



**SEÇİLMİŞ NANE (*Mentha Spp.*) KLONLARININ  
TOKAT ŞARTLARINDA VERİM ve KALİTE  
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Emre SÜLÜ**

**Y.Lisans Tezi  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**

**Danışman: Doç. Dr. İsa TELCİ**

**2010**

T.C.  
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**SEÇİLMİŞ NANE (*Mentha Spp.*) KLONLARININ TOKAT ŞARTLARINDA  
VERİM ve KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

EMRE SÜLÜ

TOKAT  
2010

Her hakkı saklıdır

## TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Emre SÜLÜ

## ÖZET

Yüksel Lisans Tezi  
**SEÇİLMİŞ NANE (*Mentha Spp.*) KLONLARININ TOKAT ŞARTLARINDA  
VERİM ve KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Emre SÜLÜ**

Gaziosmanpaşa Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı  
Danışman: Doç. Dr. İsa TELCİ

Bu çalışma; önemli bir baharat ve uçucu yağ bitkisi olan Nane (*Mentha spp.*) klonlarının Tokat Kazova şartlarında verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. 2008 yılında yürütülen bu çalışmada yeşil herba, kuru herba, kuru yaprak ve uçucu yağ verimleriyle uçucu yağ bileşenleri araştırılmıştır. Uçucu yağ bileşenleri GC-MS ile belirlenmiştir. Çalışmada incelenen klonların *M. piperita* (K-3 ve K-8), *M. villosa-nervata* (K-4, K-7, K-9 ve K-14) ve *M. spicata* (K-1, K-2, K-5, K-6, K-10, K-11, K-12, K-13 ve K-15) olmak üzere 3 farklı türe ait olduğu görülmüştür. Tüm klonlarda iki biçim alınmıştır. İki biçimin birleştirilmesi sonucu elde edilen toplam verimler yeşil herba 1811,4-3696,7 kg/da, kuru herba 474,0-995,4 kg/da, kuru yaprak 208,5- 426,8 kg/da ve uçucu yağ 2.50-9.67 l/da arasında değişmiştir. Uçucu yağ oranları ise ilk biçimde % 0.82-2.37, ikinci biçimde % 1.37-3.19 arasında değişmiştir. Uçucu yağ bileşenleri bakımından üç farklı kemotip (1. karvon, 2. pulegon/piperiton 3. menthol/menthon) belirlenmiştir. Uçucu yağın ana bileşenlerinin biçim ve klonlara göre değişimi incelenmiştir. Deneme sonucunda; K-5, K-6, K-7, K-10, K-11, K-12 ve K-13 nolu klonların yüksek verimli olduğu, K-3 ve K-8 nolu klonların ise uçucu yağ oranının yüksek olduğu belirlenmiştir. Menthol bakımından zengin K-3 ve K-8 nolu klonların uçucu yağ üretimi için uygun olduğu belirlenmiştir. Karvon bakımından zengin klonların beşinde karvon oranları % 60 üzerinde olup, yüksek verimli klonlardan K-7 ve K-11 nolu klonda karvon oranlarının da yüksek olması, bunların baharat ve karvon kaynağı olarak yetiştirilebilecek çeşit adayları olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Nane, *Mentha*, verim, uçucu yağ, karvon, menthol, menthon

## ABSTRACT

Masters Thesis

### DETERMINATION OF YIELD AND QUALITY CHARACTERS OF SELECTED MINT CLONES (*Mentha spp.*) IN TOKAT ECOLOGICAL

Emre SÜLÜ

Gaziosmanpaşa University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Agronomy  
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. İsa TELCİ

The research was conducted to determine yield and quality characters of mint (*Mentha spp.*), a major aromatic and spice plant. Fresh herbage yield, drug herbage yield, drug leaf yield, essential oil yield and essential oil compositions of selected- mint clones were examined in field experiments Kazova condition in Tokat during 2008 vegetation periods. Essential oil compositions were identified using GC-MS. Clones were named botanically as *Mentha spicata* (K-1, K-2, K-5, K-6, K-10, K-11, K-12, K-13 and K-15), *M. piperita* (K-3 and K-8.) and *M. villosa-nervata* (K-4, K-7, K-9 and K-14). Two harvests were done in all clones during vegetative period. Total yield obtained by the combination of two harvest was 1811,4-3696,7 kg/da in fresh herbage, 474,0-995,4 kg/da in drug herbage and 208,5- 426,8 kg/da in drug leaf yield. Essential oil contents were between 0.82% and 2.37% in first harvest and between 1.37% and 3.19% in second harvest. As a result of chemical characterization, three different chemical types (chemotypes) were determined: 1. karvon 2. *pulegon/piperiton* 3. *menthol/menthon*, and main components of the chemotypes varied according to both clones and cutting periods. As a result of the studies, high yields were obtained from clones named as K-5, K-6, K-7, K-10, K-11, K-12 ve K-13; but maximum essential oil contents were obtained from clone K-3 and K-8. The clones with high menthol and menthone contents are suitable for essential oil productions. Five of clones with high carvone contents had high carvone contents (up to 60%). Because of high carvone contents and yield, it was determined that K-7 and K-11 are suitable for cultivation

**Key words:** Mint, *Mentha*, yield, essential oil, carvone, menthol, menthon

## TEŞEKKÜRLER

Tezimin hazırlanmasında bana yol gösteren, yardımlarını esirgemeyen ve ayrıca iyi bir araştırmacı olmam için bilgi ve deneyimlerini esirgemedi yardımcı olan danışman hocam Sayın Doç. Dr. İsa TELCİ 'ye teşekkürü borç bilirim.

Bu çalışmada yardımını esirgemeyen Sayın Dekanım Prof. Dr. GÜNGÖR YILMAZ'a, Kimya Bölümündeki analizlerin yapılmasında yardımcı olan hocam Sayın Doç. Dr. İbrahim DEMİRTAŞ'a ve doktora öğrencisi Hüseyin AKŞİT'e, yüksek lisans öğrencisi Recep Yaşar BAYRAM'a, Arş. Gör. Yasin Bedrettin KARAN'a, çalışmanın hazırlanmasında bana manevi desteğini esirgemeyen Aysun ŞAŞMAZ'a, Sefa ÇİLKURT'a, İbrahim SARIÇAM'a, H. Memet TUNCEL'e arkadaşlarım Makine Müh. İbrahim Halil DEMİR'e ve Dr. Duygu DEMİRÖZ'e, bana hayatımın her bölümünde yanımda olan amcam Hayrullah SÜLÜ'ye ve yardımlarını hiçbir zaman eksik etmeyen aileme teşekkür ederim.

Emre SÜLÜ  
Şubat 2010

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
<b>ÖZET</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	iii
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	iv
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	vi
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....	vii
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ</b> .....	3
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	7
3.1. Materyal.....	7
3.1.1. Deneme Alanı.....	7
3.1.2. Tokat İlinin Genel Özellikleri ve Tarımsal Yapısı.....	8
3.1.3. Tokat İlinin İklim Özellikleri.....	8
3.1.4. Deneme Alanının Toprak Özellikleri .....	9
3.2. Yöntem.....	10
3.2.1. Denemenin Kurulması.....	10
3.2.2. İncelenen Özellikler.....	11
3.2.2.1. Tarımsal Özellikler.....	11
3.2.2.2. Kalite İle İlgili Özellikler.....	13
3.2.3. Laboratuvar Analizleri.....	13
3.2.3.1. Uçucu Yağ Analizleri.....	13
3.2.3.2. Uçucu Yağ Bileşen Analizi.....	14
3.2.3.3. GC Analizleri.....	14
3.2.3.4. GC-MS Analizleri.....	15
3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi.....	17
<b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA</b> .....	18
4.1. Tarımsal Özellikler.....	18
4.1.1. Bitki Boyu (cm).....	18
4.1.2. Yeşil Herba Verimi (kg/da).....	20
4.1.3. Drog Herba Verimi (kg/da).....	22

4.1.4. Drog Yaprak Verimi (kg/da).....	24
4.1.5. Drog yaprak oranı.....	26
4.2. Kalite İle İlgili Özellikler.....	28
4.2.1. Uçucu Yağ Oranı (%).....	28
4.2.2. Uçucu Yağ Verimleri (l/da).....	30
4.2.3. Uçucu Yağ Bileşenleri (%).....	32
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>	<b>41</b>
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>43</b>

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekiller	Sayfa
Şekil 3.1. Parsellerin gübrenmesi, sulanması ve yeni bitkilerin gelişmesi.....	11
Şekil 3.2. Deneme parsellerinin bakımı ve damlama sulama sisteminin kurulması.....	11
Şekil 3.3. Parsellerde bitkilerin hasadı, yeşil herba için tartılması ve 500 gr örneklerin alınarak kurutulması.....	12
Şekil 3.4. Neo-Clevenger aparatı.....	13
Şekil 3.5. Gaz kromatografisi-Kütle spektroskopisi (GC-MS).....	14
Şekil 3.6. GC sonucu elde edilen bileşenlerin alıkoyma zamanlarını gösteren örnek(Rt)	15
Şekil 3.7. Örnek bir bileşenin Mass spektrumu.....	16
Şekil 4.1. Bitki boyunun (cm) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi.....	19
Şekil 4.2. Yeşil herba verimlerinin (kg/da) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi...	22
Şekil 4.3. Drog herba verimlerinin (kg/da) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi....	24
Şekil 4.4. Drog yaprak verimlerinin (kg/da) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi...	25
Şekil 4.5. Drog yaprak oranlarının (%) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi.....	27
Şekil 4.6. Uçucu yağ oranlarının (%) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi.....	29
Şekil 4.7. Uçucu yağ verimlerinin (l/da) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi.....	31
Şekil 4.8. Araştırmada kullanılan klonların uçucu yağ bileşenlerine göre Gruplandırılması.....	32
Şekil 4.9. <i>M. piperita</i> (K-3 ve K-8) klonlarda ana bileşen (menthon ve menthol) oranlarının (%) biçim dönemlerine göre değişimi.....	36
Şekil 4.10. K-6 nolu ( <i>M. spicata</i> ) klonda ana bileşen (pulegone ve piperitenone) oranlarının biçim dönemlerine göre değişimi.....	37
Şekil 4.11. <i>M. spicata</i> klonlarda önemli bileşenlerin (D-limonen, Eucalyptol ve karvon) biçim dönemlerine göre değişimi.....	39
Şekil 4.12. <i>M. villosa-nervata</i> klonlarında önemli bileşenlerin (D-limonen, Eucalyptol ve Karvon) oranlarının biçim dönemlerine göre değişimi.....	40

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelgeler	Sayfa
Çizelge 3.1. Denemede kullanılan klonlara ait genel bilgiler.....	7
Çizelge 3.2. Deneme yerinin koordinatları ve rakımları.....	8
Çizelge 3.3. Denemenin 2008 yılı ortalama nispi nem (%), aylık ortalama sıcaklık (°C) ve aylık toplam yağış (mm).....	9
Çizelge 3.4. Deneme alanının toprak özellikleri.....	9
Çizelge 3.5. Denemelerin hasat tarihleri.....	10
Çizelge 4.1. Bitki boyunun (cm) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi.....	18
Çizelge 4.2. Yeşil herba verimlerinin (kg/da) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi	21
Çizelge 4.3. Drog herba verimlerinin (kg/da) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi.	23
Çizelge 4.4. Drog yaprak verimlerinin (kg/da) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi.....	25
Çizelge 4.5. Drog yaprak oranlarının (kg/da) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi.	27
Çizelge 4.6. Uçucu yağ oranlarının (%) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi.....	29
Çizelge 4.7. Uçucu yağ verimlerinin (l/da) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi...	31
Çizelge 4.8. Denemede kullanılan <i>Mentha spicata</i> klonlarında karvon ve piperitonone bakımından zengin klonlarda uçucu yağ bileşenleri (ortalama ve standart sapma, st). Bileşenleri.....	33
Çizelge 4.9. Denemede kullanılan <i>Mentha piperita</i> ve <i>M. villosa nervata</i> 'da uçucu yağ bileşenleri (ortalama ve standart sapma, st).....	35

## 1. GİRİŞ

Bitkiler, temel besin kaynakları ve ilaçlar olarak insanoğlunun her döneminde yerini almıştır. İnsanlar ilk çağlardan beri hangi bitkilerin yenilip, hangi bitkilerin yenilmeyeceğini ve hangilerin tedavi (tıbbi) amaçlı kullanılacağını deneme yanılma yoluyla öğrenmişlerdir. Ayrıca toplayıcılıkla kalmamış diğer önemli bitkileri kültüre almakla beraber tıbbi amaçlı bitkileri de kültüre almışlardır (Baydar, 2007).

Tedavi amaçlı kullanılan bitkilerin miktarı, antik çağlardan beri devamlı bir artış göstermektedir. Mezopotamya uygarlığı döneminde kullanılan bitkisel drog miktarı 250 civarında idi. Grekler döneminde 600 kadar tıbbi bitki tanınıyordu (Saber, 1982). Arap-Fars uygarlığı döneminde bu rakam 4.000 civarına kadar yükselmiştir (Levey, 1973). 19. Yüzyılın başlarında ise bilinen tıbbi bitki miktarı 13.000'i bulmuştur (Baytop, 1999). Türkiye'de tıbbi ve aromatik bitki olarak yaklaşık 500 kadar türden faydalanılmakta ve ticareti yapılmaktadır (Baytop, 1998). Yapılan bir çalışmada ise tıbbi amaçlar için kullanılan bitki türünün 1.000 kadar olduğu tahmin edilmiş, yaklaşık 200 türün ihracat potansiyelinin olduğu ve bunlardan 70–100 türün de ihraç edildiği belirlenmiştir (Başer, 2000). Türkiye 2008 yılı itibarıyla, 31 bin ton tıbbi bitki ihracatına karşılık 100 bin dolarlık bir gelir elde etmiştir (Bayram ve ark., 2010).

Dünyada ve Türkiye'de tıbbi ve aromatik bitkilere olan ilginin artmasına paralel olarak bu bitkiler üzerine araştırmalarda hız kazanmıştır. Yapılan yetiştiricilik ve ıslah çalışmaları sonucu pek çok bitki türü kültüre alınmış, üstün hatlar elde edilmiş ve yetiştiricilik teknikleri belirlenmiştir (Ceylan ve ark., 1991; Ceylan ve ark., 1994; Bayram, 1998; Özgüven ve Kırıcı, 1999; Özel ve Özgüven, 1999).

Önemli bir baharat ve uçucu yağ bitkisi olan nane, *Labiatae (Lamiaceae)* familyasına ait *Mentha* türlerine verilen genel bir isimdir (Baytop, 1984). Pek çok nane türü baharat, bitkisel çay, ilaç, temizlik ürünleri ve gıda sanayinde kullanılmaktadır. Dünyada nane uçucu yağ üretimi ve ticareti narenciyeden sonra ikinci sırada yerini almaktadır. Nane uçucu yağının 2008 yılına ait dünya ticaret hacmi 370-400 bin dolar arasında

değişmektedir (Bayram ve ark., 2010). Türkiyede ise, 8.6 bin ton nane üretimi yapılmakta ve baharat olarak kullanılmaktadır.

Nanede uçucu yağ üretimine yönelik yetiştiriciliğe yeni başlanmış olup istatistiki olarak ne kadar bir üretimin gerçekleştirildiği tam olarak bilinmemektedir. Ayrıca nane uçucu yağı ihtiyacı dış alımla karşılanmaktadır. Bu nedenle 1997 yılında başlatılan çalışmalar kapsamında; Türkiyede bulunan nane tipleri araştırılarak verim ve kalite bakımından üstün varyeteler seçilmiştir. Seçilen bu klonlar TÜBİTAK-TOVAG 106 O 708 nolu proje kapsamında 4 farklı lokasyonda araştırılmıştır. Bu tez konusunu; mevcut projenin 2008 yılında Tokat ekolojisinde yürütülen tarla ve laboratuvar çalışmalarını kapsamaktadır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Abouzied (1973)'e göre sıcaklıkların düşmesi uçucu yağı olumsuz etkilemektedir. Bunun nedeni ışığın ve sıcaklığın azalması ile vejetasyon süresinin kısalması gibi etkenlerin uçucu yağ oranında düşümlere sebebiyet verdiği şeklinde açıklanmıştır.

Ceylan (1978), Menemen koşullarında; *Mentha spicata* ve *Mentha piperita*'ya ait 6 çeşit üzerinde yapılan araştırma sonucunda, bir dönemde iki biçim alınmış ve ilk biçimlerin ikinci biçimlere göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Ayrıca çeşit ve türler arasında ise önemli değişimlerin olduğunu da açıklamıştır. Aynı çalışmada, incelenen özelliklerden yeşil herba verimi 1089,9-1779,0 kg/da, drog herba 273,2-413,8 kg/da ve drog yaprak 179,0-256,9 kg/da arasında değişim göstermiştir.

Clark ve Menary (1979) tarafından tarla ve laboratuvar koşullarında uçucu yağla ilgili yapılan araştırmada, birim alandaki bitki sayısı bakımından seyrek dikimlerin uçucu yağ kalitesini düşürdüğünü buna müteakip sık dikilen nane plantasyonun da ise uçucu yağ kalitesi üzerine olumlu etki bıraktığını bildirmişlerdir.

Singh ve Nand (1979) tarafından *Mentha spicata* türünde dikim zamanı ve sıra aralıklarının etkilerinin incelendiği bir araştırmada, erken dikimlerde verimlerin yüksek olduğunu açıklamışlardır. Bunun vejetasyon süresinin uzun olmasından dolayı olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar yakın sıra aralıklarında verimin daha yüksek olduğunu da belirlemişlerdir.

Clark ve Menary (1982)'e göre, bitkilerin yetiştiği çevrenin iklim koşulları verimle beraber uçucu yağ sentezinde de önemli rol oynamaktadır. Gün uzunluğu, sıcaklık, gece gündüz sıcaklık farkı, ışık yoğunluğu vb. gibi iklim faktörlerinin uçucu yağ sentezini etkilediği bilinmektedir. İklim faktörlerinin *Mentha piperita*'da uçucu yağ bileşenlerini etkilediğini ve bunun koenzim NADPH<sub>2</sub> miktarı ile ilgili olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar gün uzunluğu, sıcaklık, ışık yoğunluğu ve gece gündüz sıcaklık farkı gibi koşulların NADPH<sub>2</sub> miktarı ile beraber pulegonun, menthon ve menthole dönüşümünü hızlandırdığını açıklamışlardır.

Ceylan (1987), nanenin subtropik ve ılıman iklimler de ve değişik toprak tiplerinde yetiştirilebileceğini belirtmiştir. Ayrıca nemli yerlerde yetiştirildiğini, kurağada dayanıklı olduğunu ve humusça zengin topraklarda daha iyi bir gelişim gösterdiği bildirilmiştir. İklim ve toprak istekleri bakımından tolerans sınırı oldukça yüksek olmasına rağmen ekolojik yönden ve yetiştirilme koşullarının iyi olması durumunda daha iyi verim vereceği açıklanmıştır.

Piccaglia ve Marotti, (1993) tarafından Kuzey İtalya’da yapılan bir araştırmada, *Mentha piperita* türünde ilk biçimlerin ikinci biçimlere göre daha yüksek verim verdiği belirlenmiştir. Bunun nedeni azalan sıcaklık ve kısalan gün uzunluğundan dolayı gerekli ışığın alınmaması olarak bildirmişlerdir. Denemede incelenen özelliklere bakarsak toplam yeşil herba verimi ilk yıl 53,9 ton/ha bir sonraki yıl ise 33,4 ton/ha olduğu saptanmıştır. Sonraki yıllarda ise fizyolojik yaşlanmadan ötürü verimde düşmelerin olduğunu bildirmişlerdir.

Singh ve ark. (1995) *Mentha spicata* türü ile yapılan bir araştırmada, erken dönemde dikilen *M. spicata* bitkisinde vejetasyon süresinin uzun oluşundan dolayı verimin arttığını, geç dikimlerde ise yüksek sıcaklıkla beraber kısa sürede biçime yaklaşması verimi düşürdüğünü açıklamışlardır. Ayrıca araştırmada gece sıcaklıklarının fazla olması solunum kayıplarına sebep olmuş bunun da verimi olumsuz yönde etkilediğini belirlemişlerdir.

Özel, (1995) tarafından Şanlıurfa koşullarında *Mentha spicata* türüne ait nane bitkisi üzerinde yapılan iki yıllık bir araştırmada, biçim zamanları, verim ve bazı kalite kriterleri incelenmiştir. Araştırmada, incelenen özelliklerden yeşil herba verimi (2791,7-4612,5 kg/da), drog yaprak verimi (534,9-723,8 kg/da), uçucu yağ verimi (8,18-17,66 l/da), bitki boyu (44,16-61,95 cm), kuru yaprak oranı (% 51,26-62,85) ve uçucu yağ oranı (% 1,98-2,83) biçim zamanlarından etkilenmiş ve ilk yılın aksine ikinci yıl daha yüksek oranlar elde edilmiştir. Ancak biçim zamanının drog herba verimi üzerine bir etkisi olmamıştır. Genel olarak drog verimi, kuru yaprak oranı ve uçucu yağ oranı için en yüksek değerler çiçeklenme öncesi biçimlerden alınmıştır. Aynı araştırmada; nanede erken dikimlerin vejetasyon süresinin uzun oluşundan dolayı bitki boyu ve verimlerde

geç dikimlere göre artışlar olmuştur. Ayrıca Şanlıurfa'nın iklim koşulları incelendiğinde yazları oldukça sıcak bir iklime sahip olduğundan dolayı verimlerde düşmeler görülmüş ve nane çeşitlerinin bu iklim koşullarına farklı tepki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Tarımcılar (1998) tarafından Karadeniz Bölgesi'nde nane türlerinin yayılışı, ekolojisi ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amacı ile yapılan bir araştırmada, nanenin nemli alanlarda daha iyi gelişim gösterdiğini açıklamışlardır.

Özgüven ve Kırıcı (1999) Adana ve Pozanti'da yaptıkları bir araştırmada, *Mentha* türlerinin yeşil herba verimi, kuru herba verimi, uçucu yağ verimi ve uçucu yağ bileşenlerini incelemişlerdir. İki yıl süren bu araştırmada toplam yeşil herba verimi 512,5-4053,8 kg/da arasında, toplam kuru herba verimi 116,5-1051,8 kg/da arasında değişim göstermiştir. Uçucu yağ verimi her iki lokasyonda da iyi olan *M. piperita* Prilubskaja I ve *M. piperita* Ucrainica'nın geniş bir ekolojik uyum yeteneğine sahip oldukları sonucuna varılmış ve *M. piperita* Prilubskaja I daha serin, *M. piperita* Ucrainica daha sıcak yörelere uygun olduğu belirtilmiştir. Ayrıca *M. arvensis* (%66.20-72.29) dışında *M. piperita* çeşitlerinin menthol oranları (%6.23-40.47) düşük olarak saptanmıştır. Bununla beraber *M. spicata* 'da ise karvon oranları %39.38-69.41 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Özel ve Özgüven (1999) Harran ovası koşullarında farklı dikim zamanlarında farklı nane tür ve tiplerinin (*Mentha arvensis* var. *piparescens*, *M. piperita* mitcham, *M. piperita* Eskişehir Nanesi ve *M. piperita* Prilubskaja) uçucu yağ bileşenleri üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada, dikim zamanlarından, nane tip ve türlerinin biçim zamanlarından etkilendiği gözlenmiştir.

Tuğay ve ark. (2000)'e göre *M. spicata* türünün bitki boyu 30-76 cm arasında değiştiğini bunun nedeni olarak da vejetasyon süresinin uzunluğu ve yağış miktarının yoğunluğundan kaynaklandığını açıklamışlardır. Ayrıca verimin ve bitki boyunun yüksek olmasını buna bağladığını değişik klonların verimle ilgili özellikler bakımından farklı tepki gösterildiğini belirtmişlerdir.

Telci ve Şahbaz, (2005a)'a göre, Türkiye'nin Orta Karadeniz Bölgesi iklim şartlarında 1998-2001 yıllarında Adana ve Gaziantep gibi iki farklı yöreden alınmış iki *Mentha piperita* klonu üzerinde yapılan araştırmada verim düzeyleri, uçucu yağ ve bileşenleri incelenmiştir. İlk yıl her iki yörede de verimin düşük olduğu belirlenmiştir. İkinci ve üçüncü yıllarda iki kez hasat yapılmış ve en yüksek toplam verim bu yıllarda sağlanmıştır. Uçucu yağ içeriği 1999-2000 yıllarında her iki yerde de ikinci hasatta en yüksek değere ulaşılmıştır.

Telci ve Şahbaz, (2005b)'a göre, Türkiye'den seçilen nanenin, karvon kokulu klonlarının Türkiye'nin Orta Anadolu Bölgesinde (Tokat) 1999 ve 2000 yıllarında yürütüldüğü çalışmada; verim, uçucu yağ ve klon verimleri araştırılmıştır. Tüm klonlarda, bir vejetasyonda iki biçim yapılmıştır. İlk yılda en yüksek yeşil herba verimi *Mentha villosa-nervata*'da ortaya çıkmışken ikinci yılda en yüksek verim *Mentha longifolia* ve *Mentha spicata*'da görülmüştür. Her iki yılda daha sıcak şartlar altında yapılan hasatlarda ikinci biçimlerde uçucu yağ oranları yüksek olmuştur. En yüksek uçucu yağ oranı % 3,77 ile *Mentha longifolia*'da çıkmıştır. En yüksek karvon oranı (% 78,3-82,2) yüksek verimli *Mentha spicata* türüne ait klondan elde edilmiştir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

TÜBİTAK (TOGTAG–1690) ve Gaziosmanpaşa Üniversitesi Araştırma fonu (1999–4) tarafından desteklenen çalışmalar sonucu *Mentha piperita* (2 klon), *M. spicata* (9 klon) ve *M. villosa-nervata*'dan (4 klon) oluşan toplam 15 farklı orijinli nane klonları tarla denemesi için seçilmiştir. Her bir klondan herbaryumlar hazırlanarak tür teşhisleri teyit edilmiştir (Çizelge 3.1.).

**Çizelge 3.1.** Denemede kullanılan klonlara ait genel bilgiler

Klon no	Botanik ismi	Orijini
K-1	<i>Mentha spicata</i>	Samsun
K-2	<i>Mentha spicata</i>	Çorum
K-3	<i>Mentha piperita</i>	Gaziantep
K-4	<i>Mentha villosa-nervata</i>	Amasya
K-5	<i>Mentha spicata</i>	Manisa
K-6	<i>Mentha spicata</i>	Tokat
K-7	<i>Mentha villosa-nervata</i>	Osmaniye
K-8	<i>Mentha piperita</i>	Adana
K-9	<i>Mentha villosa-nervata</i>	Antalya
K-10	<i>Mentha spicata</i>	Elazığ
K-11	<i>Mentha spicata</i>	Karaman
K-12	<i>Mentha spicata</i>	Amasya
K-13	<i>Mentha spicata</i>	Tokat
K-14	<i>Mentha villosa-nervata</i>	Amasya
K-15	<i>Mentha spicata</i>	Nevşehir

Seçilen klonlardan fide sera koşullarında yeterince çoğaltılarak Tokat şartlarında 2007 yılı ilkbaharında tarla denemesi kurulmuştur.

#### 3.1.1. Deneme Alanı

Tarla denemesinin yürütüldüğü Tokat ilinin coğrafi kordinatları ve rakımları Çizelge 3.2'de verilmiştir. Ayrıca Tokat ilinin genel özellikleri ve tarımsal yapısı ile birlikte iklimsel özellikleride kısaca açıklanmıştır.

**Çizelge 3.2.** Deneme yerinin koordinatları ve rakımları

<b>Koordinatlar</b>	<b>Tokat</b>
Enlem (Kuzey)	40 19 46 03
Boylam (Doğu)	36 27 50 55
Rakım (m)	594

### 3.1.2. Tokat İlinin Genel Özellikleri ve Tarımsal Yapısı

İklim bakımından Orta Anadolu ile Orta Karadeniz Bölgesi arasındaki Orta Kuzey Geçit Bölgesinde yer almaktadır. Çoğunluğu merkez ilçe sınırları içerisinde yer alan Kazova’da, kışları ılıman yazları yarı kurak özellik gösteren bir iklim hüküm sürer. İlde ilkbahar boyunca yağışlar yeterli olup Haziran ortalarından sonra kuraklık başlar ve Ekim ortalarına kadar sürer. İlde topraklarının % 85’nde tarla tarımı yapılmaktadır. Ekim alanı bakımından tahıllar ilk sırayı almakta ve bunu endüstri bitkileri izlemektedir. İlde sınırlı alanlarda da olsa nane, reyhan, dereotu maydanoz gibi baharat bitkilerinin tarımı yapılmaktadır. Ancak iç ve dış pazarlara yönelik üretim oldukça sınırlıdır.

### 3.1.3. Tokat İlinin İklim Özellikleri

Tokat ilinde en düşük nispi nem oranına Mart ayında ve en yüksek nispi nem oranı ise Aralık ayında rastlanmıştır. En yüksek sıcaklıklar Temmuz ve Ağustos aylarında ölçülmüştür. Tokat’ta 2008 yılında kış daha soğuk geçmiş; Ocak ve Şubat aylarında ortalama sıcaklıklar sıfırın altında olmuştur. Nane bitkisinde ikinci yıl, bitkileri oluşturan rizom ve sürünücü gövdeler kışı toprak altında dormant halde geçirdiğinden kış soğuklarından zarar görmemektedir. Ayrıca Tokat ilinde 2008 yılında en yüksek aylık toplam yağış miktarı 60.7 mm olarak Aralık ayında gerçekleşmiş ve ortalama aylık toplam yağış miktarı 471.2 mm olmuştur. Denemenin yürütüldüğü yıllara ait aylık toplam yağış değerleri de Çizelge 3.3’de verilmiştir.

**Çizelge 3.3.** Denemenin 2008 yılı ortalama nispi nem (%), aylık ortalama sıcaklık (°C) ve aylık toplam yağış (mm)

AYLAR	Ortalama nispi nem (%)	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)	Aylık Toplam Yağış (mm)
Ocak	69.2	-3.9	36.4
Şubat	68.2	-2.4	38.8
Mart	52.7	11.8	43.5
Nisan	57.5	14.7	51.6
Mayıs	55.6	15.1	34.2
Haziran	55.7	19.5	53.7
Temmuz	54.0	23.1	0.0
Ağustos	56.8	23.9	13.3
Eylül	61.7	19.2	52.7
Ekim	67.8	14.1	40.8
Kasım	72.8	8.8	45.5
Aralık	79.7	0.5	60.7
Ortalama	62.6	12.0	471.2

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü; Tokat Bölge Müdürlüğü, 2009

#### 3.1.4. Deneme Alanının Toprak Özellikleri

Denemelerin kurulmasından önce deneme alanlarının 0-20 ve 20-40 cm derinliklerinden toprak örnekleri alınarak, toprak özellikleri belirlenmiştir (Çizelge 3.4.).

**Çizelge 3.4.** Deneme alanının toprak özellikleri

Toprak özellikleri	0–20 cm	20–40 cm
Kum (%)	33.45	30.95
Silt (%)	32.95	31.70
Kil (%)	33.60	37.35
Bünye	K T	K T
EC (ms/cm)	0.221	0.217
Ph	7.95	7.95
Kireç (%)	12.11	11.01
Elverişli P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	9.62	8.70
Elverişli K <sub>2</sub> O (kg/da)	81.96	75.23
Organik madde (%)	2.22	1.54

**K:** killi, **T:** tınlı

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Denemenin Kurulması

Bu çalışmanın konusu; 2007’de kurulmuş ve 2008’de iki yaşına gelmiş nane plantasyonunun 2008 yılındaki verilerini kapsamaktadır. Bu amaç doğrultusunda, 2007 ilkbaharında (21.03.2007) köklendirme parsellerinden sökülen klonlar, önceden toprak hazırlığı yapılmış parsellere şaşırtılmıştır. Dikim öncesi parsellere 5 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 5 kg N hesabıyla ön gübre verilmiştir (Şekil 3.1.). Parsellere bitkiler; sıra arası 40, sıra üzeri 30 cm olacak şekilde dikilmiştir. Deneme “tesadüf blokları deneme desenine” göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Kurulan denemede 2007 yılından sonra 2008 yılı ilkbaharında araştırma kapsamında bakım işlemleri yapılmıştır. Bu amaçla, 2008 yılı ilkbaharında parsellere 2,5 kg/da N hesabıyla amonyum sülfat verilerek toprağa karıştırılmıştır. Gübrelemeden sonra hafif bir çapalamayla gübre toprağa karıştırılmıştır. Ayrıca yeni süren yabancı otlar temizlenmiştir. Daha sonra damlama sulama sistemi kurulmuş bitkilere gerekli su verilmiştir (Şekil 3.2.). Hava sıcaklıklarına ve bitkilerin su isteğine bağlı olarak 7–10 gün aralıklarla bitkiler sulanmıştır (Şekil 3.1.). Sulama ve sıcaklık sonucu hızla gelişen yabancı otlar el ve çapayla deneme parsellerinden uzaklaştırılmıştır.

Bitkilerin çiçeklenme durumuna bağlı olarak hasat zamanı geldiğinde kenar tesiri çıkarıldıktan sonra kalan alanda yapılmıştır (Çizelge 3.5.). Hasat yapıldıktan sonra ikinci biçim için gerekli bakım işlemlerine devam edilmiştir. Bu gaye ile hasat sonrası deneme alanında parsellere 2.5 kg/da N hesabıyla tekrar azotlu gübre verilmiştir. Tekrardan çapalama işlemleri ve yabancı ot temizliği yapılmıştır. Ayrıca damlama sulama sistemi ile de sulanma ihtiyacı duydukça bitkiler sulanmıştır. Daha sonra hasat zamanı gelen bitkiler Ağustos ayı sonuna doğru ikinci hasatlar yapılmıştır (Çizelge 3.5.).

**Çizelge 3.5.** Denemelerin hasat tarihleri

1. Biçim	2. Biçim
27.06.2008	29.08.2008



**Şekil 3.1.** Parsellerin gübrenmesi, sulanması ve yeni bitkilerin gelişmesi



**Şekil 3.2.** Deneme parsellerinin bakımı ve damlama sulama sisteminin kurulması

### 3.2.2. İncelenen Özellikler

Denemede her biçimden sonra tarımsal ve kalite ile ilgili özellikler Ceylan (1978), Özel (1995) ve Özel ve ark. (1997)'dan yararlanılarak incelenmiştir.

#### 3.2.2.1. Tarımsal Özellikler

- 1. Bitki boyu (cm):** Biçimlerden hemen önce her parselden tesadüfi olarak seçilen 20 örnekten toprak yüzeyden bitkinin en uç noktasına kadar olan yükseklik cm olarak ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır.

2. **Yeşil herba verimleri (kg/da):** Parselde kenar tesirleri alındıktan sonra, geriye kalan alandaki tüm bitkiler toprak seviyesinden 7-10 cm yükseklikte biçilmiştir. Biçildikten sonra tartılmış ve kg/da 'a çevrilip parsel verimleri belirlenmiştir.
3. **Drog herba verimi (kg/da):** Taze herbadan iki adet 500 g yeşil bitki örneği alınmıştır. Alınan örnekler önce oda koşullarında 10–15 gün, sonrada etüvde 35 °C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur (Şekil 3.3.).



**Şekil 3.3.** Parsellerde bitkilerin hasadı, yeşil herba için tartılması ve 500 gr örneklerin alınarak kurutulması

4. **Drog yaprak verimi (kg/da):** Yeşil yaprak veriminden ayrılan yapraklar, 35 °C'de kurutularak yaprakta (%) nem oranı belirlenmiştir. Bu orandan yararlanılarak drog yaprak verimleri belirlenmiştir.
5. **Drog yaprak oranı (%):** Drog yaprak verimlerinin drog herba verimlerine oranlanılarak belirlenmiştir.

### 3.2.2.2. Kalite İle İlgili Özellikler

1. **Uçucu yağ oranı (%):** Uçucu yağ oranları, 35 °C'de kurutulmuş yapraklarda Neo-Clevenger aparatı ile volumetrik olarak belirlenmiştir. Yapraktaki uçucu yağ oranı kuru madde üzerinden mililitre/100 g (%) olarak verilmiştir ( Witchtl, 1971).
2. **Uçucu yağ verimleri (L/da):** Analiz sonucu bulunan uçucu yağ oranları ve drog yaprak verimlerinden faydalanılarak uçucu yağ verimleri hesaplanmıştır.
3. **Uçucu yağ bileşenleri (%):** Uçucu yağlarda bileşenlerin belirlenmesinde Gaz kromatografisi Kütle spektroskopisi (GC-MS) kullanılmıştır.

### 3.2.3. Laboratuvar Analizleri

#### 3.2.3.1. Uçucu Yağ Analizi

Her parselden kurutulmuş (35 °C) yapraklar, 10 g tartıldıktan sonra 100 ml su ilave (1:10) edilip balonlara konulmuştur. Daha sonra Avrupa farmakopesinde yer alan Neo Clevenger aparatına örneklerimiz yerleştirilmiştir (Şekil 3.4.). Distilasyon süresi 2 saat olarak planlanmıştır. Distilasyon sonucu sistemin dereceli büret kısmında toplanan yağ miktarı okunarak % (ml/100 g) olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.4. Neo Clevenger aparatı

### 3.2.3.2. Uçucu Yağ Bileşen Analizi

Kuru yapraklarda su distilasyon yöntemiyle belirlenen uçucu yağların içerikleri ve kantitatif değerleri Gaz Kromatografisi Kütle Spektroskopisiyle (GC-MS) belirlenmektedir (Şekil 3.5.). Bu amaçla Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümünün de bulunan Perkin Elmer marka 500 GC model cihaz kullanılmıştır.



Şekil 3.5. Gaz kromatografisi-Kütle spektroskopisi (GC-MS)

Uçucu yağların bileşen analizlerinde kullanılan yöntemler ve cihazların çalışma koşulları aşağıda açıklanmıştır.

### 3.2.3.3. GC Analizleri

Bileşen analizleri, otomatik Autoempler sistemi bulunan Perkin-Elmer GC ile gerçekleştirilmiştir. Örnekler 1:10 oranında aseton ile seyreltilerek bileşenlerin ayrımı için BPX5 klonu (30m x 0.25mm x 0.25µm film) 0.1 µL enjekte edilmiştir. Taşıyıcı gaz olarak kullanılan helyumun iç basıncı 5 psi olarak ayarlanmıştır. Enjektör sıcaklığı 230 °C, detektör sıcaklığı 250 °C olacak şekilde planlanmıştır. Kantitatif değerler için FID detektörü kullanılmıştır. Klonun başlangıç sıcaklığı 50 °C, son sıcaklığı 230 °C olup, dakikada 3 °C artacak şekilde programlanmıştır. Başlangıç sıcaklığında 3 dakika, bitiş sıcaklığında 15 dakika bekletilmiştir. Asetonla seyreltilmiş örnekler (1:10) 1 µL olarak

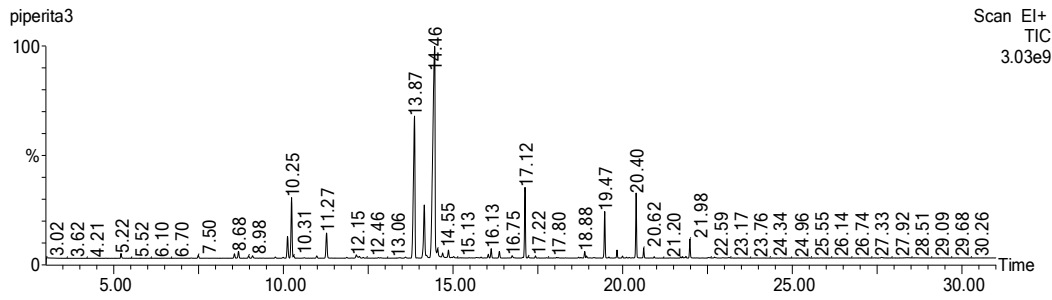
klona verilmiş ve split/splitles 5:1 olarak ayarlanmıştır. Kantitatif veriler düzeltme faktörü kullanılmaksızın FID alanına göre % olarak belirlenmiştir.

### 3.2.3.4. GC-MS Analizi

Autosempler sistemi bulunan Perkin-Elmer Gaz Kromatografisi (GC) Kütle Spektrometresi (MS) ile yapılmıştır. GC/MS ayırımı için, 70 eV iyonization enerjili, elektron iyonization sistemi kullanılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak kullanılan helyumun akış oranı 1.3 mL/min. Kullanılan klon BPX5 (30m x 0.25mm x 0.25µm film) olup, başlangıç ve bitiş sıcaklıkları ve çalışma programı GC ile aynıdır. Enjektör ve MS transfer sıcaklıkları sırasıyla 230 °C ve 250 °C olacak şekilde ayarlanmıştır. Gaz kromatografisinde olduğu gibi, asetonla (1:10) seyreltilen örnekten 1.0 µL olarak 5:1 split/splitles modunda kolona verilmiştir.

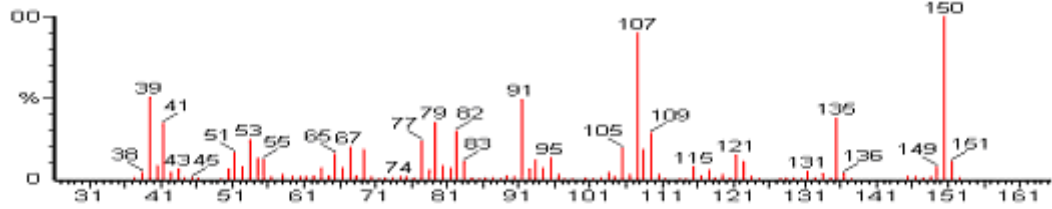
Analizler sonucu bileşenler iki farklı yöntemle isimlendirilmiştir. Bunlar:

1- GC sonucu elde edilen bileşenlerin alıkonma zamanlarını (Rt), laboratuarda mevcut standartların alıkonma zamanıyla karşılaştırılmasıyla (Şekil 3.6.),



**Şekil 3.6.** GC sonucu elde edilen bileşenlerin alıkonma zamanlarını gösteren örnek (Rt).

2- Mass spektrumlarının WILLEY ve NIST kütüphanelerinde bulunan bileşenlerin spektrumlarıyla karşılaştırılarak tanımlanmıştır (Şekil 3.7.).



Şekil 3.7. Örnek bir bileşenin Mass spektrumu

### 3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Deneme “tesadüf blokları deneme desenine” göre kurulmuştur. Ancak birden fazla biçim alındığı için;

- 1- Tüm biçimler kendi arasında “tesadüf blokları deneme desenine” göre analiz edilmiştir.
- 2- Bir vejetasyon döneminde birden fazla ürün alınan bitkilerde biçimler ayrı bir faktör olarak alınıp göre tekrar analiz edilmiştir.
- 3- Tüm varyans analizlerinde F değerlerinin önemlilik dereceleri belirlenmiş önemli olan özellikler Duncan çoklu testine göre gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 4.1. Tarımsal Özellikler

Tarımsal özelliklerden bitki boyu, yeşil herba verimleri, drog herba verimi ve drog yaprak verimi araştırılmış ve tartışılmıştır.

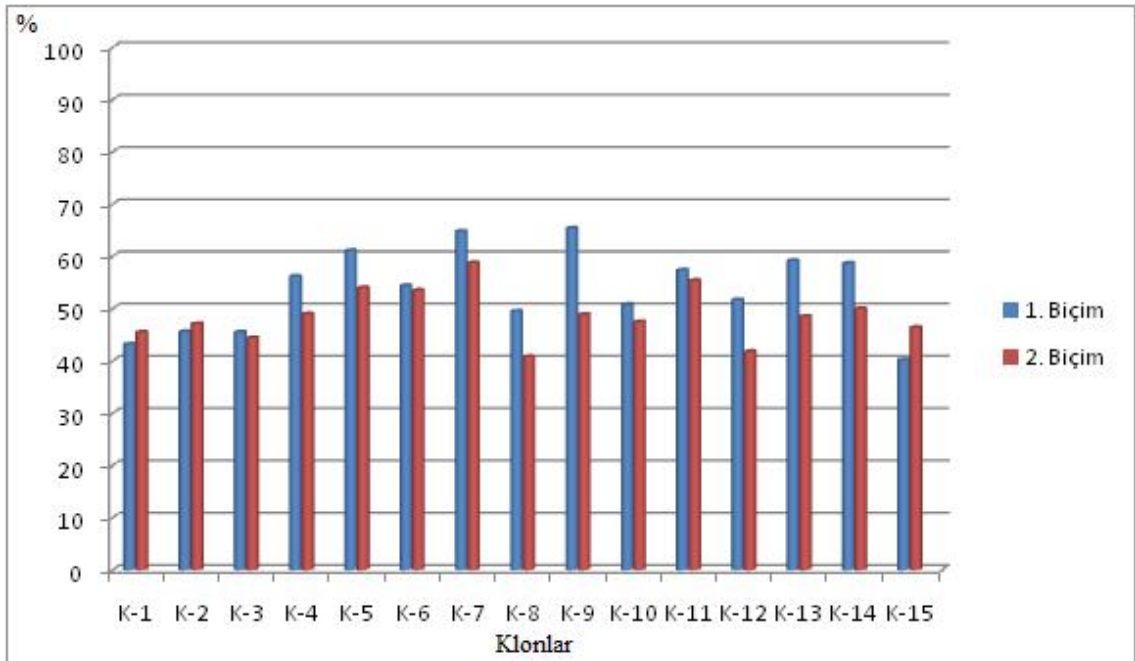
#### 4.1.1. Bitki boyu (cm)

Bitki boyunun klon ve biçim dönemlerine göre değişimleri, F değerleri ve önemlilik durumları Çizelge 4.1. ve Şekil 4.1. 'de özetlenmiştir. Çizelgenin incelenmesinden anlaşılacağı gibi; klon ve biçim dönemleri arasındaki farklar çok önemli ( $P<0.01$ ) olmuştur. Klonlar bitki boyu bakımından her iki biçimde de benzer değişim göstermiş; bunun sonucunda klon x biçim interaksyonları önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.1.** Bitki boyunun (cm) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi

Klon No	Botanik İsmi	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama	
K-1	<i>Mentha spicata</i>	43.2	45.5	44.3	D
K-2	<i>Mentha spicata</i>	45.6	47.1	46.3	CD
K-3	<i>Mentha piperita</i>	45.5	44.4	44.9	D
K-4	<i>Mentha villosa-nervata</i>	56.2	49.0	52.6	A-D
K-5	<i>Mentha spicata</i>	61.1	54.0	57.5	AB
K-6	<i>Mentha spicata</i>	54.4	53.5	53.9	A-D
K-7	<i>Mentha villosa-nervata</i>	64.8	58.8	61.8	A
K-8	<i>Mentha piperita</i>	49.5	40.8	45.1	D
K-9	<i>Mentha villosa-nervata</i>	65.4	48.9	57.1	A-C
K-10	<i>Mentha spicata</i>	50.8	47.5	49.1	BCD
K-11	<i>Mentha spicata</i>	57.4	55.4	56.4	ABC
K-12	<i>Mentha spicata</i>	51.7	41.8	46.7	BCD
K-13	<i>Mentha spicata</i>	59.2	48.5	53.8	A-D
K-14	<i>Mentha villosa-nervata</i>	58.7	50.0	54.3	A-D
K-15	<i>Mentha spicata</i>	40.2	46.4	43.3	D
<b>Ortalama</b>		<b>53,5 A</b>	<b>48,7 B</b>		
<b>F<sub>Klon (K)</sub></b>			6.33**		
<b>F<sub>Biçim (B)</sub></b>			16.21**		
<b>F<sub>KxB</sub></b>			1.63 <sup>ns</sup>		

\* $P<0.05$ ; \*\* $P<0.01$ ; ns: önemsiz



**Şekil 4.1.** Bitki boyunun (cm) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi

Denemede klon ortalamalarına göre bitki boyu 43,3-61,8 cm arasında değişmiş; en yüksek değer *Mentha villosa-nervata* türüne ait K-7 nolu (61,8 cm) klondan ölçülmüştür. Bunu 57,5 cm ile *Mentha spicata* türüne ait olan K-5 nolu klon izlemiştir. Ayrıca K-4 (*M. villosa-nervata*), K-6 (*M. spicata*), K-9 (*M. villosa-nervata*), K-11 (*M. spicata*), K-13 (*M. spicata*) ve K-14 (*M. villosa-nervata*) nolu klonlarda bitki boyları grupta yer almıştır. Çalışmada en düşük bitki boyu değerlerine ise 43,3 cm ile K-15 ve 44,3 cm ile K-1 nolu (*Mentha spicata*) klonlardan elde edilmiştir.

Nane türlerinde bitkiler 100-150 cm kadar yükselebilir (Kokkini, 1983). *M. spicata*, *M. villosa nervata*, *spicata* grubu türlerden olup, literatürde bu türlerin daha uzun boylu olduğu bilinmektedir (Tarımcılar, 1998). Literatürün aksine bu çalışmada *M. villosa nervata*'da bitkilerin daha yüksek boylu olması seleksiyon sonucu bitkinin genetik yapısından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Çalışmada ilk biçim ortalamaları (53,5 cm) ikinci biçim ortalamalarından (48,7 cm) daha yüksek bulunmuştur. İlk biçime kadar bitkilerin gelişimi ilkbahar boyunca ve yaz başlangıcına rastladığından dolayı vejetasyon süresinin daha uzun ve yağışların fazla olması bitki boylarının uzun olmasına neden olmuştur. Telci ve Şahbaz (2005a,b), nane

üzerinde yaptığı çalışmada bulgularımıza benzer şekilde; ilk biçimlerde bitki boylarının ilkbahardaki yağışların fazlalığı, vejetasyon süresinin uzunluğu nedenleriyle yüksek olduğunu belirlemiştir. Ayrıca Özgüven ve Kırıcı (1999), Adana ve Pozantı koşullarında yaptığı çalışmada Pozantı'da yetişen bitkilerin kısa boylu olmasını ışık şiddetine bağlamıştır. Çalışmamızda ışık şiddetinin yaz aylarında fazla olması ikinci biçimlerde bitki boylarının kısalmasının diğer bir nedeni olarak açıklanabilir.

#### **4.1.2. Yeşil herba verimi (kg/da)**

Denemede kullanılan nane bitkisinden birden fazla biçim alınmıştır. Yapılan biçimlerin birleştirilmesiyle elde edilen verimler yıllık toplam verimi belirlemektedir. Bu nedenle verimle ilgili özellikler de klonların biçimlere göre değişimi ve biçimlerin birleştirilmesi sonucu elde edilen toplam verimler aynı çizelgede (Çizelge 4.2. ve Şekil 4.2.) verilmiştir. Buna göre biçimlerin bir faktör olarak alındığı varyans analizlerinde biçimler arasında fark bulunmazken, klonlar arası fark çok önemli ( $P<0.01$ ) olmuştur. Ayrıca klon x biçim interaksyonu ise önemli ( $P<0.05$ ) çıkmıştır. Biçimlerin birleştirilmesi sonucu elde edilen toplam verimler bakımından klonlar arası fark çok önemli ( $P<0.01$ ) olup, toplam verimler 1811,4-3696,7 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek toplam verim 3696,7 kg/da ile K-7 nolu klondan elde edilmiştir. Bunu 3674,4 kg/da ile K-11 nolu klon izlemiştir. En düşük verim ise 1811,4 kg/da ile K-2 nolu klonda görülmüştür.

Uzun vejetasyon süresi ile iklimsel faktörler, ilk biçimlerin ikinci biçimlerden daha yüksek verim vermesine neden olmuştur. (Clark ve Menary, 1979; Singh ve ark., 1982). Bulgularımıza paralel olan bu durum deneme boyunca ilk yıl alınan verimlerin ikinci yıl alınan verimlere oranla daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Deneme süresince, ilk biçimlerden elde edilen yeşil herba verimleri ikinci biçimlerden daha yüksek olmuştur. Bunun nedeni bitki boyunda açıklandığı gibi, ilk hasatlar yapılanaya kadar geçen süre daha uzun, ikinci hasatların yapılacağı zamana kadar geçen sürenin ise daha kısa olmasından dolayı ilk biçimler bir miktar yüksek olmuştur. Ancak biçimler arasındaki fark istatistikî olarak önemli olmamıştır. Literatürde genelde ilk

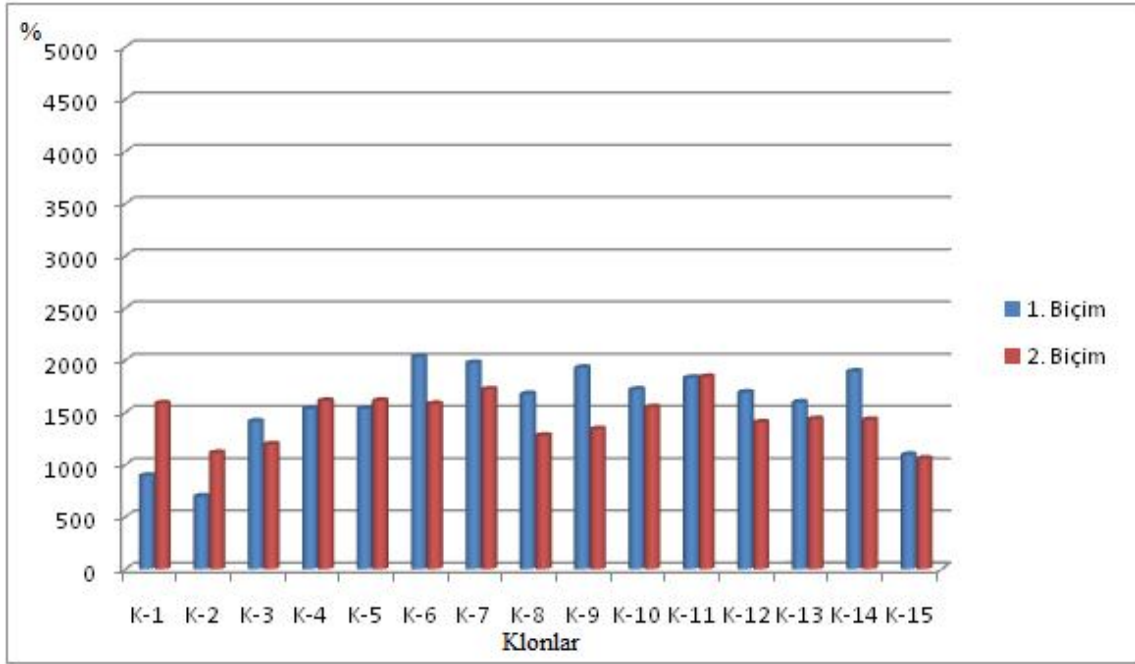
biçimlerden alınan verimlerin yüksek olduğundan bahsedilmektedir (Özguven ve Kırıcı, 1999; Telci, 2001). Bu çalışmada yeşil herba bakımından biçimler arasındaki farkın önemsiz olması; ilk biçimde bitkilerin fazla boylanmaları nedeniyle, alt yapraklar yeteri kadar ışık almamıştır. Bunun sonucu olarak da bir miktar verim kayıpları görülmüştür (Telci, 2001).

**Çizelge 4.2.** Yeşil herba verimlerinin (kg/da) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi

Klon No	Botanik İsmi	1. Biçim		2. Biçim		Toplam	
K-1	<i>Mentha spicata</i>	895,6	H-I	1588,9	A-G	2484,5	BCD
K-2	<i>Mentha spicata</i>	698,0	I	1113,4	F-I	1811,4	D
K-3	<i>Mentha piperita</i>	1414,6	B-H	1195,8	E-I	2610,4	BCD
K-4	<i>Mentha villosa-nervata</i>	1538,0	A-G	1612,6	A-G	3150,6	ABC
K-5	<i>Mentha spicata</i>	1536,9	A-G	1613,2	A-G	3150,1	ABC
K-6	<i>Mentha spicata</i>	2033,7	A	1583,0	A-G	3616,7	A
K-7	<i>Mentha villosa-nervata</i>	1975,2	AB	1721,5	A-E	3696,7	A
K-8	<i>Mentha piperita</i>	1677,2	A-F	1279,7	D-H	2956,9	BC
K-9	<i>Mentha villosa-nervata</i>	1929,8	A-B	1341,6	C-H	3271,4	ABC
K-10	<i>Mentha spicata</i>	1721,1	A-E	1552,0	A-G	3273,1	AB
K-11	<i>Mentha spicata</i>	1832,7	A-D	1841,7	A-D	3674,4	A
K-12	<i>Mentha spicata</i>	1693,0	A-E	1406,1	B-H	3099,1	BC
K-13	<i>Mentha spicata</i>	1597,4	A-G	1437,2	B-H	3034,6	BC
K-14	<i>Mentha villosa-nervata</i>	1892,5	ABC	1430,2	B-H	3322,7	AB
K-15	<i>Mentha spicata</i>	1094,9	G-I	1059,7	GHI	2154,6	CD
<b>Ortalama</b>		<b>1568.7</b>		<b>1451.7</b>			
<b>F</b>	<b>Klon (K)</b>			5.44**		4.38**	
<b>F</b>	<b>Biçim (B)</b>			3.75 <sub>ns</sub>			
<b>F</b>	<b>KxB</b>			2.13*			

\*P< 0.05; \*\*P<0.01; ns: önemsiz

Çalışmada yeşil herba verimi bakımından klonlar biçimlere farklı tepki göstermiş klon x biçim interaksyonu önemli olup biçimlere göre verimler birinci biçim 698,0 kg/da ile 2033,7 kg/da arasında, ikinci biçim 1059,7 ile 1841,7 kg/da arasında değişim göstermiştir. K-3 (*Mentha piperita*), K-6 (*Mentha spicata*), K-7 (*Mentha villosa-nervata*), K-8 (*Mentha piperita*), K-9 (*Mentha villosa-nervata*), K-10 (*Mentha spicata*), K-12 (*Mentha spicata*), K-13 (*Mentha spicata*), K-14 (*Mentha villosa-nervata*), K-15 (*Mentha spicata*) nolu klonların ilk biçimleri ikinci biçimlerinden daha yüksek çıkmıştır. Bu klonların vejetasyon uzunluğuna, ilkbahar yağışlarının daha olumlu tepki vermesinden kaynaklanmış olabilir (Piccaglia ve Marotti, 1993; Özguven ve Kırıcı, 1999).



Şekil 4.2. Yeşil herba verimlerinin (kg/da) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi

#### 4.1.3. Drog herba verimi (kg/da)

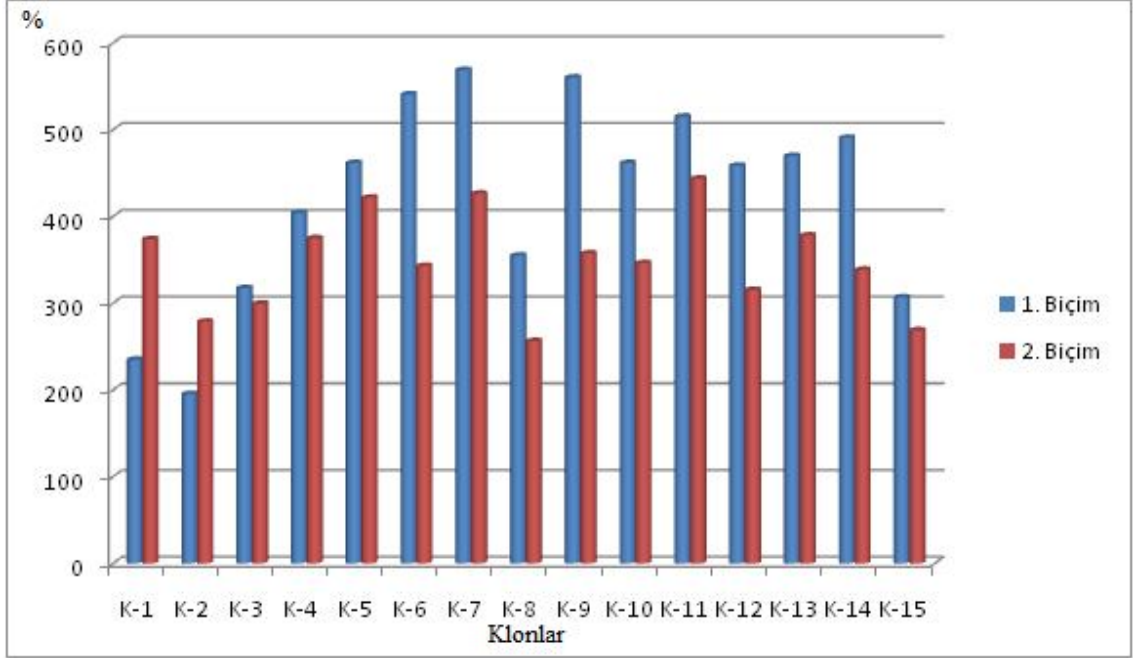
Denemede drog herba verimine ait değerler Çizelge 4.3. ve Şekil 4.3.'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden anlaşılacağı gibi toplam verimler bakımından klonlar arasındaki fark çok önemli ( $P < 0.01$ ) bulunmuştur. Araştırmada toplam verimler 474,0-995,4 kg/da arasında değişmiş, en yüksek verim 995,4 kg/da ile K-7 nolu klondan elde edilmiş ve bunu 958,8 kg/da ile K-11 nolu klon izlemiştir. Önceki yapılan çalışmalarda *M. spicata* türünde en yüksek kuru herba verimleri Ceylan (1978), 319,6 kg/da, Singh ve ark. (1995), 762,0 kg/da, Özgüven ve Kırıcı (1999), 904,34 kg/da bulmuştur. *M. piperita*'da en yüksek kuru herba verimleri Özgüven ve Kırıcı (1999), 1051,8 kg/da, Özel ve Özgüven (1999), 1106,8 kg/da olduğunu saptamışlardır. Çalışmamızda *M. spicata* türünden elde edilen en yüksek verim 540,9 kg/da ve *M. piperita*'dan elde edilen en yüksek verim ise 354,9 kg/da olarak belirlenmiş. Literatürdeki gibi *M. spicata* için değişim sınırları daha geniş olduğunu düşünürsek yukarıda elde edilen oranlara benzer bir oran elde edilmiş olup, *M. piperita* türün de ise daha düşük bir verim elde edilmiştir.

Çalışmada drog herba verimlerinin biçim dönemi ve klonların biçim dönemlerine göre değişimi incelendiğinde; biçimler arasındaki fark önemli olmuş ve ilk biçimde ortalama verim (422,7 kg/da) ikinci biçimden (348,2 kg/da) önemli miktarda yüksek bulunmuştur. Bitki boyu ve yeşil herbada bahsedilen iklimsel nedenlerden dolayı ilk biçimler daha yüksek bulunmuştur. Nanede drog herba verimleri bitkinin iklim koşullarına (Piccaglia ve Marotti, 1993; Özgüven ve Kırıcı, 1999) ve yetiştirme koşullarına göre (Munsi, 1992; Court ve ark., 1993; Alkire ve Simon, 1996) değişim arz eder. Ayrıca çalışmada klonlar biçim dönemlerine farklı tepki göstermiş; klon x biçim interaksyonu önemli bulunmuştur. Verimler birinci biçimde 195,2 kg/da ile 568,9 kg/da arasında, ikinci biçim 256,4 ile 443,7 kg/da arasında değişim göstermiştir. Genelde klonların çoğu ilk biçimde yüksek verim verirken; K-1 ve K-2 nolu klonlardan ikinci biçimden daha yüksek verim alınmıştır. Düşük verim veren bu klonlar ilkbaharda geç uyanmakta ve sıcaklarda daha iyi gelişme göstermektedir. Nanede drog herba verimleri bitkinin genetik yapısına (Ceylan, 1987; Özgüven ve Kırıcı, 1999; Tuğay ve ark., 2000) göre değişmektedir.

**Çizelge 4.3.** Drog herba verimlerinin (kg/da) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi

Klon No	Botanik İsmi	1. Biçim		2. Biçim		Toplam
K-1	<i>Mentha spicata</i>	234.9	IJ	374.0	B-I	608.9 BCD
K-2	<i>Mentha spicata</i>	195.2	J	278.8	F-J	474.0 D
K-3	<i>Mentha piperita</i>	317.5	D-J	299.6	E-J	617.1 BCD
K-4	<i>Mentha villosa-nervata</i>	404.2	A-I	374.9	B-I	779.1 ABC
K-5	<i>Mentha spicata</i>	461.7	A-E	421.7	A-H	883.4 AB
K-6	<i>Mentha spicata</i>	540.9	AB	343.0	C-J	883.9 AB
K-7	<i>Mentha villosa-nervata</i>	568.9	A	426.5	A-H	995.4 A
K-8	<i>Mentha piperita</i>	354.9	C-J	256.4	HIJ	611.3 BCD
K-9	<i>Mentha villosa-nervata</i>	560.2	A	357.4	C-J	917.6 A
K-10	<i>Mentha spicata</i>	461.7	A-E	346.3	C-J	808.0 ABC
K-11	<i>Mentha spicata</i>	515.1	ABC	443.7	A-G	958.8 A
K-12	<i>Mentha spicata</i>	458.4	A-F	315.4	D-J	773.8 ABC
K-13	<i>Mentha spicata</i>	469.7	A-E	378.1	B-I	847.8 AB
K-14	<i>Mentha villosa-nervata</i>	490.6	A-D	338.6	C-J	829.2 ABC
K-15	<i>Mentha spicata</i>	306.8	E-J	268.8	G-J	575.6 CD
<b>Ortalama</b>		<b>422.7 A</b>		<b>348.2 B</b>		
<b>F</b>	<b>Klon (K)</b>		7.73**			7.14**
<b>F</b>	<b>Biçim (B)</b>		26.12**			
<b>F</b>	<b>KxB</b>		2.86**			

\*P< 0.05; \*\*P<0.01; ns: önemsiz



Şekil 4.3. Drog herba verimlerinin (kg/da) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi

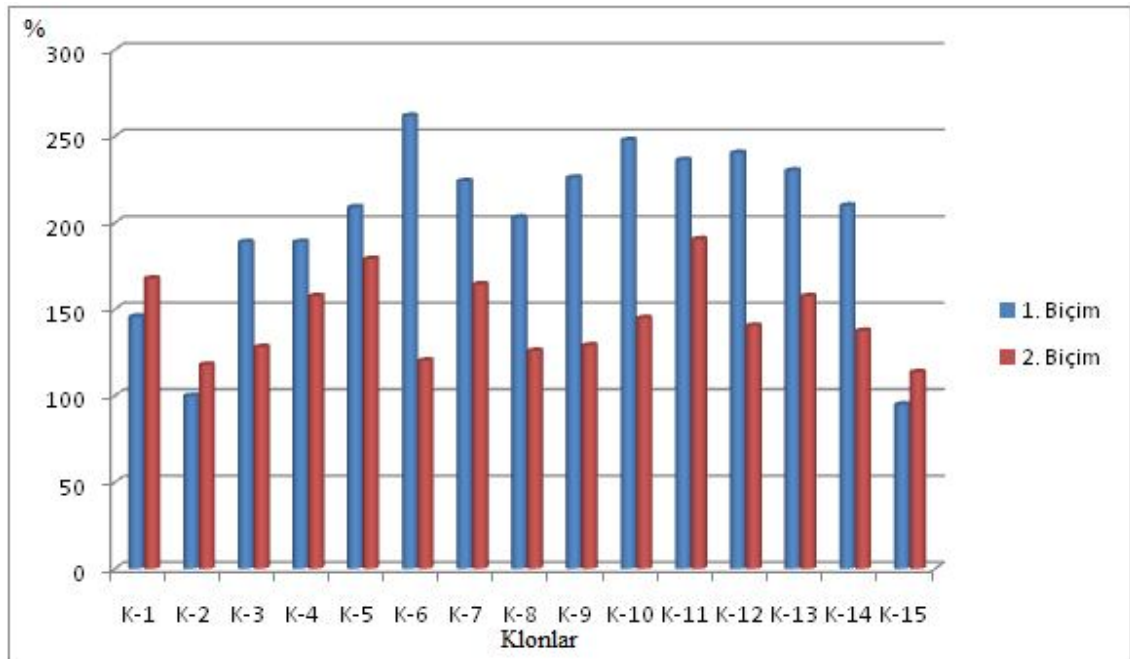
#### 4.1.4. Drog yaprak verimi (kg/da)

Nane bitkisi, yeşil olarak tüketilmesinin yanında kurutulmuş yaprakları da baharat olarak kullanılması nedeniyle, drog yaprak verimi nanede önemli bir verim unsurudur. Çalışmada, diğer verimlerde olduğu gibi klonların biçimlere göre değişimi, biçimlerin birleştirilmesi sonucu elde edilen toplam verimler ve F değerleri ile önemlilik durumları Çizelge 4.4. ve Şekil 4.4’de verilmiştir. Çalışmada; klon ve biçimler arası fark  $p < 0.01$  seviyesinde çok önemli bulunmuştur. Buna müteakip klon x biçim interaksyonu da çok önemli çıkmıştır. Ayrıca biçimlerin birleştirilmesi sonucu elde edilen toplam verimler arasındaki farkta önemli ( $p < 0.01$ ) olmuştur. Bu bağlamda toplam verimler 208,5 kg/da ile 426,8 kg/da arasında değişim göstermiştir. Bu toplam verimler içerisinde en yüksek verime, 426,8 kg/da ile K-11 nolu klonda rastlanılmıştır. Bunu 392,7 kg/da ile K-10 nolu klon ve 388,5 kg/da ile K-7 nolu klon izlemektedir. En düşük değerler ise, 208,5 kg/da ile K-2 ve 217,7 kg/da ile K-15 nolu klonlardan elde edilmiştir.

**Çizelge 4.4.** Drog yaprak verimlerinin (kg/da) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi

Klon No	Botanik İsmi	1. Biçim		2. Biçim		Toplam	
K-1	<i>Mentha spicata</i>	145.7	E-K	167.8	B-K	313.5	CD
K-2	<i>Mentha spicata</i>	99.8	JK	117.9	IJK	217.7	D
K-3	<i>Mentha piperita</i>	188.8	A-I	128.2	G-K	317.0	CD
K-4	<i>Mentha villosa-nervata</i>	188.9	A-I	157.6	D-K	346.5	BC
K-5	<i>Mentha spicata</i>	209.0	A-G	179.1	B-J	388.1	AB
K-6	<i>Mentha spicata</i>	261.8	A	120.3	IJK	382.1	AB
K-7	<i>Mentha villosa-nervata</i>	224.1	A-E	164.4	C-K	388.5	AB
K-8	<i>Mentha piperita</i>	203.1	A-H	126.0	H-K	329.1	BCD
K-9	<i>Mentha villosa-nervata</i>	226.0	A-E	129.1	F-K	355.1	BC
K-10	<i>Mentha spicata</i>	247.8	AB	144.9	E-K	392.7	AB
K-11	<i>Mentha spicata</i>	236.3	A-D	190.5	A-I	426.8	A
K-12	<i>Mentha spicata</i>	240.4	ABC	140.5	F-K	380.9	AB
K-13	<i>Mentha spicata</i>	230.2	A-D	157.6	D-K	387.8	AB
K-14	<i>Mentha villosa-nervata</i>	209.9	A-F	137.5	F-K	347.4	BC
K-15	<i>Mentha spicata</i>	94.9	K	113.6	IJK	208.5	D
<b>Ortalama</b>		<b>200.4 A</b>		<b>145.0 B</b>			
<b>F</b> Klon (K)				5.6**		5.50**	
<b>F</b> Biçim (B)				69.78**			
<b>F</b> KxB				3.53**			

\*P< 0.05; \*\*P<0.01; ns: önemsiz



**Şekil 4.4.** Drog yaprak verimlerinin (kg/da) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi

Ayrıca diğer verimlerde olduğu gibi; ilk biçimlerin ortalama değeri (200,4 kg/da), ikinci biçimlerin ortalama değerinden (145,0 kg/da) yine yüksek çıkmıştır. Diğer verimlerde de açıklandığı üzere bunun nedeni; ilk biçimler yapılarına kadar geçen bitkilerin gelişme

süresi, ikinci biçimler yapılarına kadar geçen süreden daha uzun olmasından kaynaklanmaktadır.

Drog yaprak veriminde, drog herba veriminden farklı olarak K-1 ve K-2 nolu klonların yanında K-15 nolu klonda da ikinci biçimi ilk biçiminden yüksek çıkmıştır. Bunun dışındaki geriye kalan klonlarda ise bunun tam tersi bir olay söz konusu olmuş ve bu geriye kalan 12 klonda ilk biçimler ikinci biçimlerden yüksek çıkmıştır. Yine yeşil herba ve kuru herba verimlerinde açıklandığı gibi sıcaklık, ışık şiddeti, yağmur vb. gibi ekolojik faktörler bunu belirleyen unsur olmuştur (Piccaglia ve Marotti, 1993; Özgüven ve Kırıcı, 1999).

#### 4.1.5. Drog yaprak oranı (%)

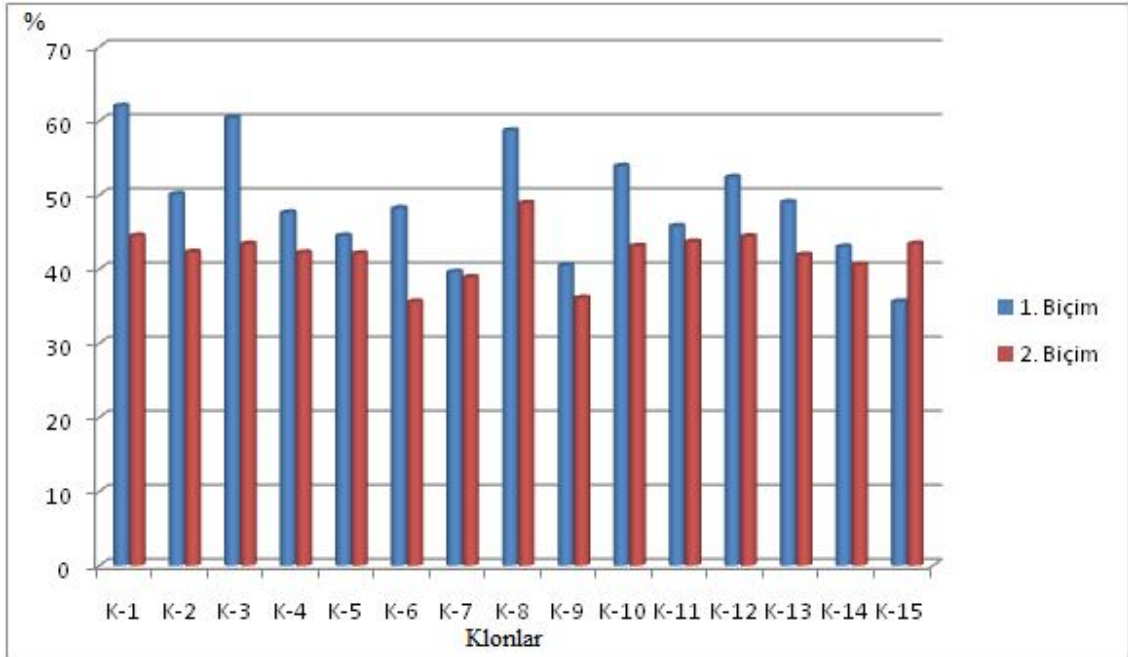
Çalışmada, drog yaprak oranlarının klon ve biçim dönemlerine göre değişimi F değerleri önemlilik durumları ve toplam verimler incelenmiştir (Çizelge 4.5.; Şekil 4.5.). Çizelgenin incelenmesinden anlaşılacağı üzere; klonlar arası fark, biçimler arası fark ve klon x biçim interaksiyonu çok önemli ( $p < 0.01$ ) çıkmıştır. İlk biçim ortalaması (% 48.78), ikinci biçim ortalamasından (% 42.10) yüksek çıkmıştır. Bunun nedeni; İlk biçimler yapılarına kadar geçen bitkilerin gelişme süresi, ikinci biçimler yapılarına kadar geçen süreden daha uzun olmasından kaynaklanmaktadır. İki biçim ortalamasına baktığımızda en yüksek oranlar % 53,8 ile K-8 nolu klon ve % 53,2 ile K-1 nolu klonda görülmüştür. En düşük drog yaprak oranına ise % 38,3 ile K-9 nolu klonda rastlanmıştır. Ayrıca K-1 (*M. spicata*), K-3 (*M. piperita*) ve K-8 (*M. piperita*) nolu klonlar aynı grupta yer almıştır.

K-15 nolu klon hariç diğer tüm klonlarda ilk biçim oranları, ikinci biçim oranlarından yüksek çıkmıştır. *M. spicata*'ya ait bu K-15 nolu klonun ikinci biçimde yüksek çıkması sıcaklık, ışık şiddeti, yağmur vb. gibi ekolojik faktörlerden kaynaklanmıştır (Piccaglia ve Marotti, 1993; Özgüven ve Kırıcı, 1999).

**Çizelge 4.5.** Drog yaprak oranlarının (%) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi

Klon No	Botanik İsmi	1. Biçim		2. Biçim		Ortalama	
K-1	<i>Mentha spicata</i>	62.0	A	44.5	DEF	53.2	A
K-2	<i>Mentha spicata</i>	50.1	A-E	42.3	DEF	46.2	BC
K-3	<i>Mentha piperita</i>	60.4	AB	43.4	DEF	51.9	A
K-4	<i>Mentha villosa-nervata</i>	47.6	B-F	42.2	DEF	44.9	BCD
K-5	<i>Mentha spicata</i>	44.5	DEF	42.1	DEF	43.3	B-E
K-6	<i>Mentha spicata</i>	48.2	B-F	35.6	F	41.9	B-E
K-7	<i>Mentha villosa-nervata</i>	39.6	EF	38.9	DEF	39.2	CDE
K-8	<i>Mentha piperita</i>	58.7	ABC	48.9	B-F	53.8	A
K-9	<i>Mentha villosa-nervata</i>	40.5	DEF	36.1	F	38.3	DE
K-10	<i>Mentha spicata</i>	53.9	A-D	43.1	DEF	48.5	AB
K-11	<i>Mentha spicata</i>	45.8	C-F	43.7	DEF	44.7	B-E
K-12	<i>Mentha spicata</i>	52.4	A-E	44.4	DEF	48.4	AB
K-13	<i>Mentha spicata</i>	49.0	AF	41.9	DEF	45.4	BC
K-14	<i>Mentha villosa-nervata</i>	43.0	DEF	40.6	DEF	41.8	CDE
K-15	<i>Mentha spicata</i>	35.6	F	43.4	DEF	39.5	E
<b>Ortalama</b>		<b>48.78</b>	<b>A</b>	<b>42.10</b>	<b>B</b>		
<b>F</b> Klon (K)				7.11	**		
<b>F</b> Biçim (B)				17.26	**		
<b>F</b> KxB				3.82	**		

\*P< 0.05; \*\*P<0.01; ns: önemsiz



**Şekil 4.5.** Drog yaprak oranlarının (%) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi

## 4.2. Kalite İle İlgili Özellikler

Uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi, uçucu yağ bileşenleri ve uçucu yağ bileşenlerinin kimyasal grupları incelenmiş ve tartışılmıştır.

### 4.2.1. Uçucu yağ oranı (%)

Çalışmada uçucu yağ oranlarının klon ve biçim dönemlerine göre değişimleri. F değerleri ve önemlilik durumları Çizelge 4.6. ve Şekil 4.6.'da özetlenmiştir. Çizelgenin incelenmesinden anlaşılacağı gibi; araştırmada klonlar ve biçimler arasındaki fark çok önemli ( $p < 0.01$ ) bulunmuştur. Klon x biçim interaksyonu ise önemsiz (ns) çıkmıştır. Denemede ilk biçim ortalaması % 1.52 ikinci biçim ortalaması % 2.28 arasında değişim göstermiştir. İkinci biçimlerin yüksek olması bu dönemde sıcaklık ve ışık yoğunluğunun yüksek olmasından kaynaklanmaktadır (Ceylan, 1983; Singh ve ark., 1982; Kokkini ve ark., 1995).

Araştırmada. en yüksek yıllık ortalama uçucu yağ oranına % 2.83 ile K-3 nolu *M. piperita*'ya ait klonda rastlanılmıştır. Bunu da % 2.78 ile yine diğer bir *M. piperita*'ya ait olan K-8 nolu klon izlemiştir. Ayrıca K-1 (*M. spicata*) ve K-6 (*M. spicata*) klonları en yüksek uçucu yağ içeren K-3 ve K-8 nolu klonlarla aynı grupta yer almıştır. En düşük uçucu yağ oranı ise % 1.16 ile K-2 nolu klonda bulunmuştur.

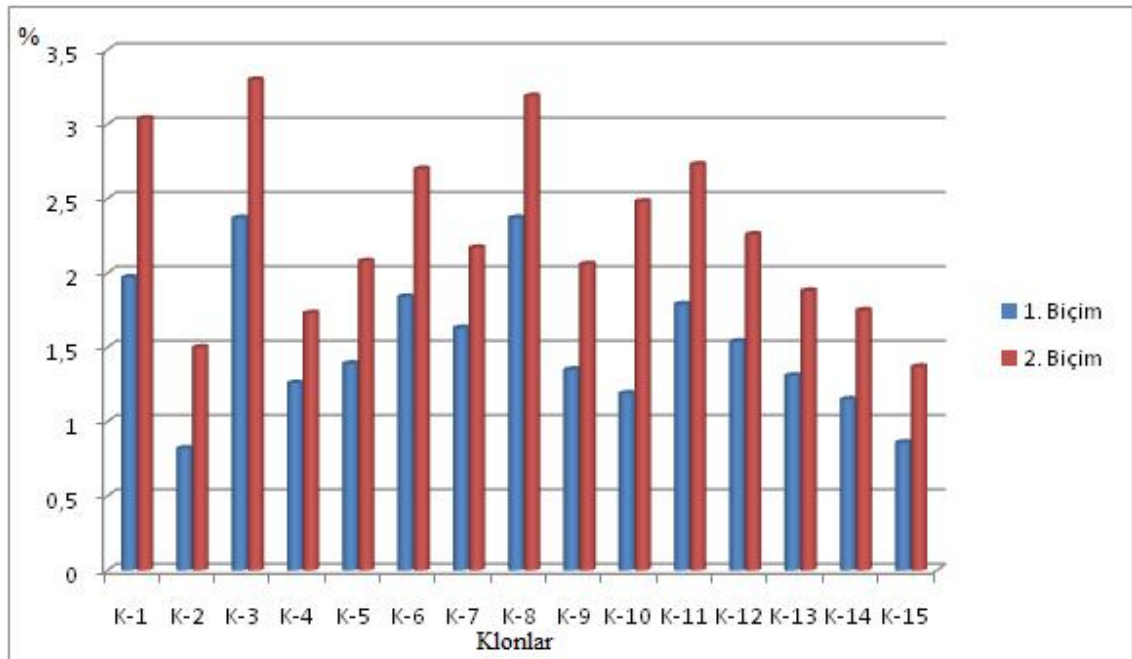
Nane üzerinde yapılan çalışmalarda; uçucu yağ oranları bitkinin genetik yapısına (Ceylan, 1987; Özgüven ve Kırıcı, 1999; Tuğay ve ark., 2000), yetiştiği iklim koşullarına (Piccaglia ve Marotti, 1993; Özgüven ve Kırıcı, 1999) ve tarımsal uygulamalara (Munsi, 1992; Court ve ark., 1993; Alkire ve Simon, 1996) göre değiştiği belirlenmiştir. Çukurova ve Pozantı koşullarında yapılan bir çalışmada; uçucu yağ oranları *M. piperita*'da sırasıyla % 3.17-6.57 ve % 2.6-3.25 olarak; *M. spicata*'da % 2.67-3.41 arasında belirlenmiştir (Özgüven ve Kırıcı, 1999). Bizim çalışmamızda *M. spicata* ve *M. piperita*'da sırasıyla % 0.82-3.04 ve % 2.37-3.30 elde edilmiş olup *M. piperita*'da düşük *M. spicata*'da ise bu oranlara yakın bir değer elde edilmiştir. Girit adasında yapılan başka bir çalışmada *M. villosa-nervata*'ya ait 4 örnekte uçucu yağ

oranları % 2.00-3.90 arasında değişmiştir (Kokkini ve ark., 1995). Bu bağlamda denememizde *M. villosa-nervata* türünden elde edilen uçucu yağ oranları (% 1.15-2.17) düşük ęıkmıřtır.

**Çizelge 4.6.** Uçucu yağ oranlarının (%) klon ve biçim dnemlerine gre değişimi

Klon No	Botanik İsmi	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama	
K-1	<i>Mentha spicata</i>	1.97	3.04	2.50	AB
K-2	<i>Mentha spicata</i>	0.82	1.50	1.16	E
K-3	<i>Mentha piperita</i>	2.37	3.30	2.83	A
K-4	<i>Mentha villosa-nervata</i>	1.26	1.73	1.49	CDE
K-5	<i>Mentha spicata</i>	1.39	2.08	1.73	CDE
K-6	<i>Mentha spicata</i>	1.84	2.70	2.27	ABC
K-7	<i>Mentha villosa-nervata</i>	1.63	2.17	1.90	BCD
K-8	<i>Mentha piperita</i>	2.37	3.19	2.78	A
K-9	<i>Mentha villosa-nervata</i>	1.35	2.06	1.70	CDE
K-10	<i>Mentha spicata</i>	1.19	2.48	1.83	DE
K-11	<i>Mentha spicata</i>	1.79	2.73	2.26	BC
K-12	<i>Mentha spicata</i>	1.54	2.26	1.90	BCD
K-13	<i>Mentha spicata</i>	1.31	1.88	1.59	CDE
K-14	<i>Mentha villosa-nervata</i>	1.15	1.75	1.45	DE
K-15	<i>Mentha spicata</i>	0.86	1.37	1.11	E
<b>Ortalama</b>		<b>1.52 B</b>	<b>2.28 A</b>		
<b>F</b> Klon (K)			30.53**		
<b>F</b> Biçim (B)			233.50**		
<b>F</b> KxB			1.36 <sup>ns</sup>		

\*P< 0.05; \*\*P<0.01; ns: nemsiz



**Şekil 4.6.** Uçucu yağ oranlarının (%) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi

#### 4.2.2. Uçucu yağ verimleri (l/da)

Analizler sonucu bulunan uçucu yağ oranları ile drog yaprak verimlerinden faydalanılarak uçucu yağ verimleri hesaplanmıştır. Denemede diğer verimlerde olduğu üzere klonların biçimlere göre değişimi biçimlerin birleştirilmesi sonucu elde edilen toplam verimler ve F değerleri ile önemlilik durumları Çizelge 4.7. ve Şekil 4.7.'de verilmiştir. Çizelgeden anlaşılacağı gibi klonlar arası fark ve biçim dönemleri arasındaki fark çok önemli ( $P < 0.01$ ) bulunmuştur. Ayrıca klonlar biçim dönemlerine farklı tepki göstermiş olup biçimlere göre verimler birinci biçim 0.81 l/da ile 4.87 l/da arasında ikinci biçim 1.68 l/da ile 5.43 l/da arasında değişmiştir. K-3 (*M. piperita*), K-6 (*M. spicata*), K-8 (*M. piperita*), K-9 (*M. villosa-nervata*) ve K-12 (*M. spicata*) nolu klonlar ikinci biçime göre ilk biçimde daha yüksek verim vermişlerdir. Geriye kalan diğer klonlar ise ikinci biçimlerde daha yüksek verim vermişlerdir. Ayrıca biçimlerin birleştirilmesiyle klonlara ait toplam verimler arasında farkta önemli olmuş ve bu verimler 2.50-9.67 l/da arasında değişmiştir. En yüksek verim 9.67 l/da ile K-11 nolu klonda görülmüştür. Bunu 8.79 l/da ile K-3 ve 7.99 l/da ile K-6 nolu klonlar izlemiştir. Bunun yanında en düşük uçucu yağ verimi de 2.50 l/da ile K-2 nolu klondan gözlemlenmiştir.

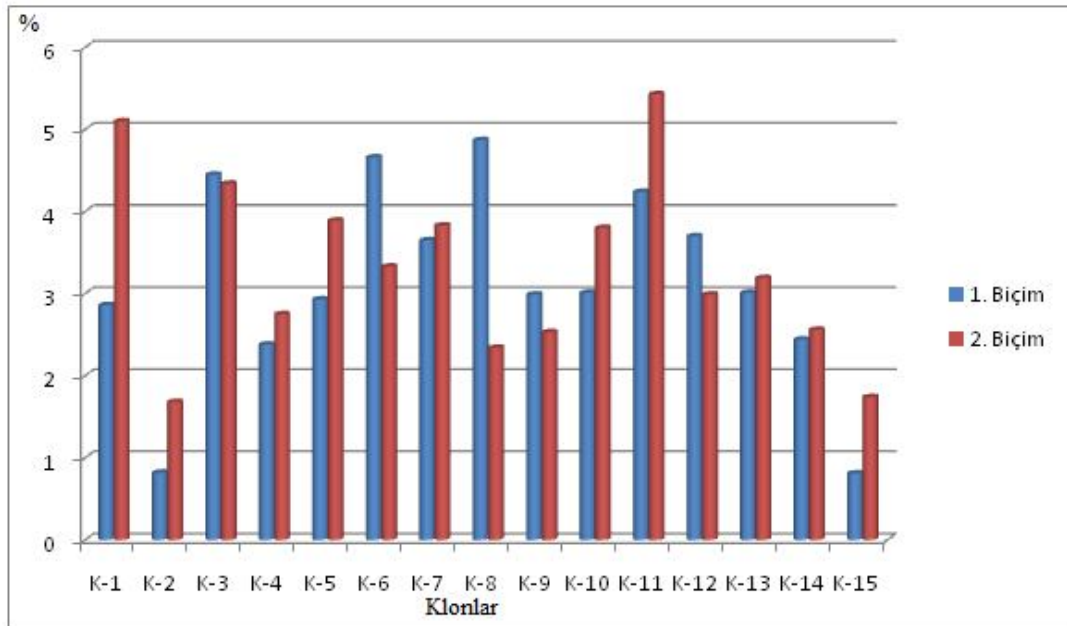
Uçucu yağ verimleri drog yaprak verimleri ve uçucu yağ oranları ile ilgili olduğu için bu özellikler üzerinde etkili olan faktörler uçucu yağ verimleri üzerinde de önemli bir etkiye sahiptir (Sharma ve ark., 1992; Telci, 2001). Ayrıca iki farklı ekolojik duruma sahip Adana ve Pozantı koşullarında yapılan bir araştırmada; Adana da elde edilen verimler *M. spicata* türü için 8.55 l/da ile 8.73 l/da arasında. Pozantı koşullarında ise 1.04 l/da ile 2.10 l/da arasında değişim göstermiştir (Özgüven ve Kırıcı, 1999). Bunun yanında Tokat koşullarında yapılan çalışmada *M. spicata*'da uçucu yağ verimi 10 l/da kadar çıkmıştır (Telci, 2001).

**Çizelge 4.7.** Uçucu yağ verimlerinin (l/da) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi

Klon No	Botanik İsmi	1. Biçim		2. Biçim		Toplam	
K-1	<i>Mentha spicata</i>	2.86	C-G	5.10	AB	7.96	ABC
K-2	<i>Mentha spicata</i>	0.82	H	1.68	GH	2.50	D
K-3	<i>Mentha piperita</i>	4.45	A-E	4.34	A-E	8.79	AB
K-4	<i>Mentha villosa-nervata</i>	2.38	E-H	2.75	D-H	5.13	BCD
K-5	<i>Mentha spicata</i>	2.93	C-G	3.89	A-E	6.82	ABC
K-6	<i>Mentha spicata</i>	4.66	A-D	3.33	B-G	7.99	ABC
K-7	<i>Mentha villosa-nervata</i>	3.65	A-G	3.83	A-F	7.48	ABC
K-8	<i>Mentha piperita</i>	4.87	ABC	2.34	C-G	7.21	ABC
K-9	<i>Mentha villosa-nervata</i>	2.99	C-G	2.53	E-H	5.52	BCD
K-10	<i>Mentha spicata</i>	3.01	C-G	3.80	A-F	6.81	ABC
K-11	<i>Mentha spicata</i>	4.24	A-E	5.43	A	9.67	A
K-12	<i>Mentha spicata</i>	3.70	A-G	2.99	C-G	6.69	ABC
K-13	<i>Mentha spicata</i>	3.01	C-G	3.19	B-G	6.20	ABC
K-14	<i>Mentha villosa-nervata</i>	2.44	E-H	2.56	D-H	5.00	CD
K-15	<i>Mentha spicata</i>	0.81	H	1.74	FGH	2.55	D
<b>Ortalama</b>		<b>3.12</b>	<b>B</b>	<b>3.30</b>	<b>A</b>		
<b>F</b> Klon (K)				9.77**		6.22**	
<b>F</b> Biçim (B)				1.69 <sup>ns</sup>			
<b>F</b> KxB				2.47**			

\*P< 0.05; \*\*P<0.01; ns: önemsiz

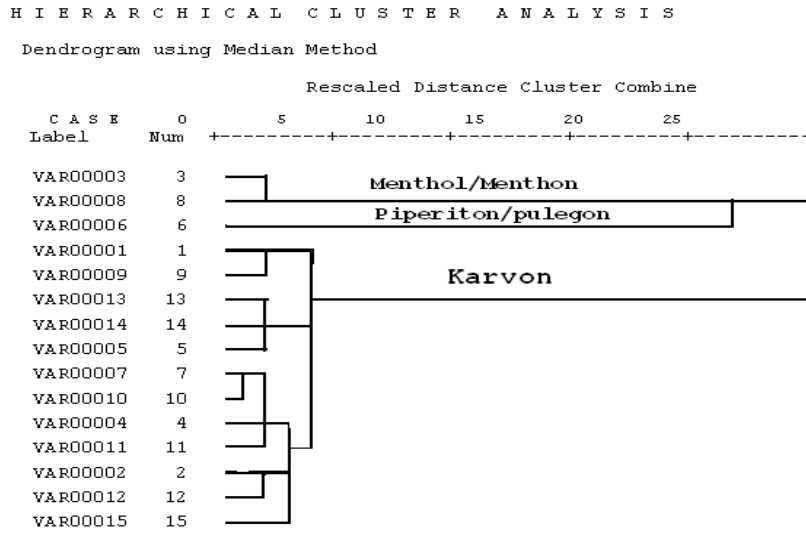
*M. piperita*'da uçucu yağ verimi 12 l/da'a kadar çıkabilmektedir (Özgüven ve Kırıcı, 1999). Bu değerler literatürdeki en yüksek verimlerdir. Ayrıca *M. piperita*'dan (K-3 ve K-9) elde edilen değerler literatürdeki maksimum değerlere yakın olup uçucu yağ üretimi için uygun olduğu belirlenmiştir.



**Şekil 4.7.** Uçucu yağ verimlerinin (l/da) klon ve biçim dönemlerine göre değişimi

### 4.2.3. Uçucu yağ bileşenleri (%)

Uçucu yağlarda bileşenlerin belirlenmesinde Gaz kromatografisi Kütle spektroskopisi (GC-MS) kullanılmıştır. Klonlarda uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesi sonucu elde edilen veriler önemli bileşenlere göre kümelendirme analiziyle (Cluster Analysis) gruplandırılmıştır (Şekil 4.8.).



**Şekil 4.8.** Araştırmada kullanılan klonların uçucu yağ bileşenlerine göre gruplandırılması

Şekil 4.8'den faydalanarak tür ve kimyasal özelliklerine göre bitkiler gruplandırılmış kemotiplerin bileşenlere ait ortalama değerler ve standart sapmalar Çizelge 4.8. ve Çizelge 4.9.'da verilmiştir. Buna göre; *Mentha piperita* klonlarından K-6 nolu klon piperiton ve pulegon, diğerleri ise karvon bakımından zengin olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.8.). *M. villosa-nervata* klonları (K-4, K-7, K-10 ve K-14) karvon, *Mentha piperita* klonları ise menthol ve menthon bakımından zengin olmuştur (Çizelge 4.9.).

**Çizelge 4.8.** Denemede kullanılan *Mentha spicata* klonlarında karvon, piperitonone ve pulegone bakımından zengin klonlarda uçucu yağ bileşenleri (ortalama ve standart sapma st).

Bileşenler	RT	ortalama	st	(1. örnek)
$\alpha$ -Pinene	6.37	0.32	0.12	0.22
Camphene	6.83	0.00	0.00	0.00
Sabinene	7.49	0.35	0.09	0.59
$\beta$ -pinene	7.70	0.54	0.18	0.28
$\alpha$ -Myrcene	7.91	0.29	0.10	0.13
3-Octanol	8.35	0.29	0.13	0.63
Cymene	9.24	0.00	0.00	0.15
Limonene	9.48	7.03	3.97	5.27
1.8 cineole	9.66	5.94	1.58	7.81
Trans $\beta$ ocimene	9.90	0.07	0.02	
<i>p</i> -mentha-1.4-dien -7-ol	10.37	0.11	0.00	0.00
$\alpha$ - terpinen	10.43	0.13	0.02	
<i>cis</i> - $\alpha$ -Terpineol.	11.10	0.57	0.21	0.39
<i>p</i> -mentha-2.4(8)-diene	11.43	0.00	0.00	0.00
<i>trans</i> Limonene oxide. -	13.74	0.05	0.01	
Linalool	12.80	0.00	0.00	0.00
Mentha-6.8-dien-2-one2-	14.72	0.20	0.07	0.00
Menthon	14.93	0.25	0.00	0.00
Menthofuran	14.99	0.00	0.00	0.00
İsomenthon	15.18	0.00	0.00	0.32
<i>p</i> -Terpineol	15.27	0.00	0.00	0.18
Borneol	15.42	0.00	0.00	0.00
Terpinen-4-ol	15.71	0.75	0.80	1.09
Menthol	16.01	0.00	0.00	0.00
Carveol	16.10	1.68	0.00	0.00
<i>p</i> -Mentha-1-en-8-ol	16.34	0.30	0.21	0.3
Menthan-2-one	16.56	0.00	0.00	0.00
Trans-dihydrocarvone	16.62	2.04	0.49	0.00
<b>Pulegone</b>	<b>18.28</b>	<b>0.34</b>	<b>0.00</b>	<b>12.24</b>
<i>p</i> -mentha-6.8-dien-2-one	18.61	0.00	0.00	0.00
<b>Carvone</b>	<b>19.08</b>	<b>64.62</b>	<b>6.87</b>	<b>0.63</b>
<i>Trans</i> -Carvone oxide	19.48	0.15	0.06	0.00
<i>Cis</i> -Carvone oxide	20.04	0.21	0.07	0.00
Isomenthol	20.15	0.00	0.00	0.00
Isopulegol	20.19	0.00	0.00	0.00
İsomenthol-asetat	20.85	0.37	0.00	0.00
Carvacrol	21.19	0.12	0.01	0.00
<i>P</i> -menth-8-en-2-ol acetate	21.75	0.52	0.01	0.00

Çizelge 4.8. devamı...

Eucarvone	22.74	0.41	0.20	0.01
<b>Piperitonone</b>	22.77	0.26	0.03	<b>11.51</b>
Mentha-6.8-dien-2-ol. Acetate	23.24	0.33	0.22	0.00
Copaene	23.66	0.00	0.00	0.00
$\alpha$ -Cubebene	23.71	0.22	0.02	0.00
$\alpha$ -Bourbonene	24.10	0.77	0.17	0.15
Caryophyllene	25.68	1.58	0.62	1.41
Germacrene D	26.07	0.58	0.52	0.00
Z- $\beta$ -Farnesene	26.87	0.16	0.07	0.00
$\alpha$ -Caryophyllene	27.15	0.10	0.01	0.00
Elemene	28.76	0.30	0.00	0.00
Bicyclogemacrene	28.77	0.00	0.00	0.00
Caryophyllene oxide	32.46	0.32	0.10	0.79
Veridiflorer	32.95	0.00	0.00	0.00
$\alpha$ -Cadinol	35.34	0.00	0.00	0.11

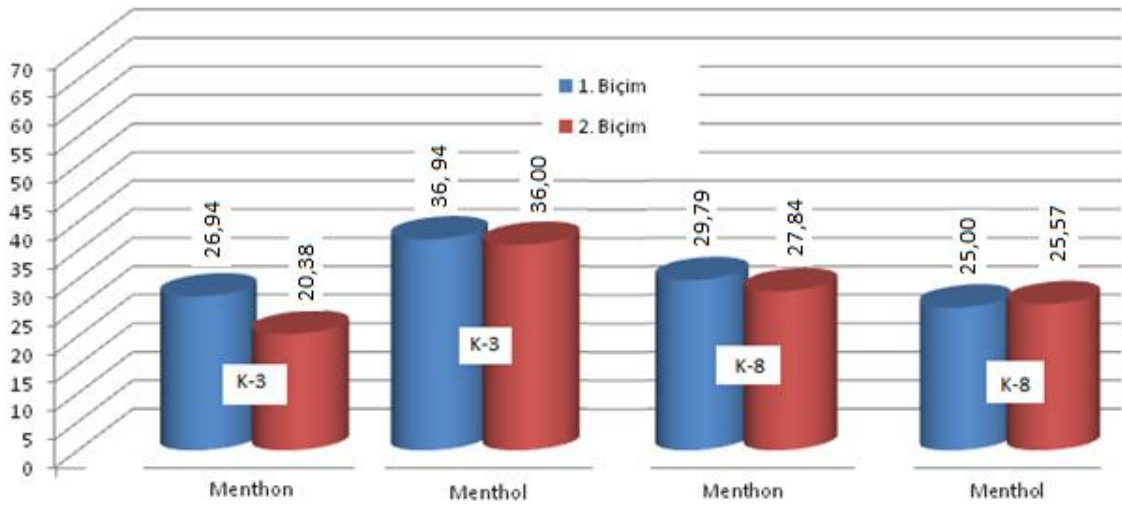
Araştırmada belirlenen kemotiplerde ana bileşenlerin klon ve biçimlere göre değişimi Şekil 4.9.'da verilmiştir. Şeklin incelenmesiyle klonlarda birinci biçimde menthon oranları K-3'te % 26.94. K-8 de % 29.79. ikinci biçimde K-3'te % 20.38 ve K-8 de % 27.84; menthol ise biçimlere göre sırasıyla K-3'te % 36.94 ve % 36.00. K-8'de % 25.00 ve % 25.57 olarak belirlenmiştir. Her iki klonda birinci biçimde. menthon ve menthol oranları ikinci biçimden yüksek olmuştur.

**Çizelge 4.9.** Denemede kullanılan *Mentha piperita* ve *M. villosa nervata*'da uçucu yağ bileşenleri (ortalama ve standart sapma. st).

Bileşenler	RI	<i>Mentha piperita</i>		<i>M. villosa nervata</i>	
		Ortalama	St	Ortalama	St
$\alpha$ -Pinene	6.37	0.16	0.17	0.35	0.09
Camhene	6.83	0.00	0.00	0.14	0.00
Sabinene	7.49	0.26	0.00	0.00	0.00
$\beta$ -pinene	7.70	0.50	0.00	0.58	0.13
$\alpha$ -Myrcene	7.91	0.11	0.02	0.28	0.08
3-Octanol	8.35	0.18	0.03	0.18	0.05
Cymene	9.24	0.11	0.01	0.00	0.00
Limonene	9.48	1.56	0.11	8.74	3.10
1.8-cineole	9.66	5.61	0.07	6.86	1.22
Trans- $\beta$ -ocimene	9.90	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>p</i> -mentha-1.4-dien -7-ol	10.37	0.10	0.00	0.00	0.00
$\alpha$ -terpinen	10.43		0.00	0.00	0.00
<i>cis</i> - $\alpha$ -Terpineol.	11.10	1.53	0.04	0.60	0.70
<i>p</i> -mentha-2.4(8)-diene	11.43	0.05	0.00	0.00	0.00
<i>trans</i> -Limonene oxide. -	13.74	0.00	0.00	0.09	0.00
Linalool	12.80	0.35	0.00	0.00	0.00
Mentha-6.8-dien-2-one-2	14.72	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Menthon</b>	14.93	25.06	8.32	0.00	0.00
Menthofuran	14.99	0.29	0.00	0.00	0.00
İsomenthon	15.18	3.70	0.00	0.35	0.00
<i>p</i> -Terpineol	15.27	1.36	0.83	0.00	0.00
Borneol	15.42	0.00	0.00	0.51	0.09
Terpinen-4-ol	15.71	0.00	0.00	1.09	0.00
<b>Menthol</b>	<b>16.01</b>	<b>32.08</b>	<b>0.33</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
Carveol	16.10	0.80	0.00	0.00	0.00
<i>p</i> -Mentha-1-en-8-ol	16.34	0.48	0.00	0.30	0.04
Menthan-2-one	16.56	0.68	0.00	0.00	0.00
Trans-dihydrocarvone	16.62	0.06	0.00	0.93	0.57
<b>Pulegone</b>	18.28	0.25	0.12	0.15	0.09
<i>p</i> -mentha-6.8-dien-2-one	18.61	0.95	0.42	0.00	0.00
<b>Carvone</b>	19.08	1.19	0.14	62.90	5.24
<i>Trans</i> -Carvone oxide	19.48	0.00	0.00	0.145	0.06
<i>Cis</i> -Carvone oxide	20.04	0.00	0.00	0.20	0.06
Isomenthol	20.15	1.75	0.00	0.20	0.00
Isopulegon	20.19	1.41	0.00	0.00	0.00
İsomenthol-asetat	20.85	0.80	0.00	0.00	0.00
Carvacrol	21.19	0.00	0.00	0.00	0.00

Çizelge 4.9. devamı...

<i>P-mentha-8-en-2-ol</i> acetate	21.75	0.00	0.00	0.00	0.00
Eucarvone	22.74	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Piperitonene</b>	22.77	0.00	0.00	0.00	0.00
Mentha-6.8-dien-2-ol. acetate	23.24	0.00	0.00	0.00	0.00
Copaene	23.66	0.04	0.00	0.00	0.00
$\alpha$ -Cubebene	23.71	0.00	0.00	0.00	0.00
$\alpha$ -Bourbonene	24.10	1.18	0.00	0.65	0.21
Caryophyllene	25.68	1.65	0	0.72	0.51
Germacrene D	26.07	1.42	0.08	0.72	0.40
Z- $\beta$ -Farnesene	26.87	0.25	0.03	0.30	
$\alpha$ -Caryophyllene	27.15	0.09	0.02	0.00	0.00
Elemene	28.76	0.25	0.00	0.29	0.00
Bicyclogemacrene	28.77	0.18	0.00	0.00	0.00
Caryophyllene oxide	32.46	0.21	0.00	0.00	0.00
Veridiflorer	32.95	0.59	0.17	0.00	0.00
$\alpha$ -Cadinol	35.34	0.06	0.00	0.00	0.00

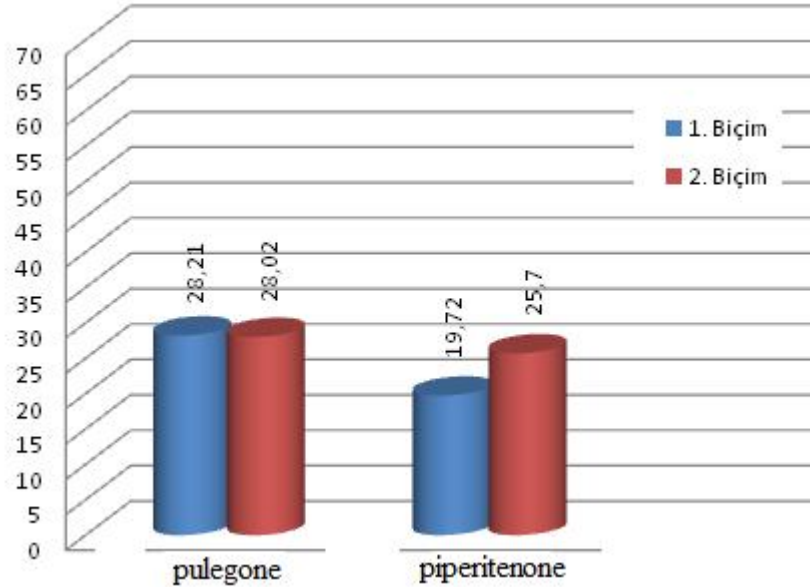


Şekil 4.9. *M. piperita* (K-3 ve K-8) klonlarda ana bileşen (menthon ve menthol) oranlarının (%) biçim dönemlerine göre değişimi

Bitkilerin yetiştiği çevrenin iklim koşulları verimle beraber uçucu yağ sentezinde de önemli rol oynamaktadır. Gün uzunluğu, sıcaklık, gece gündüz sıcaklık farkı, ışık yoğunluğu vb. gibi iklim faktörlerinin uçucu yağ sentezini etkilediği bilinmektedir.

İklim faktörlerinin *Mentha piperita*'da uçucu yağ bileşenlerini etkilediğini ve bunun koenzim NADPH<sub>2</sub> miktarı ile ilgili olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar gün uzunluğu, Sıcaklık, ışık yoğunluğu ve gece gündüz sıcaklık farkı gibi koşulların NADPH<sub>2</sub> miktarı ile beraber pulegonun, menthon ve menthole dönüşümünü hızlandırdığını (Clark ve Menary, 1982) ve optimum koşullarda ana bileşenlerin yüksek olduğu belirlenmiştir (Telci, 2001).

*Mentha spicata* türünde ait K-6 nolu klonun pulegone ve piperitenone bakımından zengin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8.; Şekil 4.10.). Pulegone ve piperitenone uçucu yağ kalitesini olumsuz etkilemektedir (Clark ve Menary, 1982). Pulegone. menthol sentezinde kullanılan bir bileşiktir (Hopp ve Lawrence, 2007). Bu nedenle bu klonun uçucu yağ bakımından özel kullanımlar için yetiştirilmesi mümkündür. Bu klon *M. spicata* türüne ait olup bu türün kültür ve yabani formlarında pek çok kimyasal tip mevcuttur (Mimika-Dukic ve ark., 1991; Kokkini, 1992; Misra ve ark., 1989; Karousou ve ark., 1998; Telci ve ark., 2004). Yapılan çalışmalarda; *M. spicata*'da pek çok kemotip bulunmasına rağmen pulegone/piperitenone bakımından zengin tipin Türkiye için yeni bir “**kemotip**” olduğu belirlenmiştir (Telci ve ark., 2010).



Şekil 4.10. K-6 nolu (*M. spicata*) klonda ana bileşen (pulegone ve piperitenone) oranlarının biçim dönemlerine göre değişimi

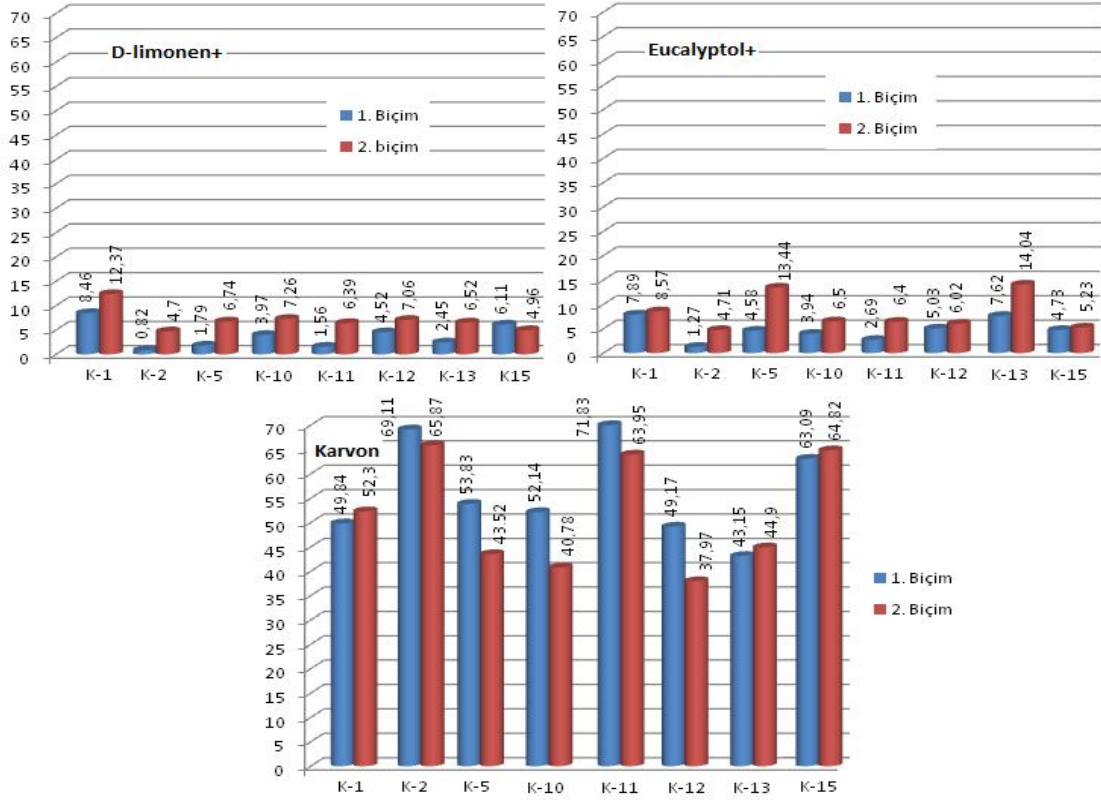
Pulegone ve piperitenone oranlarının biçimlere göre değişimi Şekil 4.10.'da belirtilmiştir. Pulegone oranı ilk biçimde (% 28.21) ikinci biçime (% 28.02) göre daha yüksek çıkmıştır. Bunun aksine piperitenone oranı ise ilk biçimde (% 19.72) ikinci biçime (% 25.70) göre daha düşük çıkmıştır. Bu verilerden anlaşılacağı gibi pulegon dönemlere göre değişen iklim koşullarında stabil olurken; piperitonun esnek olduğu belirlenmiştir.

Karvon; baharat olarak kullanılan *M. spicata* ve *M. villosa nervata* türlerinde ana bileşendir (Singh ve ark., 1995). Bu bileşence zengin nane türleri baharat olarak kullanımı yanında tarım gıda kozmetik gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. Araştırmada 12 klon bu bileşence zengin bulunmuştur. Denemedeki *M. villosa-nervata* türüne ait tüm klonlar (K-4. K-7. K-9 ve K-14) ile *M. spicata* türüne ait klonların biri hariç (K-6) diğerleri (K-1. K-2. K-5. K-10. K-11. K-12. K-13. K-15) karvon bakımından zengin olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.4.; Şekil 4.5).

*M. spicata* (K-1. K-2. K-5. K-10. K-11. K-12. K-13. K-15) türünde karvon oranları birinci biçimde % 43.15-71.83 arasında ikinci biçimde % 37.97-65.97 arasında değişmiştir. Her iki biçimde de K-2. K-11 ve K-15 nolu klonlarda karvon oranları yüksek olmuştur. Karvon oranların biçimlere göre değişimi klonlara göre değişmiştir. K-1. K-13 ve K-15 nolu klonlarda karvon oranları değişimi biçimlere göre fazla olmazken diğer klonlarda daha belirgin bir şekilde değişmiştir. D-limonen ve Eucalyptol diğer önemli bileşenlerdir. Bu bileşenler sırasıyla ilk biçimde % 0.82-8.46 ve % 1.27-7.89 arasında ikinci biçimde % 4.70-12.37 ve % 4.71-14.04 arasında değişmiştir. D-limonen oranları sadece K-15 nolu klon hariç hepsinde ilk biçim oranları. ikinci biçim oranlarından düşük çıkmıştır. Eucalyptol oranlarına bakıldığında. bütün klonlarda ikinci biçim oranları ilk biçim oranlarından yüksek olmuştur.

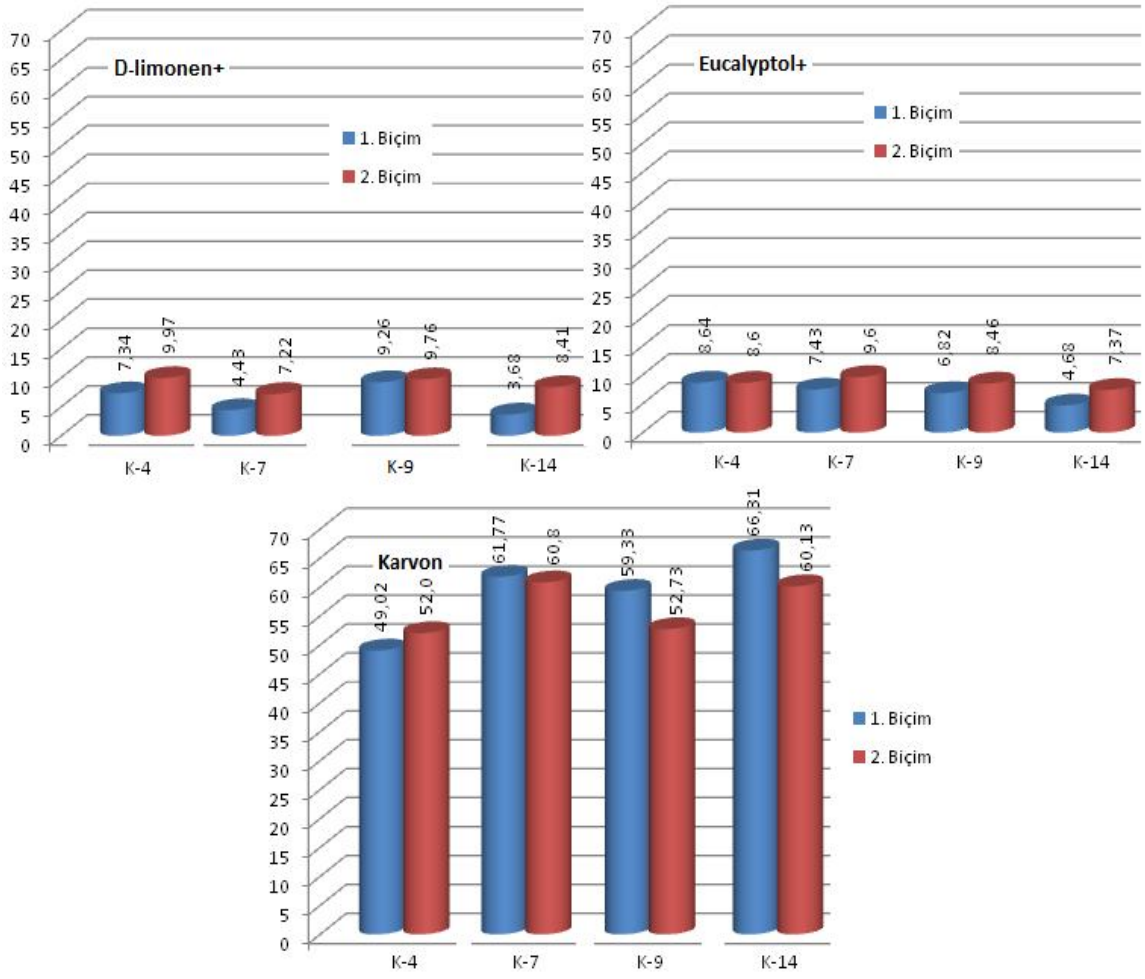
*M. spicata*'da önemli bileşenler bitkinin genetik yapısına ve yetiştiği iklim koşullarına göre değişmektedir. Yapılan çalışmalarda *M. spicata*'da karvon oranları % 42-67 (Wagner ve ark., 1984); % 39.13-59.26 (Maffei ve ark., 1986); % 45-60 (Tyler ve ark., 1988); % 57.0-71.5 (Husain ve ark., 1988); % 62.2-72.9 (Singh ve ark., 1995); % 40-75 (Kokkini ve ark., 1995) ve % 39.38-69.41 (Özgüven ve Kırıcı. 1999) arasında değişmiştir. Yüksek karvon oranına sahip klonların (K-2, K-11 ve K-15) literatürdeki

yüksek değerler kadar olması bu klonların karvon bakımından zengin tipler olduğunu göstermektedir.



**Şekil 4.11.** *M. spicata* klonlarda önemli bileşenlerin (D-limonen, Eucalyptol ve Karvon) biçim dönemlerine göre değişimi

*Mentha spicata* dışında *Mentha villosa-nervata* türüne ait 4 klonda (K-4, K-7, K-9 ve K-14) karvon oranları birinci biçimde % 49.02-66.31 arasında ikinci biçimde ise % 52.00-60.80 arasında değişmiştir. D-limonen ve Eucalyptol oranları ise sırayla birinci biçimde % 3.68-9.26 ve % 4.68-8.64, ikinci biçimde ise % 7.22-9.97 ve % 7.37-9.60 arasında değişmiştir. *Mentha villosa-nervata*; *M. spicata* ile *Mentha longifolia* arasında türler arası melez olup, Türkiye florasında bulunduğu Tarımcılar (1998) tarafından belirlenmiştir. Telci ve Şahbaz (2005b) tarafından yapılan çalışmada bu türün *M. spicata* gibi baharatlık olarak yetiştirildiği belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda *M. villosa-nervata*'da karvon oranları % 70'lere kadar çıkmaktadır (Telci, 2001). Bu türe ait klonlarda karvon oranlarının yüksek olması baharat ve karvon kaynağı olarak yetiştirilme şansını artırmaktadır.



Şekil 4.12. *M. villosa-nervata* klonlarında önemli bileşenlerin (D-limonen, Eucalyptol ve Karvon) oranlarının biçim dönemlerine göre değişimi

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Önceki çalışmalar sonucu seçilen bu klonların Tokat ekolojik koşullarında verim ve kalite özelliklerini belirlemesi amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen veriler aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır.

- 1- Denemede tüm klonlardan iki hasat yapılmıştır. Ayrıca tüm verimlerde klonların biçimlere göre değişimi, biçimlerin birleştirilmesi sonucu elde edilen toplam verimler ve F değerleri ile önemlilik durumları incelenmiştir.
- 2- Tarla denemeleri sonucu klonlarda bitki boyu incelenmiş ve bu bağlamda bitki boyunun ilk biçim ortalaması (53.5 cm), ikinci biçim ortalamasından (48.7 cm) yüksek olduğu görülmüştür.
- 3- Çalışmada tarımsal özellikler bakımından tüm verimler incelenmiştir. Buna göre; yıllık toplam verimler yeşil herba 1811.4-3696.7 kg/da kuru herba 474.0-995.4 kg/da drog yaprak 208.5-426.8 kg/da arasında değişmiştir. K-7, K-6, K-9, K-10, K-11 nolu klonlar verim bakımından yüksek klonlar olduğu belirlenmiştir. Denemede klonlara göre değişmekle birlikte genelde ilk biçimlerde verimler daha yüksek olmuştur.
- 4- Denemede uçucu yağ oranları birinci biçimde % 0.82-2.37 arasında ikinci biçimde % 1.37-3.30 arasında değişmiştir. K-3 ve K-8 nolu klonlarda uçucu yağ oranları yüksek olmuştur.
- 5- İncelenen özelliklerden uçucu yağ bileşenleri kimyasal bakımdan üç ana gruba (Menthol ve menthon bakımından zengin klonlar, pulegone ve piperitenone bakımından zengin klon ve karvon bakımından zengin klonlar) ayrılmıştır.
- 6- Menthol ve menthon bakımından zengin klonlar K-3 ve K-8, pulegone ve piperitenone bakımından zengin klon K-6 ve karvon bakımından ise; K-1, K-2.

K-4. K-5. K-7. K-9. K-10. K-11. K-12. K-13. K-14 ve K-15 nolu klonların zengin olduğu belirlenmiştir.

Tokat şartlarında yapılan bu çalışmada seçilen 15 farklı klondan elde edilen sonuçlara göre; menthol ve menthon bakımından zengin klonların Tokat ekolojisinde uçucu yağ üretimine yönelik kültürün yapılabileceği belirlenmiştir.

Karvon bakımından zengin baharatlık tipler üretim için belirlenmiştir. Ayrıca Tokat ekolojisinin nane üretiminde kaliteli verimli ürün elde etme potansiyeline sahip olduğu belirlenmiştir. Bu ve önceki çalışmalarla Tokat ekolojisinin nane yetiştiriciliği için uygun olduğu ve bu yre için uygun klonların bulunduğu belirlenmiştir.

K-11 nolu klon karvon bakımından zengin olup daha stabil bir duruş göstermiş ve bu klonun üretici bazında tokat şartlarında yetiştirilmesinin uygun olduğu belirlenmiştir.

## 6. KAYNAKLAR

- ABOUZED, E. N., (1973). The seasonal variations of growth and volatile oil in the two introduced types of Majorano hortensis Moench, Grown in Eryp. Pharmazie, 28, 1, 55-56.
- ALKIRE, B. ve H., Simon, E. J., (1996). Response of Midwestern peppermint (*Mentha piperita*) and native (*Mentha spicata* L.) to rate and from of Nitrogen fertilizer Acta. Hort 426, 537-549.
- BAŞER, H.C., (2000). Sustainable Wild Harvesting of Medicinal and Aromatic Plants: An Educational Approach, Harvesting On Non-Wood Forest Products, Seminar Proceedings, Menemen-İzmir, Turkey.
- BAYDAR, H., (2007). Tıbbi, Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi. S.D.U. Ziraat Fakültesi, Yayınları, Yayın No:51, Isparta.
- BAYRAM, E., (1998). Tübitak, Togtag-1468 Nolu Proje Kesin Sonuç Raporu, Batı Anadolu Florasında Yetişen Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Miller)'ında Uygun Tiplerin Seleksiyonu, İzmir.
- BAYRAM, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S., Telci, İ.,(2010).Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretiminin Arttırılması Olanakları. Ziraat Müh. VII. Teknik Kongresi. Bildiriler Kitabı-I. s. 437-455.
- BAYTOP, T., (1984). Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün). İstanbul Üniversitesi Yayınları No.3255-Eczacılık Fakültesi No:40, Sanal Matbaacılık, s. 194-195, İstanbul.
- BAYTOP, T., (1998). Anadolu Dağlarında 50 yıl (1944-1998), İstanbul.
- BAYTOP, T., (1999). Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün). İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Yayınları (İlaveli İkinci Baskı). No.3255, Nobel Tıp Kitapevleri, s. 3-4, 226, İstanbul.
- CEYLAN, A., (1978). Menemen Ekolojik Koşullarında *Mentha piperita* L. ve *Mentha spicata* L. türlerinin Bazı Agronomik ve Teknolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Ege U. Ziraat Fak., 379, Bornova-İzmir.
- CEYLAN, A., (1983). Tıbbi Bitkiler 1 ( Genel Bölüm ). E.U. Ziraat Fakültesi, Yayın No: 312, E.Ü.,Ziraat Fakültesi, Ofset Basımevi, s. 92, Bornova.

- CEYLAN, A., (1987). Tıbbi Bitkiler 2 (uçucu yağ içerenler). E.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No: 481, Bornova, İzmir.
- CEYLAN, A., Bayram, E., Kaya, N., Özay, N., (1991). Japon Nanesi (*Mentha arvensis* subsp. haplocalix×Briquet var. Piperrascens Holmes) Üzerine Agroteknik Araştırma E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 28, 2, 168-178.
- CEYLAN, A., Bayram, E., Kaya, N., Otan, H., (1994). Tübitag-Toag 788 Nolu Proje Kesin Sonuç Raporu, Ege Bölgesi *Melissa officinalis* L., *Origanum onites* L. ve *Salvia triloba* L. Türlerinde Kemotiplerin Belirlenmesi ve Kültürü Üzerine Araştırma, İzmir.
- COURT, W. A., Roy, R. C., Pocs, R., More, A. F., White, P. H., (1993). Optimum Nitrogen Fertilizer Rate for Peppermint (*Mentha piperita* L.) J. Essen Oil. Research. 5, 6, 663-666.
- CLARK, R. ve J., Menary, R. C., (1979) Effects of photoperiod on the yield and composition of peppermint oil. J. Amer. Soc. Hor. Sci. 104, 5, 699-702.
- CLARK, R. J., Menary, R. C, (1982). Environmental and cultural factors affecting the yield and composition of peppermint oil. VII. International Congress of Essential oil (October 1980). Fedarum 14, 74-79.
- DÜZGÜNEŞ, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., (1987). Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metotlar II). A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ders Kitabı: 295. Ankara.
- HUSAIN, A., Virmani, O. P., Sharma, A., Kumar, A., Misra, L. N., (1988). Major Essential Oil-Bearing Plants of India. Central Instute of Medicinal and Aromatic Plants Luncknow, India.
- HOPP R., Lawrence, B. M., (2007). The Composition of Commercially Important Mints In Mint: Genus *Mentha*, B. M. Lawrence eds. Taylor & Francis Group Boca Raton FL pp. 217-346.
- KAROUSOU, R., G. Grammatikopoulos, Lanaras, T., Manetas, Y., Kokkini S., (1998). Effects of enhanced UV-B radiation on *Mentha spicata* essential oils. Phytochemistry 49 (8): 2273-2277.
- KOKKINI. S., (1983). Taxonomic Studies in the Genus *Mentha* in Greece. PhD Thesis, University of Thessaloniki, Thessaloniki. pp. 171.

- KOKKINI, S., (1992). Essential Oil Taxonomic markers in *Mentha*. In R. M. Harley and T. Reynolds (editors). *Advances in Labiatae Science*, Royal Botanic Garden Rew., pp. 325-331.
- KOKKINI, S., Karousou, R., Lanaras. T., (1995). Essential Oils of Spearmint (Carvone Rich ) Plants from the Island of Crete ( Greece ) *Biochemical Systematics and Ecology*, Vol: 23, No: 4, 425-430.
- LEVEY, M., (1973). *Early Arabic Pharmacology* pp. 173, Leiden.
- MAFFEI, M., Codignola, A., Fieschi, M., (1986). Essential Oil from *Mentha spicata* L. (spearmint) Cultivated in Italy. *Flavour and Fragrance Journal*, 1, 105-109.
- MIMICA-DUKIC, N., Gasic, O., Kitec, G., Fellow, L., Jancic, R., (1991). A study of Essential Oil of *Mentha longifolia* Growing in Yugoslavia. *Planta Medica*, 57 (Supp. Issue 2 ), s. 83-84.
- MISRA, L. N., Tayagi, B. R., Thakur, R.S., (1989). Chemotypic Variariation in Indian Spermint. *Plant medica*, 55, s. 575-576.
- MUNSI, P. S., (1992). Nitrogen and Phoshorus Nutrition Response in Japanese Mint Cultivation. *Acta-Horticulturae*, 306, s. 436-441.
- ÖZEL, A., (1995). Harran Ovası Koşullarında Farklı Dikim Zamanlarının Bazı Nane (*Mentha ssp.*) Çeşitlerinde Verim ve Kalite Kriterlerine Etkisi, Doktora Tezi Ç. U. Fen Bilimleri Ens., Adana.
- ÖZEL, A., Özgüven, M., (1999). Harran Ovası Koşullarında Farklı Dikim Zamanlarının Bazı Nane (*Mentha spp.* ) Tiplerinin Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlerine Etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 23 Supplement 4, s. 921-928.
- ÖZGÜVEN, M., Kırıcı S., (1999). Farklı Ekolojilerde Nane Türlerinin Verim ile Uçucu Yağ Oran ve Bileşenlerinin Araştırılması. *T. J. of. Agr. And Forestry*, 23, 5, s. 465-472.
- PICCAGLIA, R., Marotti, M., (1993). Characterization of Several Aromatic Plants Grown in Northern Italy. *Flavour and Fragrance Journal*, 8, s. 115-122.
- SABER, A.H., (1982). Chronological Notes On Medicinal Plants, *Hamdard* 25 (1-4):57.
- SHARMA, S., Tayagi, B.R., Nagvi, A.A., Thakur, R.S., (1992). Stability of Essential Oil Yield and Quality Characters in Japanese Mint (*Mentha arvensis* L.) Under Varied Environmental Conditions. *Journal Essential Oil Research*, 4, s. 411-416.

- SINGH, N. P., Nand, K., (1979). Influence of Planting Time, Row Spacing on The Yield of Spearmint. *Indian Perfumer*, 23, 1, s. 53-54.
- SINGH, A., Shahi, A.K., Atal, C.K. (1982). Cultivation of *Mentha citrata* Ehrh. In *Cultivation and Utilization of Aromatic Plant* (Ed. Atal, C.K. and Kapur, B.M.), Regional Research Laboratory, Jammu-Tawi, pp. 296-301.
- SINGH, M., Singh, V.P. and Singh, D.V., (1995). Effect of Planting Time on Growth, Yield and Quality of spearmint (*Mentha spicata* L.) Under Subtropical Climate of Central Uttar Pradesh. *Journal of Oil Research* 7, s. 621-626.
- TARIMCILAR, G., (1998). Karadenizde Yayılışı Olan *Mentha* L. Türleri Üzerinde Korolojik, Anatomik, Stolojik, Ekolojik ve Kimyasal Araştırmalar. *Biyoloji Ana Bilim Dalı (Doktora Tezi)*, U. Ü. Fen Bilimler Enstitüsü, s. 271, Bursa.
- TELCİ, İ., (2001). Farklı Nane (*Mentha spp.*) Klonlarının Bazı Morfolojik, Tarımsal ve Teknolojik özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. (Doktora Tezi), Gop. U. Fen Bilimleri Ens., Tokat.
- TELCİ, İ., N. İncekara-Şahbaz, G. Yılmaz ve M. E. Tuğay., (2004). Agronomical and Chemical Characterization of Spearmint (*Mentha Spicata* L.) Originating in Turkey". *Economic Botany*, 58 (4), s. 721-728.
- TELCİ, İ. ve N. Şahbaz., (2005a). Determination of Agronomic and Essential Oil Properties of Peppermint (*Mentha piperita* L.) in Various Ages of Plantation. *Journal of Agronomy* 4 (2), s. 103-108.
- TELCİ, İ. ve N. Şahbaz., (2005b). Variation of Yield, Essential Oil and Carvone Contents in Clones Selected from Carvone-scented Landraces of Turkish *Mentha Species*". *Journal of Agronomy* 4 (2), s. 96-102.
- TELCİ, İ., Bayram, E., Arabacı, O., Kacar, O., Yılmaz, G., Demirtaş, İ., Sönmez, Ç., Göksu, E., Tokbay, İ., (2010). Tübitak-Tovag Sonuç Raporu Farklı Ekolojilerde (Aydın, Bursa, İzmir ve Tokat) Yetiştirilen Nane (*Mentha spp.*) Klonlarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Ankara.
- TUĞAY, M. E., Kaya, N., Yılmaz, G., Telci, I. Dönmez, E., (2000). Tubitak, Togtag-1690 Nolu Proje Kesin Sonuç Raporu, Tokat ve Çevresinde Yaygın Olarak Bulunan Bazı Aromatik Bitkilerin Bitkisel ve Teknolojik Özellikleri., Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, Tokat.

TYLER, V. E., Brady, L. R., Robbers, J. E., (1988). Pharmacognosy, Lea and Febiger Philadelphia.

WAGNER, H., Blatt, S., Zgainski, E. M., (1984). Plant Drog Analysis A thin Layer Chromotograpy Atlas, Spriner-Werlag.

WICHTL, M., (1971). Die Pharmakognostichemische Analys, Band 2, Frankfurt/M.