarvon	3.31	0.42	-	1.24	1.92	0.83	-	0.92	2.57	2.33	-	1.63
20.71	**iso-pinokamfon**	**48.02**	**50.42**	**43.14**	**47.19**	**53.61**	**47.29**	**46.30**	**49.07**	**30.14**	**26.88**	**41.74**	**32.92**
21.18	beta-fençil alkol	0.55	0.35	0.56	0.49	0.26	0.49	-	0.25	0.26	0.11	0.84	0.40
21.42	**Mirsenol**	**1.85**	**1.24**	**2.16**	**1.75**	**1.21**	**1.32**	**2.23**	**1.59**	**1.07**	**0.48**	**2.92**	**1.49**
21.74	karyofillen oxide	0.04	0.07	0.11	0.07	-	0.09	-	0.03	-	-	-	0.00
22.25	araşidonik asit metil ester	0.05	-	-	0.02	-	0.10	0.12	0.07	-	-	0.13	0.04
22.80	Karvakrol metil eter	0.07	-	-	0.02	-	-	0.05	0.02	-	-	-	-
23.02	Karvon	0.00	-	-	0.00	0.67	-	0.16	0.28	-	-	-	-
23.29	d-nerolidol	0.05	0.17	0.17	0.13	0.30	0.15	-	0.15	-	0.10	0.11	0.07
24.64	Timol	0.09	0.07	0.08	0.08	-	0.09	0.07	0.05	-	0.11	0.14	0.08
24.93	Karvakrol	6.79	0.30	-	2.36	-	-	0.11	0.04	-	-	-	0.00
25.52	mirsenil asetat	1.08	0.24	0.40	0.57	0.30	0.61	0.47	0.46	0.71	0.10	0.76	0.52
26.51	nerolidil asetat	0.14	0.12	0.10	0.12	0.07	0.14	-	0.07	0.13	-	0.14	0.09
27.10	geranil asetat	0.09	-	-	0.03	-	0.07	0.08	0.05	0.08	-	-	0.03

% 0.1'den küçük değerler ihmal edilmiştir.

Çizelge 4.7'nin devamı

Rt	Bileşen	Çiçeklenme Öncesi				Çiçeklenme Dönemi				Çiçeklenme Sonrası			
		Alt	Orta	Üst	Ort.	Alt	Orta	Üst	Ort.	Alt	Orta	Üst	Ort.
27.60	beta borbonen	0.60	0.43	-	0.34	0.59	0.88	0.63	0.70	0.50	0.53	0.41	0.48
27.96	Metileugenol	-	-	0.48	0.16	0.18	0.36	0.52	0.35	0.20	-	0.35	0.18
28.36	(-) alfa gurjunen	0.11	-	-	0.04	-	0.06	0.05	0.04	0.07	-	0.08	0.05
28.71	Karyofillen	1.00	0.50	0.59	0.70	1.25	0.61	0.58	0.81	0.36	1.27	0.21	0.61
29.40	3,8-dimetil dekan	0.00	0.01	-	0.00	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	-	-	0.02
29.73	alfa humulen	0.04	0.07	0.10	0.07	0.17	0.08	0.09	0.11	0.05	0.19	-	0.08
29.96	**Aromadendren**	**0.23**	**0.15**	**0.21**	**0.20**	**0.16**	**0.28**	**0.22**	**0.22**	**0.28**	**-**	**0.28**	**0.19**
30.52	**Germakren-D**	**1.10**	**0.69**	**1.14**	**0.98**	**0.73**	**0.82**	**1.29**	**0.95**	**0.75**	**3.68**	**0.63**	**1.69**
30.96	Bisiklogermakren	0.43	0.53	0.05	0.34	0.18	0.57	0.35	0.37	0.55	0.48	0.55	0.53
31.41	beta serden	0.05	-	0.08	0.04	-	0.02	-	0.01	0.05	0.31	-	0.12
32.36	**Elemol**	**1.21**	**1.38**	**2.85**	**1.81**	**1.02**	**-**	**2.24**	**1.09**	**1.07**	**0.52**	**1.02**	**0.87**
33.34	Spatulenol	0.25	0.17	0.18	0.20	0.26	-	0.17	0.14	0.14	1.71	0.16	0.67
33.52	karyofillene oksit	0.21	0.15	0.12	0.16	0.32	-	0.20	0.17	-	0.80	-	0.27
33.78	Veridiflorol	-	-	-	0.00	0.35	0.25	0.20	0.27	-	0.25	-	0.08
34.76	Junipen	0.04	0.13	0.26	0.14	0.06	0.06	0.18	0.10	0.11	-	-	0.04
34.95	beta kadinen	0.21	0.24	0.33	0.26	0.32	0.15	0.32	0.26	0.17	0.30	-	0.16
35.34	Torregol	0.17	0.18	0.33	0.23	0.18	0.24	0.28	0.23	-	-	-	0.00
35.40	alfa Eudesmol	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.18	2.19	-	0.79
35.59	Kubenol	0.03	-	0.08	0.04	0.10	0.23	0.16	0.16	-	-	-	0.00
	Toplam	99.98	99.51	99.21	99.57	99.41	99.10	99.56	99.36	98.28	90.90	98.37	95.85

% 0.1'den küçük değerler ihmal edilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında kurulan denemede, Diyarbakır Koşullarında 2004-2005 ve 2005-2006 yetiştirme sezonlarında yürütülen çalışmada, çördük otunda ontogenetik ve morfogeneik varyabilitenin verim ve verim unsurları üzerine etkisi araştırılmıştır.

En düşük ortalama bitki boyu çiçeklenme öncesi dönemde 43.07cm, en yüksek ortalama bitki boyu değeri ise çiçeklenme sonrası dönemde 48.63 cm olarak belirlenmiştir. Bitki boyunun tam olgunlaşmaya doğru giderek arttığı, en yüksek değere çiçeklenme sonrası dönemde ulaştığı belirlenmiştir.

Farklı gelişme dönemleri bakımından, en yüksek ortalama yaş herba verimi çiçeklenme döneminden 1520.74 kg/da olarak elde edilmiştir. Çiçeklenme sonrası dönemde ise yaş herba veriminin düştüğü belirlenmiştir. Morfogenetik varyabilite bakımından, en düşük yaş herba verimi 387.77 kg/da ile çiçeklenme öncesi dönemde bitkinin üst aksamından, en yüksek yaş herba verimi ise çiçeklenme döneminden 560.74 kg/da olarak bitkinin alt (dip) aksamdan elde edilmiştir.

Farklı gelişme dönemleri bakımından, en düşük ortalama kuru herba verimi 416.32 kg/da olarak çiçeklenme öncesi dönemden elde edilirken, en yüksek kuru herba verimi çiçeklenme döneminde 534.83 kg/da olarak elde edilmiştir. Kuru herba verimi bakımından çiçeklenme öncesinde düşük değerlerin elde edilmesi ve çiçeklenme dönemine doğru giderek artması bitkinin büyümesinin çiçeklenme dönemine kadar devam ettiği ve daha fazla toprak üstü aksam oluşturduğunu göstermektedir. Morfogenetik varyabilite açısından, en düşük kuru herba verimi 111.01 kg/da olarak çiçeklenme öncesi dönemde bitkinin üst aksamından, en yüksek kuru herba verimi ise çiçeklenme döneminde 227.38 kg/da ile bitkinin alt aksamından elde edilmiştir.

Ontogenetik varyabilite bakımından, en düşük kuru yaprak verimi 200.9 kg/da olarak çiçeklenme öncesi dönemden, en yüksek kuru yaprak verimi çiçeklenme döneminde 273.53 kg/da olarak saptanmıştır. Morfogenetik varyabilite bakımından, en düşük kuru yaprak verimi 54.03 kg/da ile çiçeklenme sonrası dönemde alt

aksamdan, en yüksek kuru yaprak verimi çiçeklenme sonrası dönemde 130.42 kg/da ile bitkinin üst aksamından elde edilmiştir.

Farklı gelişme dönemleri bakımından, en düşük kuru sap verimi 194.28 kg/da ile çiçeklenme öncesi, en yüksek kuru sap verimi ise 279.42 kg/da ile çiçeklenme döneminden elde edilmiştir. Morfogenetik varyabilite açısından, En düşük kuru sap verimi 19.21 kg/da olarak çiçeklenme sonrası dönemde üst aksamda, en yüksek kuru sap verimi çiçeklenme döneminde 161.68 kg/da olarak alt aksamdan elde edilmiştir.

Uçucu yağ oranları bakımından elde edilen değerler literatürde belirtilen sonuçlar ile uyumludur. Bu çalışmada en düşük uçucu yağ oranı % 0.70 ile çiçeklenme öncesin gelişme döneminden, en yüksek uçucu yağ oranı ise çiçeklenme döneminde %1.22 olarak elde edilmiştir. Uçucu yağ oranının çiçeklenme başlangıcından tam çiçeklenmeye doğru artış göstermesi vejetasyon döneminde sıcaklığın giderek artmasına ve olumlu etkisinden kaynaklanabilmektedir. Morfogenetik varyabilite açısından, en düşük uçucu yağ oranı % 0.19 olarak çiçeklenme öncesi dönemde alt aksamda, en yüksek ortalama uçucu yağ oranı çiçeklenme döneminde % 2.59 ile üst aksamda tespit edilmiştir. Dip kısımlarda düşük oranda uçucu yağ elde edilmesi bitkinin sap kısmının fazlalığından, buna karşın üst aksamda yüksek oranda bulunması çiçekte daha fazla uçucu yağ bulunması ve odunsu kısmın daha az olmasından kaynaklanmaktadır.

Uçucu yağ bileşenleri bakımından *iso* pinokamfon oranı % 26.88- 53.61, diğer bileşenlerinde; beta-pinen % 15.29- 16.33, simol % 1.55- 1.87, 1.8-sineol % 1.87- 2.35, *cis* osimen % 1.97- 2.31, Homomirsenol % 3.92- 4.07, sabinen % 2.63- 5.05, mirsenol % 1.49- 1.75 ve elemol % 0.87- 1.81 olarak belirlenmiştir.

Çördük otu bitkisinin toprak üstü aksamı bitkisel çay olarak tüketilmektedir. Bu çalışmada uçucu yağ içeriği bakımından morfogenetik farklılık oluştuğu ve en yüksek etken maddenin bitkinin üst aksamı yani çiçek ekseninde bulunduğu belirlenmiştir.

5.2. Öneriler

Bir bölgede ilk kez kültüre alınacak tıbbi bitkilerin tarımında en uygun hasat zamanının belirlenmesi önemli olup, herba verimi, buna bağlı olarak uçucu yağ oranı ve etken madde varyabilitesi önemli düzeyde etkilemektedir.

Çördük otu bitkisi çok yıllık çalı formunda bir bitkidir. Bitkinin üretilmesinde çelikle çoğaltma kolaylıkla yapılabilmektedir. Bu çalışmada da olduğu gibi çelikle çoğaltmada tarla denemesinde tutma oranı oldukça yüksektir (% 100'e yakın).

Tarla denemesinden elde edilen sonuçlar doğrultusunda çördük otunda yaş herba verimi bakımından en yüksek değerler çiçeklenme döneminde üst bitki kısmından (çiçek ekseni) elde edilmiştir. Bitkinin üst kısmında alt ve orta kısımlara göre sap oranı oldukça düşüktür. Bu durumda elde edilen herba verimi daha yüksektir.

Uçucu yağ oranı bakımından en uygun hasat zamanının çiçeklenme dönemi (%1.22) olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle bu çalışma sonuçları doğrultusunda çördük otunda uygun hasat zamanı olarak çiçeklenme dönemi seçilmelidir.

Çördük otu uçucu yağ içeren bitkilerin yetiştiriciliğinde kekik, nane ve lavanta ile birlikte ele alınabilecek bitkilerden biri olabilir. Tıbbi bitkilerin tarımı klasik ürünlere göre daha fazla bilgi ve işgücü gerektirmektedir. Bu nedenle bu bitkilerin tarımının yaygınlaşması kısmen istihdam yaratmakta, özellikle aile işgücünün değerlendirilmesine olanak sağlayacaktır. Bununla birlikte uçucu yağ içeren bitkilerin tarımının yaygınlaşması, uçucu yağ işleyen tesislerin kurulmasına ve bundan elde edilecek yarı mamul ürünlerin parfümeri, kozmetik ve gıda sanayiine hammadde temin edecek ve tarımsal sanayiinin gelişmesine katkı sağlayacaktır.



Resim 1: *Hyssopus officinalis* L. Bitkisinin Fide Devresinden Görünümü.



Resim 2: *Hyssopus officinalis* L. Bitkisinin Fide Devresinden Görünümü



Resim 3: *Hyssopus officinalis* L. Bitkisinin Fide Devresinden Görünümü



Resim 4: Tarla Denemesinin Sulanması



Resim 5: Tarla Denemesinin Sulanması



Resim 6: Tarla Denemesinin Yabancı Ot Temizliği Döneminden Görünümü



Resim 7: *H. officinalis* L. Bitkisinin Çiçeklenme Döneminde Görünümü



Resim 8: *H. officinalis* L. Bitkisinin Çiçeklenme Döneminde Görünümü



Resim 9: Tarla Denemesinin Kış Öncesi Görünümü



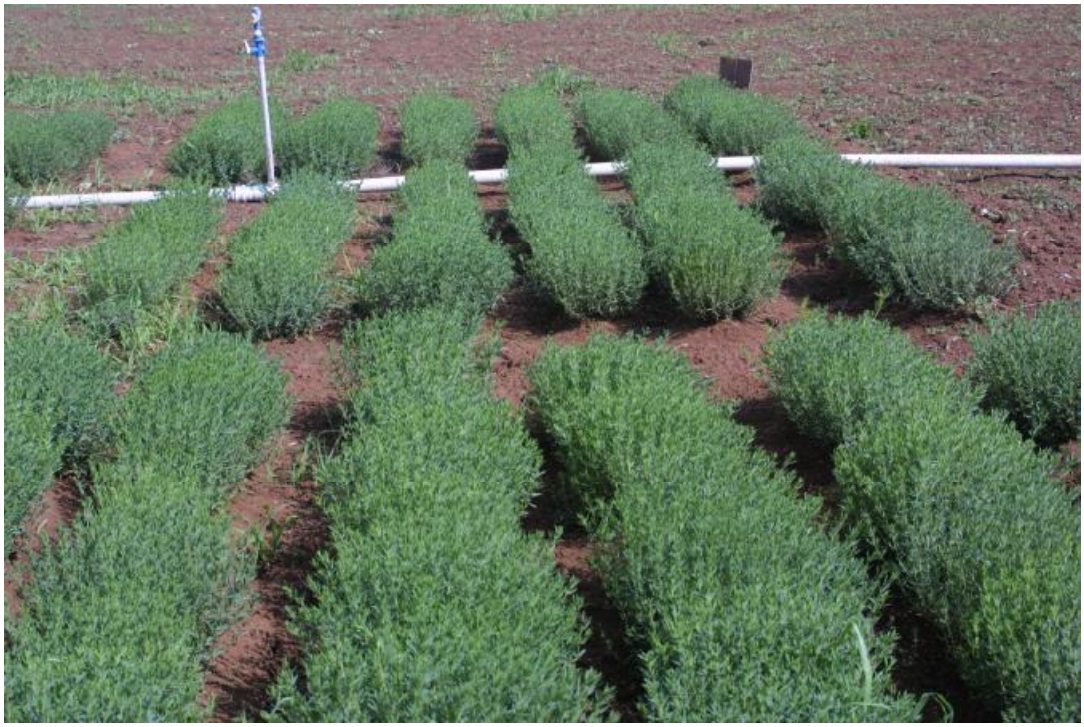
Resim 10: Tarla Denemesinin Kış Öncesi Görünümü



Resim 11: Tarla Denemesinden Genel Bir Görünüm



Resim 12: Tarla Denemesinden Genel Bir Görünüm



Resim 13: Tarla Denemesinden Genel Bir Görünüm



Resim 14: Tarla Denemesinden Genel Bir Görünüm



Resim 15: Tarla Denemesinden Genel Bir Görünüm



Resim 16: Tarla Denemesinden Genel Bir Görünüm



Resim 17: Tarla Denemesinden Genel Bir Görünüm



Resim 18: Tarla Denemesinden Genel Bir Görünüm



Resim 19: Tarla Denemesinin Çiçeklenme Dönemine Ait Görünümü



Resim 20: Tarla Denemesinin Çiçeklenme Dönemine Ait Görünümü



Resim 21: Tarla Denemesinin Çiçeklenme Dönemine Ait Görünümü



Resim 22: Tarla Denemesinin Çiçeklenme Dönemine Ait Görünümü



Resim 23: Tarla Denemesinin Çiçeklenme Dönemine Ait Görünümü



Resim 24: Tarla Denemesinin Çiçeklenme Dönemine Ait Görünümü

KAYNAKLAR

AKGÜL, A., 1993. Baharat ve Bilim Teknolojisi, Selçuk Üniversitesi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları Ankara, No:15, s.180-181.

BAŞER, K.C.H. 1998. Anadolu Üniversitesi Tıbbi ve Aromatik ve İlaç Araştırma Merkezi, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bülteni, Eskişehir 13-14, s.19-43.

BAYTOP, T., 1984. Türkiye'de Bitkiler İle Tedavi (Geçmişten ve Bugüne). İstanbul Üniversitesi Yayınları No. 3225-Eczacılık Fakültesi No.40: 3-10 s.

BAYTOP, T., 1991. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Atatürk Kültür ve Dil ve Tarih Kurumu, Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara. 578: 294 s.

CEYLAN, A., 1995. Tıbbi Bitkiler-I, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 312, İzmir, s.116.

CEYLAN, A., 1997. Tıbbi Bitkiler-II (Uçucu Yağ Bitkileri), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 481, İzmir, s.139-144.

EKREN S., AVCI, B., ve BAYRAM, E., 2003. Bornova Koşullarında Çördük Otunda Farklı Hasat Zamanlarının Verim ve Kaliteye Etkileri, Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi 13-17 Eylül 2003 Diyarbakır, s.383-386.

ER, C., 1994. Tütün İlaç ve Baharat Bitkileri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1359, Ders Kitabı Ankara, 393 s.

FRATERNALE, D., RICCI, D., EPIFANO, F., and CURINI, M., 2004. Compositionand Antifungal Activity of Two Essantial Oil of Hyssop (*Hyssopus oficinalis)*. Journal of Essantial Oil Research, 16: (6) (http://findarticles.com/p/articles/mi_qa4091/is_200411/ai_n9461158/pg_1)

GALAMBOSI, B., GALAMBOSI, ZS., PESONEN, R., VOLE, R., PESALLA, R., HUPILA, I., and AFLATUNI, A., 2002. Possibilities for Oraganic Herb Seed Production in Finland, Agrifood Research Finland, Jokioinen FIN-31600, Proceedıngs of the International Conference on Medicinal and Aromatic Plants, Possibilities and Aromatic Plant production in the 21st Century, Convener J. Bernath, Budapest, Hungary, 8-11 July, 2001, ISHS

Section on Medicinal and Aromatic Plants, Acta Horticulturae 576: 227-236.

GARG, S. N., NAGVI, A. A., SINGH, A., RAM, G., and KUMAR, S., 1999. Composition of essential oil from an annual crop of *Hyssopus officinalis* grown in Indian plains. Flavour Fragr. J., 14: 170-172 s.

GOLLAPUDI, S., SHARMA, H. A., AGGARWAL, S., BYERS, L. D., ENSLEY, H. E., and GRUPTA, S., 1995. Isolation of a previously unidentified polysaccharide (MAR-10) from *Hyssopus officinalis* that exhibits strong activity against human immunodeficiency virus type 1. Biochem. Biophys. Res. Commun. 210: 145-151 s.

JANKOVSKY, M., and LANDA, T. 2002. Genus *Hyssopus* L.-Recent Knowledge. Hort. Sci., (Paragues) 29: 119-123 s.

KIZIL, S. ve ERTEKİN, A.S. 2003. Diyarbakır Ve Çevresinde Yayılış Gösteren Bazı Tıbbi Bitkiler. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır, s. 292-297.

KIZIL, S. ve TONÇER, Ö. 2005. Diyarbakır Koşullarında Bazı Çok Yıllık Tıbbi Bitkilerin Yetiştirilmesi Üzerine Çalışmalar. Türkiye V. Tarla Bitkileri Kongresi 5-9 Eylül 2005, Antalya, s. 483-487.

KIZIL, S., İPEK, A. AND ARSLAN, N., and KHAWAR, K.M., 2007. "The effects of different harvesting stages on yield and essential oil components of hyssop (*Hyssopus officinalis* L.)". Acta Agronomia Scandinovia Setion B, Planta And Soil Science (Değerlendirme aşamasında).

KREIS, W., KAPLAN, M. H., FREEMAN J., SUN D. K., and SARIN, P. S., 1990. Inhibition of HIV Replication by *Hyssopus officinalis* L. Extracts. Antiviral Res.,14: 323-37.

LEI, Y., 2004. Research on the Introduction and Transplantingof Aromatic Plants From the Mediterranean Region to Heshuo Xinjiang and Shanghai China, Future For Medicinal and Aromatic Plants, Eds.L.E. Craker et al. Acta Hort., China, 629: 261-271.

LETESSIER, M. P., SVOBODA K.P. and WALTERS, D.R., 2001. Antifungal Activity Of The Essential Oil Of Hyssop *(H. officinalis* L.). J. Phtopathology, 149: 673-678.

LEUNG, A.Y. and FOSTER, S., 1996. Encyclopedia of Common Natural Ingredients. Used in Food, Drugs, and Cosmetics. Second Edition. A Willey-InterPublcation, New York, s. 235-236.

MAKSIMOVIC, S., ANTIC-RUNJAJIC, D., and SEKESAN, V.J. 1993. Possibilities of growing medicinal and aromatic plants in mountains region of Schara. International Symposium on Medicinal and Aromatic Plants. Eds. (D. Palevittch, E. Putievsky) Israel, March 22-25, s.585-588.

MAZANTI, G., BATINELLI, L. and SALVATORE, G., 1998. Antimicrobial Properties by the Linalol-rich Essantial bil bf *Hyssopus officinalis* L. var *decumbens,* Falovur and Farogrance Journal, 13: 289-298.

MITIC, V., and DORDEVIC, S. 2000. Essential oil composition of *Hyssopus officinalis* L. cultivated in Serbia. Facta Universitatis, Physics, Chemistry and Technology, 2: 105-108.

MILL, R.R., 1984. *Hyssopus L.* Flora of Turkey and The East Aegean Islands (Davis, P.H., ed.) Uniersity Pres, Edinburg.Vol:7, s.37-38.

NENTCHEV, P., 2003. Observations on Usage of *Hyssopus officinalis* L. Etheric Oil to Control *Varroa Destructor*. Uludağ Arıcılık Dergisi, s, 43-44 (Short Notes).

NÉMETH, É., 2005. Changes in essential oil quantity and quality influenced by ontogenetic factors. Bioprospecting & Ethnopharmacology, Eds. J. Bernath, E. Nemeth, L. E. Craker and Z.E. Gardner, Acta Hort. 675: 159-165.

ÖZER, H., ŞAHİN, F., KILIÇ,H., ve GÜLLÜCE, M., 2005. Essential Oil Composition of *Hyssopus officinalis* L. subsp. *angustifolius* (Bieb) Arcangeli From Turkey, Flavour and Frangrance Journal, 20: 42-44 s.

ÖZGÜVEN, M., SEKİN, S., GÜRBÜZ, B., ŞEKEROĞLU, N., AYANOĞLU, F., ve EKREN, S., 2005. Türkiye Ziraat Mühendisleri VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, Cilt 1., s. 481-501.

ÖZTÜRK, M. ve ÖZÇELİK, H., 1999. Doğu Anadolu'nun Faydalı Bitkileri, Siirt İlim, Spor, Kültür ve Araştırma Vakfı, Ankara, s.151.

REY, C., CARRON, C.A., COTTAGNOUD, A., BRUTTIN, B. and CARLEN, C., 2004. The *hyssop (H. officinalis)* cultivar "Perlay". Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture 36: 337-341 s.

SAYA, Ö., ERTEKİN, A.S., ÖZEN, H.Ç., HOŞGÖREN, H., ve TOKER, Z., 2001. GAP Yöresindeki Endemik ve Tıbbi Bitkiler, Türkiye Çevre Vakfı, Yayın no: 143, Ankara, s. 207.

SEZİK, E. 1990. GAP ve Tabiatın Yok olması. TÜBİTAK Bülteni, 7, s.1-2.

SVOBODA, K. P., GALAMBOSI, B., DEANS, S. G., and HETHELYI, E., 1993. Agronomical and Biocemical Investigations of *Hyssopus officinalis* L. From Various Geographical Sources. Acta Horticulturae, 344: 434-443.

ŞEHİRALİ, S., ÖZGEN, M., KARAGÖZ, A., SÜREK, M., ADAK, S., GÜVENÇ, İ., TAN, A., BURAK, M., ve KAYMAK, H.Ç., 2005. Bitki Genetik Kaynaklarının Korunma ve Kullanımı, Türkiye Ziraat Mühendisleri VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, 22 s. (http://www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/014sezensehirali.pdf)

TANSI, S., 1999. Çukurova Koşullarında Çördük otu (*H. officinalis*)'nun Yetiştirilme Olanakları. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Adana, Cilt II, s. 233-236.

ZHELJAZKOV, V., ve JEKOV, D., 1995. Heavy Metal Content In Some Essential Oils and Plants Extracts, International Symposium on Medicinal and Aromatic Plants, August 27-30, Amherst, MA 01003 USA, s. 427-431.

URL, 1, http://tarim.gov.tr/bilgi/tugem/aromatik.htm.

URL, 2, Medicinal Herbs. http//www.welf.com

URL, 3, www.suvak.com.tr/alttasarim/bilgisag2_9html

URL, 4, www.pfaf.org./database/plants.php?Hyssopusofficinalis

ÖZGEÇMİŞ

1980 Yılında Diyarbakır'da doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Diyarbakır'da tamamladım. 1998 Yılında Malatya Ziraat Meslek Lisesini bitirdim. 2000 yılında Adıyaman İli Sincik İlçe Tarım İl Müdürlüğüne Ziraat Teknisyeni olarak atandım. 2002 yılında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünü bitirdim. 2003 yılında Diyarbakır Tarım İl Müdürlüğüne tayin oldum. 2004 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Bölümü'nde Yüksek Lisans eğitimime başladım. Evli ve üç çocuk babasıyım.