



TC  
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

FARKLI NANE (*Mentha spp*) KLONLARININ BAZI MORFOLOJİK,  
TARIMSAL VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ  
ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

DOKTORA TEZİ

709475

109475

Hazırlayan

İsa TELCİ

Danışman

Prof. Dr. Nermin İNCEKARA

Tokat 2001



TC  
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI NANE (*Mentha spp.*) KLONLARININ BAZI MORFOLOJİK,  
TARIMSAL VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ  
ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

İsa TELCİ

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

DOKTORA TEZİ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez .../.../2001 tarihinde, aşağıda belirlenen jüri tarafından oy birliği ile kabul edilmiştir.

Unvanı, Adı ve Soyadı

İmza

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Nermin(KAYA) İNCEKARA

Üye : Prof. Dr. Ayhan CEYLAN

Üye : Doç. Dr. Güngör YILMAZ

ONAY:

Bu tez 2./5./2001 tarih ve 11.....sayılı Enstitü Yönetim Kurulu tarafından belirlenen jüri üyelerince kabul edilmiştir.

11./5./2001  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü  
Doç. Dr. Ergün DEMİR

**ÖZET**  
**FARKLI NANE (*Mentha* spp.) KLONLARININ BAZI MORFOLOJİK,  
TARIMSAL VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ  
ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA**

**İsa TELCİ**

**Gaziosmanpaşa Üniversitesi**  
**Fen bilimleri Enstitüsü**  
**Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**

**Doktora Tezi,**  
**2001, 160 sayfa**

**Danışman: Prof. Dr. Nermin İNCEKARA**

**Jüri : Prof. Dr. Nermin İNCEKARA**  
**: Prof. Dr. Ayhan CEYLAN**  
**: Doç. Dr. Güngör YILMAZ**

Bu çalışma Türkiye'nin değişik yerlerinden toplanan 35 farklı nane klonunda, bitkisel, morfolojik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, Tokat ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Deneme, 1999 ve 2000 yıllarında yürütülmüş ve her iki yılda da ikişer biçim yapılmıştır.

Koleksiyon bahçesinden deneme amaçlı seçilen klonlar köklendirilerek 1998 sonbaharında deneme alanına dikilmiştir. 1999 yazında veriler alınmaya başlanmıştır. Taksonomik gözlemler için parsel kenarlarında bırakılan 5-6 bitkiden çiçek ve tohum dönemlerinde herbaryum örnekleri alınmıştır. Herbaryumlarda taksonomik öneme sahip morfolojik özellikler belirlenerek, botanik isimlendirilmesi yapılmıştır. Buna göre, incelenen klonlarda;

- Mentha spicata* L. subsp. *spicata* (21 klon),
- M. longifolia* (L.) Hudson subsp. *typhoides* (Briq.) Harley var. *typhoides* (6 klon)
- M. villosa-nevata* Opiz: (*M. longifolia* x *M. spicata*), (4 klon)
- M. dumetorum* Sculdes (*M. aquatica* x *M. longifolia*) (3 klon)
- M. aquatica* L. (1 klon) türleri belirlenmiştir.

Tarımsal ve teknolojik özelliklerde bitki boyu, yeşil herba, drog herba, yeşil yaprak, drog yaprak, kuru madde ve uçucu yağ verimleri ile yeşil yaprak ve uçucu yağ oranları incelenmiştir. Ayrıca Uçucu yağlardaki bileşenler belirlenmiştir. Denemede incelenen bu özellikler bakımından klonlar arasında önemli değişimler gözlenmiştir.

Deneme boyunca yüksek bitki boyu değerleri 13 (98.7 cm), 23 (87.1 cm) ve 27 (87,7 cm) nolu klonlardan alınmıştır. Deneme süresince, toplam yeşil herba ile drog herba verimleri sırayla 1137.5-3951.3 kg/da ve 314.1-1010.0 kg/da arasında değişmiştir. Yeşil herba verimleri bakımından yüksek değerler 17, 23, 19 ve 9 nolu klonlardan alınmış ve bu klonlarda yeşil herba verimleri sırayla 3951.3 kg/da, 3794.0 kg/da 3651.1 kg/da ve 3650.4 kg/da olmuştur.

Toplam yeşil yaprak ve drog yaprak verimleri sırayla 628.5-2131.8 kg/da ve 187.3-533.9 kg/da arasında değişmiştir. Drog yaprak verimleri 17, 19 ve 21 nolu klonlarda yüksek olmuş ve sırasıyla 529.4 kg/da, 484.1 kg/da ve 499.9 kg/da bulunmuştur.

Deneme süresince tüm klonlarda uçucu yağ oranları ikinci biçimlerde daha yüksek olmuştur. Uçucu yağ oranlar türlere göre *M. spicata*'da % 0.80-3.76, *M. longifolia*'da % 1.03-3.76, *M. villosa nervata*'da % 0.97-2.80, *M. dumetorum*'da % 1.47-2.83 ve *M. aquatica*'da 1.23-2.10 arasında değişmiştir. Yüksek oranlar 23 (% 3.76), 13 (% 3.76) ve 1 (% 3.53) nolu klonlarda elde edilmiştir. Toplam uçucu yağ verimleri 1.99-11.38 l/da arasında değişmiştir. 23 ve 28 nolu klonlarda uçucu yağ verimi bakımından yüksek değerler elde edilmiş ve sırasıyla 11.28 l/da ve 10.47 l/da olduğu saptanmıştır.

*M. spicata*, *M. longifolia* ve *M. villosa nervata* klonlarının çoğunda uçucu yağın ana bileşeni olarak karvon bulunmuştur ve karvon oranları türlere göre sırayla % 28.42-82.21, % 58.18-80.24 ve 41.79-71.32 arasında değişmiştir. Düşük herba verimlerine sahip 24 (*M. spicata*) ve 25 (*M. longifolia*) nolu klonlarda karvon oranları yüksek bulunmuştur. Karvonun dışında *M. spicata*'da linalol, pulegon, *M. longifolia*'da linalol bakımından zengin klonların varlığı belirlenmiştir.

*M. dumetorum* klonlarından 2'sinin menton (% 33.70-56.81) ve mentofuran (% 14.44-40.53), diğerinin linalol (% 33.10-43.05) bakımından zengin olduğu, *M. aquatica*'nın ise linalol (% 40.78-42.55) ve mentofuran (% 34.74-37.40) bakımından zengin olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Nane, *Mentha spicata* L. subsp. *spicata*, *M. longifolia* (L.) Hudson subsp. *typhoides* (Briq.) Harley var. *typhoides*, *M. villosa-nevata* Opiz, *M. dumetorum* Sculdes, *M. aquatica* L, taksonomi, verim, uçucu yağ, karvon,



## ABSTRACT

### DETERMINATION OF SOME MORPHOLOGICAL, AGRONOMICAL AND TECHNOLOGICAL CHARACTERS OF DIFFERENT MINT (*Mentha* spp.) CLONES

Isa TELCI

Gaziosmanpasa University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Field Crops

Ph. D. Thesis  
2001,160 pages

Supervisor: Prof. Dr. Nermin INCEKARA

Jüri : Prof. Dr. Nermin INCEKARA  
: Prof. Dr. Ayhan CEYLAN  
: Doç. Dr. Güngör YILMAZ

This research was carried out in the Tokat ecological conditions in 1999-2000 to determine the morphological and technological characters of 35 mint clones collected from different regions of Turkey.

The clones selected from collection plots were planted in to the research area in autumn of 1998 following rooting. Data collection was commenced in the summer of 1999. Herbarium samples were taken from 5-6 plants that are left in the plot borders during flowering and seeding period. The herbariums were botanically named following the determinations of morphological characters that are taxonomically important. By this method, below species and subspecies were identified among clones studied;

*Mentha spicata* L. subsp. *spicata* (21 clones),

*M. longifolia* (L.) Hudson subsp. *typhoides* (Briq.) Harley var. *typhoides* (6 clones)

*M. villosa-nevata* Opiz: (*M. longifolia* x *M. spicata*), (4 clones)

*M. dumetorum* Sculdes (*M. aquatica* x *M. longifolia*) (3 clones)

*M. aquatica* L. (1 clones).

Of the agronomical and technological characters, plant height, green herbage yield, drug herbage yield, drug leaf, dry matter yield, essential oil yield, drug and essential oil ratios were determined. Moreover, the component of essential oil and physico-chemical features were identified. According to the characters pointed out in this research, the differences among clones were statistically significant.

The highest plants were obtained from the clones numbered 13, 23 and 27 with the plant height of 98.7, 87.1 and 87.7cm, respectively. Total green herbage and drug herbage during two years of the research were ranged as 11.4-39.5 and 3.1 –10.1 t/ha. The green herbage yields were the greatest in the clones of 17, 23, 19 and 9 with the yield of 39.5, 37.9, 36.5 and 36.5 t/ha, respectively.

Total green and drug leaf yields were in the range of 6.3-21.3 and 1.8-5.3 t/ha. Drug leaf yields were to be the highest in the clones of 17,19 and 21 with the yield of 5.3, 4.8 and 4.9 kg/da, correspondingly.

In the research, the essential oil ratios were higher in the second harvests of all clones. Of the species used, the essential oil ratios ranged as 0.80-3.76 % in *M. spicata*, 1.03-3.76 % in *M. longifolia*, 0.97-2.80 % in *M. villosa nervata* 1.47-2.83 % in *M. dumetorum* and 1.23-2.10 % in *M. aquatica*. The greatest oil ratios were obtained from the clones numbered 23 (3.76 %), 13 (3.76 %) and 1 (3.53 %) clones. Total essential oil yields ranged between 1.99-11.38 l/da. The clones of 23 and 28 gave the highest essential oil with the yield of 11.28 and 10.47 l/da, respectively.

Carvon was a main component in the most essential oil of *Mentha spicata*, *M. longifolia* and *M. villosa nervata* , with the range of 28.42-82.21 %, 58.18-80.24 and 41.799-71.32 according to species, respectively. The clones 24 (*M. spicata*) and 25 (*M. longifolia* ) having low level of herbage yields showed high level of carvone rations. Some *M. longifolia* and *M. spicata* clones were rich for pulegone and linalool as well as carvone.

While two clones of *M. dumetorum* were rich for menthone (33.70-56.81%) and menthafurane (14.44-40.53%), other was rich for linalool. *M. aquatica* was rich for linalool and menthafuran.

**Key words:** Mint, *Mentha spicata* L. subsp. *spicata*, *M. longifolia* (L.) Hudson subsp. *typhoides* (Briq.) Harley var. *typhoides*, *M. villosa-nevata* Opiz, *M. dumetorum* Sculdes, *M. aquatica* L, taxonomi, yield, essential oil, carvone, linalool, ,

**TEŞEKKÜR**

Doktora çalışmalarım boyunca tez konumun seçimi ve yürütülmesi aşamalarında büyük bir özveriyle çalışmalarımı kontrol eden, denetleyen ve yetişmemde büyük emeği geçen danışman hocam Prof. Dr. Nermin KAYA ile ders döneminde danışmanlığımı üstlenen Prof. Dr. Mehmet Emin TUĞAY'a, ders ve tez dönemlerinde yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Ayhan CEYLAN'a, Doç. Dr. Güngör YILMAZ'a ve Doç Dr. Emine BAYRAM'a, bitkilerin Botanik isimlendirmesini yapan Dr. Gül TARIMCILAR'a ve laboratuvar çalışmalarında yardımlarını gördüğüm Yük. Müh. Betül AVCI'ya tesekkürlerimi sunarım.

Ayrıca doktora çalışmalarım boyunca bilgi ve birikimlerini esirgemeyen başta Bölüm Başkanımız Doç Dr. Cevdet AKDAĞ olmak üzere, bölümümüzün çok değerli öğretim üyeleri Doç Dr. Hüseyin KOÇ'a, Doç Dr. Sabri GÖKMEN'e, Y. Doç Dr. Selahattin İPTAŞ'a, Y. Doç. Dr. Ali Safi KIRAL'a, Y. Doç. Ahmet YILDIRIM'a ve Dr Necdet KANDEMİR'e, araştırma görevlisi arkadaşlarım Dr. M. Ali SAKİN, Dr. Yaşar KARADAĞ, Uzman Dr. Mustafa YILMAZ ve Yük. Müh. Oral DÜZDEMİR'e, Arazi çalışmalarında yardımlarını gördüm Teknisyen Mustafa POLAT'a, resmi yazışmaları takip eden bölüm sekreteri Münise TİLBE'ye, maddi katkılarından dolayı Araştırma Fon Saymanlığına ve maddi ve manevi desteklerinden dolayı eşime teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

| Konular   | Sayfa No |
|---|----------|
| <b>ÖZET</b>   | i        |
| <b>ABSTRACT</b>   | iii      |
| <b>TEŞEKKÜR</b>   | v        |
| <b>İÇİNDEKİLER</b>  | vi       |
| <b>ÇİZELGELER</b>   | ix       |
| <b>GRAFİKLER</b>  | xi       |
| <b>ŞEKİLLER</b>   | xii      |
| <b>1.GİRİŞ</b>  | 1        |
| <b>2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ</b>                                     | 4        |
| 2.1. Yayılışı Taksonomik ve Morfolojik Özellikleri .              | 4        |
| 2.2. Tarımsal Özellikleri ve Yetiştiriciliği                      | 9        |
| 2.3. Islahı ve Teknolojik Özellikleri                             | 14       |
| <b>3. MATERYAL VE YÖNTEM</b>                                      | 22       |
| <b>3.1. Materyal</b>  | 22       |
| 3.1.1. Araştırma yerinin genel özellikleri                        | 22       |
| 3.1.2. Araştırma alanının tarımsal yapısı                         | 22       |
| 3.1.3. Araştırma alanının iklim özellikleri                       | 23       |
| 3.1.4. Deneme alanının toprak özellikleri                         | 26       |
| 3.1.5. Araştırmada kullanılan bitki materyali                     | 26       |
| <i>Mentha L.</i>  | 27       |
| <b>3.2. Yöntem</b>  | 31       |
| 3.1.1. Klonların toplanması ve koleksiyon bahçesinde çoğaltılması | 31       |
| 3.1.2. Denemenin kurulması ve kültürel işlemler                   | 31       |
| 3.2.3. İncelenen özellikler                                       | 33       |
| 3.2.3.1. Morfolojik ve taksonomik özellikler                      | 33       |
| 3.2.3.2. Tarımsal özellikler                                      | 35       |
| 3.2.3.3. Kalite ile ilgili özellikler                             | 36       |
| 3. 2. 4. Verilerin değerlendirilmesi                              | 39       |

|  |     |
|--|-----|
| <b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA</b>   | 40  |
| <b>4.1. Morfolojik ve Taksonomik Özellikler</b>  | 40  |
| <i>Mentha spicata</i> L. subsp. <i>spicata</i> .   | 43  |
| <i>Mentha longifolia</i> ( L.) Hudson. subsp. <i>typhoides</i> (Briq.) Harley var.<br><i>typhoides</i> | 46  |
| <i>Mentha x villosa-nervata</i> Opiz   | 48  |
| <i>Mentha x dumetorum</i> Schultes   | 50  |
| <i>Mentha aquatica</i> L   | 52  |
| <b>4. 2. Tarımsal Özellikler</b>   | 59  |
| 4.2.1. Bitki boyu  | 59  |
| 4.2.2. Yeşil herba verimi (kg/da)  | 65  |
| 4.2.3. Drog herba verimi (kg/da)   | 71  |
| 4.2.4. Yeşil yaprak verimi (kg/da)   | 78  |
| 4.2.5. Drog yaprak verimi (kg/da)  | 84  |
| 4.2.6. Yeşil yaprak oranları (%)   | 91  |
| 4.2.7. Kuru madde oranı (%)  | 97  |
| 4.2.8. Kuru madde verimi (kg/da)   | 102 |
| <b>4.3. Teknolojik Özellikler</b>  | 108 |
| 4.3.1. Uçucu yağ oranları (%)  | 108 |
| 4.3.2. Uçucu yağ verimleri (l/da)  | 114 |
| 4.3.3. Uçucu yağın fiziko kimyasal özellikleri   | 120 |
| 4.3.3.1. Yoğunluk  | 120 |
| 4.3.3.2. Kırılma indisi  | 120 |
| 4.3.4. Uçucu yağ bileşenleri   | 123 |
| 4.3.4.1. Uçucu yağın kalitatif olarak belirlenmesi   | 123 |
| 4.3.4.2. Uçucu yağ bileşenleri   | 126 |
| <i>Mentha spicata</i> L. subsp. <i>spicata</i>   | 126 |
| <i>Mentha longifolia</i> subsp. <i>typhoides</i> var. <i>typhoides</i>                                 | 135 |
| <i>Mentha x villosa-nervata</i>  | 138 |
| <i>Mentha x dumetorum</i>  | 141 |
| <i>Mentha aquatica</i>   | 142 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| <b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER</b> | 146 |
| <b>6. KAYNAKLAR</b>         | 150 |
| <b>7. ÖZGEÇMİŞ</b>          | 160 |



## ÇİZELGELER

| Çizelge No       |   | Sayfa No |
|------------------|---|----------|
| Çizelge 3.1.1.   | Araştırma alanına ait bazı iklim verileri   | 24       |
| Çizelge 3.1.2.   | Deneme alanı topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler.                       | 26       |
| Çizelge 3.1.3.   | <i>Mentha</i> L. cinsinin taksonomik olarak sınıflandırılması                             | 27       |
| Çizelge 3.1.4.   | <i>Mentha</i> cinsine dahil olan önemli türlerin taksonomisi ve bazı önemli özellikleri   | 28       |
| Çizelge 3.1.5.   | Denemede kullanılan klonların illere göre dağılımı  | 29       |
| Çizelge 3.1.6.   | Denemede kullanılan klonların alındığı yerlere  | 30       |
| Çizelge 3.2.1.   | Farklı Nane ( <i>Mentha</i> spp.) klonlarının hasat tarihleri.                            | 32       |
| Çizelge 3.2.2.   | Klonlarda belirlenen morfolojik özellikler  | 33       |
| Çizelge 3.2.3.   | Türlerin botanik isimlendirilmesinde kullanılan teşhis anahtarı                           | 34       |
| Çizelge 3.2.4.   | Gaz kromatografisinin çalışma koşulları   | 38       |
| Çizelge 4.1.1    | Bitki boyu, habitüsü, yaprak boyutları ve salgı hücrelerine ait morfolojik bilgiler.      | 40       |
| Çizelge 4.1.2.   | Nane klonlarında yaprakların morfolojik özellikleri                                       | 41       |
| Çizelge 4.1.3.   | Nane klonlarında çiçeklerin morfolojik özellikleri  | 42       |
| Çizelge 4.1.4.   | Klonların türlere göre dağılımı   | 43       |
| Çizelge 4.1.5.   | İncelenen türlerde bitkisel özelliklerin karşılaştırılması                                | 56       |
| Çizelge 4.1.6.   | <i>M. spicata</i> L.'nin literatürde belirlenen bitkisel özellikleri.                     | 56       |
| Çizelge 4.1.7    | <i>M. longifolia</i> Hudson'un literatürde belirlenen bitkisel özellikleri.               | 57       |
| Çizelge 4.1.8.   | <i>M. aquatica</i> L.'nin literatürde belirlenen bitkisel özellikleri.                    | 57       |
| Çizelge 4.1.9.   | <i>M. villosa-nervata</i> ve <i>M. dumetorum</i> türlerine ait literatür bilgileri        | 58       |
| Çizelge 4.2.1.1. | Farklı nane ( <i>Mentha</i> spp.) klonlarında bitki boyu değerleri                        | 60       |
| Çizelge 4.2.1.2. | Farklı nane türlerinde bitki boyunun değişim sınırları                                    | 64       |
| Çizelge 4.2.2.1  | Farklı nane ( <i>Mentha</i> spp.) klonlarında yeşil herba verimleri                       | 66       |
| Çizelge 4.2.2.2  | Farklı nane türlerinde yeşil herba verimlerinin değişim sınırları .                       | 70       |
| Çizelge 4.2.3.1  | Farklı nane ( <i>Mentha</i> spp.) klonlarında drog herba verimleri                        | 72       |
| Çizelge 4.2.3.2. | Farklı nane türlerinde drog herba verimine ait değişim sınırları                          | 77       |
| Çizelge 4.2.4.1  | Farklı nane ( <i>Mentha</i> spp.) klonlarında yeşil yaprak verimleri                      | 79       |
| Çizelge 4.2.4.2  | Farklı nane türlerinde yeşil yaprak verimlerine ait değişim sınırları                     | 83       |
| Çizelge 4.2.5.1  | Farklı nane ( <i>Mentha</i> spp.) klonlarında drog yaprak verimleri                       | 85       |
| Çizelge 4.2.5.2  | Farklı nane türlerinde drog yaprak verimine ait değişim sınırları                         | 90       |
| Çizelge 4.2.6.1. | Farklı nane ( <i>Mentha</i> spp.) klonlarında yeşil yaprak oranları                       | 92       |
| Çizelge 4.2.6.2. | Farklı nane türlerinde yeşil yaprak oranının yıl ve biçimlere göre değişimi               | 96       |
| Çizelge 4.2.7.1. | Farklı Nane ( <i>Mentha</i> spp.) klonlarında kuru madde oranları                         | 98       |
| Çizelge 4.2.7.2. | Farklı nane türlerinde kuru madde oranlarının yıl ve biçimlere göre değişimi              | 101      |
| Çizelge 4.2.8.1  | Farklı nane klonlarında kuru madde verimleri  | 103      |
| Çizelge 4.2.8.2  | Farklı nane türlerinde kuru madde verimlerine ait değişim sınırları                       | 107      |
| Çizelge 4.3.1.1  | Farklı nane ( <i>Mentha</i> spp.) klonlarında uçucu yağ oranları                          | 109      |
| Çizelge 4.3.1.2  | Farklı nane türlerinde uçucu yağ oranlarının değişim sınırları                            | 113      |
| Çizelge 4.3.2.1  | Farklı nane ( <i>Mentha</i> spp. ) klonlarında uçucu yağ verimleri .                      | 115      |
| Çizelge 4.3.2.2  | Farklı nane türlerinde uçucu yağ verimlerine ait değişim sınırları                        | 119      |
| Çizelge 4.3.3.1  | Farklı nane ( <i>Mentha</i> spp.) klonlarının uçucu yağlarının yoğunluk ve kırılma indisi | 121      |

| Çizelge No       |  | Sayfa No |
|------------------|--|----------|
| Çizelge 4.3.3.2  | Nane türlerinde uçucu yağ yoğunluğu  | 122      |
| Çizelge 4.3.3.3  | Nane türlerinde uçucu yağların kırılma indisi  | 122      |
| Çizelge 4.3.4.1. | Alüminyum plaklar üzerinde yürütülen standartların Rf değerleri ve renk reaksiyonları.   | 123      |
| Çizelge 4.3.4.2. | <i>M. spicata</i> subsp. <i>spicata</i> klonlarında TCL sonuçları.   | 124      |
| Çizelge 4.3.4.3. | <i>M. longifolia</i> ve <i>M. villosa nervata</i> , <i>M. dumetorum</i> ve <i>M. quatica</i> klonlarında ince tabaka kromatografisi (TCL) sonuçları. | 124      |
| Çizelge 4.3.4.4. | <i>Mentha spicata</i> subsp. <i>spicata</i> uçucu yağında bulunan bileşenler   | 129      |
| Çizelge 4.3.4.5. | <i>Mentha longifolia</i> subsp. <i>typhoides</i> var. <i>typhoides</i> uçucu yağında bulunan bileşinler  | 136      |
| Çizelge 4.3.4.6. | <i>Mentha villosa nervata</i> uçucu yağında bulunan bileşenler   | 139      |
| Çizelge 4.3.4.7. | <i>Mentha dumetorum</i> uçucu yağında bulunan bileşenler   | 144      |
| Çizelge 4.3.4.8. | <i>Mentha aquatica</i> uçucu yağında bulunan bileşenler  | 144      |



## GRAFİKLER

| Grafik No       |   | Sayfa No |
|-----------------|---|----------|
| Grafik 3.1      | Uzun yıllara ait iklim diyagramı  | 25       |
| Grafik 3.2      | Deneme yıllarına ait İklim diyagramı  | 25       |
| Grafik 4.2.1    | Nane türlerinde ortalama bitki boyunun yıl ve biçimlere göre değişimi   | 64       |
| Grafik 4.2.2    | Nane türlerinde ortalama yeşil herba verimlerinin yıl ve biçimlere göre değişimi  | 70       |
| Grafik 4.2.3    | Nane türlerinde drog herba verimlerinin biçim ve yıllara göre değişimi.   | 77       |
| Grafik 4.2.4    | Nane türlerinde ortalama yeşil yaprak verimlerinin yıl ve biçimlere göre değişimi.  | 83       |
| Grafik 4.2.5    | Nane türlerinde drog yaprak veriminin biçim ve yıllara göre değişimi  | 90       |
| Grafik 4.2.6    | Nane türlerinde yeşil yaprak oranlarının biçim ve yıllara göre değişimi   | 96       |
| Grafik 4.2.7    | Nane türlerinde ortalama kuru madde oranlarının yıl ve biçimlere göre değişimi  | 101      |
| Grafik 4.2.8    | Nane türlerinde ortalama kuru madde verimlerinin yıl ve biçimlere göre değişimi   | 107      |
| Grafik 4.3.1.   | Nane türlerinde ortalama uçucu yağ oranlarının yıl ve biçimlere göre değişimi   | 113      |
| Grafik 4.3.2.   | Nane türlerinde ortalama uçucu yağ verimlerinin biçim ve yıllara göre değişimi  | 119      |
| Grafik 4.3.4.1  | <i>Mentha spicata</i> subsp. <i>spicata</i> klonlarında uçucu yağ bileşenlerinin yıl ve biçim dönemlerine göre değişimi.                            | 132      |
| Grafik 4.3.4.2. | <i>Mentha longifolia</i> subsp. <i>typhoides</i> var. <i>typhoides</i> klonlarında uçucu yağ bileşenlerinin yıl ve biçim dönemlerine göre değişimi. | 137      |
| Grafik 4.3.4.3. | <i>Mentha villosa-nervata</i> uçucu yağ bileşenlerinin yıl ve biçimlere göre değişimi   | 140      |
| Grafik 4.3.4.4. | <i>Mentha dumetorum</i> ve <i>M. aquatica</i> uçucu yağ bileşenlerinin yıl ve biçim dönemlerine göre değişimi.                                      | 145      |

## ŞEKİLLER

| Şekil No:  |   | Sayfa<br>no |
|------------|---|-------------|
| Şekil 3.1. | Gaz kromotografisinden elde edilen bir analiz sonucu  | 38          |
| Şekil 4.1. | <i>Mentha spicata</i> L. subsp. <i>spicata</i> 'nın genel görünüşü  | 45          |
| Şekil 4.2. | <i>Mentha longifolia</i> ( L.) Hudson. subsp. <i>typhoides</i> (Briq.)<br>Harley var. <i>typhoides</i> 'in genel görünüşü | 47          |
| Şekil 4.3. | <i>Mentha x villosa-nervata</i> Opiz'in genel görünüşü  | 49          |
| Şekil 4.4  | <i>Mentha x dumetorum</i> Schultes'in genel görünüşü  | 51          |
| Şekil 4.5  | <i>Mentha aquatica</i> L'nin genel görünüşü   | 53          |
| Şekil 4.6. | Denemede <i>Mentha</i> uçucu yağ bileşenleri farklı klonların<br>ince tabaka kromatografisi.                              | 125         |
| Harita 1.  | Nane türlerinin illere göre dağılımı  | 44          |



## 1. GİRİŞ

Tıbbi ve Aromatik bitkiler, asırlardan beri değişik hastalıkların tedavisinde ve gıda amacıyla kullanılmaktadır. 20. yüzyılda gelişen bilim ve teknolojiye paralel olarak kimya bilimindeki gelişmeler, doğal orijinli bileşiklerin sentetik olarak izole edilmesine ve değişik alanlarda kullanılmasına olanak sağlamıştır. Daha sonraki yıllarda sentetik maddelerdeki birçok olumsuzluklar yeniden doğal orijinli bileşikleri gündeme getirmiştir. Bu nedenle 20. yüzyılın ikinci yarısından sonra tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanımı giderek artmıştır. Kullanımdaki bu artış, bazı bitki türlerinin doğal floradan aşırı toplanmasına neden olmuştur. Buna son yıllardaki diğer çevresel sorunlar da eklendiğinde birçok bitki tür ve genotipinin kaybolma tehlikesi ortaya çıkmıştır.

Son yıllarda bitkisel orijinli bileşiklere olan ilgi, bu bitkilerin tarımı ve ıslahı üzerindeki çalışmalara hız kazandırmıştır. Dünya piyasalarında söz sahibi olmak, standartlara uygun yüksek kaliteli ürünlerin geliştirilmesi ve agronomik işlemlerin iyileştirilmesi ile mümkündür. Dünya'da ve Türkiye'de bu bitkiler üzerindeki çalışmalar son yıllarda yoğunluk kazanmıştır. Son 20 yıldan buyana, ülkemizde tıbbi ve aromatik bitkilerin karakterizasyonu, kültürü ve üstün çeşitlerin geliştirilmesi ile ilgili önemli çalışmalar yürütülmüştür. Bu çalışmalar sonucu doğal yetişen pek çok bitki türü kültüre alınmış, birçok türün karakterizasyonu sonucu üstün hatlar elde edilmiş ve yetiştirme teknikleri belirlenmiştir (Ceylan ve ark., 1991; Ceylan ve ark., 1994; Bayram, 1998; Özgüven ve Kırıcı, 1999; Özel ve Özgüven, 1999).

Nane, *Mentha* türlerine verilen genel bir isim olup, çok yıllık, sürünücü gövdelere sahip otsu bitkilerdir. Pek çok nane türleri ilaç, çay, gıda ve parfümeri sanayiinde kullanılmaktadır. *M. arvensis*, ve *M. piperita* uçucu yağlarındaki mentol oranlarının yüksek olmasından dolayı Çin, ABD, Hindistan gibi bazı ülkelerde tarımı yapılmaktadır. Spearmint olarak bilinen, karvonca zengin *M. spicata* ve *M. gracilis* türleri baharat olarak kullanımı yanında, uçucu yağları gıda, sakız ve temizlik ürünlerinde de kullanılmaktadır (Başer, 1997). Dünya toplam uçucu yağ üretimi 22.0 milyon ton civarındadır (Anonymous, 2000). Dünyada toplam uçucu yağ üretiminde *Mentha* türlerinden elde edilen uçucu yağ

miktarları, *Citrus* yağlarından sonra ikinci sırayı almaktadır. Çin başta olmak üzere Brezilya, ABD, Paraguay, Arjantin, Peru, Kore, Tayland, Tayvan ve Hindistan önemli üretici ülkelerdir (Başer, 1997).

Ülkemizde 1997 yılı verilerine göre toplam 4600 ton baharat amaçlı nane üretimi yapılmıştır (Anonim, 1998). Türkiye, son yıllara kadar nanelen elde edilen uçucu yağ ihtiyacını ithalatla karşılamaktadır. Oysa Türkiye geniş tarım arazisine, uygun iklim şartlarına ve temelde tarıma dayalı endüstrilere sahiptir. Türkiye'de bu potansiyelin iyi değerlendirilmesi durumunda ithalatı yapılan bir çok ürünün ülkemizde üretilmesine, döviz kaybının önlenmesine ve hatta ihracatla döviz kazanmasına neden olacaktır.

Yüksek verimli ve kaliteli üründe, çeşit özelliği, yetiştirildiği yörenin iklim koşulları ve yetiştirme işlemleri büyük önem taşımaktadır. Türkiye'de yetiştirilen tıbbi ve aromatik bitkilerin çoğunluğu önemli bir ıslah programından geçmemiş yerel genotiplerdir. Son yıllarda, toplumda yaşanan yapısal ve tarımsal değişimler, önceleri sınırlı alanlarda yetiştirilen pek çok tıbbi bitkinin yetiştirilmemesine neden olmuştur. Bu da var olan genetik materyallerin kaybolması tehlikesini ortaya çıkarmıştır. Bu sorun araştırmacıların gündeminde olup, pek çok türlere ait genotiplerin korunması saklanması ve karakterizasyonu programları başlatılmıştır.

Türkiye'de özellikle doğal olarak bulunan ve bahçe kenarlarında baharat amacıyla kültürü yapılan nane türlerinin taksonomik, tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerinde yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu amaçla Özgüven ve Kırıcı (1998 ve 1999) Çukurova bölgesinde, Oğuz ve ark. (2000) Türkiye genelinde doğal ve kültür nane tiplerinin karakterizasyonu ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla çalışmalar başlatmışlar ve bu çalışmalar sonucunda, nane tiplerinde geniş varyasyonların bulunduğunu belirlenmişlerdir.

Yukarıda da kısmen bahsedildiği gibi Türkiye'de yetiştirilen ilaç ve baharat bitkileri, çoğunlukla yerel genotipler olup, bu konudaki çalışmalar son yıllarda yoğunluk kazanmıştır. Bu genotiplerin karakterizasyonu sonucu *Origanum* (Ceylan ve ark., 1994),

*Salvia* (Bayram, 1998), *Melissa* (Ceylan ve ark., 1994) cinslerine ait pek çok türde üstün genotipler belirlenmiştir. Dolayısıyla, önceki çalışmalar ışığı altında; bu çalışmada Türkiye'nin değişik yörelerinden elde edilen nane *Mentha* spp. bitkilerinde taksonomik, agronomik ve teknolojik özelliklerinin incelenmesi ve üstün özelliklere sahip bitkilerin sonraki agronomik ve ıslah çalışmalarında kullanılması amaçlanmıştır.



## 2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

### 2.1. Yayılışı, Taksonomik ve Morfolojik Özellikleri

Borisova et al. (1977), Rusya Florasının'da 22 *Mentha* türünün yayılış gösterdiğini, yaygın olarak bulunan *M. spicata*'nın 40-90 cm, *M. longifolia*'nın 30-100(180) cm ve *M. aquaticata*'nın 20-100 cm arasında boylandığını, yaprak ayalarının *M. spicata* ve *M. longifolia*'da oblong, oblong-ovat ve lanseolat, *M. aquaticata*'da ise oblong, eliptik arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Harley and Brighton (1977), Dünya'da *Mentha* cinsine ait 25 türün bulunduğunu, bitkilerin türler arasında ve tür içerisinde kolayca melezlendiğini, bu nedenle taksonomik bakımından karmaşık bir cins olduğunu açıklamışlardır.

Feinbrun-dothan (1978)'a göre; Filistin florasında doğal yayılış gösteren *M. longifolia*'da bitki boyunun 40-120 cm, yaprak şekillerinin lanseolat, ovat-lanseolat, spikaların terminal ve kaliksin çan şeklinde, 3.5-4.0 mm boyunda olduğu kayıtlıdır. Bölgede bulunan *M. aquatica*'nın bitki boyları 30-100 cm arasında, kaliks tüpsü yapıda ve 3.5-4.0 mm boyundadır.

Öztürk ve Görk (1978)'ün, Batı Anadolu'da yayılış gösteren *Mentha* türleri üzerinde yaptıkları çalışmada, *M. longifolia* (L.) Hudson türünün daha geniş alanlarda bulunduğu ve yayılış alanlarının deniz seviyesinden 1450 m'ye kadar çıktığını; ayrıca *M. rotundifolia* (L.) Hudson *M. aquatica* L. türlerinin 0-1000 m arası yüksekliklerde yayılış gösterdiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, inceledikleri bu türlerin soğuklara karşı hassas olduğunu, bu nedenle soğuk bölgelerde kışları toprak altında inaktif olarak geçirdiklerini bildirmişlerdir.

Öztürk ve Görk (1979 a; b) Batı Anadolu Bölgesi'nde *Mentha* cinsine ait 4 türün (*M. pulegium*, *M. longifolia*, *M. aquatica* ve *M. rotundifolia* ) doğal yayılış gösterdiğini belirlemişler ve bu türlerin morfolojik özelliklerini incelemişlerdir. Buna göre; bölgede

yayılış gösteren *M. longifolia*'da bitki boylarının 24-130 cm, yaprak boylarının 30-100 mm, spika uzunluklarının 30-100 mm arasında değiştiği, *M. aquatica*'da ise bitki boylarının 35-107 cm ve yaprak boylarının 20-60 mm arasında olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar, bitkilerin nemli habitatlarda daha iyi yetiştiğini açık ve kapalı (gölgeli) alanlarda yetişen bitkilerde bitkisel özelliklerin farklı olduğunu açıklamışlardır. Denemede, kapalı (gölgeli) alanlarda yetişen bitkilerin daha uzun boylu ve büyük yapraklı olduğu; bu ortamda yetişen *M. rotundifolia*'da bitki boyunun 84.5 cm, açık alanlarda yetişenlerde 43.0 cm olduğu, *M. longifolia* ve *M. aquatica* ve *Mentha pulegium*'da ise sırasıyla bitki boylarının açık alanlarda 28.3 cm, 39.7 cm ve 17.2 cm, kapalı (gölgeli) alanlarda 89.6 cm, 87.3 cm ve 45.7 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. Aynı çalışmada; araştırmacılar bitki boyuna paralel olarak kapalı alanlarda yetişen bitkilerin daha büyük yapraklı olduğunu bildirmişlerdir.

Lawrence (1981), *M. aquatica* ile *M. longifolia*'nın türler arası melezlerinden oluşan *M. dumetorum* Schultes'in morfolojik ve kimyasal özelliklerinin *M. piperita*'ya benzediğini, bu nedenle bazı araştırmacıların bu iki türü karıştırdığını açıklamıştır.

Davis (1982), Türkiye Florasında, 6 tür, 4 alttür, 2 melez olmak üzere 12 *Mentha* taksonun bulunduğunu ve *M. pulegium* L., *M. arvensis* L., *M. aquatica* L., *M. suaveolens* Ehrh., *M. longifolia* (L.) Hudson. (spp. *noeana*, spp. *longifolia*, spp. *typhoides*, var. *typhoides*) ve *M. spicata* L. (spp. *spicata*, spp. *tomentosa*) türlerinin doğal yayılış gösterdiğini açıklamıştır. Buna göre, Türkiye Florası'nda ki bitki boylarının *M. spicata*'da 30-100 cm, *M. longifolia*'da 40-120 cm ve *M. aquatica*'da 20-90 cm arasında olduğu ve yaprakların türlere göre sırasıyla 18-90x8-32 mm, oblong ovat, 25-90x10-40 mm, oblong eliptik ve 20-60 mm ve ovat olduğu kayıtlıdır.

Kokkini (1983), Yunanistan Florasında yayılış gösteren bitkileri incelediği çalışmasında, *M. spicata*'da bitki boylarının 30-150 cm, yaprakların oblong-ovat, lanseolat, yaprak boyutlarının 18-90x8-32 mm, spika uzunluğunun 40-110 mm, kaliks uzunluğunun 1.4-2.1 mm ve korolla uzunluğunun 3.5-4.2 mm arasında olduğunu belirlemiştir. Araştırmacı, *M. longifolia* ve *M. aquatica*'nın bitkisel özelliklerinin incelenmesinde, bitki boylarının

türlere göre sırayla 40-90 cm, 10-100 cm; yaprak boyutlarının 25-110x10-42 mm, 10-90x8-40 mm; spika uzunluklarının 4-100 mm, 20 mm; kaliks boyunun 1.5-2.4 mm, 2.5-4.5 mm ve korolla boyunun 3.5-3.7 mm ve 5-7 mm arasında değiştiğini açıklamıştır.

Kokkini and Vokou (1989), *Mentha spicata* L (2n=48)'nin diploit *M. longifolia* (L.) Hudson (2n=24) ile *M. suaveolens* Ehrh. (2n=24)'in türlerarası melezlerinin kromozom katlanmasıyla oluştuğunu ve tür içerisinde morfolojik ve kalite özellikleri bakımından geniş bir varyasyonun bulunduğunu açıklamışlardır.

Kokkini (1992), *spicata* grubuna ait *Mentha* türlerini birbirinden ayırmak için 11 özelliğin bulunduğunu ve bunlardan yaprak alt yüzeyindeki tüylerin basit veya dallı olmasının önemli bir ayırıcı özellik olduğunu saptamıştır.

Stengle and Stahl-Biskup (1993), *M. pulegion* türünde verticillatların çok çiçekli olması, braktelerin yapraklara benzemesi, korollanın tüpsü, dışbukey olması ve türler arası melez oluşturma frekansının düşük olmasıyla diğer türlerden kolayca ayrılabilceğini bildirmişlerdir.

Sauer ve ark. (1996), Türkiye Florası'nda yayılış gösteren *Mentha* türlerinin morfolojik ve taksonomik özelliklerinden faydalanılarak yapılacak isimlendirmede, kaliks boğazının tüylülük durumu, yaprak sapı, yaprak morfolojisi, çiçek yapısı gibi özelliklerin önemli olduğunu, *M. pulegium* L.'un kaliks boğazının tüylü olması ve kaliks dişlerinin eşit olmamasıyla diğer türlerden kolaylıkla ayrılabilceğini bildirmişlerdir. Araştırmacılara göre; ana gövdeye bağlanan yaprakların sapsız (bazen çok kısa saplı) veya saplı olması *Mentha* türlerinin belirlenmesinde kullanılan önemli bir özelliktir. *Mentha piperita* L., *M. dumetorum* Schultes ve *M. aquatica* L. türlerinde yapraklar ana gövdeye yaprak sapı ile bağlanmaktadır. *M. piperita* ve *M. dumetorum* çoğunlukla sterildir. *M. aquatica*'da çiçek durumunun başcık şeklinde, yaprakların ovat, ovat lanseolat ve bitkinin fertil olmasıyla kendine benzer melez türlerden kolaylıkla ayrılır. *Mentha suaveolens* Ehrh., *M. longifolia* (L.) Hudson ve *M. spicata* L. türlerinde yapraklar sapsız olarak veya çok kısa sapla gövdeye bağlanırlar. *M. suaveoles* türünde yaprakların buruşuk, dairesel, yaprak ucunun



küt veya kısa uçlu, kenarlarının dişli olması diğer türlerden ayırt edilmesini kolaylaştırır. Ayrıca, bitki fertil olup, tohum bağlar. *M. spicata*'da yapraklar alt kısımda daha geniş, başaklar seyrek ve dallanma azdır. *M. longifolia*'da yapraklar ortada geniş, spikalar çok sık ve dallanırlar.

Tarımcılar ve Kaynak (1996), Karadeniz Bölgesi'nde *Mentha pulegium* L., *M. aquatica* L., *M. dumetorum*. Schultes, *M. suaveolens* Ehrh., *M. longifolia* (L.) Hudson *M. spicata* ve *M. villosa nervata* Opiz türlerinin yayılış gösterdiğini belirlemişlerdir. Türkiye Florasında, *M. x dumetorum* Schuldes (*M. aquatica* x *M. longifolia*) ve *M. x villosa-nervata* (*M. longifolia* x *M. spicata*) türlerinin bulunduğu ilk defa bu çalışmayla belirlenmiştir.

Tarımcılar ve Kaynak (1997a), *Mentha* türlerinin kendi aralarında kolayca melezlendiğini, *M. aquatica* L.'nin *M. spicata* L. ile oluşturduğu melezlerin *M. x piperita* L.; *M. longifolia* (L.) ile oluşturdukları melezlerinin ise *M. x dumetorum* Sculdes olduğunu, *M. x dumetorum* Schuldes (*M. aquatica* x *M. longifolia*) Türkiye florasında doğal yayılış gösterdiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, *Mentha x dumetorum* ve *M. x piperita* L.'nin birbirine çok benzediğini ve bu nedenle bazen bu iki türün karıştırıldığını ifade etmişlerdir. Bu çalışmada, Karadeniz bölgesinde yayılış gösteren *M. dumetorum*'un ebeveyn türler arasında bir morfolojik yapı gösterdiği, yaprakların *M. aquatica*'ya benzediği, fakat oldukça ovat-lanseolat olduğu ve yaprak ucu *M. aquatica* yapraklarından daha akut (küt) olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırmacılar, *M. dumetorum* bitkilerinde spikanın *M. aquatica*'dan daha kısa ve dar olduğunu, Karadeniz'de doğal bulunan örneklerde bitki boyunun 30-80 cm, yaprak boylarının 8-85 mm, genişliklerinin 5-35 mm, glandular tüylerde hücre sayılarının 1-7 adet, braktelerin mızrak şeklinde, spikaların 5-60 mm boyunda, 5-18 mm genişliğinde ve bitkilerin steril olduğunu açıklamışlardır.

Tarımcılar ve Kaynak (1997b), *M. spicata* ebeveynlerden (*M. longifolia* x *M. suaveolens*) her hangi biri ile geriye melezlendiğinde triploid ( $2n=36$ ) ve yüksek oranda steril bitkilerin meydana geldiğini, *Mentha villosa-nervata* Opiz.'nin *M. spicata* ile *M. longifolia* melezlerinden oluştuğunu bildirmişlerdir. Bu türün Türkiye Florası'nda

bulunduğu araştırmacılar tarafından belirlenmiş olup, Karadeniz bölgesinde yayılış gösteren örneklerde morfolojik özellikler açıklanmıştır. Araştırmacılara göre; morfolojik ve kimyasal yönden geniş varyasyonların bulunduğu, *M. spicata*'ya çok benzediği ve morfolojik olarak zor ayrıldığı, yaprak ve spikaların ebeveyn türlerden daha dar ve kaliksin daha küçük olduğu belirlenmiştir. Araştırmacıların Karadeniz bölgesinde doğal yayılış gösteren bitkilerin morfolojik özelliklerinin incelenmesinde, bitki boyunun 19-69 cm arasında, yaprakların sapsız veya çok kısa saplı, yaprak uzunluğunun 10-80 mm, genişliğinin 5-22 mm, spika boyunun 17-55 mm, genişliğinin 5-10 mm ve bitkilerin steril olduğu belirlenmiştir.

Tarımcılar (1998), Karadeniz Bölgesi'nde doğal yayılış gösteren nane türlerinin yayılışı, ekolojisi, taksonomik ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, nanenin nemli alanlarda daha iyi geliştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada, *M. aquatica* gövdesinin seyrek veya yoğun tüylü olduğu, yaprakların yaprak sapı ile gövdeye bağlandığı, yaprak ayasının ovat, ovat-lanseolat arasında değiştiği ve yaprak kenarlarının dişli olduğu açıklanmıştır. Ayrıca, çalışmada bitki boyunun 25-112 cm, yaprak uzunluğunun 15-90 mm, genişliğinin 10-40 mm arasında değiştiği, braktelerin dar veya yaprak benzeri olduğu çiçek topluluğunun uçta 2-3 vertisillattan oluştuğu, kısa başakcık şeklinde ve 5-20 mm çapında değiştiği belirlenmiştir. Araştırmacı, *M. aquatica* ile beraber *M. longifolia*, *M. spicata* türlerini de incelemiş ve bu türlerde sırasıyla bitki boylarının 15-132 cm ve 22-70 cm, yaprak boyutlarının 10-78x5-40 mm ve 28-41x 11-16 mm arasında değiştiğini belirlemiştir.

Özgüven ve Kırıcı (1998), Çukurova bölgesinden toplanan bazı *Mentha* türlerinin kültür koşullarındaki bitki boylarının *M. spicata*'da 27.8-88.1 cm; *M. longifolia*'da 37.2-936.3 cm olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar, türlerdeki yaprak boyutlarının ve *spicata* uzunluklarının özelliklere göre sırayla *M. spicata*'da 28-41x11-16 mm, 18.9-42.1 mm; *M. longifolia*'da 32.3-41.2x12.7-15.8 mm, 20.6-52.2 mm olduğunu kaydetmişlerdir.

## 2.2. Tarımsal Özellikleri ve Yetiştiriciliği

Langston and Leopold (1954), *Mentha piperita* L.'nin gün uzunluğuna tepkisini belirlemek için yaptıkları laboratuvar çalışmalarında, bitkilerin fotoperiyoda erken dönemlerde duyarlı olduğu, uzun gün şartlarında bitkilerin dik geliştiği daha erken çiçeklendiği ve daha fazla yeşil herba verimine sahip olduğu, aynı ışıklama süresinde ışık yoğunluğu arttığında, yeşil herba veriminin arttığı belirlenmiştir. Ayrıca araştırmacılara göre, fotoperiyod, morfolojik özellikler üzerine de etkili olmuş ve kısa gün şartlarında yetişen bitkilerde yaprak sayısı azalmış, stolon gelişimi artmış ve yaprak ayası küçülmüştür.

Ceylan (1978), Menemen koşullarında *M. piperita*'ya ait 6 çeşit ile yerel *M. spicata* üzerinde yaptığı çalışmada, bir vejetasyon döneminde iki biçim alındığı, birinci biçimlerde verimlerin daha yüksek olduğu, incelenen özellikler bakımından çeşit ve türler arasında önemli değişimlerin bulunduğu belirlenmiştir. Denemede, yeşil herba, drog herba ve drog yaprak verimleri gibi özellikler incelenmiş ve verimler sırasıyla 1089.9-1779.0 kg/da, 273.2-413.8 kg/da ve 179.0-2569 kg/da arasında değişmiştir. Araştırmacı, *M. piperita*'da yaprak oranlarının birinci biçimde % 49.7-54.5; ikinci biçimde % 51.2-53.8 arasında değiştiğini, *M. spicata*'da ise biçimlere göre sırayla % 55.5 ve % 53.5 olduğunu, ikinci yıl bitkilerdeki yaprak oranlarının bir miktar düştüğünü belirlemiştir.

Clark and Menary (1979a) tarafından laboratuvar koşullarında yürütülen bir çalışmada, fotoperiyodun *Mentha piperita*'da uçucu yağ kompozisyonu ve verimi üzerinde etkilerini belirlemek için bitkilere iki farklı ışıklanma süresi uygulanmıştır. Uzun gün uygulamasında, bitkiler daha dik gelişmiş, herba ve uçucu yağ verimleri yüksek olmuştur. Kısa gün uygulamasında, yetişen bitkiler ise yatık bir gelişme göstermiş, daha fazla stolon oluşturmuş ve yaprak boyutları küçülmüştür.

Sing and Nand (1979), *Mentha spicata*'da dikim zamanı ve sıra aralıklarının etkilerini incelediği bir çalışmada, dikim zamanlarının gecikmesiyle verimde önemli düşüşlerin gözleendiği, en yüksek yeşil herba verimin (2360.1 kg/da) Ocak'ta dikilen bitkilerden alındığı ve erken dikimlerdeki verimlerin yüksek olması vejetasyon

süresinin uzamasından kaynaklandığını bildirmişlerdir. Ayrıca, araştırmacılar, yakın sıra aralıklarında verimin daha yüksek olduğu, ikinci biçimlerde bitkiler sıra aralıklarını kapattığı için sıra aralıkları etkisinin azaldığını belirlemişlerdir.

Franz et al. (1984), İzmir ve Almanya koşullarında yetiştirilen *M. piperita*'da verim ve uçucu yağ oranlarının farklı olduğunu, ekolojik koşulların verim ve kalite üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu, kritik gün uzunluğundan daha az gün uzunluğuna sahip bölgelerde kaliteli ürün yetiştirmenin mümkün olamayacağını belirlemişlerdir. Araştırmacılar, Almanya koşullarında iki farklı lokasyondaki yeşil herba verimlerinin 2100-3130 kg/da ve 1420-2030 kg/da, İzmir koşullarında 670-1350 kg/da, kuru herba verimlerinin ise bu yetiştirme yerlerine göre sırasıyla 152-221, 158-179 ve 106-186 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Rumensika et al. (1984), *M. piperita*'nın yıllara göre gelişmesini inceledikleri bir çalışmada, dikimin yapıldığı yıl ilk dönemlerde bitkilerin yavaş geliştiği, verimin düşük olduğu, kışı geçiren bitkilerin ikinci yıl daha erken gelişmeye başladıkları, bunun sonucu olarak uzun gelişme dönemlerinde kuru madde birikimi ile verimin arttığı belirlenmiştir.

Garg and Hemantaranjan (1986), uzun gün koşullarında yaprak alanının arttığını, stolon gelişiminin azaldığını, bunun aksine kısa gün şartlarında bitki boyu ve yaprak alanının azaldığını, stolon gelişiminin arttığını saptamışlardır.

Ceylan (1987)'a göre; Nane subtropik ve ılıman iklimlerde ve değişik toprak tiplerinde yetişir. Nane'nin orijini göz önüne alındığında, nemli bölgelerde daha iyi gelişme gösterir. Aşırı olmayan sonbahar kuraklığına dayanabilir. Dolayısıyla nane türleri ekolojik istekleri bakımından geniş varyasyon gösterir. Toprak istekleri bakımından çok seçici olmamakla beraber nemli ve humusça zengin toprakları sever. Nane türleri iklim ve toprak istekleri bakımından geniş tolerans göstermesine rağmen ekolojik ve yetiştirme işlemleri verim ve kalite özelliklerini önemli şekilde etkiler.

Kumar and Mahesvari (1987), *M. piperita*'da çeşitlerinin değişik performanslarını inceledikleri çalışmada, çeşitlerdeki gelişme habitusuna göre yaprak sap oranlarının değiştiği, yatık gelişen çeşitlerde yaprak oranının yüksek, dik gelişen çeşitlerde yaprak dökümünün fazla olduğu, biçimden sonra rejenerasyon kabiliyetinin çeşitlere göre değiştiği belirlenmiştir.

Marotti et al (1993), nanenin uzun gün bitkisi olduğunu, optimum gelişmesi ve yüksek verim vermesi için maksimum 30 °C, minimum 11 °C arasında değişen sıcaklıkların uygun olduğunu, vejetatif dönemden generatif döneme geçmesi için 14 saatin üzerinde ışıklandırma süresinin gerektiğini, en yüksek herba veriminin (26.3 t/da) tam çiçeklenme döneminde elde edildiğini, kuru madde oranının erken dönemden geç döneme gidildikçe arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen bitkilerde kuru madde oranlarının birinci biçimde, ikinci biçime göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Piccaglia et al. (1993), Kuzey İtalya şartlarında *Mentha piperita* üzerinde 2 yıl süreyle yaptıkları çalışmalarda, her iki yılda da ilk biçimlerde ikinci biçimlerden daha yüksek verim almışlardır. Araştırmacılara göre, ikinci biçimlerdeki verimin düşük olması sonbahara doğru azalan sıcaklık ve kısalan gün uzunluklarından kaynaklanmıştır. Denemede, toplam yeşil herba verimi bakımından birinci yıl verimleri (53.9 ton/ha), ikinci yıl verimlerinden (33.4 ton /da) yüksek olduğu, ileriki yıllarda fizyolojik yaşlanmadan dolayı verimlerin düştüğü belirlenmiştir. Araştırmacılar, bitki boyunun yeşil herba verimini artırıcı bir özellik olduğunu ve bitki boylarının türlere, türlerin genetik yapılarına ve yetiştiği iklim koşullarına göre değiştiğini, uzun fotoperiyot ve vejetasyon süresinin bitki boylarını artırdığını belirlemişlerdir. Ayrıca, denemede bitkilerin fazla boylanması sonucunda, yaprak oranlarının düştüğü ve kısa gün koşullarında bitki boyunun kısaldığı, yaprakların küçüldüğü ve stolon gelişiminin arttığı da bildirilmiştir.

Kothari and Sing (1995), iskoç nanesi (*Mentha gracilis* Sole) üzerinde bitki sıklığı ve azotlu gübrelerin etkilerini araştırdıkları çalışmada; azot uygulamalarının bitki boyunu artırdığını, bitkilerin aşırı boylanması ile sıra aralıklarının dar olması durumunda alt

yaprakların zayıf havalanma ve ışık yetersizliğinden dolayı döküldüğü ve yaprak oranlarının azaldığı belirtilmiştir.

Özel (1995), farklı dikim zamanlarının etkilerini incelediği bir çalışmada, erken dikimlerde vejetasyon süresinin uzamasından dolayı bitki boyu ve verimlerin arttığı belirlenmiştir. Ayrıca araştırmacı, nandede incelediği özelliklerin yıllara göre değişen iklim koşullarından etkilendiğini, Şanlıurfa koşulları için yaz sıcaklıklarının fazla olduğu yıllarda verimlerin düştüğünü ve çeşitlerin değişen iklim koşullarına farklı tepki gösterdiğini bildirmiştir.

Sing et al. (1995), dikim zamanlarının *M. spicata*'da verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek için yaptıkları bir çalışmada; bitkinin gelişme dönemindeki sıcaklıklara göre bitki boyu ve stolon gelişiminin farklı olduğu, erken dikimlerde vejetasyonun uzaması sonucu verimin arttığı, geç dikimlerde yüksek sıcaklıklardan dolayı bitkiler daha kısa sürede biçime geldiklerinden verimin düştüğü, yaz dönemindeki gece sıcaklıkların yüksek olması solunum kayıplarını artırdığından verimlerin olumsuz etkilendiği belirlenmiştir.

Özel ve ark. (1997), *Mentha piperita*'da uygun biçim zamanlarını belirlemek için Şanlıurfa koşullarında yaptıkları çalışmada, yeşil herba veriminin birinci yıl 4070.4-5519.3 kg/da, ikinci yıl 3933.3-4262.5 kg/da arasında değiştiğini ve ikinci yıl verimlerin düştüğünü açıklamışlardır. Araştırmacılar drog herba veriminin 904.86-1155.19 kg/da arasında değiştiğini, yıllar arasında yeşil herba veriminin aksine önemli fark olmadığını ve ikinci yıl daha uzun vejetasyondan dolayı kuru madde birikiminin daha fazla olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmada, drog yaprak veriminin çiçeklenme başlangıcında düşük, çiçeklenme öncesi ve sonrasında ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yeşil herbaya benzer şekilde ilk yılda drog herba verimleri daha yüksek olup, birinci yıl 542.91-708.87 kg/da, ikinci yıl 420.55-466.06 kg/da arasında değişmiştir. İkinci yıl bitkiler daha geç çiçeklendiğinden biçimlerin gecikmesi ve alt yaprakların dökülmesine neden olduğu ifade edilmiştir.



Özel ve Özgüven (1999), Harran ovası koşullarında, farklı nane tür ve tiplerinin dikim zamanlarına tepkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada, sonbaharda dikilen bitkilerde verimlerin daha yüksek olduğu, bunda vejetasyon süresinin etkili olduğu, incelenen bitkilerde en yüksek verimlerin *M. piperita*'nın Prslubskaja çeşidinde elde edildiği ve bu klonla yeşil herba veriminin 4681.9 kg/da, drog herba veriminin ise 1106 kg/da'a kadar çıktığı belirlenmiştir.

Özgüven ve Kırıcı (1999), Adana ve Pozantı koşullarında yetiştirilen nane türlerinde, sıcaklık, vejetasyon süresi, ışık yoğunluğu, rüzgar gibi ekolojik faktörlerden dolayı, verim, verimle ilgili özellikler yanında uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşenlerinin de yörelere göre farklı olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmada elde edilen sonuçlar aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir.

- Daha düşük rakım ve uzun vejetasyon süresine sahip Adana koşullarında ilk yıl iki biçim alınmış, birinci biçimden sonra bitkilerin daha kuvvetli geliştiği ve daha fazla koltuk sürgünü oluşturduğu için ikinci biçimlerde daha fazla verim değerleri elde edildiği belirlenmiştir.

- Çukurova koşullarında bitki boyları *M. arvensis*'te 25.65-80.05 cm, *M. piperita*'da 33.57-62.77 cm, *M. aquatica*'da 28.00-40.45 cm, ve *M. spicata* var. *spicata*'da 41.65-80.05 cm arasında değişmiş ve yüksek ışık yoğunluğuna maruz kalan Pozantı'da yetiştirilen bitkiler daha kısa boylu olmuştur.

- Denemede, verimle ilgili özellikler bakımından büyük değişimin olduğu, toplam yeşil herba verimlerinin *M. arvensis*'te 2734.3 kg/da, *M. piperita*'da 4053.8, *M. aquatica*'da 668.4;kg/da ve *M. spicata* subsp. *spicata* da 2942.7 kg/da'a kadar çıktığı belirlenmiştir.

- Denemede, Adana koşullarında birinci yıl 2, ikinci yıl 1 biçim, Pozantı koşullarında ise her iki yıl da 1 biçim alınmıştır. Adana koşullarında toplam verimler bakımından birinci yıl verimleri daha yüksek olmuş ve birinci yıl toplam drog herba

verimleri *M. arvensis*'te 713.4 kg/da, *M. piperita*'da 1051.9 kg/da, *M. aquatica*'da 490.1 kg/da ve *M. spicata*'da 904.3 kg/da'a kadar çıkmıştır. Drog yaprak verimleri ise türlere göre sırasıyla 294.6 kg/da, 260.9-431.1 kg/da, 217.1 kg/da ve 310.7 kg/da olarak bulunmuştur. Adana koşullarında birinci yıl 2 biçim alındığı için tüm nane tür ve çeşitlerinde ilk yıl verimler daha yüksek olmuştur. Pozantı koşullarında yıllara göre yüksek verimler tür ve çeşitlere göre değişmiştir. Adana koşullarında ikinci yıl verim alınamayan *M. aquatica*'da, Pozantı koşullarında ikinci yıl yeşil ve kuru yaprak verimleri birinci yıl verimlerinden yüksek bulunmuştur.

Tuğay ve ark. (2000), *Mentha spicata*'da bitki boylarının 30-76 cm arasında değiştiğini, birinci biçimlerde uzun vejetasyon süresi ve yağışlı havalardan dolayı bitki boyu ve verimlerin daha yüksek olduğunu, değişik klonların gelişme dönemlerine verim ve verimle ilgili özellikler bakımından farklı tepki gösterdiğini belirtmişlerdir.

### 2.3. Islahı ve Teknolojik Özellikleri

Langston and Leopold (1954), uzun gün koşullarında uçucu yağ oranlarının artması, birim yaprak alanda daha fazla salgı hücrelerinin oluşmasından kaynaklanabileceğini ifade etmişlerdir.

Grahle and Hoeltzel (1963) 20 °C'de ve uzun gün koşullarında yetiştirilen *M. piperita* yağında mentofuran oranının düşük, mentol oranının yüksek olduğu, kısa gün şartlarında ise mentofuran oranının arttığı, mentol oranının düştüğü ve bu değişimde, gün uzunluğunun etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Burbott and Loomis (1967), *M. piperita*'da sıcak gecelerin solunum maddelerinin tükenmesine ve oksitlenmeye yol açtığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar, soğuk gecelerin solunumu yavaşlattığından dolayı, bitkinin gündüz sentezlediği fotosentez ürünü ile gece solunumda kullandığı miktar arasındaki dengenin uçucu yağ bileşenlerini direk olarak etkilediğini ileri sürmüşlerdir.



Abouzied (1973), kışa doğru düşük sıcaklıklarda uçucu yağ oranlarının azaldığını, bunda kışa doğru ışık yoğunluğu ve sıcaklıkların azalması ile vejetasyon süresinin kısalmasının hücrelerdeki biyolojik işlevleri yavaşlattığını ve bunun sonucunda uçucu yağ oranlarının düştüğünü belirtmiştir.

Clark and Menary (1979a), uzun gün şartlarının uçucu yağ verimleri ve oranlarını artırdığını ve fotoperiyotun uçucu yağ kompozisyonuna etkisinin önemli olduğunu açıklamışlardır. Araştırmada, mentafuran (% 21-64), limonen (%0.5-1.6) metil asetat (% 0.35-2.14) ve pulegonun fotoperiyoda duyarlı olduğu ve kısa gün şartlarında arttığı belirlenmiştir.

Clark and Menary (1979b), birim alanda bitki sayısının uçucu yağ kalitesini etkileyen önemli bir unsur olduğunu, tek gövde oluşturacak sıklıklarda eş zamanlı bir olgunlaşma gerçekleşeceğinden kaliteli uçucu yağ elde edildiğini, seyrek dikimlerde bitkiler dallandığından yaprakların farklı zamanlarda olgunlaştığını ve bu nedenle kaliteyi olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir.

Lawrence (1981), uçucu yağ bileşenleri üzerinde yapılan çalışmalarda, *M. dumetorum* uçucu yağındaki ana bileşenlerin, ebeveyn türlerde ana bileşen olarak bulunan mentofuran, pulegon, karvon, piperitenon bakımından zengin olduğu ve 3 farklı kemotipin bulunduğu belirlenmiştir (Bunlar; 1. mentofuran (% 23-27), metil asetat (% 4.5-33.3) ve pulegonca zengin kemotipler; 2. piperiton oksit (% 7.3-20.6) cis-piperiton oksit (% 10-13) ve 3- sineol ve karvonca zengin kemotiplerdir).

Clark and Menary (1982)'a göre, uçucu yağ bileşenleri bitkinin genetik yapısı ile iklim koşullarına bağlı olarak değişebilir. *Mentha piperita* uçucu yağında pulegondan sonraki biyosentez yönü kaliteli yağ için önemlidir. Mentofuran uçucu yağ kalitesini olumsuz etkiler ve % 3'ten az olması istenir. Dolayısıyla pulegondan sonra mentofuran sentezini artıran kısa gün uzunluğu, düşük ışık yoğunluğu, yüksek veya düşük gündüz sıcaklığı gibi iklim koşulları yağ kalitesini düşürür. Kaliteli *M. piperita* yağında mentol oranının % 45 ten düşük olmaması istenir. Uzun gün koşullarında sıcaklık ve ışık

yoğunluklarının yüksek ve gece sıcaklıklarının düşük olması (< 20 °C) pulegondan sonra sırasıyla menton ve mentol ve metil asetat bileşenlerinin sentezlenmesine ve kaliteli uçucu yağ elde edilmesine neden olur. Araştırmacılar, pulegondan sonra mentofuran veya menton sentezlenmesinde NADPH<sub>2</sub> koenziminin önemli olduğunu ve koenzimin arttığı iklim koşullarında pulegonun mentola, koenzimin yetersiz olduğu durumda pulegonun mentofurana dönüştüğünü bildirmişlerdir. Araştırmacılara göre, *Mentha* türleri içerisinde en fazla yetiştirme alanına sahip *M. piperita* mentol ve menton bakımından zengin olup dünya piyasalarında “piperment oil” olarak bilinmektedir. Kaliteli bir *M. piperita* yağında mentol oranının % 45 den az olmaması ve menton oranının % 20 civarında metil asetat oranının % 4-9 arasında olması istenir.

Kokkini (1983), Yunanistan'da doğal yayılış gösteren *M. dumetorum* ile *M. piperita* yağlarındaki bileşenlerin benzer olduğu ve menton, mentafuran ve pulegon ile karakterize edildiğini bildirmiştir.

Maffei et al. (1986a), İtalya'da kültürü yapılan *Mentha spicata*'da uçucu yağ veriminin 2.5 kg/da, uçucu yağ içerisindeki karvon oranının % 39.1 limonen oranının ise % 5.90 olduğunu kaydetmişlerdir.

Maffei et al. (1986b)'a göre; *Mentha* türlerinde uçucu yağlar bitkinin toprak üzerindeki yaprak ve saplardaki trizomlarda bulunur. Peltat ve kapitat olmak üzere iki çeşit trizom bulunmaktadır. Peltat trizomlar 8 salgı, 1 sap ve 1 de temel hücrelidir. Kapitat trizomlar ise 1 salgı, 1 sap ve 1 temel hücreden oluşur. Hacim ve sayılarının fazla olmasından dolayı peltat trizomlar uçucu yağların büyük bir kısmını içerir Uçucu yağlar trizomlarda birikir. Araştırmacılar, trizom sayısının uçucu yağ oranıyla ilişkili olduğunu ve *M. viridis lavandolifolia*'da çiçeklenme döneminde artan trizom sayısının fazla olmasına paralel olarak uçucu yağ oranları yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Ceylan, (1987)'a göre; sıcaklık, ışıklandırma süresi, gece gündüz sıcaklığı gibi iklim faktörleri gerek uçucu yağ sentezi, gerekse bileşenlerin birbirine dönüşümünde önemli bir

yere sahiptir. Işıklanma süresi ve sıcaklık uçucu yağ sentezinde önemli olup, uzun ışıklenme süresi ve artan sıcaklığa paralel olarak uçucu yağ oranı da artmaktadır

Kokkini and Papageorgiou (1987), Yunanistan'da doğal yayılış gösteren *Mentha villosa-nervata*'da uçucu yağ oranlarının % 0.9-1.4 arasında olduğu ve 2 farklı kemotipin bulunduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılara göre, Kemotip 1, piperiton oksit (% 68.7) ve piperitenone oksit (% 65.9) bakımından zengindir. Piperiton oksit *M. spicata* ve *M. longifolia*'nın ana bileşeni olarak bulunabilir. Piperitenone oksit ise sadece *M. spicata*'da ana bileşen olarak bulunduğunu kaydetmişlerdir. Araştırmacılar, kemotip 2'nin karvon (%42.8) ve dihidrokarvon (% 15.9) bakımından zengin olduğunu, karvonca zengin bu kemotipin baharat olarak yetiştirildiğini bildirmişlerdir.

Husain et al. (1988)'e göre *M. arvensis*, *M. piperita*, *M. spicata* ve *M. citrata* türleri ekonomik öneme sahiptir. Bu türlerde uçucu yağ verimleri *M. arvensis*'te 100 kg/ha, *M. citrata* 75 kg/ha ve *M. piperita* ve *M. spicata*'da 50 kg/da civarındadır. *M. arvensis* ve *M. piperita* mentol bakımından zengin olup, mentol oranları türlere göre sırasıyla % 78-82 ve % 48-68 arasında değişir. *M. citrata*'da linalol oranları 33-74, *M. spicata*'da karvon oranları % 57-71 arasındadır. Uçucu yağlardaki kırılma indisleri, *M. arvensis*'te 1.4590-1.4595, *M. piperita*'da 1.460-1.463, *M. citrata*'da 1.4582-1.4598 ve *M. spicata*'da 1.485-1.489 arasında, yoğunluklar ise türler göre sırasıyla, 0.8997-0.9011, 0.901-0.912, 0.916-0.924 ve 0.919-0.933 arasında değişiklik gösterir.

Kokkini and Papageorgiou (1988), Yunanistan'da doğal yayılış gösteren *M. longifolia* uçucu yağ ve bileşenlerini belirlemek için yaptıkları çalışmada, türe ait iki alttürün bulunduğu (subsp. *longifolia*, subsp. *petiolata*) ve uçucu yağ oranları subsp. *longifolia* da % 0.4-0.5 subsp. *petiolata* 'da % 0.8-1.3 arasında değiştiği belirlenmiştir. Uçucu yağ bileşenlerinin incelenmesinde subsp. *longifolia*'da piperiton oksitce (%59.3-66.4) zengin olduğu, subsp. *petiolata* 'da piperiton oksit (% 50-65) ve karvon (% 39.8-45.9) oranları yüksek iki kemotipin bulunduğu belirlenmiştir.

Gershenson et al. (1989), yaptıkları çalışmalarda, trizomların uçucu yağları saklaması yanında az da olsa bir miktar sentezlediğini belirlemişlerdir.

Kokkini and Vokou (1989), *Mentha longifolia* ve *M. suaveolens*'in türler arası melezlerinin kromozom katlanmasıyla oluşan *Mentha spicata* L. türünün Yunanistan'da doğal yayılış gösteren örneklerinin incelenmesinde, gerek morfolojik gerekse uçucu yağ özellikleri bakımından büyük bir değişimin bulunduğu belirlenmiştir. Toplanan bitkilerde uçucu yağ oranları % 0.3-2.2 arasında değişmiştir. Düşük rakımlı bölgelerden toplanan örneklerde uçucu yağ oranları daha yüksek olmuştur. Uçucu yağ bileşenlerinin incelenmesinde, araştırmacılar 4 farklı kemotipin bulunduğunu bildirmişlerdir. Bunlar: linalol ( % 65.2-75.3), karvon (35.2-49.7), piperiton oksit ( % 54.2-72.3), piperitenon oksit (% 63.5-70.3) ve pulegon (% 30), menton (% 18.4-44) ve isomenton (% 15.2) bileşenlerince zengin kemotiplerdir.

Kokkini et al. (1989), Yunanistan'da yayılış gösteren *Labiatae* familyasına ait türlerin uçucu yağlarını belirlemek için yaptıkları çalışmada; *Mentha* cinsine ait 6 tür ve alttürün bulunduğunu ve bunlar arasında en yüksek uçucu yağ oranının Yunanistan için endemik olan *M. pulegium* L. ssp. *pulegioides* (Sieb.) Kokkini alttüründe bulunduğunu belirlemişlerdir.

Misra et al. (1989), Hindistan'ın Batı Himalaya bölgesinde doğal olarak yayılış gösteren *M. spicata* L. türünde farklı kemotipleri belirlemek için yaptıkları çalışmada; aynı çevresel koşullarda yetiştirilen 42 genotipin uçucu yağ ve uçucu yağ bileşenlerinin incelenmesi sonucu üç farklı kemotipin varlığı belirlenmiştir. Kemotiplerin birinde ana bileşen limonen (%22.49) ve L-karvon (% 61.53) iken, diğer ikisinde piperitenone epoksit (% 66.26-81.58) olmuştur.

Fleisher and Fleisher (1991), Sina ve Ürdün orijinli *M. longifolia* (L.) Hudson türünün teknolojik özelliklerini belirlemek için yaptıkları çalışmada; uçucu yağ oranı Sina orijinli bitkilerde % 3.8, Ürdün orijinli bitkilerde ise % 2.3 bulunmuştur. Sina popülasyonunda ana bileşenler sineol (%28.77), cis-piperitone oksit (%15.36),

piperitenone (%13.84) ve piperitone (%13.84), Ürdün populasyonunda ise pulegon (%72.56) olmuştur.

Mimica-Dukic et al. (1991), Yugoslavya'da doğal yayılış gösteren *M. longifolia* uçucu yağ bileşenlerinin büyük bir varyasyon gösterdiği, bu varyasyonun Varna'dan toplanan örneklerde yakın mesafelerde bile yüksek olduğu belirlenmiştir. Varna'da toplanan örnekler ya isomenton (% 42.23), menton (% 11.85) ve trans-hidrokarvon bakımından, Sava'dan toplanan örneklerin ise mentofuran ve sineol bakımından zengin olduğu belirlenmiştir.

Kokkini, (1992), nanede iklim ve yetiştirme faktörleri yanında bitkinin genetik yapısı da uçucu yağ ve bileşenleri üzerinde önemli bir role sahip olduğunu, bitkilerin farklı ekolojik koşullarda, uçucu yağ ve bileşenleri değişiminin bitkinin genetik yapısının izin verdiği ölçüde gerçekleştiğini açıklamıştır. Araştırmacıya göre, *Mentha* cinsinde farklı türler aynı kimyasal bileşeni taşıyabileceği gibi, aynı tür içerisinde farklı bileşenlere sahip kemotipler de bulunabilir.

Kothari et al. (1993), gündüz ve gece sıcaklıkları, nisbi nem, gün uzunluğu, ışık yoğunluğu ve yağış gibi çevresel faktörlerin uçucu yağ bileşimini etkilediğini, uçucu yağ bileşenlerinin birbirine dönüşümü ve dönüşüm hızının genotiplere göre farklı olduğunu bildirmişlerdir.

Bugayenko et al. (1995)'a göre, tıbbi bitkiler üzerinde yapılan ıslah çalışmalarında; verim ve uçucu yağ oranları yüksek, uçucu yağ bileşenleri bakımından standartlara uygun, çevre şartlarına ve hastalıklara dayanıklı olmaları amaçlanır. Hastalık ve çevre şartlarına dayanıklı nane varyetelerinin ıslahında dayanıklı gen taşıyan doğal akraba tür ve formlar önemli olup, melezleme ve poliploidi çalışmalarıyla yeni çeşit ıslah etmek mümkündür. Araştırmacılar, doğal yayılış gösteren nane türlerinin daha düşük yağ içeriğini, kalitesiz yağ kompozisyonuna sahip olduğunu ve nane türlerinde adaptasyon kabiliyeti geniş, ekstrem çevre koşullarına ve hastalıklara dayanıklı, yüksek verim ve kalite özelliklerine sahip çeşitlerin geliştirilmesi için yapılan çalışmaların son yıllarda yoğunluk kazandığını

bildirmişlerdir. Araştırmacılar bu amaçla yaptıkları çalışmalarda, *Mentha* türlerinde çok sayıda türler arası melezlemeler gerçekleştirerek standart çeşitlerden çok daha üstün özelliklere sahip çeşitler elde etmişlerdir. Bu çalışmalar sonucunda, *M. canadensis* ve *M. aquatica*'nın poliploid formlarının melezlenmesiyle kışa dayanıklı yüksek verimli hatlar geliştirmişlerdir. Ayrıca, *M. piperita*'nın allopoliploid melezleri ile standart melezlerden 1.5 kat daha fazla verime sahip, uçucu yağ oranı % 4.16, mentol oranı % 53.8 olan Ukrainskaya çeşidini geliştirmişlerdir.

Kokkini et al. (1995), Girit adasında doğal yayılış gösteren karvon bakımından zengin *Mentha* türlerinin (*M. spicata*, *M. longifolia* ve *M. villosa-nervata*) uçucu yağ bileşenlerini belirlemek için yaptıkları çalışmada, uçucu yağ oranları *M. longifolia* da % 1.2-3.2 (3 örnek), *M. villosa nervata* 'da % 2.0-3.9 (4 örnek) arasında ve *M. spicata* 'da % 1.4 olarak belirlemişlerdir. Doğal bulunan bitkilerde uçucu yağ oranlarının % 2 den daha az olduğu gözönüne alındığında *M. longifolia* (% 3.2) ve *M. villosa-nervata* (% 3.9) türlerinde yüksek oranda uçucu yağ içeren bitkilerin bulunduğu görülür. Araştırmacılara göre, yüksek uçucu yağ oranları, adanın yaz döneminde düşük yağış, sıcak bir periyot ve yoğun güneş ışığı ile karakterize edilen Akdeniz İklim Kuşağı'nda yer almasından kaynaklanmıştır. Türlerin uçucu yağlarındaki karvon oranlarının *M. longifolia*'da % 56.2-58.0, *M. villosa-nervata*'da % 69.6-80.1 ve *M. spicata*'da 68.4, limonen oranları ise türlere göre sırasıyla % 3.1-11.0, % 5.7-20.0 ve 14.8 olduğu belirlenmiştir.

Guido et al. (1997), Kuzey İtalya'da 2 farklı yerden toplanan *M. aquatica* subsp. *aquatica* uçucu yağında mentafuran (38.4-55.9), sineol (11.9-16.2), viridifloral (% 4.2-7.6) ve limonen ( % 2.6-5.3) gibi bileşenlerin önemli miktarda bulunduğu, yörelere göre bileşenlerdeki değişimin çevresel faktörlerden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Başer et al. (1999), Türkiye'nin kuzeyinde (Karadeniz Bölgesi) doğal yayılış gösteren nane türlerinin uçucu yağ oranları ve bileşenlerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar inceledikleri türlerde gerek uçucu yağ oranı ve gerekse bileşenleri bakımından geniş varyasyonların bulunduğunu belirlemişlerdir. Araştırmada, Türkiye Florası'nda bulunduğu belirlenen *M. x dumetorum*'da uçucu yağ oranlarının % 0.2-1.5 arasında değiştiği, uçucu

yağ bileşenlerinin çok değişken olduğu ve 4 farklı kemotipin bulunduğunu bildirmiş olup bunları aşağıdaki şekilde özetlemiştir.

1. mentofuran (% 25) pulegon (% 22)
2. 2. mentofuran (% 18-41), 1.8 sineol (% 8-13)
3. a. metil asetat (%11), pulegon (% 9), menton (%7) ve mentofuran (%7)  
b. mycren (%15)  
c. menton (% 6) mentol (%6)  
d. mentol (% 9) elemol (% 8) ve menton (% 7)
4. trans/cis- piperitone oksit (% 44, % 26)  
trans-sabinen hidrat (% 29), mentone (% 14) trans piperiton oksit (% 13),  
isomenton  
(% 13)



### **3. MATERYAL VE YÖNTEM**

#### **3.1. Materyal**

##### **3.1.1. Araştırma yerinin genel özellikleri**

Tokat, Orta Karadeniz Bölgesi'nde 35° 27" ve 37° 39" doğu boylamları ile 39° 52" ve 40° 55" kuzey enlemleri arasında yer alır. Kuzeyde Amasya, Samsun ve Ordu; güneyde Sivas ve Yozgat; batıda Amasya illeri ile çevrilidir. Bu sınırlar içerisinde yer alan Tokat ili toprakları 9.958 km<sup>2</sup> olup Türkiye topraklarının % 1.3'ünü oluşturmaktadır (Anonim, 1993).

Denemenin yürütüldüğü Kazova, Orta Anadolu ile Orta Karadeniz arasındaki geçit bölgede yer almaktadır. Kazova'da rakım 585-608 m olup, Tokat-Turhal arasında 40 km uzunluk ve 12-25 km genişliğinde bir alanı kapsar. Ova yaz kuraklığında sulama imkanlarına sahiptir. En önemli sulama kaynağını Yeşilirmak oluşturmaktadır. Tokat'a 35 km uzaklıktaki Almus barajı ve 10 km uzaklıktaki Gümenek regülatörü ovanın kuzey ve güneyi boyunca ilerleyen sulama kanallarına su sağlamaktadır. Bu kanallar, ovada 740 km<sup>2</sup>'lik bir alanın sulamasını sağlamaktadır (Anonim, 1995).

##### **3.1.2. Araştırma alanının tarımsal yapısı**

İlde toplam tarım alanı 323 000 hektar olup bunun % 85'inde tarla tarımı yapılmaktadır. Tarla bitkileri içerisinde tahıllar en fazla ekim alanına (190 000 ha) sahiptir. İlde yağlı tohumlar ve yumrulu bitkilerde dahil endüstri bitkilerinin 40 000, baklagillerin ise 38 000 hektarlık alanda tarımı yapılmaktadır. Bitki bazında ilk sırayı 147 000 hektar ekim alanıyla buğday almakta ve bunu 33 000 hektar ile arpa, 22 200 hektar ile şekerpancarı izlemektedir. Ayrıca ilde endüstri bitkileri içerisinde tütün, patates ve ayçiçeği bitkileri önemli bir yere sahiptir (Anonim, 1997).



Türkiye genelinde olduğu gibi, ilde ilaç ve baharat bitkilerinin ekim alanları ve üretim miktarları oldukça düşüktür. 1996 yılı verilerine göre; ilde sadece 4600 ton yeşil nane ve 58 ton maydanoz üretimi yapılmıştır (Anonim, 1998). Diğer baharat bitkileri ile ilgili istatistiki bilgi bulunmamaktadır. Fakat istatistiklerde geçmese de, ilde fesleğen, dereotu, çörek otu, rezene, çemen gibi birçok tıbbi ve baharat bitkilerinin tarımının yapıldığı bilinmektedir.

### 3.1.3. Araştırma alanının iklim özellikleri

Tokat iklim bakımından Orta Anadolu ile Orta Karadeniz bölgesi arasındaki Orta Kuzey Geçit Bölgesi'nde bulunmaktadır (Tuğay ve Akdağ, 1989). Çoğunluğu Merkez ilçe toprakları içerisinde yer alan Kazova, Karadeniz ve İç Anadolu Bölgeleri arasındadır. Tokat-Kazova, kışlar ılıman geçen, yazları yarı-kurak özellik gösteren bir iklime sahiptir. İlde ilkbahar boyunca yağışlar yeterlidir. Haziran'ın ortalarından sonra kuraklıklar başlar ve ekim ortalarına kadar sürer. Bu nedenle yazlık bitkiler için sulama zorunluluğu ortaya çıkmaktadır (Doğan, 1985).

Kazova'da, denemenin yürütüldüğü yıllar ile uzun yıllara ait iklim değerleri Çizelge 3.1.1'de, bu değerlere ait iklim diyagramı ise Grafik 3.1 ve Grafik 3.2'de verilmektedir. 1999 yılında toplam yağış (398.8 mm) uzun yıllar ortalamasından (445.0 mm) daha az olmuştur. 2000 yılında Şubat (62.2 mm), Nisan (91.6 mm) ve Mayıs (88.9 mm) aylarında düşen yağış miktarı 1999 yılı ve uzun yıllar ortalamalarından yüksek bulunmuştur. Uzun yıllarda yağışların mevsimlere göre dağılımı; kış aylarında 121.7 mm (% 27.3), ilkbaharda 162.8 mm (% 36.5), yaz aylarında 57.9 mm (% 13.0) ve sonbahar aylarında 102.6 mm (% 23.0) olmuştur. İl merkez ilçesi (Kazova) en fazla yağış ilkbahar yağış alır.

Ortalama sıcaklıklar bakımından, 2000 yılı Ocak (-0.8 °C) ve Şubat (0.5 °C) ayı sıcaklıkları 1999 ve uzun yıllar ortalamalarından daha düşük olmuştur. Nane bitkisi toprak altı gövdeleri yeterince derinde olduğu ve soğuk bölgelerde kışı inaktif olarak geçirdiğinden düşük sıcaklıklardan zarar görmemiştir. 2000 yılı Temmuz ayı sıcaklıkları (24.6 °C) 1999 ve uzun yıllar ortalamalarından yüksek olmuştur (Çizelge 3.1.1).

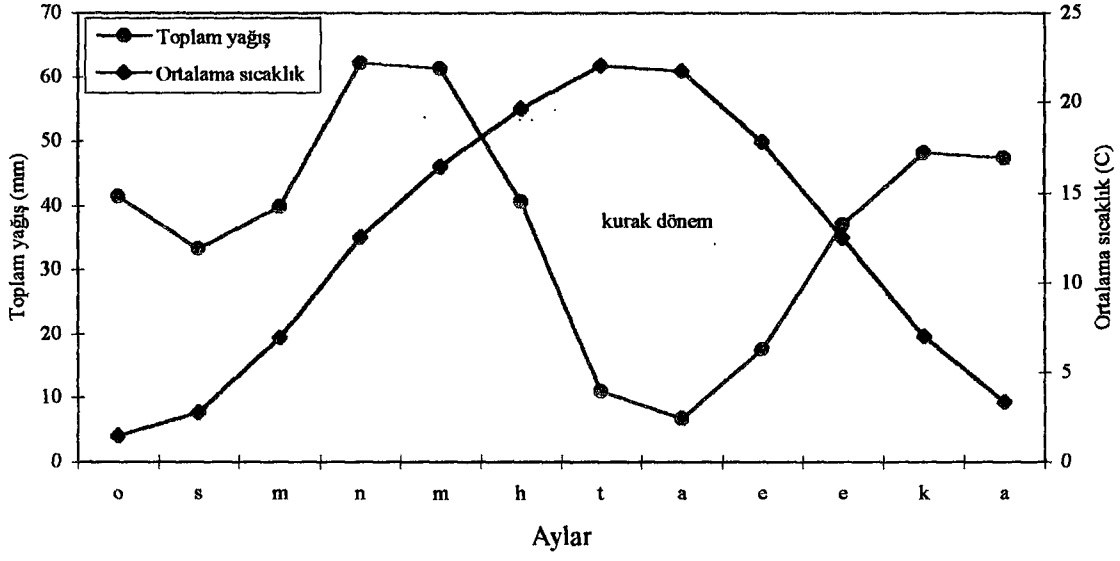
Oransal nem ve güneşlenme süreleri bakımından araştırmanın yapıldığı yıllar ile uzun yıllar ortalaması birbirlerine yakın bulunmuştur. En yüksek oransal nem sonbahar ve kış aylarında, en uzun güneşlenme ise yaz aylarında görülmektedir.

Çizelge 3.1.1 Araştırma alanına ait bazı iklim verileri

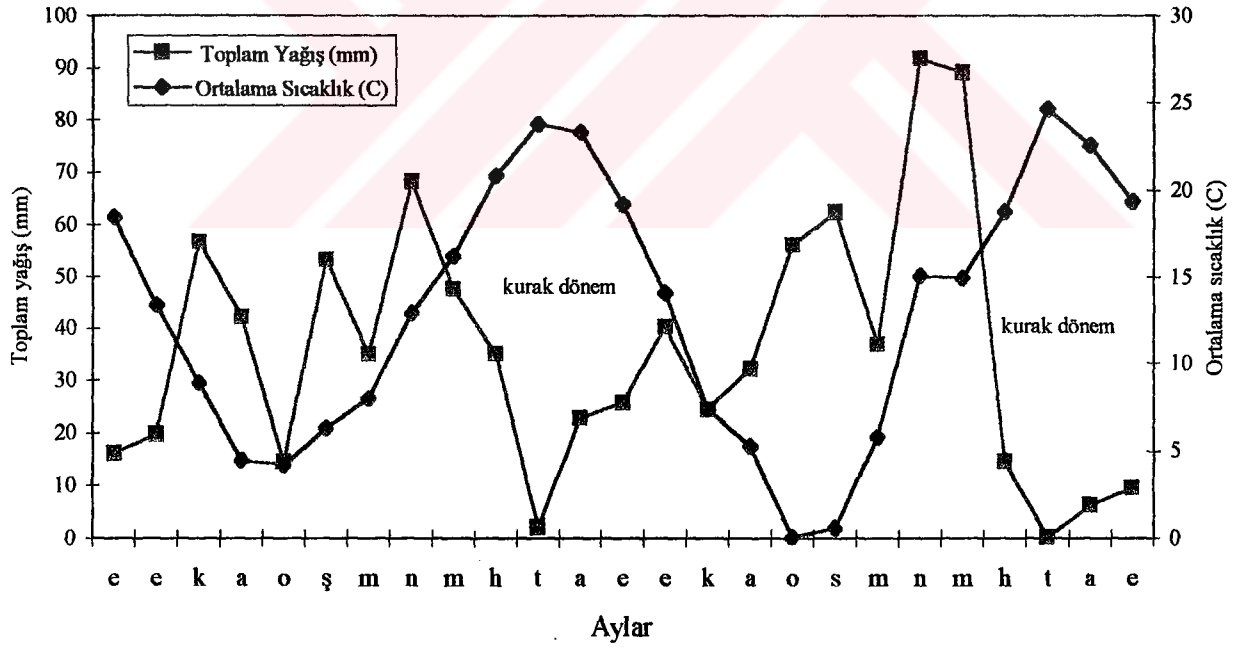
| Aylar   | Toplam Yağış (mm) |       |       |             | Ortalama Sıcaklık (°C) |      |      |             |
|---------|-------------------|-------|-------|-------------|------------------------|------|------|-------------|
|         | 1998              | 1999  | 2000  | Uzun yıllar | 1998                   | 1999 | 2000 | Uzun Yıllar |
| Ocak    | -                 | 14.4  | 56.0  | 41.3        | -                      | 4.1  | -0.8 | 1.4         |
| Şubat   | -                 | 53.0  | 62.2  | 33.1        | -                      | 6.2  | 0.5  | 2.7         |
| Mart    | -                 | 34.8  | 36.9  | 39.7        | -                      | 7.9  | 5.7  | 6.9         |
| Nisan   | -                 | 67.9  | 91.6  | 62.0        | -                      | 12.8 | 15.0 | 12.5        |
| Mayıs   | -                 | 47.3  | 88.9  | 61.1        | -                      | 16.1 | 14.9 | 16.4        |
| Haziran | -                 | 34.8  | 14.5  | 40.5        | -                      | 20.7 | 18.7 | 19.6        |
| Temmuz  | -                 | 1.9   | -     | 10.8        | -                      | 23.7 | 24.6 | 22.0        |
| Ağustos | -                 | 22.6  | 6.1   | 6.6         | -                      | 23.2 | 22.5 | 21.7        |
| Eylül   | 16.0              | 25.5  | 9.5   | 17.5        | 18.4                   | 19.1 | 19.3 | 17.8        |
| Ekim    | 19.6              | 40.2  | -     | 37.0        | 13.3                   | 14.0 | -    | 12.5        |
| Kasım   | 56.5              | 24.4  | -     | 48.1        | 8.8                    | 7.3  | -    | 7.0         |
| Aralık  | 42.0              | 32.0  | -     | 47.3        | 4.4                    | 5.2  | -    | 3.3         |
| Top/Ort | 134.1             | 398.8 | 365.7 | 445.0       | 11.2                   | 13.4 | 13.4 | 11.9        |

| Aylar   | Oransal Nem (%) |      |      |             | Güneşlenme Süresi (saat/gün) |      |      |             |
|---------|-----------------|------|------|-------------|------------------------------|------|------|-------------|
|         | 1998            | 1999 | 2000 | Uzun yıllar | 1998                         | 1999 | 2000 | Uzun Yıllar |
| Ocak    | -               | 72.5 | 75.9 | 66.7        | -                            | 3.2  | 2.1  | 2.4         |
| Şubat   | -               | 63.0 | 73.8 | 62.1        | -                            | 4.7  | 3.9  | 3.5         |
| Mart    | -               | 66.0 | 60.3 | 58.5        | -                            | 5.0  | 5.9  | 4.8         |
| Nisan   | -               | 63.7 | 64.0 | 57.8        | -                            | 7.8  | 5.2  | 5.9         |
| Mayıs   | -               | 64.3 | 66.4 | 58.8        | -                            | 8.2  | 7.0  | 7.9         |
| Haziran | -               | 65.7 | 63.9 | 56.2        | -                            | 7.5  | 8.8  | 9.4         |
| Temmuz  | -               | 64.3 | 55.2 | 53.3        | -                            | 9.0  | 10.8 | 10.0        |
| Ağustos | -               | 66.9 | 62.8 | 55.0        | -                            | 8.4  | 9.0  | 9.6         |
| Eylül   | 63-7            | 67.4 | 62.8 | 58.4        | 7.2                          | 9.3  | 8.4  | 8.5         |
| Ekim    | 68.8            | 72.4 | -    | 63.8        | 5.1                          | 5.4  | -    | 6.0         |
| Kasım   | 83.5            | 72.8 | -    | 67.8        | 5.7                          | 4.2  | -    | 3.9         |
| Aralık  | 82.9            | 70.1 | -    | 69.7        | 1.6                          | 5.1  | -    | 2.3         |
| Top/Ort | 74.8            | 67.4 | 65.0 | 60.7        | 4.9                          | 6.4  | 6.7  | 6.2         |

Kaynak: Anonim, 1999, Anonim, 2000.



Grafik 3.1. Uzun yıllara ait iklim diyagramı



Grafik 3.2. Deneme yıllarına ait iklim diyagramı

### 3.1.4. Deneme alanının toprak özellikleri

Kazova'daki taban araziler Yeşilirmak ve buna bağlı kolların taşıdığı birikintilerden oluşmuş alüviyal topraklardır. Ova genelde düz bir topografyaya sahiptir. Ovada eğim taban alanlarda % 0.0-2.0, etek ve yamaçlarda % 2.0- 2.5 arasında değişmektedir (Öztürk ve Aydın, 1983).

Deneme alanının 0- 20 ve 20- 40 cm derinliklerinden alınan toprak örneklerinin Tokat Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü'nde yapılan analiz sonuçları Çizelge 3.1.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.1.2 Deneme alanı topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

| Toprak Özellikleri                              | Derinlik    |             |
|---|-------------|-------------|
|   | 0-20 cm     | 20-40 cm    |
| Kum (%)   | 36.2        | 38.1        |
| Silt (%)  | 35.3        | 34.4        |
| Kil (%)   | 28.7        | 26.6        |
| Bünye   | Killi-tınlı | Killi-tınlı |
| İşba  | 53          | 55          |
| PH  | 7.7         | 7.8         |
| Toplam tuz (%)                                  | 0.023       | 0.027       |
| Kireç (%)                                       | 9.8         | 9.5         |
| Elverişli P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da) | 1.16        | 1.34        |
| Elverişli K <sub>2</sub> O (kg/da)              | 27.9        | 31.6        |
| Organik Madde (%)                               | 1.70        | 2.14        |

Analiz sonuçlarına göre deneme topraklarının killi tınlı hafif alkali reaksiyonlu (pH 7.7-7.8) tuzsuz ( % 0.023 - 0.027 ), orta kireçli ( % 9.5-9.8 ) , elverişli fosfor bakımından yetersiz ( % 1.16 - 1.34), potasyum bakımından yeterli (27.9 - 31.6 kg/ da), organik madde ( % 1.7-2.14) bakımından orta seviyede olduğu belirlenmiştir (Aydeniz ve Brohi, 1991).

### 3.1.5. Araştırmada kullanılan bitki materyali

Araştırmada, *Labiatae* familyasına ait *Mentha* türleri kullanılmıştır. Nane, *Mentha* türlerine verilen genel bir isimdir (Baytop, 1992). Çoğunlukla nemli ve sulak yerlerde yayılış

gösteren, çok yıllık rizomlu bitkilerdir. *Mentha* türleri kendi aralarında kolayca melezlendiği için taksonomik açıdan oldukça karmaşıktır (Kokkini, 1992; Kokkini et al., 1995).

*Mentha* cinsinin karvonca zengin tür ve kemotipleri baharat amacıyla kullanılmaktadır. Küçük aile işletmeleri kendi ihtiyacı olan nane bitkisini bahçe kenarlarında sınırlı alanlarda yetiştirip kullanmakta veya pazara sunmaktadır. Türkiye'de bu amaçla yetiştirilen ve kullanılan nane bitkileri çoğunlukla yerel genotiplerdir. Dolayısıyla araştırmada, Türkiye'nin değişik illerinde sınırlı alanlarda tarımı yapılan ve baharat olarak kullanılan *Mentha* cinsine ait türlerden elde edilen bitkiler kullanılmıştır.

### ***Mentha* L.**

Çok yıllık nemli yerlerde yetişen, sürünücü rizomlu, dik yada yatık gelişen bitkilerdir. Yapraklar basit, çiçekler hermafrodit (erdişi) veya dişi çiçekler aynı (monoik) veya ayrı (dioik) bitkilerde bulunur. Brakteler yaprak benzeri veya oldukça küçülmüş, kaliks aktinomorf (yıldızsı) veya hafif bilabiat (iki dudaklı), tüpsü veya çan şeklindedir. Korolla bilabiat, 4 loblu, üst lob geniş genelde daha belirgin. Stamenler 4 adet eşit boyda, genelde korolladan dışarı çıkar. Nukletler genelde düzdür (Davis, 1982). *Mentha*, *Labiatae* familyasına ait olup, taksonomik sınıflandırılması Çizelge 3.1.3.'de, dünyada kültürü yapılan, tarımsal ve teknolojik açıdan önemli türleri ile, Türkiye florasında bulunan türlere ait kısa tanıttıcı özellikler Çizelge 3.1.4'te verilmiştir

Çizelge 3.1.3. *Mentha* L. cinsinin taksonomik olarak sınıflandırılması  
(Tutin and Heywood 1974, Harley and. Brighton 1977)

|            |  |
|------------|--|
| Divisio    | Spermatophyta (Embryophyta)              |
| Supdivisio | Angiospermae                             |
| Klassis    | Dicotyledonae                            |
| Altclassis | Metachlamydeae (Sympetalae, Gamopetalae) |
| Ordo       | Tubiflorae                               |
| Familya    | Labiatae                                 |
| Subfamilya | Nepetoideae                              |
| Tribüs     | Mentheae                                 |
| Cins       | <i>Mentha</i> L.                         |

Çizelge 3.1.4. *Mentha* cinsine dahil olan önemli türlerin taksonomisi ve bazı özellikleri

|   |
|---|
| <b>Altıncı I. Pulegium (Miller) Lank et.DC</b>  |
| <b>Seksiyon A: Euplogia Briq.</b>   |
| <i>Mentha pulegium</i> L. [syn: <i>Pulegium vulgare</i> Miller], 2n=20 (40).  |
| Keskin kokulu, çok yıllık otsu, 10-40 cm boyunda yarı yatık veya dik habituslu bitkilerdir. Yapraklar dar eliptik, yarı dairemsi, dişli; brakteler yaprak benzeri, kaliks tüplü, 2 dudaklı, kaliks boğazı tüylüdür. Bitkide % 1-2 oranında uçucu yağ bulunur. Uçucu yağında ana bileşen pulegon % 80-95'e kadar çıkabilir. Bu bileşen, eczacılıkta önem taşır ve bu nedenle bazı ülkelerde kültürü yapılmaktadır.   |
| <b>Altıncı II. Menthastrum Cossom et Germain</b>  |
| <b>Seksiyon B. Verticillate</b>   |
| <i>Mentha arvensis</i> L. 2n=72, 96   |
| Tüylü, çok veya tek yıllık, 60 cm kadar boylanan dik gelişen bitkilerdir. Yapraklar eliptik mızrak şeklinde, geniş oval yapıdadır. Brakteler yaprak benzeridir. <i>M. arvensis</i> L. subsp. <i>haplocalix</i> Briguet. var. <i>piperascens</i> Holmes ıslah edilmiş bir varyete olup, yüksek menthol oranından dolayı, dünyada en fazla kültürü yapılan <i>Mentha</i> türüdür. Uçucu yağ oranları % 1.59-2.20, mentol oranları % 70-80 arasında değişir. |
| <b>Seksiyon B. Capitate L.</b>  |
| <i>Mentha aquatica</i> L. [syn: <i>M. hirsuta</i> Hudson.], 2n=(36) 96,   |
| Çok yıllık, genelde mor renkli, 100 cm'ye kadar boylanan bitkilerdir. Yapraklar saplı ve ovattan lanseolata kadar değişen yapıdadır. Çiçekler kömeç şeklinde, 2-3 vertisillattan oluşur ve 20 mm çapındadır. Uçucu yağ % 0.3-0.8 arasında değişir. Mentafuran ve linalolca zengindir. Ancak farklı kimyasal bileşen içeren kemotipleri de bulunur.  |
| <b>Seksiyon C: Spicatae</b>   |
| <i>Mentha suaveolens</i> Ehrh. [Syn: <i>M. rotundifolia</i> (L.) Hudson] 2n=24 (18, 36, 54),  |
| Tüylü, çok yıllık, otsu, rizomlar genelde toprak altında, 40-100 boyunda, dik gelişen habituslu bitkilerdir. Yapraklar sapsız, oblong ovat, kenarlar dişli, yaprak yüzeyi oldukça rugros. Vertisillatlar çok sayıda, sık ve uçta spica şeklindedir. Uçucu yağ oranı % 0.7 olup, kimyasal yapısı bakımından çeşitlilik gösterir, karvonca zengin kemotipleri mevcuttur.  |
| <i>Mentha longifolia</i> (L.) Hudson 2n=24  |
| Çok yıllık, keskin kokulu, rizomlar genelde toprak altında, 40-120 cm boylanan bitkilerdir. Yapraklar sapsız olarak ana gövdeye bağlanır ve yaprak ayası uçta geniş, yüzeyi düz veya kırışiktır. Vertisillatlar çok sayıda ve yoğun bir şekilde bulunur. Uçucu yağ oranları % 0.3-1.8 olup, karvonca zengin kemotipleri baharat olarak kullanılmaktadır. Bir çok alt tür ve varyetesi bulunmaktadır.  |
| <i>Mentha spicata</i> L. 2n=48  |
| Çok değişkenlik gösteren, keskin kokulu, kültür formları tüysüz, 30-110 cm boyunda, dik veya yarı yatık habituslu bitkilerdir. Yapraklar çoğunlukla tabanda daha geniş olup, yaprak kenarları dişli, yüzeyi düz veya hafif dalgalıdır. Verticillatlar spica şeklindedir. Karvonca zengin kemotipler ekonomik öneme sahip olup, çok yönlü kullanıma sahiptir. Uçucu yağ oranları % 0.12-2.1, karvon oranları % 49-74 arasında değişmektedir.               |
| <b>Türler Arası Melezler</b>  |
| <i>Mentha villosa-nervata</i> Opiz [ <i>M. longifolia</i> (L.) Hudson x <i>M. spicata</i> L.] 2n=36,48  |
| Bitki çok yıllık, 20-70 cm boyunda, gövde küf veya keskin kokulu bir bitkidir. Rizomlar toprağın derinliklerinde yer alır. Yapraklar sapsız, kenarlar dişlidir. Geniş varyasyon gösterir. Spikata, daha dardır. Uçucu yağ oranları % 0.4-0.6 arasında değişir. Karvonca zengin türleri baharat olarak kullanılır.   |
| <i>Mentha x dumetorum</i> Schuldes [ <i>M. aquatica</i> x <i>M. longifolia</i> ] 2n=60, 72, 84  |
| Çok yıllık, 30-80 cm boyunda, rizomlar yüzeye yakın bir bitkidir. <i>M. aquatica</i> ile <i>M. longifolia</i> 'nın türler arası melezidir. <i>M. aquatica</i> 'ya benzer yapraklar oldukça ovat lanseolattır. Yaprak ucu daha küttür. Spica <i>M. longifolia</i> 'dan kısadır. Uçucu yağ oranları % 0.2-1.5 arasında değişir, uçucu yağ bileşenleri oldukça değişkendir.  |
| <i>Mentha x piperita</i> L. [ <i>M. aquatica</i> x <i>M. spicata</i> ] 2n=36  |
| Çok yıllık, dik veya yatık habituslu, 40-70 cm boyunda bir bitkidir. <i>M. dumetorum</i> 'a benzer. Uçucu yağ oranları ve uçucu yağdaki değerli ana bileşenlerden (methon ve mentolve metil asetat) dolayı kültürü yapılmaktadır. Yurt dışında pek çok ıslah edilmiş çeşidi bulunmaktadır.  |
| <i>Mentha citrata</i> Ehrh. [syn: <i>M. piperita</i> nm. <i>citrata</i> ] 2n=?  |
| <i>M. citrata</i> <i>M. aquatica</i> ile <i>M. viridis</i> L. (Syn: <i>M. spicata</i> subsp. <i>spicata</i> ) nin türler arası melezidir. Bitkiler 30-60 cm boyunda, yapraklar uzun ovat ve yaprak sapı ile gövdeye bağlanır. Vertisillat kısa yoğun terminal başaklıdır. Uçucu yağ oranı %1.3-1.5 arasında değişir. Yağda en fazla linalool ve linalool asetat bulunur. Bu nedenle, bir çok sınırlı alanlarda tarımı yapılır.                            |

Kaynak: Darlington and Wylie, 1955; Borisova et. al. 1977; Davis, 1982; Husain et. al. 1988, Tarmıclar 1998, Baser, et. al. 1999.



Denemede, Tokat ilinden toplanan 60 ile (Tuğay ve ark. 2000) Türkiye'nin değişik illerinden toplanan 30 civarındaki bitkilerden oluşturulmuş koleksiyon bahçesinden (yaklaşık 90 klondan) 35 klon seçilerek kullanılmıştır. Seçimde, iller arasında daha fazla varyasyon gözlemlendiğinden incelenen bitkilerin çoğunu Tokat dışından getirilen klonlar oluşturmuştur. Buna göre, 21 ilden toplanan 35 klon kullanılmıştır. Klonların alındığı yerlerin illere göre dağılımı Çizelge 3.1.5.'de ve alındığı yerler Çizelge 3.1.6'da verilmiştir. Buna göre Tokat'tan 7, Amasya ve Çorum'dan 3'er Trabzon Sakarya, Elazığ ve Nevşehir'den 2'şer; Samsun, Malatya, Artvin, Afyon, Gaziantep, Antalya, Erzincan, Kilis, Erzurum, Osmaniye, Karaman, Ordu, Adana ve Manisa illerinden 1'er klon alınmıştır. 7 ve 35 nolu klonlar hariç diğerleri alınan yörelerin yerli bitkileri olup, buldukları yerde baharat amacıyla yetiştirilen tiplerdir. Ancak 7 nolu (Gaziantep'ten alınan) klon ile 35 nolu (Adana'dan alınan) klonun orjinleri tam olarak belirlenememiştir. Aldığımız kişilere sordüğümüzda 7 nolu klonun emin olmamakla birlikte Hollanda'dan, diğerinin yine yabancı orijinli olabileceğini belirtmişlerdir.

Çizelge 3.1.5. Denemede kullanılan klonların illere göre dağılımı

| Klonun alındığı il | Klon sayısı | Klonun alındığı il | Klon sayısı | Klonun alındığı il | Klon sayısı |
|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|
| Tokat              | 7           | Samsun             | 1           | Erzurum            | 1           |
| Amasya             | 3           | Malatya            | 1           | Kilis              | 1           |
| Çorum              | 3           | Artvin             | 1           | Osmaniye           | 1           |
| Trabzon            | 2           | Afyon              | 1           | Karaman            | 1           |
| Sakarya            | 2           | Gaziantep          | 1           | Ordu               | 1           |
| Elazığ             | 2           | Antalya            | 1           | Adana              | 1           |
| Nevşehir           | 2           | Erzincan           | 1           | Manisa             | 1           |

Çizelge 3.1.6. Denemede kullanılan klonların alındığı yerler

| Sıra no | Klon kodu | Alındığı il | Alındığı yer               |
|---------|-----------|-------------|----------------------------|
| 1.      | A-2       | ÇORUM       | Sungurlu -Kemallı Köyü     |
| 2.      | A-3       | SAMSUN      | Çarşamba-Merkez            |
| 3.      | A-4       | ÇORUM       | İskilip- Merkez            |
| 4.      | A-5       | MALATYA     | Doğanşehir – merkez        |
| 5.      | A-6       | ARTVİN      | Murgul – Merkez            |
| 6.      | A-7       | AFYON       | Merkez                     |
| 7.      | A-10      | GAZİANTEP   | Hollanda orjinli (?)       |
| 8.      | A-17a     | MANİSA      | Sarıgöl                    |
| 9.      | B-2       | TOKAT       | Merkez - Gümenek köyü      |
| 10.     | B-5       | ANTALYA     | Karaöz kasabası            |
| 11.     | B-8       | TOKAT       | Merkez -Taşlıçiiftlik köyü |
| 12.     | B-11      | AMASYA      | Merzifon                   |
| 13.     | B-13      | ERZİNCAN    | MERKEZ                     |
| 14.     | B-15      | KİLİS       | MERKEZ                     |
| 15.     | C-14      | ERZURUM     | Horasan –İğdeli köyü       |
| 16.     | D-1       | TOKAT       | Niksar – Ayvaz             |
| 17.     | D-8       | TOKAT       | Niksar –Ayvaz              |
| 18.     | E-5       | ÇORUM       | Merkez- çeşmeören köyü     |
| 19.     | F-5       | TOKAT       | Merkez- Necip Köyü         |
| 20.     | F-8       | NEVŞEHİR    | Ürgüp- Ayvalı Köyü         |
| 21.     | F-9       | NEVŞEHİR    | Ürgüp- Ayvalı Köyü         |
| 22.     | K-1       | OSMANİYE    | Kadirli – Kösepınarı Köyü  |
| 23.     | G-9b      | KARAMAN     | Erdemli köyü               |
| 24.     | A-1       | ELAZIĞ      | Merkez                     |
| 25.     | B-14      | ELAZIĞ      | Merkez Gökçe Köyü          |
| 26.     | A-14      | SAKARYA     | Merkez- Uzunalan köyü      |
| 27.     | A-16a     | SAKARYA     | Merkez                     |
| 28.     | A-12      | TRABZON     | Of –merkez                 |
| 29.     | A-17b     | TRABZON     | Merkez                     |
| 30.     | C-2       | TOKAT       | Pazar –Köprübaşı mevki     |
| 31.     | D-6       | TOKAT       | Ormandibi köyü             |
| 32.     | B-12      | AMASYA      | Merzifon                   |
| 33.     | B-3       | AMASYA      | Merzifon                   |
| 34.     | O-1       | ORDU        | Merkez                     |
| 35.     | L-1       | ADANA       | Merkez (?)                 |

(?) Orjin merkezleri tam olarak belirlenemedi



### 3.2. Yöntem

#### 3.2.1. Klonların toplanması ve koleksiyon bahçesinde çoğaltılması

1998 ilkbaharında, TOGTAG-1690 nolu proje amacıyla Tokat'tan toplanan klonlar ile (Tuğay, ve ark., 2000) farklı illerden getirtilen bitkiler Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Koleksiyon bahçesine dikilmiştir. Vejetasyon boyunca bitkilerde gerekli bakım işlemleri yapılarak gelişmeleri sağlanmış, morfolojik, verim ve uçucu yağ oranı ile ilgili incelemeler yapılmıştır. Bu işlemler sonucunda deneme amaçlı seçilen bitkilerde, yeterince bitki elde etmek için, yeni oluşan sürünücü gövdeler toprağa daldırılarak köklenmesi sağlanmıştır. Ağustos ayında seçilen klonlarda deneme amaçlı köklendirme işlemlerine başlanmıştır. Köklendirme ortamı olarak 1:1:1 oranlarında elenmiş toprak, yanmış koyun gübresi ve elenmiş kumdan hazırlanmış köklendirme ortamı kullanılmıştır (Günay, 1984). Hazırlanan harç plastik torbalara doldurularak her bir torbaya 1 çelik dikilmiştir. Her bir klon için 132 adet bitki elde edecek şekilde toplam 4600 adet çeliğin dikimi yapılmıştır. Dikilen çelikler yağmurlama sulanarak köklenmeleri sağlanmıştır.

#### 3.2.2. Denemenin kurulması ve kültürel işlemler

Araştırma, Tokat-Kazova'da bulunan Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında, 1999 ve 2000 vejetasyon dönemlerinde iki yıl süreyle yürütülmüştür. Deneme, **Tesadüf Blokları Desenine** göre **3 tekrarlamalı** olarak kurulmuştur (Düzgüneş ve ark. 1987). Deneme alanında dikim öncesi gerekli toprak hazırlığı yapıp, % 42 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> içeren TSP ve % 20.5 N içeren Amonyum Sülfat gübrelere dekara 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 5 kg N hesabıyla gübre verildikten sonra (Özel, 1995) Ekim ayı başlarında, 50x40 cm sıklıkta her parselde 4 sıra, her sırada 11 bitki olacak şekilde dikim yapılmıştır. Azotlu gübrenin yarısı dikimle kalan yarısı ilkbaharda verilmiştir. Ayrıca birinci biçimlerden sonra 5 kg/da N hesabıyla gübre ilave edilmiştir. Nane bitkisi çok yıllık olduğundan ve fosforlu gübreler yavaş çözündüğünden 2 yıl süresince gerekli olan fosfor dikimle birlikte verilmiştir.

Denemede parsel büyüklüğü  $4 \times 2 = 8 \text{ m}^2$  olup parseller arasında 1 m, blok aralarında 2.5 m boşluklar bırakılmıştır. Toplam deneme alanı  $50.0 \text{ m} \times 36.5 \text{ m} = 1825 \text{ m}^2$  olmuştur.

1999 yılı ilkbaharında bakım işlemlerine başlanmıştır. İlkbaharda en önemli bakım işlemi yabancı otlarla mücadele olup gerekli olan yabancı ot mücadelesi el veya çapa ile mekanik olarak yapılmıştır. İklim şartlarına bağlı olarak bitkiler gerektiğinde sulanmıştır. İlk yıl 7, ikinci yıl 8 kez sulama yapılmıştır. Bitkilerin çiçeklenme başlangıcında parsellerin kenarlarından 0.5 m bırakılarak kalan alandaki bitkiler hasat edilerek gerekli veriler alınmıştır. Her iki yılda da iki hasat yapılmış olup, hasat tarihleri Çizelge 3.2.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2.1. Nane (*Mentha* spp.) klonlarının hasat tarihleri

| Klon No | 1999     |          | 2000     |          | Klon No | 1999     |          | 2000     |          |
|---------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|
|         | 1. Biçim | 2. Biçim | 1. Biçim | 2. Biçim |         | 1. Biçim | 2. Biçim | 1. Biçim | 2. Biçim |
| 1       | 02.07    | 23.08    | 27.06    | 31.08    | 19      | 12.07    | 18.09    | 07.07    | 10.09    |
| 2       | 02.07    | 04.09    | 27.06    | 03.09    | 20      | 30.06    | 25.08    | 19.06    | 31.08    |
| 3       | 01.07    | 23.08    | 20.06    | 31.08    | 21      | 12.07    | 18.09    | 28.06    | 10.09    |
| 4       | 28.06    | 20.08    | 19.06    | 31.08    | 22      | 06.07    | 06.09    | 19.06    | 06.09    |
| 5       | 02.07    | 04.09    | 29.06    | 03.09    | 23      | 30.06    | 23.08    | 27.06    | 31.08    |
| 6       | 06.07    | 03.09    | 29.06    | 31.08    | 24      | 05.07    | 02.09    | 27.06    | 31.06    |
| 7       | 05.07    | 26.08    | 07.07    | 07.09    | 25      | 05.07    | 02.09    | 21.06    | 31.08    |
| 8       | 05.07    | 30.08    | 19.06    | 31.08    | 26      | 05.07    | 31.08    | 21.06    | 01.09    |
| 9       | 01.07    | 04.09    | 27.06    | 31.08    | 27      | 05.07    | 23.08    | 21.06    | 31.08    |
| 10      | 05.07    | 09.09    | 27.06    | 06.09    | 28      | 05.07    | 04.09    | 21.06    | 01.09    |
| 11      | 06.07    | 09.09    | 29.06    | 06.09    | 29      | 01.07    | 04.09    | 21.06    | 01.09    |
| 12      | 12.07    | 04.09    | 07.07    | 01.09    | 30      | 29.06    | 20.08    | 17.06    | 31.08    |
| 13      | 28.06    | 20.08    | 17.06    | 29.08    | 31      | 28.06    | 20.08    | 17.06    | 31.08    |
| 14      | 06.07    | 02.09    | 27.06    | 06.09    | 32      | 02.07    | 26.08    | 21.06    | 31.08    |
| 15      | 06.07    | 30.08    | 29.06    | 31.08    | 33      | 02.07    | 26.08    | 21.06    | 31.08    |
| 16      | 01.07    | 26.08    | 27.06    | 31.08    | 34      | 06.07    | 09.09    | 28.06    | 01.09    |
| 17      | 12.07    | 18.09    | 07.07    | 10.09    | 35      | 29.06    | 18.09    | 07.07    | 10.09    |
| 18      | 06.07    | 26.08    | 07.06    | 03.09    |         |          |          |          |          |

### 3.2.3. İncelenen özellikler

#### 3.2.3.1. Morfolojik ve taksonomik özellikler

Morfolojik ve taksonomik özelliklerin belirlenmesinde bitkinin çiçek meyve tohum gibi kısımları önemli olduğu için, çiçeklenme başlangıcında hasat edilen parsellerin kenarlarında 5-10 bitki bırakılarak bitkilerin gelişmeleri sağlanmıştır. Gelişen bitkilerde taksonomik isimlendirmede önemli olan özelliklere (yaprak, çiçek, meyve vb.) dikkat edilerek herbaryum örnekleri alınmış, preslenerek gölgede kurutulmuş ve herbaryumlar hazırlanmıştır (Seçmen ve ark. 1995). Hazırlanan herbaryumlarda, gövdenin dik yada sürünücü oluşu, yaprakların boyutu, yaprak yüzeylerinin düz yada kırışık olması, yaprak kenarlarının dişli yada kertikli olması, yaprak ayasının şekli, yaprakların gövdeye bağlanış durumu, çiçeklenme durumu, kaliks boğazının tüylü yada tüysüz olması gibi taksonomik sınıflandırmada önemli olan özellikler belirlenmiştir (Çizelge 3.2.2). Bu özelliklerden

Çizelge 3.2.2 Klonlarda belirlenen morfolojik özellikler (Davis, 1982; Tarımcılar 1998, Öztürk ve Görk 1979a).

| Gövde morfolojisi           |                             |                         |                               |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Bitki habitüsü              | 1-dik                       | 2- yarıyatık            | 3-yatık                       |
| Bitki Rengi                 | 1-açık yeşil                | 2. yeşil                | 3-koyu yeşil (antosyanlı)     |
|                             |                             |                         | 4.Gövde kenarları antosyanlı  |
| Yaprak ve çiçek morfolojisi |                             |                         |                               |
| Yaprağın uç kısmı           | 1-sivri (acut)              | 2- çıkıntılı (acuminat) |                               |
| Yaprağın en geniş kısmı     | 1-tabanı                    | 2- orta veya üst kısmı  | 3 belirsiz                    |
| Yaprak sapı                 | 1-var                       | 2- yok (veya çok kısa)  | 3-çok kısa (1-3 mm)           |
| Yaprak tabanı               | 1-düz 2                     | 2-yuvarlak 3            | 3-kalp şeklinde               |
| Yaprak kenarı               | 1-düzensiz dişli            | 2-düzenli dişli         | 3-dalgalı                     |
| Yaprak yüzeyi               | 1- düz 2                    | 2-hafif kırışık 3       | kırışık (rugros)              |
| Yaprak şekli                | 1 uzun (lanseolat)          | 2-oval                  | 3 yuvarlak                    |
| Çiçek yapısı                | 1- spika                    | 2- kömeç                | 3-silindirik spica            |
| Kaliks yapısı               | 1-Çan şeklinde (kampanulat) | 2- tüpsü (tubular)      |                               |
| Anterler                    | 1-Krolladan taşmış          | 2-krolla içerisinde     | 3-anter yok                   |
| Çiçeğin fertil durumu       | 1- fertil                   | 2- steril               |                               |
| Sayısal değerler            |                             |                         |                               |
| Bitki boyu (cm)             | Yaprak eni (mm)             | Kaliks boyu (mm)        | Salgı tüylerinde hücre sayısı |
| Yaprak boyu (mm)            | Spica uzunluğu (cm)         | Korolla boyu (mm)       |                               |

Çizelge 3.2.3. Türlerin botanik isimlendirilmesinde kullanılan teşhis anahtarı (Borisova et al 1977, Öztürk ve Görk 1979a, Davis 1982, Sauer ve ark. 1996 ve Tarımcılar 1998'in bilgilerinden özetlenmiştir).

|   |  |
|---|--|
| 1- Kaliks bilabiat tubular (tüpsü silindirik) veya çanla silindir şekli arasında (kampanulat tubular), sert tüylü, kenarlar belirgin, hafif kavisli, boğaz tüylü, meyvede kapalı, bilabiat , alttaki 2 diş sivri biz şeklinde. üstteki 3 diş kısa. Korolla dış bukey , kavisli, nukletler yumurta veya küre şeklinde, tüysüz. |  |
|   | <b>Alt cins: Pulegium</b>              |
| -bitkiler tek yıllık sap ve yapraklar tüysüz, yapraklar ovat  | <b>M. micrantha Fich.</b>              |
| - bitkiler çok yıllık, sap ve yapraklar tüylü.  |  |
| -çiçekler 5-7mm kaliks 1.5 mm uzunluğunda, kaliksin üst dişleri kısa ve geniş,  | <b>M. daghestanica Boris.</b>          |
| -çiçekler 12-15 mm genişliğinde, kaliks 3 mm, kaliksin üst dişleri uzunca üçgenimsi, 1 mm uzunlukta.  | <b>M. pulegium L.</b>                  |
| 1-Kaliks düzenli veya hemen hemen düzenli dişli, çan şeklinde (kampanulat), sert tüyler bulunmaz. dişler benzer, korolla dışbukey değil, nukletler çoğunlukla yumurta şeklinde,   | <b>Alt Cins: Menthastrum Boriss..2</b> |
| 2. Çiçekler uçta yoğunlaşmış, genelde yapraksız, kapitit (uçta yoğun), Alt verticillatlar bazen belirgin olarak ayrı, bazen tüm verticillatlar belirgin. Floral yapraklar düz veya ana yapraklara benzer. Çiçekler 10-20cm.   | <b>3</b>                               |
| 2-Çiçek kümeleri yaprak koltuklarında, bazen tüm sap boyunca devam eder. Yapraklar çiçekleri örter. Çiçek sayısı fazla, korolla boğazda tüylü veya tüysüz.  | <b>Verticillata</b>                    |
| -kaliks kısa kampanulat (çan şeklinde, yuvarlağımsı (optus), dişli, verticillatlar 6-10 çiçekli, korolla içerde tüysüz soluk yeşil,   | <b>M. lapponica Wahlenb.</b>           |
| -kaliks diş acut veya nediren acuminat, yapraklar oblong eliptik, veya ovar eliptik, verticillatlar sapsız veya kısa saplı, çoğunlukla çok sayıda   | <b>M. arvensis L.</b>                  |
| 3-Çiçeklenme kapitit uçta yoğunlaşmış Alt verticillatlar koltuk altından çıkar, veya üstekilerden belirgin mesafelidir. Bazen floral yapraklı, kaliks tubular (tüpsü), corolla tüysüz veya boğazda tüylü. Capitite  |  |
| -yaprak yüzeyi kırışık (rugos), kenarlar dalgali, düzensiz dişli sapsız veya kısa saplı   | <b>M. crispa L</b>                     |
| -yapraklar saplı, tüysüz  |  |
| -kaliks geniş çan şeklinde, 3mm uzunlukta, hemen hemen tüysüz, yapraklar kısa saplı, brakteler çok küçük  | <b>M. dahurica Fisch.</b>              |
| -kalik tüpsü (tubular), yapraklar uzun saplı (petiolat), ovat, ovat lanseolat   | <b>M. aquatica L.</b>                  |
| 3-Çiçeklenme başak benzeri (spica) bazen alt kısımlarda veya tüm çiçek boyunca ayrı verticillatlı, floral yapraklar belirgin değil, ipliksi veya ana yapraklara benzer fakat daha küçüktür. Kaliks çan şeklinde tüysüz.   | <b>4</b>                               |
| 4. Yapraklar belirgin bir şekilde saplı, oblong spicalı   |  |
| -   | <b>M. piperita L.</b>                  |
| -   | <b>M. dumetorum Schuldes</b>           |
| 4. Yapraklar sapsız, ( alt yapraklar nadiren kısa saplı ); çiçek durumu silindir spika  | <b>5</b>                               |
| 5. Yapraklar belirgin rugos ovat oblong veya suborbikular; obtus; kuspilat uçlu ve krenat kenarlı   | <b>M. suaveolens Ehrh.</b>             |
| 5.Yapraklar düz veya az rugos, ovat lanseolat, uç kısmı akut ve serrat, nadiren undulat kenarlı   | <b>6</b>                               |
| 6. Spika dar, bitki steril  | <b>M. villosa- nervata Opiz.</b>       |
| 6. Spika geniş bitki fertil   | <b>7</b>                               |

(Çizelge 3.3.3.'ün devamı)

|  |  |
|--|--|
| 7. Yapraklar ortada geniş, gri veya nadiren beyaz tomentos, tüyler basit ve kurduğunda kıvrılır, spika sık çokdallanmış            | <b>M. longifolia L. 8</b>              |
| 8. Yapraklar ince, narin   | <b>subsp. typhoides var. typhoides</b> |
| 8. Yapraklar kaba  | <b>subsp. longifolia</b>               |
| 7. Yapraklar tabanda geniş tüysüzden, grimsi- yeşil, gri villosa değişen şekillerde tüylü, kurduğunda kıvrılmaz spika az dallanmış | <b>M. spicata L. 9</b>                 |
| 8. Bitki yoğun tüylü   | <b>subsp. tomentosa</b>                |
| 8. Bitki tüysüz veya seyrek tüylü  | <b>subsp. spicata</b>                  |

yararlanılarak, klonlarda tür teşhisi yapılmıştır (Çizelge 3.3.3). Tür teşhisinde Borisova et al (1977), Davis (1982), Tarımcılar (1998.) Öztürk ve Görk (1979a) ve Sauer ve ark (1996) tarafından belirlenen teşhis anahtarları kullanılarak, Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Botanik Bölümü'nde yapılmıştır. Her klondan birer herbaryum örneği Uludağ Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi bünyesinde yer alan BULU Herbaryumun'da korunmaktadır.

### 3. 2. 3.2. Tarımsal özellikler

Bu özelliklere ilişkin gözlem ve ölçümler Ceylan (1978), Özel (1995) ve Özel ve ark. (1997)'dan yararlanılarak yapılmıştır.

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

**2. Yeşil herba verimi (kg/da):** Parselde kenar tesirler çıkarıldıktan sonra, geriye kalan alandaki tüm bitkiler toprak seviyesinden 5-7 cm yükseklikte biçilip tartılarak parsel verimleri belirlenmiştir. Elde edilen parsel verimleri kg/da olarak verilmiştir.

**3. Drog herba verimi (kg/da):** Taze herbadan alınan 500 g'lık örnek 35 °C'de kurutulurken % nem kayıpları belirlenmiştir. Bu oranlardan faydalanılarak drog herba verimleri hesaplanmıştır.

**4. Yeşil yaprak verimi (kg/da):** Taze herbadan alınan ikinci 500 gr'lık örneklerde yaprak-sap ayrımı yapılarak % yaprak oranı belirlenmiş ve bundan yararlanılarak dekara yeşil yaprak verimi hesaplanmıştır..

**5. Drog yaprak verimi (kg/da):** Yeşil yaprak veriminde ayrılan yapraklar, 35 °C'de kurutulurken yaprakta % nem oranı belirlenmiş ve bu orandan yararlanılarak drog yaprak verimleri hesaplanmıştır.

**6. Yeşil yaprak oranı (yeşil yaprakx100/yeşil herba):** Yeşil herbadaki yeşil yaprak oranının % olarak ifadesidir.

**7. Kuru madde oranı (%):** Taze herbadan alınan 500 gramlık örnekler 105 °C'de kurutma dolabında sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulup tartılmış ve % olarak aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

**Kuru madde oranı (%) = 105 °C'de kurutulmuş örnek ağırlığının x 100 / yeşil örnek ağırlığı**

**8. Kuru madde verimi (kg/da):** Kuru madde oranlarından faydalanılarak her biçimde dekara kuru madde miktarları “kg/da” cinsinde belirlenmiştir.

### **3. 2. 3.3. Kalite ile ilgili 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 gram (%) olarak verilmiştir (Witchtl, 1971).

**2. Uçucu yağ verimi (l/da):** Analiz sonucu bulunan uçucu yağ oranları ve drog yaprak verimlerinden faydalanılarak uçucu yağ verimleri hesaplanmıştır.

**3. Uçucu yağlarda fiziko-kimyasal özelliklerin belirlenmesi:** Klonlardan elde edilen uçucu yağ (oleum menthae T.K.) örneklerinde fiziko-kimyasal özellikler bakımından yoğunluk ve kırılma indisi belirlenmiştir.

**-Yoğunluk ( $d^{20}$ ):** Uçucu yağlardaki yoğunluk tayini oda sıcaklığında (20-22 °C) pikno metre ile belirlenmiştir.

**-Kırılma indisi ( $n_D^{30}$ ):** Kırılma indisi Ege Üniversitesi Tarla bitkileri Bölümü Tıbbi bitkiler laboratuvarında 15-20 Eylül tarihlerinde Carlzeiss Jena 235027 Abbe Refraktometresi ile ölçülmüştür. Ölçümü yapıldığında ortam sıcaklığı 26-30 °C arasında değişmiştir.

**4. Uçucu yağ bileşenleri (%):** Uçucu yağlarda bileşenlerin belirlenmesinde İnce Tabaka Kromatografisi (TLC) ve Gaz Kromatografisi (GC) yöntemleri kullanılmıştır.

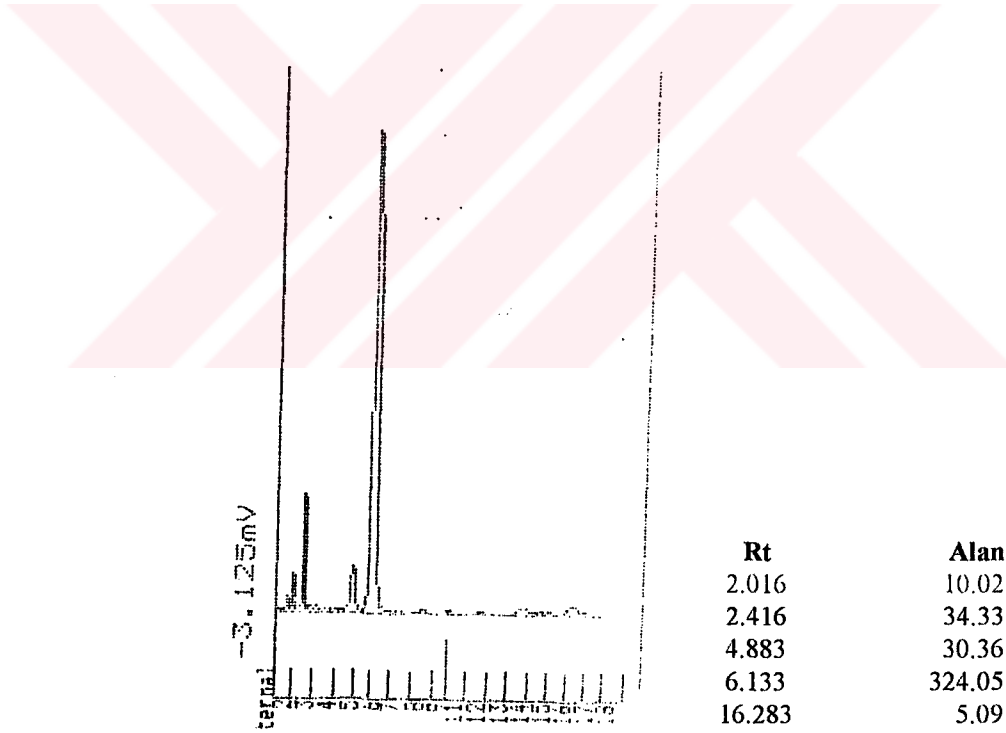
**-İnce tabaka kromatografisi (TCL):** Bu yöntem uçucu yağlarda bulunan bileşenleri kantitatif olarak belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Merk'in Aliminyum 20x20 boyutlu Kieselgel 60 tabakaları kullanılmıştır. Çözücü ve ayırıcı olarak Wagner et al (1984)'in bildirdiği yöntemden yararlanılmıştır. Buna göre çözücü sistem olarak toluene-etil asetat (93-7), ayırıcı olarak vanilin-sulfirik asit ve etanol çözeltisi kullanılmıştır. Bileşenler, kullandığımız standartlardaki renk benzerliğinden ve Rf değerlerinden faydalanılarak belirlenmeye çalışılmıştır.

**-Gaz kromatografisi** Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Merkez Laboratuvarı'nda belirlenmiştir. Gaz kromatografisinin çalışma koşulları Çizelge 3.2.4.'te verilmiştir. Ayrıca Gaz kromatografisinden elde edilen örnek bir analiz sonucu Şekil 3.1' de verilmektedir.



Çizelge 3.2.4. Gaz kromatografisinin çalışma koşulları

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Klon uzunluğu             | 3 m (cam klon),   |
| Klon materyali            | Sabit faz: % 3 OVI,<br>Destek madde: gaz chrom Q  |
| Sıcaklıklar               | Klon sıcaklığı: 110 °C,<br>Dedektör sıcaklığı: 250 °C<br>Enjektör sıcaklığı: 250 °C           |
| Taşıyıcı gazların hızları | Azot (25 ml/dk)<br>Hidrojen (1.5 kg/cm <sup>2</sup> ),<br>Kuru hava (1.5 kg/cm <sup>2</sup> ) |
| Dedektör cinsi            | FID,  |
| Yazıcı                    | Beckman   |
| Entegratör                | Spectra physics   |
| Kağıt hızı                | 0.5 cm/dk   |
| Enjekte örnek             | 0.5 µl (Hamilton)   |
| Kullanılan çözügen        | Kloroform   |



Şekil 3.1. Gaz kromatografisinden elde edilen bir analiz sonucu



#### 4. 2. 4. Verilerin Değerlendirilmesi

Deneme Tesadüf Blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Ancak bir vejetasyon döneminde birden fazla biçim yapıldığı için; 1) tüm biçimler kendi içerisinde tesadüf blokları deneme desenine göre analiz edilmiştir. 2) Bir vejetasyon döneminde birden fazla ürün alınan bitkilerde biçimler ayrı bir faktör olarak alınıp “**Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni**”ne (Açıkgöz, 1993) göre analiz edilmiştir. Verimle ilgili özelliklerde toplam verim önemli olduğu için, ayrıca yıllara ait biçimler birleştirilerek **Tesadüf Blokları Deneme Deseni**'ne göre analiz edilmiş ve tüm analiz sonuçları aynı tablo üzerinde gösterilmiştir. Önemli olan faktörlerin seviyeleri arasındaki fark Duncan testine göre karşılaştırılmıştır. Ayrıca faktörlere ait interaksiyonun LSD değerleri hesaplanmıştır. İstatistiki analizler için mevcut bilgisayar paket programları kullanılmıştır.



## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 4.1. Morfolojik ve Taksonomik Özellikler

Bu bölümde, klonların botanik isimlendirilmesinde önemli olan morfolojik özellikler belirlenmiştir. Belirlenen özellikler klonlara göre tablo haline getirilerek bitki boyu, habitüsü, rengi, yaprak boyutları ve salgı tüylerindeki hücre sayısına ait veriler Çizelge 4.1.1.'de yaprak morfolojilerine ait bilgiler Çizelge 4.1.2.'de ve çiçeklenme durumu ile çiçek özellikleri Çizelge 4.1.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.1.1. Bitki boyu, habitüsü, yaprak boyutları ve salgı hücrelerine ait morfolojik bilgiler

| Klon No | Bitki Boyu (cm) | Habitüsü       | Bitki rengi                                | Yaprak boyu (mm) | Yaprak genişliği (mm) | Salgı tüyünün hücre sayısı (adet) |
|---------|-----------------|----------------|--|------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| 1       | 50-83           | Dik            | Yeşil                                      | 70-83            | 24-27                 | (1)5-6                            |
| 2       | 55-60           | Dik-yarı yatık | Hafif açık yeşil                           | 53-68            | 11-21                 | (1)7-14                           |
| 3       | 46-74           | Dik            | Gövde kenarları çizgi şeklinde antosiyanlı | 65-85            | 19-23                 | (1)4-6                            |
| 4       | 70-78           | Dik            | Yeşil                                      | 58-93            | 14-24                 | (1)4-7                            |
| 5       | 60-65           | Dik-yarıyatık  | Hafif açık yeşil                           | 57-73            | 15-21                 | (1)6-10                           |
| 6       | 67-72           | Dik            | Yeşil                                      | 48-67            | 12-19                 | (1)5-7                            |
| 7       | 56-61           | Yarı yatık     | Antosiyanlı, koyu yeşil renkli             | 31-42            | 17-22                 | (1)4-6                            |
| 8       | 64-70           | Dik            | Antosiyanlı, koyu yeşil renkli             | 43-65            | 15-25                 | (1)4-6                            |
| 9       | 55-92           | Dik            | Yeşil                                      | 66-88            | 19-27                 | (1)4-7                            |
| 10      | 66-68           | Dik            | Gövde kenarları çizgi şeklinde antosiyanlı | 43-64            | 15-21                 | (1)5-9                            |
| 11      | 62-65           | Dik            | Gövde kenarları çizgi şeklinde antosiyanlı | 52-65            | 17-25                 | (1)5-10                           |
| 12      | 46-53           | Yarıyatık      | Gövde kenarları çizgi şeklinde antosiyanlı | 42-58            | 17-24                 | 1-9                               |
| 13      | 75-102          | Dik            | Yeşil                                      | 53-79            | 18-25                 | 1-6                               |
| 14      | 63-75           | Dik            | Yeşil                                      | 73-95            | 15-20                 | 1-3                               |
| 15      | 63-75           | Dik            | Yeşil                                      | 50-66            | 18-24                 | (1)4-7                            |
| 16      | 56-64           | Dik            | Açık yeşil                                 | 59-83            | 19-25                 | 1-7                               |
| 17      | 60-65           | Dik            | Antosiyanlı, koyu yeşil renkli             | 28-44            | 16-25                 | 1-5                               |
| 18      | 61-76           | Dik            | Yeşil                                      | 54-85            | 18-23                 | 1-5                               |
| 19      | 57-60           | Dik            | Antosiyanlı, koyu yeşil renkli             | 33-43            | 16-25                 | 1-5                               |
| 20      | 61-65           | Dik            | Yeşil                                      | 71-97            | 23-33                 | (1)6-8                            |
| 21      | 73-79           | Dik            | Gövde kenarları çizgi şeklinde antosiyanlı | 56-75            | 22-29                 | 1-6                               |
| 22      | 68-72           | Dik            | Gövde kenarları çizgi şeklinde antosiyanlı | 47-60            | 15-20                 | (1)5-7                            |
| 23      | 61-87           | Dik            | Antosiyanlı, koyu yeşil renkli             | 67-87            | 18-25                 | (1)4-6                            |
| 24      | 58-66           | Dik            | Gövde kenarları çizgi şeklinde antosiyanlı | 52-74            | 18-22                 | (1)5-7                            |
| 25      | 57-75           | Dik            | Gövde kenarları çizgi şeklinde antosiyanlı | 51-77            | 17-23                 | (1)6-7                            |
| 26      | 65-80           | Dik            | Yeşil                                      | 50-75            | 16-21                 | (1)5-6                            |
| 27      | 72-90           | Dik            | Yeşil                                      | 62-82            | 16-23                 | (1)4-8                            |
| 28      | 63-67           | Dik- yarıyatık | Hafif açık yeşil                           | 62-81            | 18-20                 | 1-2                               |
| 29      | 62-69           | Dik-yarıyatık  | Hafif açık yeşil                           | 56-71            | 16-19                 | (1)9-12                           |
| 30      | 71-84           | Dik            | Yeşil                                      | 48-65            | 22-31                 | 1-5                               |
| 31      | 66-70           | Dik            | Yeşil                                      | 65-86            | 18-26                 | (1)4-5                            |
| 32      | 61-65           | Dik            | Yeşil                                      | 68-88            | 17-21                 | (1)4-5                            |
| 33      | 52-73           | Dik            | Yeşil                                      | 62-90            | 19-23                 | (1)6-7                            |
| 34      | 65-70           | Dik            | Hafif açık yeşil                           | 48-66            | 14-20                 | (1)7-10                           |
| 35      | 42-60           | Yatık          | Antosiyanlı, koyu yeşil renkli             | 33-50            | 17-26                 | (1)5-6                            |

Çizelge 4.1.2. Nane klonlarında yaprakların morfolojik özellikleri

| Klon No | Yaprak sapı | Yaprığın en geniş kısmı | Yaprak yüzeyi | Yaprak şekli           | Yaprak tabanı | Yaprak kenarı   | Yaprak ucu |
|---------|-------------|-------------------------|---------------|------------------------|---------------|-----------------|------------|
| 1       | çok kısa    | orta veya yukarısı      | düz           | lanseolat              | kalp şeklinde | dişler düzensiz | akuminat   |
| 2       | çok kısa    | tabanı veya belirsiz    | düz           | lanseolat              | yuvarlak      | dalgalı         | akuminat   |
| 3       | çok kısa    | tabanı veya belirsiz    | hafif rugros  | lanseolat              | düz           | dişler düzensiz | akuminat   |
| 4       | yok         | tabanı veya belirsiz    | düz           | lanseolat              | kalp şeklinde | dişler düzensiz | akuminat   |
| 5       | yok         | tabanı veya belirsiz    | düz           | ovat-lanseolat         | kalp şeklinde | dalgalı         | akut       |
| 6       | çok kısa    | tabanı veya belirsiz    | düz           | lanseolat              | düz           | dişler düzensiz | akuminat   |
| 7       | var         | -                       | düz           | ovat-lanseolat         | yuvarlak      | düzenli dişli   | akut       |
| 8       | yok         | tabanı veya belirsiz    | hafif rugros  | lanseolat              | kalp şeklinde | dalgalı         | akuminat   |
| 9       | yok         | tabanı veya belirsiz    | hafif rugros  | lanseolat              | yuvarlak      | dişler düzensiz | akuminat   |
| 10      | çok kısa    | tabanı veya belirsiz    | hafif rugros  | lanseolat              | kalp şeklinde | düzenli dişli   | akuminat   |
| 11      | yok         | tabanı                  | rugros        | lanseolat              | yuvarlak      | düzenli dişli   | akuminat   |
| 12      | yok         | tabanı veya belirsiz    | düz           | lanseolat              |               | dişler düzensiz | akuminat   |
| 13      | yok         | tabanı veya belirsiz    | düz           | lanseolat              | kalp şeklinde | düzenli dişli   | akuminat   |
| 14      | yok         | tabanı veya belirsiz    | düz           | lanseolat              | yuvarlak      | düzenli dişli   | akuminat   |
| 15      | yok         | tabanı                  | hafif rugros  | lanseolat              |               | düzenli dişli   | akuminat   |
| 16      | yok         | tabanı veya belirsiz    | hafif rugros  | lanseolat              | yuvarlak      | düzenli dişli   | akuminat   |
| 17      | var         | -                       | düz           | oblong, ovat lanseolat | -             | düzenli dişli   | akut       |
| 18      | çok kısa    | tabanı veya belirsiz    | düz           | lanseolat              | yuvarlak      | dişler düzensiz | akuminat   |
| 19      | var         | -                       | düz           | ovat lanseolat         | -             | düzenli dişli   | akut       |
| 20      | çok kısa    | belirsiz                | düz           | lanseolat              | düz           | dişler düzensiz | akuminat   |
| 21      | var         | tabanı                  | düz           | oblong ovat            | düz           | dişler düzensiz | akut       |
| 22      | yok         | ortası                  | hafif rugros  | ovat                   | düz           | düzenli dişli   | akuminat   |
| 23      | çok kısa    | ortası                  | hafif rugros  | lanseolat              | düz           | dişler düzensiz | akuminat   |
| 24      | yok         | tabanı veya belirsiz    | düz           | lanseolat              | yuvarlak      | düzenli dişli   | akuminat   |
| 25      | yok         | ortası                  | düz           | lanseolat              | yuvarlak      | düzenli dişli   | akuminat   |
| 26      | yok         | belirsiz                | hafif rugros  | lanseolat              | yuvarlak      | dişler düzensiz | akuminat   |
| 27      | yok         | tabanı veya belirsiz    | düz           | lanseolat              | yuvarlak      | dişler düzensiz | akuminat   |
| 28      | yok         | tabanı veya belirsiz    | düz           | lanseolat              | yuvarlak      | dişler düzensiz | akuminat   |
| 29      | yok         | tabanı veya belirsiz    | düz           | lanseolat              | yuvarlak      | dişler düzensiz | akuminat   |
| 30      | yok         | tabanı                  | düz           | ovat                   | kalp şeklinde | düzenli dişli   | akut       |
| 31      | yok         | belirsiz                | düz           | lanseolat              | yuvarlak      | düzenli dişli   | akuminat   |
| 32      | yok         | belirsiz                | hafif rugros  | lanseolat              | düz           | dişler düzensiz | akuminat   |
| 33      | yok         | tabanı veya belirsiz    | hafif rugros  | lanseolat              | yuvarlak      | dişler düzensiz | akuminat   |
| 34      | yok         | tabanı veya belirsiz    | düz           | lanseolat              | düz           | dalgalı         | akuminat   |
| 35      | var         | -                       | düz           | ovat-lanseolat         | düz           | düzenli dişli   | akut       |

Çizelge 4.1.3. Nane klonlarında çiçeklerin morfolojik özellikleri

| Klon No | Çiçekleme durumu | Spica boyu (mm) | Kaliks Şekli | Kaliks boyu (mm) | Korolla boyu (mm) | Anterler          | Çiçek verimliliği |
|---------|------------------|-----------------|--------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1       | Spica            | 50-80           | Çan          | 2,0-2,5          | 4,0-4,5           | korolladan taşmış | Fertil            |
| 2       | Spica            | 50-80           | Çan          | 2,0-3,0          | 5,0               | korolladan taşmış | Fertil            |
| 3       | Spica            | 40-65           | Çan          | 2,0-2,3          | 3,0               | korolladan taşmış | Fertil            |
| 4       | Spica            | 40-95           | Çan          | 2,1-2,5          | 3,6-4,5           | korolladan taşmış | Fertil            |
| 5       | Spica            | 60-120          | Çan          | 2,0-2,5          | 4,5-5,0           | korolladan taşmış | Fertil            |
| 6       | Silindirik spica | 80-120          | Tüpsü        | 2,0-2,7          | 4,0-4,5           | korolladan taşmış | Fertil            |
| 7       | Spica            | 10-15           | Çan          | 2,7-3,5          | 5,0-6,5           | görülmez          | Steril            |
| 8       | Spica            | 40-80           | Çan          | 2,0-2,5          | 3,5-4,0           | korolladan taşmış | Fertil            |
| 9       | Spica            | 30-80           | Çan          | 1,5-2,0          | 3,5-4,5           | korolladan taşmış | Fertil            |
| 10      | Spica            | 75-110          | Çan          | 1,8-2,3          | 2,7-3,5           | görülmez          | Steril            |
| 11      | Spica            | 45-80           | Çan          | 1,5-2,0          | 3,0-              | görülmez          | Fertil            |
| 12      | Spica            | 80-170          | Çan          | 1,7-2,5          | 3,8-4,0           | korolladan taşmış | Fertil            |
| 13      | Spica            | 50-80           | Çan          | 1,8-2,5          | 2,3-3,0           | görülmez          | Fertil            |
| 14      | Spica            | 30-80           | Çan          | 1,5-2,0          | 3,5-4,0           | görülmez          | Steril            |
| 15      | Spica            | 60-110          | Çan          | 2,3-3,0          | 4,0-4,3           | korolladan taşmış | Fertil            |
| 16      | Spica            | 60-115          | Çan          | 2,0-2,5          | 3,8-4,5           | korolladan taşmış | Fertil            |
| 17      | kömeç            | 15-20           | Tüpsü        | 3,5-4,0          | 6,5-6,8           | korolladan taşmış | Fertil            |
| 18      | Spica            | 70-90           | Çan          | 2,3-2,5          | 4,5-5,0           | korolladan taşmış | Fertil            |
| 19      | Spica            | 10-15           | Tüpsü        | 3,0-4,0          | 5,5-6,0           | korolladan taşmış | Steril            |
| 20      | Spica            | 60-120          | Çan          | 2,5-3,0          | 4,5-5,0           | korolladan taşmış | Fertil            |
| 21      | Spica            | 50-80           | Tüpsü        | 2,7-3,0          | 5,2-5,5           | görülmez          | Fertil            |
| 22      | Spica            | 55-90           | Çan          | 2,0-2,2          | 2,7-3,0           | görülmez          | Steril            |
| 23      | Spica            |                 | Çan          | 2,0-3,0          | 3,8-4,0           | korolladan taşmış | Fertil            |
| 24      | Spica            | 50-90           | Çan          | 2,5-2,8          | 3,8-4,0           | korolladan taşmış | Fertil            |
| 25      | Spica            |                 | Çan          | 2,5-2,8          | 3,8-4,1           | korolladan taşmış | Fertil            |
| 26      | Spica            | 40-80           | Çan          | 2,0-2,3          | 3,5-4,5           | görülmez          | Steril            |
| 27      | Spica            | 60-125          | Çan          | 2,0-2,5          | 4,5-4,7           | korolladan taşmış | Fertil            |
| 28      | Spica            | 60-90           | Çan          | 2,0-2,5          | 4,5-              | korolladan taşmış | Fertil            |
| 29      | Spica            | 50-130          | Çan          | 2,2-2,5          | 4,5-              | korolladan taşmış | Fertil            |
| 30      | Spica            | 50-120          | Çan          | 1,5-2,1          | 3,0-5             | görülmez          | Fertil            |
| 31      | Spica            | 40-50           | Çan          | 2,0-2,5          | 3,5-3,6           | görülmez          | Fertil            |
| 32      | Spica            | 50-70           | Çan          | 2,0-2,5          | 3,5-4,0           | görülmez          | Steril            |
| 33      | Spica            | 50-100          | Çan          | 1,5-2,5          | 3,5-              | korolladan taşmış | Fertil            |
| 34      | Spica            | 60-110          | Çan          | 2,0-2,1          | 4,5-4,8           | korolladan taşmış | Fertil            |
| 35      | Silindirik spica | 15-50           | Tüpsü        | 3,0-4,0          | 5,5-6,0           | görülmez          | Steril            |

Çizelge 4.1.4.Klonların türlere göre dağılımı

| Sıra No | Türler   | Klon sayısı | Klonlar   |
|---------|--|-------------|---|
| 1       | <i>M. spicata</i> subsp. <i>spicata</i>                            | 21          | 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 20, 21, 24, 27, 28, 29, 33, 34 |
| 2       | <i>M. longifolia</i> subsp. <i>typhoides</i> var. <i>typhoides</i> | 6           | 1, 22, 23, 25, 30, 31   |
| 3       | <i>M. x villosa nervata</i>  | 4           | 10, 14, 26, 32  |
| 4       | <i>M. x dumetorum</i>  | 3           | 7, 19, 35   |
| 5       | <i>M. aquatica</i>   | 1           | 17  |

Bu özelliklerden yararlanılarak yapılan tür isimlendirilmesinde ikisi melez olmak üzere, 5 farklı tür belirlenmiştir (Harita 1). Bunlar:

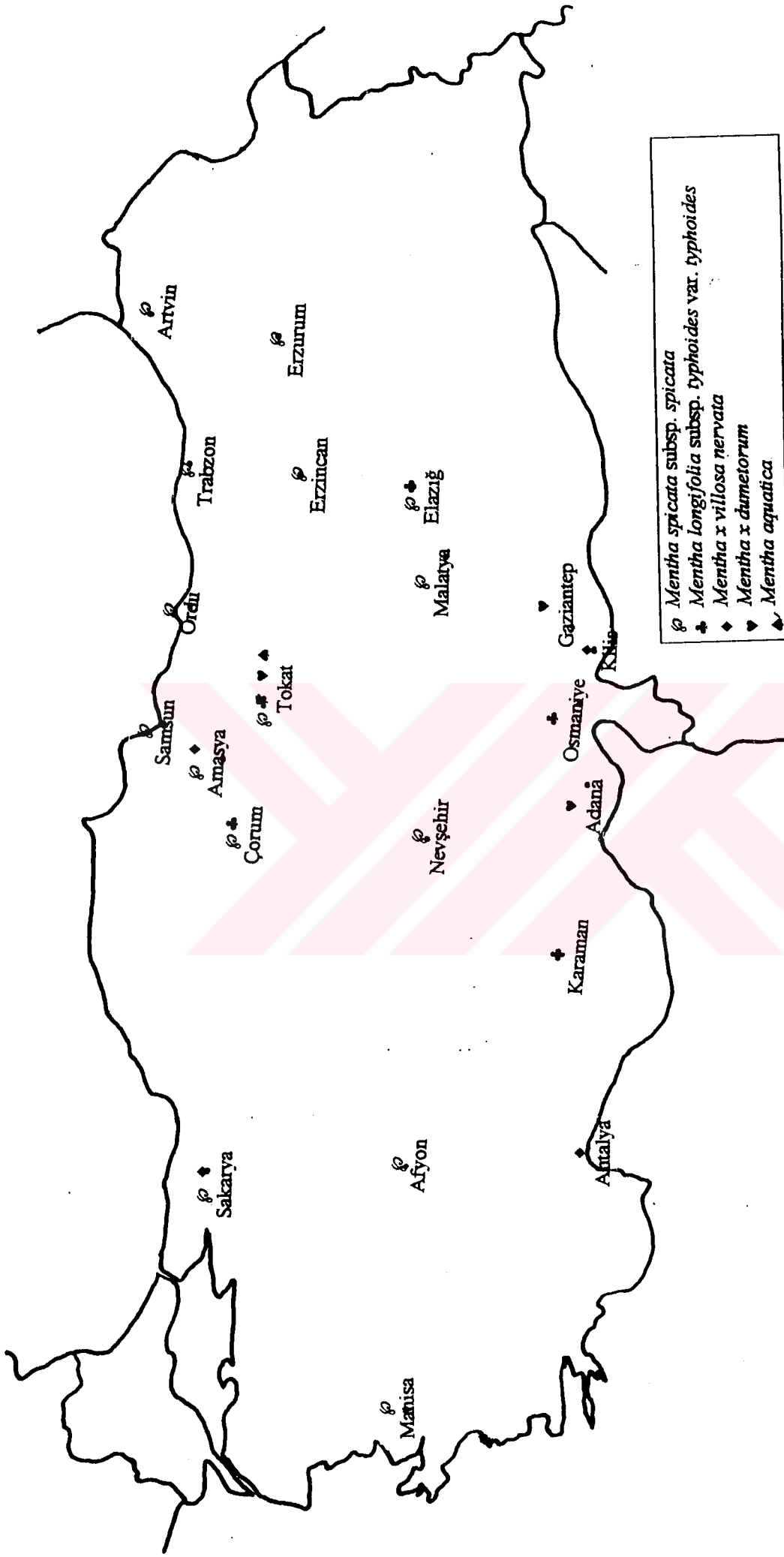
1. *Menta spicata* L.
2. *Mentha longifolia* (L.) Hudson.
3. *M. x villosa-nervata* Opiz
4. *M. x dumetorum* Schultes ve
5. *M. aquatica* L.'dir.

İncelenen 35 klondan 21'inin *M. spicata*, 6'sının *M. longifolia*, 4'ünün *M. villosa nervata*, 3'ünün *M. dumetorum* ve 1'ininde *M. aquatica* türüne ait olduğu belirlenmiştir. *M. spicata* türüne ait klonların (21 klon) tümü subsp. *spicata*, *M. longifolia* (L.) Hudson klonları ise subsp. *typhoides* (Briq.) Harley var. *typhoides*'tir (Çizelge 4.1.4). Belirlenen türlere ait morfolojik özellikler aşağıda açıklanmıştır.

#### ***Mentha spicata* L. subsp. *spicata***

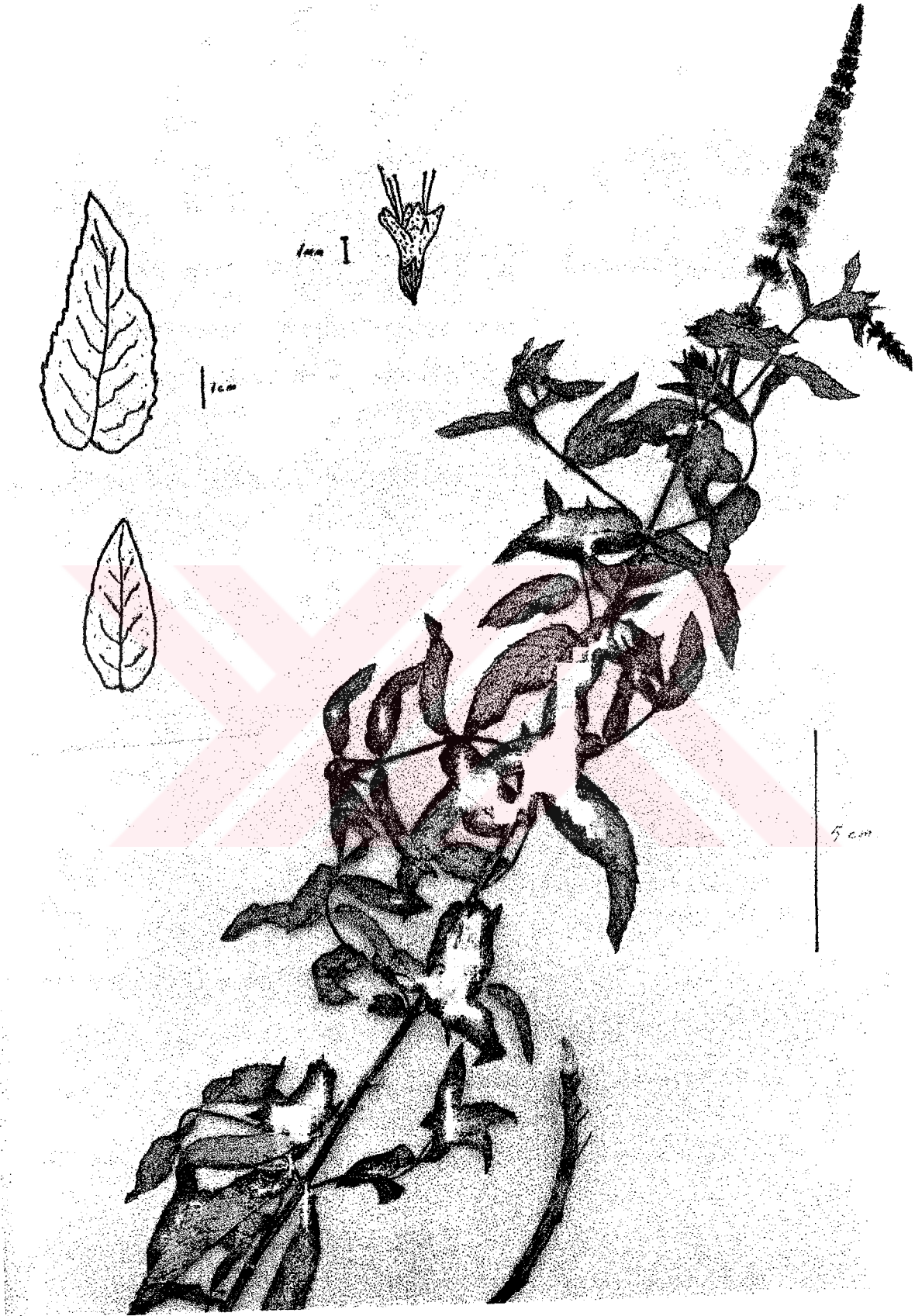
[Syn; *M. viridis* L ( 1763): *M. crispa* L. ( 1753) non *M. crispa* L. ( 1763 )]

Bitkiler çok yıllık olup, morfolojik özellikler bakımından geniş varyasyona sahiptirler. Kokuları oldukça değişkendir. Güzel kokulu olanları baharat amacıyla yetiştirilmektedir. Bitki boyu 42-102 cm arasında değişir. Bitkiler genelde dik gelişmele



Harita 1. Nane türlerinin illere göre dağılımı





Şekil 4.1. *Mentha spicata* L. subsp. *spicata* 'nin genel görünümü.



beraber yarı yatık (7, 12 ve 35) formlara rastlanmıştır. Rizomlar toprak altında bulunur. Bitkiler genelde canlı yeşil renklidir. Açık renkli klonlar ile Antosiyanlı koyu renkli bitkilerde bulunabilir. Yapraklar karşılıklıdır ve genelde yaprak sapı olmaksızın ana gövdeye bağlanır. Nadiren çok kısa sap bulunabilir. Yaprak boyu 42-97 mm, genişliği 11-33 mm arasında değişir. Yaprak ayası düz veya hafif kırışık (rugros), uzunca (lanseolat) veya eliptik yuvarlak (oblong ovat) ve genellikle tabanda genişler. Yaprak ucu sivri (akuminat) veya küt (akut), yaprak tabanı düz, kalp şeklinde veya yuvarlaktır. Bitkilerde salgı tüyleri bulunur. Baharat olarak kullanılanlarda villos tüyler bulunmaz veya çok nadir bulunur. Salgı tüylerindeki hücre sayısı oldukça değişken olup, 1-14 adet arasında değişir. Vertisillatlar yoğun, terminal spikalı, bazı klonlarda spikalar üstte yoğunlaşmış ve vertisillatlar birbirine yakındır. Bazı klonlarda ise vertisillatlar birbirinden belirgin bir şekilde ayrılmıştır. Spika boyu 30-120(170) mm arasındadır. Kaliks çan şeklinde, dişler genelde eşit, bazen çok nadir olarak hafif iki dudaklı (bilabiat), kaliks boyu 1.5-3 mm uzunluğundadır. Korolla 2.3-5.0 mm boyunda, anterler fertildir. Ancak kısır (steril) bitkilere de rastlanmıştır.

**Yetiştirme alanı:** Dere ve yol kenarlarında doğal olarak bulunur. Karvonca zengin tiplerinin bahçelerde tarımı yapılır.

**Yerel isimleri:** Bahçe nanesi, Antep nanesi

***Mentha longifolia* ( L.) Hudson. subsp. *typhoides* (Briq.) Harley var. *typhoides***

[Syn: *M. sylvestris* L. ( L.) Hudson. subsp. *typhoides* (Briq.) Harley var. *typhoides*]

Çok yıllık, genelde dik gelişen bitkilerdir. Kokusu oldukça değişkendir. Güzel kokulu olanlar baharat amacıyla kullanılmaktadır. Rizomlar toprak altında bulunur. Bitki boyu 50-87 cm arasında değişir. Yapraklar karşılıklıdır ve yaprak sapı olmaksızın gövdeye bağlanır. Yaprığın ortası veya üst kısmı daha geniştir. Bu özelliği *M. spicata*'dan ayırmada önemli bir kriterdir (*M. spicata*'da tabanda geniştir). Yaprak yüzeyi düz veya hafif rugros,



Şekil 4.2. *Mentha longifolia* ( L.) Hudson. subsp. *typhoides* (Briq.) Harley var. *typhoides*'in genel görünüşü.

yaprak çoğunlukla uzun ve yaprak ucu küttür (akut). Yaprak tabanı kalp şeklinde (kordat) veya yuvarlak, yaprak kenarları düzenli veya düzensiz dişlidir. Yaprak boyu 4.7-8.7 cm, genişliği 1.5-3.1 cm arasında değişir. Çiçek durumu spikadır ve uçta yoğun dallanmış şekilde bulunur. Spika boyu 4.0-12.0 cm arasında değişir. Kaliks boyu 1.5-3.0 mm korolla boyu, 2.7-4.5 mm arasındadır. Kaliks tüpü çan (kampanulat) şeklindedir. Salgı tüylerindeki hücre sayısı (1)4-7 adet arasında değişmiştir. Bitkiler fertildir, ancak steril klonlara da rastlanmıştır. *M. longifolia*'nın iki alttürü bulunur; subsp. *typhoides* (Briq.) Harley var. *typhoides*'de yapraklar daha ince, renkler daha canlı, spikalar yoğun ve spicatada sap bulundurulur. Subsp. *longifolia*'da yapraklar daha kalın ve bitki rengi soluktur. İncelenen klonlarda *M. longifolia* türüne ait klonların. subsp. *typhoides* (Briq.) Harley var. *typhoides* alt tür ve varyetesine ait olduğu belirlenmiştir.

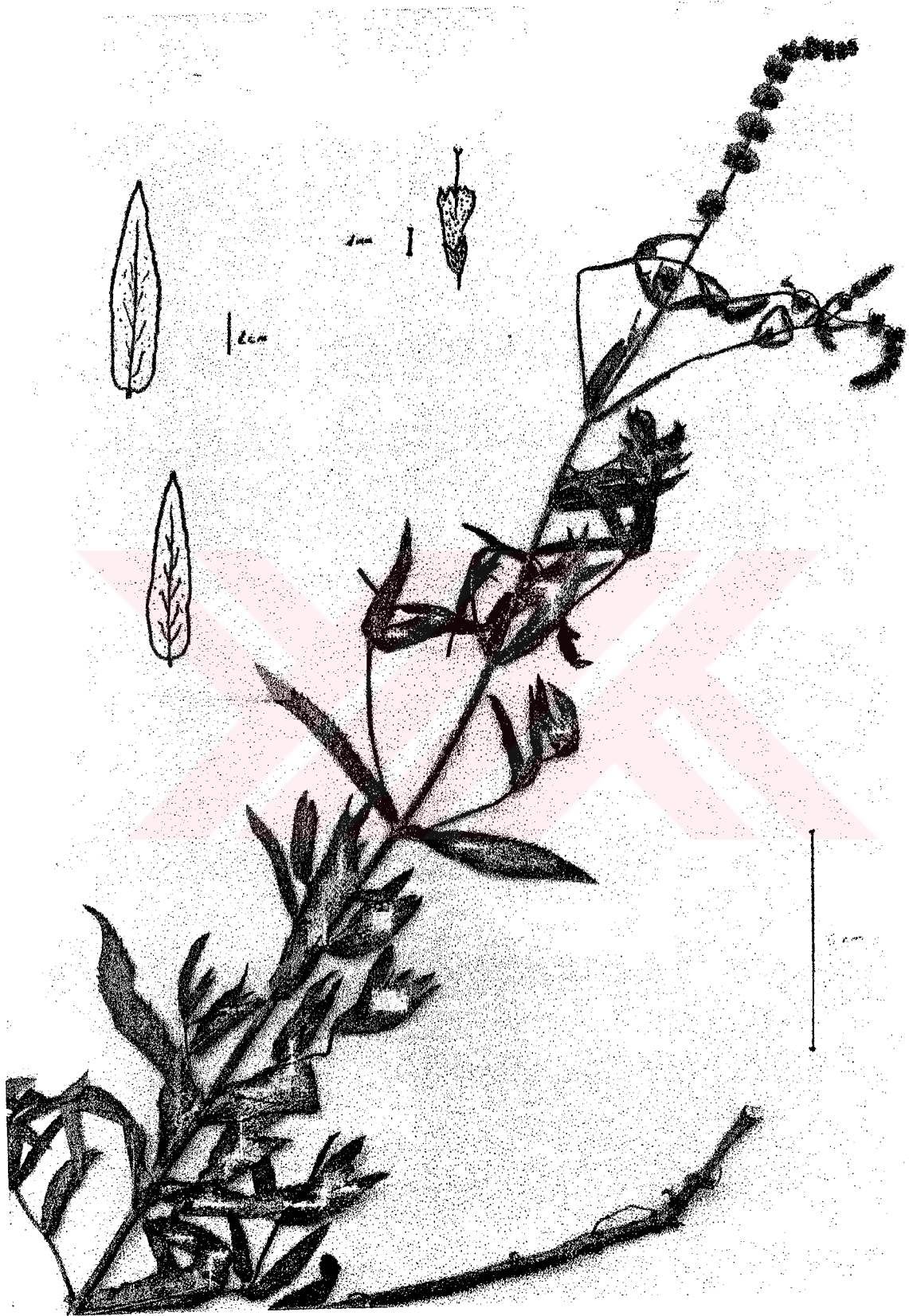
**Yetiştirme alanları:** Dere, göl ve tarla kenarlarında doğal olarak bulunur. Karvonca zengin tipleri baharat amacıyla bahçelerde yetiştirilir.

**Yerel isimleri:** Yabani nane, uzun yapraklı nane,

### ***Mentha x villosa-nervata* Opiz**

[*M. longifolia* (L.) Hudson x *M. spicata* L.]

*M. longifolia* ile *M. spicata*'nın türler arası melezidir. Rizomlar toprak altında, çok yıllık, dik gelişen 61-80 cm boylanan bitkilerdir. Baharat amacıyla kullanılanlar güzel kokuludur. Bitkiler dik gelişir. Bitki rengi canlı yeşil, yapraklar karşılıklı olarak dizilmiştir. Yaprak boyu 4.3-9.5 cm, genişliği 1.5-2.1 cm arasında değişir. Yapraklar yaprak sapı olmaksızın gövdeye bağlanırlar veya bazen çok kısa sap bulunabilir. Yaprak yüzeyi hafif kırışık (rugos), yapraklar uzun (lanseolat), yaprak yüzeyi üzerindeki salgı tüyleri 1-9 adet arasında değişir, ancak çoğunlukla 4-5 adet arasındadır. Yaprak tabanı kalp şeklinde, yaprak kenarları dişlidir. Çiçekler uçta yoğunlaşmış, spika şeklinde, spika uzunluğu (40) 50-80 (110) mm arasındadır. Kaliks çan şeklinde (kampanulat) ve kaliks dişleri birbirine



Şekil 4.3. *Mentha villosa-nervata* Opiz.'in genel görünüşü

eşittir. Melez tür olduğundan anterlere rastlanmamıştır. Bitkiler sterildir. Kaliks boyu; 1.8-2.5 mm, korolla 2.7-4.5 mm arasında değişmiştir. *M. villosu-nervata*, *M. longifolia* ve *M. spicata*'nın türler arası melezi olup, spika, yaprak ve kaliksin dar çiçeklerin steril olmasıyla ebeveyn türlerden ayrılır.

**Yetiştirme ortamları :** Dere ve yol kenarlarında doğal yayılış gösterir. Karvon bakımından zengin tipler baharat amacıyla kültürü yapılır.

**Yerel isimleri:** Bahçe nanesi

***Mentha x dumetorum* Schultes.**

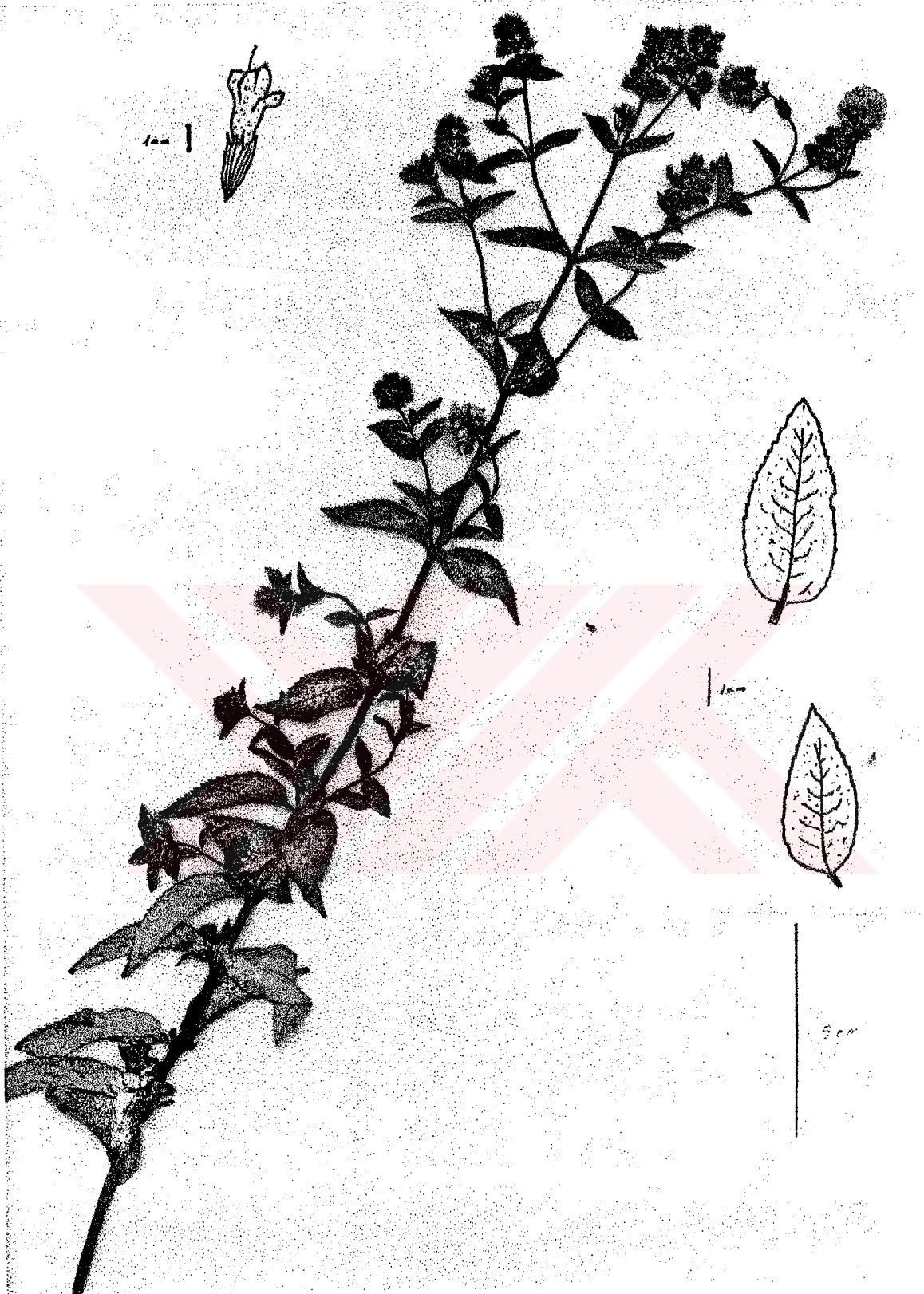
[ *M. aquatica* L. x *M. longifolia* ( L. ) Hudson]

[Syn; *M. pubescens* auct., ? an Willd., *M. nepotoires* Lej., *M. ayassei* Malivn., *M. hirta* Willd]

Çok yıllık, 42-61 cm boylanana, rizomları toprak yüzeyine yakın gelişen bitkilerdir. Gövde dik veya yarı yatık gelişir. Yapraklar karşılıklı, yaprak boyu 31-50 mm, genişliği 16-26 mm arasında değişmiştir. Yaprak ayası uzun, eliptik (ovat-lanseolat), yaprak ucu akut, yaprak tabanı gövdeye doğru daralır. Yapraklar gövdeye yaprak sapı ile bağlanır ve yaprak yüzeyi düzdür. Salgı tüyleri (glandular tüyler) 1-6 hücrelidir. Çiçek yapısı spikadır. Ancak spikalar silindirik ve bazen çok kısadır. Spika boyu 10-50 mm boyunda, kaliks 5 sepal yapraklı ve sepal yaprakları bir birine eşittir. Kaliks tüpsü yapıda ve 2.7-4.0 mm boyundadır. Korolla 4 loblu ve 3.5-6.0 mm boyundadır. Anterler, korolladan görülmez veya hiç bulunmaz. Bitkiler sterildir.

*M. dumetorum*, *M. aquatica* ve *M. longifolia*'nın türler arası melezi olup, *M. aquatica*'ya benzer, fakat yapraklar oldukça ovat-lanseolat ve yaprak ucu *M. aquatica*'ya göre daha kütür (akut). Spikası *M. longifolia*' dan kısa, *M. aquatica*' dan daha dardır.





Şekil 4.4. *Mentha dumetorum* Scultes'in genel görünüşü

**Yetiştirme alanları:** Dere göl ve yol kenarlarında bulunur, çok nadirde olsa, ev bahçelerinde süs ve bitkisel çay amacıyla yetiştirildiğine rastlanmıştır.

***Mentha aquatica* L.**

[Syn. *M. hirsuta* Hudson, *M. aquatica* L. var. *stricta* C. Koch.]

İncelenen 35 klondan birisinin bu türe ait olduğu belirlenmiştir. Bitki çok yıllık, rizomları toprak yüzeyine yakın veya toprak yüzeyinde bulunur. Bitki boyu 60-65 cm arasında değişir. Bitki gövdesi dik, antosiyanlı ve koyu renklidir. Yapraklar yaprak sapı ile gövdeye bağlanır. Yapraklar eliptik, yuvarlak-eliptik (ovat, ovat-lanseolat), üst kısmı genelde küttür (akuttur). Yaprakların boyu 2.8-4.4 cm, genişliği 1.6-2.5 cm arasında değişmiştir. Yaprak yüzeyi düz, kenarları düzenli dişlidir. Tüylere çok az ve salgı tüyleri (1)4-5 hücrelidir. Çiçek durumu, uçta 2-3 verticillattan oluşmuş kömeçe benzer başçık şeklinde ve 15-20 mm uzunluğundadır. Kaliks, tüpsü ve 5 adet sepal yapraklar birbirine eşittir. Kaliks boyu 3.5-4.0 mm, korolla boyu 6.5-6.8 mm arasında değişmiştir. Korolla 4 loblu ve loblar birbirine benzerdir. Anterler korollodan taşmıştır. Bitkiler fertildir.

**Yerel adı:** Su nanesi, dere nanesi, su yarpuzu olarak bilinir.

**Yayılış alanları,** Nehir dere ve göl kenarlarında sulak alanlarda doğal bulunur. Bazı alanlarda süs bitkisi amacıyla bahçe kenarlarında bulunduğu gözlenmiştir. Genelde mentafuran bakımından zengindir.





Şekil 4.5. *Mentha aquatica* L.'nin genel görünüşü

*Mentha* türleri kendi aralarında kolayca melezlendiği için taksonomik açıdan oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir (Kokkini, 1992; Kokkini et al., 1995). Bu nedenle *Mentha* cinsine ait türlerin sayısı ile ilgili ileri sürülen görüşler farklıdır. Son yıllarda yapılan karakterizasyon çalışmalarında, dünyada *Mentha* cinsine ait 80'in üzerinde taksonun ve bu taksonlara ait çok sayıda çeşit, klon ve tiplerin bulunduğu belirlenmiştir (Anonymous, 1999).

Davis (1988), ülkemiz florasında 6 tür, 4 alttür, 2 melez olmak üzere 12 taksonu bulunduğunu bildirirse de, son yıllardaki çalışmalarda Türkiye florası için yeni kayıtların bulunduğu ortaya çıkmıştır (Tarımcılar ve Kaynak 1997 a, b; Özhatay et al., 1999). *M. x dumetorum* Schuldes (*M. aquatica* x *M. longifolia*) ve *M. x villosa-nervata* (*M. longifolia* x *M. spicata*) türlerinin Türkiye florasında yayılış gösterdiği belirlenmiştir (Tarımcılar ve Kaynak, 1996; Tarımcılar, 1998). İncelediğimiz klonlarda, *M. spicata*, *M. longifolia* ve *M. aquatica*'in yanında, Türkiye florasında yayılış gösterdiği belirlenen *M. villosa nervata*'nın karvonca zengin tiplerinin baharat amacıyla yetiştirildiği ve *M. dumetorum*'un bahçelerde değişik amaçlarla (süs, çay vb.) yetiştirildiğine rastlanmıştır.

İncelediğimiz türlerde belirlediğimiz morfolojik özellikler ile literatür verileri çizelgeler halinde özetlenmiştir. Buna göre, *Mentha spicata* L. klonlarında belirlenen bilgiler Çizelge 4.1.5'te verilmektedir. Bu bulguları literatürde belirlenen bilgilerle karşılaştırdığımızda, türlere ait morfolojik özellikler, çoğunlukla literatür değerleri içerisinde yer almıştır. Ancak *M. spicata*'da 170 mm'ya kadar çıkan spika uzunluğu literatürün maksimum değerlerinden daha yüksek olmuştur. Ayrıca yaprak boyutları bakımından üst sınırlar literatür değerlerinden bir miktar yüksek bulunmuştur. Bunda, kültür koşullarının etkisi olabilir. Diğer türlerde morfolojik özellikler literatür sınırları içerisinde yer almıştır (Çizelge 4.1.6, Çizelge 4.1.7; Çizelge 4.1.8 ve Çizelge 4.1.9.).

Salgı tüylerinde hücre sayısı türlere göre değişim göstermiş ve *M. spicata*'da 14 hücre taşıyan salgı tüyelerine rastlanmıştır. Tarımcılar (1998), salgı tüylerinde hücre sayısının *M. spicata*'da 1-3, *M. longifolia*'da 1-8, *M. villosa nervata*'da 1-5, *M. dumetorum*'da 1-7 ve *M. aquatica*'da 1-7 arasında değiştiğini bildirmiştir. *M. spicata*

hariç diğer türlerdeki hücre sayısı Tarımcılar (1998)'in verilerine benzer olmuştur. *M. spicata* klonları arasında geniş varyasyon gözlenmiş, klonların birinde (2 nolu klon) hücre sayısı 14'e kadar çıkmıştır.

Türler arasında *M. longifolia*, *M. spicata* ve *M. villosa-nervata* türleri bazı morfolojik özellikler bakımından benzerdir. Her üç türün yaprakları, yaprak sapı olmaksızın gövdeye bağlanır ve spika, kaliks, korolla gibi bir çok özellikleri birbirine benzerdir. Morfolojik benzerlik, türler arasındaki akrabalık derecelerinden kaynaklanmaktadır. Yapılan çalışmalarda *M. spicata*'nın ( $2n=48$ ) *M. longifolia* ( $2n=24$ ) ve *M. suaveolens* ( $2n=24$ ) türler arası melezlerinin kromozom katlanmasıyla oluştuğu belirlenmiştir (Harley and Brigton, 1977; Kokkini et al., 1989). *M. spicata*'nın ebeveyn türlerden *M. longifolia* ile geri melezleri *M. villosa nervata* Opiz. olarak isimlendirilmiştir (Tarımcılar, 1998). Son yıllarda yapılan çalışmalarda bu türün Türkiye florasında yayılış gösterdiği açıklanmıştır (Tarımcılar ve Kaynak, 1996). Dolayısıyla karvonca zengin olan ve baharat amacıyla yetiştirilen yerel nane bitkilerinde *M. villosa-nervata* Opiz. türüne rastlanabileceği belirlenmiştir. Nitekim bazı ülkelerde *M. villosa nernata*'nın baharat amacıyla yetiştirildiği bilinmektedir (Kokkini et al. 1995). Ayrıca, karvon bakımından zengin bitkilerden elde edilen uçucu yağı "spearmint oil" adı altında ticari değere sahiptir.

*Mentha dumetorum*, *M. aquatica* ile *M. longifolia* türlerinin türler arası melezi olup, *M. aquatica*'ya yaprak sapı bulundurması, spikanın kısa olması, kaliksin tüpsü yapıda olması gibi bir çok özellik bakımından *M. aquatica*'ya daha çok benzerlik göstermektedir (Tarımcılar ve Kaynak, 1997a).

Çizelge 4.1.5. İncelenen türlerde bitkisel özelliklerin karşılaştırılması

| <i>M. spicata</i> var. <i>spicata</i>  | <i>M. longifolia</i> subsp. <i>typhoides</i> var. <i>typhoides</i>                      | <i>M. villosa-nervata</i>                                 | <i>M. dumetorum</i>                               | <i>M. aquatica</i>                                     |
|--|---|---|---|--|
| <b>BİTKİ BOYU</b>  |   |   |   |  |
| Genelde dik, bazen yarıyatık, 42-102 cm                                      | Dik gelişir, 50-87 cm   | Dik gelişir, 61-80 cm.                                    | Dik veya yarıyatık, 42-61 cm,                     | Dik gelişir, 60-65 cm                                  |
| <b>YAPRAK</b>  |   |   |   |  |
| Yaprak sapı yok, taban daha geniş, lanseolat, ovat lanseolat, 42-97x11-33 mm | Yaprak sapı yok, ortası veya yukarısı daha geniş, lanseolat veya eliptik 47-87x15-31 mm | Yaprak sapı yok Lanseolat, ovat lanseolat, 43-95x15-22 mm | Yapraklar saplı, ovat lanseolat, 31-50 x 16-26 mm | Yaprak sapı var, oblong-ovat, lanseolat 28-44x16.25 mm |
| <b>ÇİÇEK</b>   |   |   |   |  |
| Spica, 30-120 (170) mm, fertil   | Spica uzunluğu 40-120 mm  | Spica 30-110 mm   | Spica kısa ve silindirik, 10-50 mm,               | Çiçeklenme, başcık, 15-20 mm                           |
| <b>KALIKS</b>  |   |   |   |  |
| Çan şeklinde, 1.5-3.0 mm   | Çan şeklinde 1.5-3.0 mm   | Çan şeklinde, 1.5-2.5 mm                                  | Tüpsü, 2.7-4.0 mm                                 | Tüpsü, 3.5-4.0 mm                                      |
| <b>KOROLLA</b>   |   |   |   |  |
| 2.3-5.0 mm   | 2.7-4.5 mm  | 2.7-4.5 mm  | 5-6.5 mm  | 6.5-6.8 mm   |
| <b>SALGI HÜRESİ SAYISI</b>   |   |   |   |  |
| 1-14 hücre   | 1-7 hücre   | 1-9 hücre   | 1-6 hücre   | 1-5 hücre  |

Çizelge 4.1.6. *M. spicata* L.'nin literatürde belirlenen bitkisel özellikleri

| Borisova. et al., 1977         | Davis, 1982                            | Kokkini, 1983                         | Husain et al., 1988                      | Seçmen ve Leblebici, 1997             | Tarımcılar, 1998                      | Özgüven ve Kırıcı, 1998 |
|--------------------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| <b>BİTKİ BOYU</b>              |  |                                       |  |                                       |                                       |                         |
| 40-90 cm                       | 30-100 cm                              | 30-150 cm                             | 30-60 cm                                 | 30-110 cm                             | 22-70 cm                              | 27.8-88.1 cm            |
| <b>YAPRAK</b>                  |  |                                       |  |                                       |                                       |                         |
| Oblong ovat, oblong lanccolat, | 18-90x8-32 mm, oblong-ovat, lanseolat. | 18-90x8-32 mm, oblong ovat; lanseolat | Uzunluk 65 mm, lanccolat, ovat-lanseolat | 35-75 mm uzunlukta ve 12 mm daha uzun | 15-85x6-23 mm, oblong, ovat lanseolat | 28-41x11-16 mm          |
| <b>ÇİÇEK</b>                   |  |                                       |  |                                       |                                       |                         |
|                                | Spica, 40-110 mm                       | Spica, 40-110 mm                      |  | 30-140 mm                             | Spicalar yoğun 10-55x5-13 mm          | Spica, 18.9-42.1 mm     |
| <b>KALIKS</b>                  |  |                                       |  |                                       |                                       |                         |
|                                |  | Çan şeklinde, 1.4-2.1 mm              | 3 mm                                     |                                       | Çan şeklinde, 1.8-3 mm                |                         |
| <b>KOROLLA</b>                 |  |                                       |  |                                       |                                       |                         |
|                                |  | 3.5-4.2 mm                            |  |                                       | 2-3 mm                                |                         |
| <b>SALGI HÜRESİ SAYISI</b>     |  |                                       |  |                                       |                                       |                         |
|                                |  |                                       |  |                                       |                                       | 1-3 hücreli             |

Çizelge 4.1.7. *M. longifolia* Hudson'un literatürde belirlenen bitkisel özellikleri

| Borisova, et al. 1977                           | Feinbrun-dothn, 1978                        | Öztürk ve Görk, 1979a           | Davis, 1982                                      | Kokkini, 1983        | Seçmen ve Lelebici, 1997                             | Tarımcılar, 1998                                       | Özgiyen ve Kırıcı, 1998  |
|---|---|---------------------------------|--|----------------------|--|--|--------------------------|
| <b>BİTKİ BOYU</b>                               |   |                                 |  |                      |  |  |                          |
| 30-100(180) cm                                  | 40-120 mm                                   | 24-130 cm                       | 40-120 cm  | 40-90 cm             | 40-120 cm  | 15-132 cm  | 37.2-93.3 cm             |
| <b>YAPRAK</b>                                   |   |                                 |  |                      |  |  |                          |
| 30-150 x 15-35 cm ovat-oblong, oblong lanceolat | Lanceolat, ovat lanceolat,                  | 30-100 mm. Dar uzun (lanceolat) | 25-90x10-40 mm, oblong eliptik, oblong lanceolat | 25-110-10-42 mm      | 25-90x10-40 mm, oblong eliptik, oblong lanceolat.    | 25-110x10-42 cm, yapraklar ince canlı, oblong eliptik. | 32.3-41.2 x 12.7-15.8 mm |
| <b>ÇİÇEK</b>                                    |   |                                 |  |                      |  |  |                          |
| Spicalar yoğun                                  | Terminal başaklı, başaklar yoğun, 40-120 mm | 30-100 cm uzunluğunda,          | Spicalar çok dallı, 30-100 mm                    | Spica boyu 40-100 mm | Spiva, verticillatlar çok sayıda ve yoğun, 30-100 mm | Spica 12-90 x 5-18 mm                                  | 20.6-52.2 mm             |
| <b>KALİKS</b>                                   |   |                                 |  |                      |  |  |                          |
| Çan şeklinde 20-30 mm                           | Çan şeklinde, 1-2.5-1.5 mm.                 | Çan şeklinde                    | 1-3 mm   | 1.5-2.4 mm           | 1-3 mm   | çan şeklinde 1.5-2.5 mm                                |                          |
| <b>KOROLLA</b>                                  |   |                                 |  |                      |  |  |                          |
| 4-5 mm  |   |                                 |  | 3.5-3.7 mm           |  | 2.2-4.88 mm  |                          |
| <b>SALGI HÜRESİ SAYISI</b>                      |   |                                 |  |                      |  |  |                          |
|   |   |                                 |  |                      |  | 1-8 hücreli  |                          |

Çizelge 4.1.8. *M. aquatica* L.'nin literatürde belirlenen bitkisel özellikleri

| Borisova, et al. 1977        | Feinbrun-dothn, 1978 | Öztürk ve Görk, 1979 a | Davis, 1982                        | Kokkini, 1983 | Seçmen ve Lelebici, 1997            | Tarımcılar, 1998                    |
|------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------------------|---------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>BİTKİ BOYU</b>            |                      |                        |                                    |               |                                     |                                     |
| 20-100 cm                    | 30-100 cm            | 35-107 cm              | 20-90 cm                           | 10-100 cm     | 10-100 mm                           | 25-112                              |
| <b>YAPRAK</b>                |                      |                        |                                    |               |                                     |                                     |
| Ovat, eliptik 20-50x10-30 mm |                      | 20-60 mm, ovat optus.  | 15-90x10-40, ovat, ovat lanceolat, | 10-90x8-40 mm | 15-90x10-40 mm, ovat ovat lanceolat | 10-78x5-40 mm, ovat, ovat lanceolat |
| <b>ÇİÇEK</b>                 |                      |                        |                                    |               |                                     |                                     |
| 2-3 verticillatlı,           |                      | Topak halinde          | terminal baş-cık, 20 mm            | 20 mm         | Başcık                              | Başcık 10-20 mm,                    |
| <b>KALİKS</b>                |                      |                        |                                    |               |                                     |                                     |
|                              | Tubular, 3.5-4 mm    |                        | Tüpsü, 2.5-4 mm                    | 2.5-4.5 mm    | 3-4 mm                              | 2.5-4.5 mm                          |
| <b>KOROLLA</b>               |                      |                        |                                    |               |                                     |                                     |
| 6-8 mm                       |                      |                        |                                    | 5-7 mm        |                                     | 3.5-6 mm                            |
| <b>SALGI HÜRESİ SAYISI</b>   |                      |                        |                                    |               |                                     |                                     |
|                              |                      |                        |                                    |               |                                     | 1-7                                 |

Çizelge 4.1.9. *M. villosa-nervata* ve *M. dumetorum* türlerine ait literatür bilgileri (Tarımcılar,1998)

| Bitkisel özellikler | <i>M. villosa-nervata</i>             | <i>M. dumetorum</i>             |
|---------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| Bitki boyu          | 19.0-68.5 cm                          | 30-80 cm                        |
| Yaprak              | 10-80 x 5-22 oblong-ovate, lanceolate | 8-85 x 5-35 mm ovate lanceolate |
| Spica               | Spica boyu 17-55 mm                   | Spica silindirik, boyu 5-60 mm, |
| Kaliks              | çan şeklinde 1-2 mm                   | tüpsü şekilde                   |
| Korolla             | 2-3.5 mm                              | 2.25-5 mm                       |
| Salgı tüyü          | 1-5 hücreli                           | 1-7 hücreli                     |



## 4. 2. Tarımsal Özellikler

### 4.2.1. Bitki boyu

Deneme yıllarında klonların birinci ve ikinci biçimlerdeki bitki boyları ile, yıllara göre biçim ortalamaları Çizelge 4.2.1.1’de verilmiştir. Deneme yıllarında, biçim dönemlerine ait klonların bitki boyu değerleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur. Denemenin birinci yılı ilk hasatta bitki boyu değerleri 46.6-75.7 cm arasında değişmiş ve 13, 21, 27, 6, ve 30 nolu klonlarda bitki boyları daha yüksek olmuştur. İlk biçimde bu klonlarda bitki boyu değerleri sırasıyla 75.7 cm, 73.1 cm, 72.9 cm, 71.9 cm ve 70.8 cm olarak belirlenmiştir. Bu biçimde, düşük değerler 46.6 cm ile 3, 50.3 cm ile 1, 52.2 cm ile 33 ve 53.9 cm ile 12 nolu klonlardan alınmıştır. Birinci hasattan sonra yükselen sıcaklıklardan dolayı bitkiler erken dönemlerde çiçeklemeye başlamıştır. Dolayısıyla birinci biçimden sonraki gelişme süresi kısa olduğundan ikinci biçimlerde bitki boyları kısalmıştır (Piccaglia et.al. 1993). İkinci hasatta klonlardaki bitki boyları 41.7-73.2 cm arasında değişmiştir. Bu biçimde 22 (73.2 cm) ve 6 (70.6 cm ) nolu klonların yüksek, 3 (41.9 cm) ve 35 ( 41.7 cm) nolu klonların kısa boylu oldukları belirlenmiştir.

Deneme süresince en yüksek bitki boyu değerlerine 2000 yılı ilk hasatlarında ulaşılmıştır. Bu dönemde klonlara ait bitki boyları 42.0-98.7 cm arasında değişmiştir. En yüksek değerler 13 (98.7 cm), 9 (92.6 cm), 27 (87.7 cm), 23 (87.1 cm), 1 (82.0 cm) ve 30 (80.2 cm) nolu klonlardan elde edilmiştir. Denemenin ilk yılında olduğu gibi ikinci yılın ikinci hasatında bitki boyları önemli ( $p< 001$ ) bir şekilde azalmış ve 24.0-49.3 cm arasında değişmiştir. Bu biçimde, birinci biçimden sonra daha hızlı gelişen ve rejenarasyon kabiliyeti daha yüksek olan 9, 18, 15 ve 23 nolu klonlarda bitki boyları yüksek olmuştur. Bu klonlarda bitki boyları sırasıyla 49.3 cm, 48.5 cm, 47.6 cm ve 46.5 cm olarak belirlenmiştir. 2000 yılında ölçülen düşük değerler birinci biçimde 35 (42.0 cm) ve 12 (46.7 cm), ikinci biçimde 34 (24.3 cm), 21 (24.0 cm) ve 35 (27.0 cm) nolu klonlardan alınmıştır.

Deneme yıllarında biçimlere ait ortalama değerler incelendiğinde, her iki yılda da birinci biçim ortalamaları yüksek olmuştur. Deneme yıllarında ortalama bitki boyları



Çizelge 4.2.1.1. Farklı nane (*Mentha* spp.) klonlarında bitki boyu değerleri (cm)

| Klon     |                                | 1999     |          |          | 2000     |          |          |
|----------|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| No       | Türü                           | 1. biçim | 2. biçim | Ortalama | 1. biçim | 2. biçim | Ortalama |
| 1        | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 50.3 hi  | 46.0 hij | 48.2 gh  | 82.0 a-d | 38.0 a-c | 60.0 a-d |
| 2        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 60.1 b-i | 53.3 c-j | 56.7 b-g | 55.0 efg | 29.1 cde | 42.1 efg |
| 3        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 46.6 i   | 41.9 j   | 44.3 h   | 74.2 a-e | 44.0 a-e | 59.1 a-e |
| 4        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 69.7 a-e | 61.0 a-h | 65.4 abc | 78.6 a-c | 45.3 abc | 62.0 a-d |
| 5        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 60.5 b-i | 51.1 c-j | 55.8 c-h | 62.6 c-g | 29.8 b-e | 46.2 d-g |
| 6        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 71.9 abc | 70.6 ab  | 71.3 a   | 66.7 c-g | 40.0 a-e | 53.4 b-f |
| 7        | <i>x dumetorum</i>             | 61.6 a-h | 48.4 f-j | 55.0 c-h | 56.0 efg | 35.4 a-e | 45.7 d-g |
| 8        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 70.3 a-d | 67.8 abc | 69.1 ab  | 63.7 c-g | 45.4 abc | 54.5 a-f |
| 9        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 55.0 f-i | 63.7 a-g | 59.3 a-g | 92.6 ab  | 49.3 a   | 71.0 a   |
| 10       | <i>x villosa-nervata</i>       | 66.4 a-g | 65.3 a-e | 65.9 abc | 68.0 b-f | 38.8 a-e | 53.4 b-f |
| 11       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 64.4 a-h | 56.5 b-j | 60.5 a-g | 62.3 c-g | 30.6 a-e | 46.9 d-g |
| 12       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 53.9 ghi | 56.0 b-j | 55.0 c-h | 46.7 f-g | 29.1 cdc | 37.9 fg  |
| 13       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 75.7 a   | 57.7 a-j | 66.7 abc | 98.7 a   | 34.3 a-e | 66.5 ab  |
| 14       | <i>x villosa-nervata</i>       | 63.7 a-h | 56.4 b-j | 60.1 a-g | 75.6 a-e | 32.5 a-e | 54.1 a-f |
| 15       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 63.0 a-h | 63.0 a-g | 63.0 a-e | 74.2 b-e | 47.6 ab  | 60.9 a-d |
| 16       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 55.6 e-i | 65.5 a-e | 60.6 a-g | 63.5 c-g | 39.9 a-e | 51.7 b-g |
| 17       | <i>aquatica</i>                | 61.8 a-h | 59.2 a-i | 60.5 a-g | 64.0 c-g | 27.2 d-e | 45.6 d-g |
| 18       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 60.8 b-h | 63.7 a-g | 62.3 a-f | 75.6 a-e | 48.5 a   | 62.1 a-d |
| 19       | <i>x dumetorum</i>             | 57.0 d-i | 55.1 b-j | 56.1 c-h | 60.2 d-g | 28.7 cde | 44.5 d-g |
| 20       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 64.8 a-g | 64.2 a-f | 64.5 a-c | 61.5 d-g | 41.9 a-c | 51.6 b-g |
| 21       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 73.1 ab  | 56.6 b-j | 64.9 a-d | 79.0 a-e | 24.0 e   | 51.5 b-g |
| 22       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 68.8 a-f | 73.2 a   | 71.0 a   | 69.7 b-f | 34.4 a-e | 52.0 b-f |
| 23       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 61.6 a-h | 47.3 g-j | 54.5 c-h | 87.1 abc | 46.5 abc | 66.8 ab  |
| 24       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 58.3 c-i | 50.5 d-j | 54.4 c-h | 66.0 c-g | 37.0 a-e | 51.5 b-g |
| 25       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 57.4 c-i | 47.1 g-j | 52.3 c-h | 73.0 b-c | 36.8 a-c | 54.9 a-f |
| 26       | <i>x villosa-nervata</i>       | 65.7 a-g | 66.6 a-d | 66.2 abc | 79.0 a-e | 40.3 a-e | 59.6 a-e |
| 27       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 72.9 ab  | 54.4 b-j | 63.7 a-c | 87.7 abc | 42.8 a-d | 65.3 abc |
| 28       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 65.2 a-g | 51.5 c-j | 58.4 b-g | 63.1 c-g | 30.4 b-e | 46.8 e-g |
| 29       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 62.9 a-h | 54.0 c-j | 58.5 b-g | 69.4 b-f | 30.3 b-c | 49.9 b-g |
| 30       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 70.8 a-d | 61.8 a-h | 66.3 abc | 80.2 a-e | 44.0 a-d | 62.1 a-d |
| 31       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 69.1 a-f | 61.2 a-h | 65.2 abc | 66.6 c-g | 41.5 a-c | 54.1 a-f |
| 32       | <i>x villosa-nervata</i>       | 61.8 a-h | 49.7 e-j | 55.8 c-h | 65.0 c-g | 32.3 a-e | 48.6 c-g |
| 33       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 52.2 g-i | 52.2 c-j | 52.2 d-h | 72.6 b-c | 40.0 a-e | 56.3 a-b |
| 34       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 64.8 a-g | 43.2 ij  | 54.0 c-h | 69.9 b-f | 24.3 e   | 47.1 b-g |
| 35       | <i>x dumetorum</i>             | 58.6 b-i | 41.7 j   | 50.1 fgh | 42.0 g   | 27.0 b-c | 34.5 g   |
| Ortalama |                                | 62.8 a   | 56.5 b   |          | 70.1 a   | 36.8 b   |          |

|                  |      |      |      |      |      |      |
|------------------|------|------|------|------|------|------|
| LSD              | 11.9 | 13.8 | 10.4 | 20.8 | 14.6 | 14.7 |
| LSD (klonxbiçim) | 10.8 |      | -    | 16.3 |      | -    |
| CV %             | 8.38 |      |      | 10.7 |      |      |

p &lt; 0.01

1 *Mentha longifolia* subsp. *typhoides* subsp. *typhoides*2 *Mentha spicata* subsp. *spicata*

biçimlere göre sırayla 1999 yılında 62.8 cm ve 56.5 cm, 2000 yılında ise 70.1 cm ve 36.8 cm olarak belirlenmiş ve biçimler arası fark istatistiki olarak önemli ( $p<0.01$ ) çıkmıştır (Çizelge 4.2.1.1).

Klonlara ait ortalama bitki boyları 1999 yılında 44.3-71.3 cm, 2000 yılında 34.5-71.0 cm arasında değişmiştir. 1999 yılında iki biçim ortalamasına göre, 6 (71.3 cm), 22 (71.0 cm) ve 8 (69.1 cm) nolu klonlarda bitki boyları yüksek olmuştur. 2000 yılı ilk biçimde yüksek boylu 9 (71.0 cm), 23 (66.8 cm), 13 (66.5 cm) ve 27 (65.3 cm) nolu klonlarda ortalama bitki boyları da bulunmuştur.

Denemenin her iki yılında, klon x biçim dönemi interaksyonları önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur. Deneme yıllarında genelde birinci hasattaki bitki boyları daha yüksek olmuştur. Ancak denemenin ilk yılında 9, 12, 16, 18, 22 ve 26 nolu klonların ilk gelişme dönemleri yavaş, birinci biçimde bitki boyları kısa olmuştur. Bu klonlarda (9, 12, 16, 18, 22) biçimler arası farklar düşük bulunmuş ve klonların biçim dönemlerindeki bitki boyu değerleri istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Dolayısıyla bu klonların bitki boyları, biçim dönemlerindeki değişen iklim koşullarından etkilenmemiştir. Diğer klonlarda birinci biçim bitki boyları daha yüksek olmuştur. Ayrıca 7, 13, 21, 23, 25, 27, 28, 32, 34 ve 35 nolu klonların bitki boyları biçim dönemlerinden etkilenmiş ve biçimler arasında önemli ( $p<0.01$ ) farklılıklar bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında, ilk yılın aksine tüm klonlarda en yüksek bitki boyları birinci biçimden elde edilmiş ve ikinci biçimde bitki boyları önemli bir şekilde ( $p<0.01$ ) düşmüştür. Biçim arasındaki fark klonlara göre değişmekle birlikte 13, 21, 27, 9 ve 23 nolu klonlarda daha yüksek olmuştur.

Yetiştirilen yörenin iklim koşulları nandede bitki boyu ve verim üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Ceylan, 1983; Franz, et al. 1984 ve Özgüven ve Kırıcı, 1999). Gelişme dönemindeki gün uzunluğu (Clark and Menary, 1979a), sıcaklık (Sing et al., 1995), nisbi nem (Tarımcılar, 1998) gibi iklim faktörleri bitki boyunu önemli ölçüde etkiler. Deneme süresince klonlarda en yüksek bitki boyu 2000 yılı birinci hasatta elde edilmiştir. Bu dönemde ilkbahar yağışlarının daha fazla, havaların kapalı, nisbi nem oranının yüksek

olmasından dolayı (Çizelge 3.1.1.) bitki boyları daha yüksek olmuştur. Bu sonuçlar, bitkilerin gölgeli habitatlarda bitki boylarının yüksek olduğunu bildiren Öztürk ve Görk, (1979a) ile, yüksek ışık yoğunluğunda bitki boyunun kısılacığını bildiren Özgüven ve Kırıcı (1999)'nın sonuçlarıyla uyum göstermektedir.

Denemenin her iki yılında klonların çoğunluğunda birinci biçime ait bitki boyları daha yüksek olmuştur. Bu dönemdeki uzun gelişme periyodu, sıcaklık, yağış ve fotoperiyot gibi iklim koşullarının bitki gelişimi için daha uygun olmasından dolayı bitki boyları artmıştır (Clark and Menary, 1979a; Piccaglia et al. 1993). Bu açıklamalara paralel olarak Marotti et al. (1993), Kothari et al. (1993), Özel ve Özgüven (1999) ve Özgüven ve Kırıcı (1999) yaptıkları çalışmalarda birinci biçimlerde daha yüksek bitki boyları elde etmişlerdir. Ancak incelediğimiz klonlardan bazıları biçim dönemlerine farklı tepki göstermişlerdir. 13, 21, 27 ve 23 nolu klonlar fotoperiyoda daha duyarlı olmuş, gölgeli ve nemli havalarda daha iyi gelişme göstermiş ve buna bağlı olarak bitki boyları birinci biçimde daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlar farklı genotiplere sahip nane türlerinin ekolojik faktörlere farklı tepki göstereceğini bildiren Öztürk ve Görk (1979a), Özel (1995), Özgüven ve Kırıcı (1999) ile Tuğay ve ark. (2000)'nin bildirdikleriyle paraleldir.

Birinci biçimden sonraki yaz sıcaklıkları (Sing et al., 1995) ve buna bağlı olarak kısalan kısa vejetasyon süresi (Özel ve Özgüven, 1999), artan ışık yoğunluğu (Özgüven ve Kırıcı, 1999), sonbahara doğru azalan gün uzunluğu (Clark and Menary, 1979a; Garg and Hemantaranjan, 1986) ikinci biçimlerde bitki boylarının kısılmasına neden olmuştur. Deneme süresince en düşük bitki boyu değerleri ikinci yıl ikinci biçimlerinden alınmıştır. Bu dönemde bitki boyundaki düşüşler, ikinci yılın yazındaki yüksek sıcaklıklar ve düşük nisbi nem ile bitkilerdeki fizyolojik yaşlanma ve yaşlanan bitkilerdeki rejenerasyonun zayıflamasından (Piccaglia et al., 1993) kaynaklanabileceği söylenebilir.

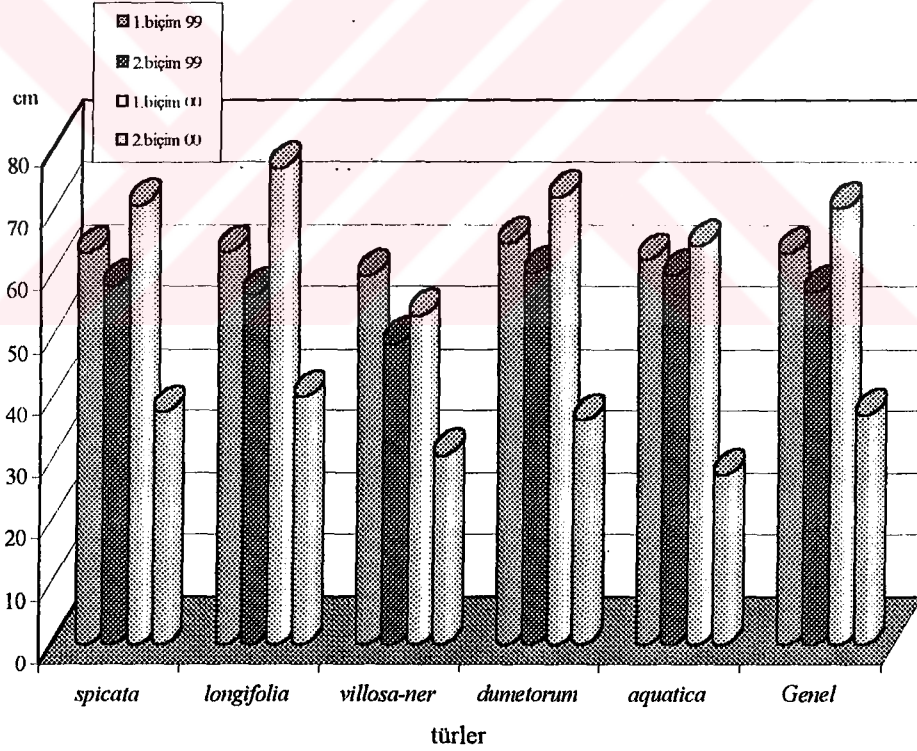
Yıl ve biçimlere göre klonlardaki değişimi, türler bazında incelediğimizde (Çizelge 4.2.1.2.) örnek sayısının fazlalığı ve polimorfik bir özelliğe sahip olması (Kokkini and Papageorgious, 1988; Tarımcılar, 1998) nedeniyle *M. spicata* ve *M. longifolia*'nın değişim

sınırları daha geniş olmuştur. *M. longifolia* ve *M. spicata* türlerinde ortalama bitki boyu değerleri birbirine yakın bulunmuştur (Çizelge 4.2.1.2). Deneme süresince ortalama bitki boyları düzenli olarak birinci biçimlerde yüksek, ikinci biçimlerde düşük olmuştur (Grafik 4.2.1). Bitki boyları *M. spicata*'da 98.7 cm, *M. longifolia*'da 87.1 cm, *M. villosa nervata*'da 61.6 cm, *M. dumetorum*'da 79.0 cm ve *M. aquaticata*'da 64.0 cm'ye kadar çıkmıştır. Kültürü yapılan *M. spicata*'da bitki boyunun; Sing et al. (1995) 37-62 cm, Özgüven ve Kırıcı (1999) 41-80 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, Özgüven ve Kırıcı (1999) kültür koşullarında *M. aquaticata*'da bitki boyunun 28-40 cm arasında olduğunu belirlemişlerdir. *M. spicata*'da klonlarında belirlediğimiz bitki boyları yukarıda açıklanan literatür değerleri içerisinde yer almış, ancak bu değerlerden yüksek klonlara da rastlanmıştır. *M. aquaticata*'da belirlenen bitki boyu Özgüven ve Kırıcı (1999)'nın değerlerinden yüksek bulunmuştur. Türlerde belirlenen bitki boyu değerlerindeki değişimler, Türkiye'deki *Mentha* sp. populasyonlarını inceleyen Oğuz ve ark. (2000)'nin bildirdikleri değerler (28-116.5 cm) ile doğal yayılış gösteren bitkilerde belirlenen değerler içerisinde yer almıştır (Davis, 1982, Öztürk ve Görk, 1979a; Tarımcılar, 1998).

Çizelge 4.2.1.2. Nane türlerinde bitki boyunun değişim sınırları (cm)

| Denemede İncelenen   |     |          | 1999     |          | 2000     |          |
|--|-----|----------|----------|----------|----------|----------|
| Türler   | KS* | Değerler | 1. Biçim | 2. Biçim | 1. Biçim | 2. Biçim |
| <i>M. spicata</i> subsp. <i>spicata</i>                          | 21  | Minimum  | 46.6     | 41.9     | 46.7     | 24.0     |
|  |     | Maksimum | 75.7     | 70.6     | 98.7     | 49.3     |
|  |     | Ortalama | 62.9     | 57.4     | 70.6     | 37.3     |
| <i>M. longifolia</i> subsp. <i>typoides</i> var. <i>typoides</i> | 6   | Minimum  | 50.3     | 46.0     | 66.6     | 38.0     |
|  |     | Maksimum | 70.8     | 73.2     | 87.1     | 46.5     |
|  |     | Ortalama | 63.0     | 56.1     | 76.4     | 39.8     |
| <i>M. villosa-nervata</i>  | 4   | Minimum  | 58.6     | 41.7     | 42.0     | 27.0     |
|  |     | Maksimum | 61.6     | 55.1     | 60.2     | 35.4     |
|  |     | Ortalama | 59.1     | 48.4     | 52.7     | 30.3     |
| <i>M. dumetorum</i>  | 3   | Minimum  | 61.8     | 49.7     | 65.0     | 32.3     |
|  |     | Maksimum | 66.4     | 66.6     | 79.0     | 40.3     |
|  |     | Ortalama | 64.4     | 59.5     | 71.9     | 35.9     |
| <i>M. aquatica</i>   | 1   |          | 61.8     | 59.2     | 64.0     | 27.2     |

\* KS: Klon sayısı



Grafik 4.2.1. Nane türlerinde ortalama bitki boyunun yıl ve biçimlere göre değişimi (cm)

#### 4.2.2. Yeşil herba verimi (kg/da)

Deneme yıllarında klonların birinci ve ikinci hasat dönemlerine ait yeşil herba verimleri ile bu hasatların toplam verimleri Çizelge 4.2.2.1'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi klonların yeşil herba verimleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur. Denemenin ilk yılı birinci hasatta klonlardan elde edilen yeşil herba verimleri 381.4-1871.0 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek verim 1871.0 kg/da ile 17 nolu klondan elde edilmiş ve bunu, 1741.6 kg/da ile 19, 1668.7 kg/da ile 21 ve 1160.7 kg/da ile 30 nolu klonlar izlemiştir. Düşük verimler 13, 16 ve 24 nolu klonlardan alınmış olup, bu klonlarda yeşil herba verimleri sırayla 381.4 kg/da, 436.5 kg/da ve 451.5 kg/da olarak belirlenmiştir. Birinci biçimden sonra fazla dal ve sürgün gelişimi sonucu birim alanda bitki sayısı artmış (Özgüven ve Kırıcı, 1999) ve bunun sonucu olarak ikinci biçimde verimler yüksek (756.1-2438.3 kg/da) bulunmuştur. Bu biçimde yüksek verimler 16 (2438.3 kg/da), 26 (2102.2 kg/da) ve 17 (2080.3 kg/da) nolu klonlardan, düşük değerler ise 13 (756.1 kg/da), 24 (771.1 kg/da), 25 (847.9 kg/da) ve 23 (930.1 kg/da) nolu klonlardan alınmıştır.

Deneme süresince, 2000 yılı ilk biçimden alınan yeşil herba verimleri diğer biçim dönemlerinden daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.2.2.1). Bu hasatta verimler 768.0-2642.4 kg/da arasında değişmiştir. Yüksek değerler 23 (2642.4 kg/da), 21 (2636.7 kg/da), 19 (2405.3 kg/da), 17 (2326.0 kg/da) ve 9 (2268.8 kg/da) nolu klonlardan alınmıştır. İlk yıl verilerine paralel olarak 24 ve 25 nolu klonlar ile 12 ve 35 nolu klonlardan düşük verim alınmış ve verimlerin sırasıyla 768.0 kg/da, 936.2 kg/da, 784.3 kg/da ve 903.1 kg/da olduğu belirlenmiştir. 2000 yılı ikinci hasatta sıcaklığın artması (Özel, 1995) ve fizyolojik yaşlanma sonucu (Piccaglia et al., 1993) verimler (438.9-1381.6 kg/da) önemli bir şekilde azalmıştır. Bu biçimde yüksek verimler 9 (1381.6 kg/da), 17 (1270.0 kg/da), 19 (1245.8 kg/da) ve 16 (1238.7 kg/da) nolu klonlardan alınmıştır. İlk biçimde en düşük verim alınan 35, 24 ve 25 nolu klonların ikinci biçim verimleri de düşük olmuş ve sırasıyla 438.9 kg/da, 539.5 kg/da ve 553.5 kg/da olarak belirlenmiştir.



Çizelge 4.2.2.1 Farklı nane (*Mentha* spp.) klonlarında yeşil herba verimleri (kg/da)

| no       | Klon Türü                      | 1999       |            |            | 2000       |            |            |
|----------|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|          |                                | 1. biçim   | 2. biçim   | Toplam     | 1. biçim   | 2. biçim   | Toplam     |
| 1        | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 472.2 j-m  | 1125.7 e-h | 1597.9 h-l | 1852.1 b-i | 1175.1 a-d | 3027.2 a-g |
| 2        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 788.5 d-j  | 1686.1 b-e | 2474.6 d-g | 1513.7 f-l | 998.5 b-h  | 2512.2 e-j |
| 3        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 621.7 f-m  | 1232.1 d-h | 1853.8 f-k | 1758.0 c-j | 1053.7 a-h | 2811.7 c-h |
| 4        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 932.3 b-f  | 1347.2 d-h | 2279.5 d-h | 2180.9 a-d | 1035.6 a-h | 3216.5 a-e |
| 5        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 853.7 b-i  | 1594.7 b-e | 2448.4 d-g | 1409.7 h-l | 875.4 c-j  | 2285.2 g-k |
| 6        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 758.8 e-k  | 1392.8 d-g | 2151.6 d-j | 1203.7 j-m | 724.7 g-k  | 1928.5 j-n |
| 7        | <i>x dumetorum</i>             | 695.6 e-m  | 1489.9 c-f | 2183.7 d-i | 1352.1 h-m | 685.5 h-k  | 2037.6 h-m |
| 8        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 769.8 e-k  | 1168.4 e-h | 1938.2 f-k | 1526.2 f-k | 788.5 e-k  | 2314.7 f-k |
| 9        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 860.5 b-i  | 1849.1 a-d | 2709.6 b-e | 2268.8 abc | 1381.6 a   | 3650.4 ab  |
| 10       | <i>x villosa-nervata</i>       | 563.4 i-m  | 1271.5 d-h | 1834.9 f-i | 1258.0 i-m | 783.6 e-k  | 2041.6 h-m |
| 11       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 845.4 b-i  | 1197.9 e-h | 2043.3 e-j | 1296.7 h-m | 714.3 g-k  | 2011.0 h-m |
| 12       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1093.9 bcd | 1407.8 d-g | 2501.7 c-f | 903.1 lm   | 794.6 e-k  | 1697.6 k-n |
| 13       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 381.4 m    | 756.1 h    | 1137.5 l   | 1930.0 b-h | 625.9 ijk  | 2556.0 e-j |
| 14       | <i>x villosa-nervata</i>       | 796.8 d-i  | 1279.0 d-h | 2075.8 d-j | 2120.8 a-f | 784.8 e-k  | 2905.6 b-g |
| 15       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 634.9 f-m  | 1194.5 e-h | 1829.4 f-l | 1479.0 g-l | 966.4 b-i  | 2545.4 e-j |
| 16       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 436.5 lm   | 2438.3 a   | 2874.8 bcd | 1712.6 c-j | 1238.7 abc | 2951.3 b-g |
| 17       | <i>aquatica</i>                | 1871.0 a   | 2080.3 abc | 3951.3 a   | 2326.0 abc | 1270.0 ab  | 3596.0 abc |
| 18       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 597.5 g-m  | 1128.6 e-h | 1726.1 g-l | 1822.9 b-j | 1135.9 a-f | 2958.8 b-g |
| 19       | <i>x dumetorum</i>             | 1741.6 a   | 1448.7 d-g | 3190.3 bc  | 2405.3 ab  | 1245.8 ab  | 3651.1 ab  |
| 20       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 541.7 i-m  | 1489.7 c-f | 2031.4 e-j | 1566.9 d-j | 1020.8 a-h | 2587.6 e-j |
| 21       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1668.7 a   | 1649.2 b-c | 3317.9 b   | 2636.7 a   | 790.6 c-k  | 3427.4 a-d |
| 22       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 848.9 b-i  | 1603.8 b-e | 2452.7 d-g | 1500.0 f-l | 781.1 e-k  | 2282.6 g-k |
| 23       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 597.9 g-m  | 930.1 fgh  | 1528.0 i-l | 2642.4 a   | 1151.6 a-e | 3794.0 a   |
| 24       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 451.5 klm  | 771.1 h    | 1222.6 kl  | 768.0 m    | 539.5 jk   | 1307.5 mn  |
| 25       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 580.5 h-m  | 847.9 gh   | 1428.4 jkl | 936.2 klm  | 553.5 jk   | 1489.6 lmn |
| 26       | <i>x villosa-nervata</i>       | 1145.8 bc  | 2102.2 ab  | 3248.0 b   | 1766.8 c-j | 1000.9 b-h | 2767.8 d-i |
| 27       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 966.3 b-e  | 1482.5 c-f | 2448.8 d-g | 2052.0 a-g | 858.4 d-j  | 2910.4 b-g |
| 28       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 920.0 b-g  | 1497.4 c-f | 2417.4 d-g | 2189.9 a-d | 1033.3 a-h | 3223.2 a-c |
| 29       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 922.2 b-g  | 1488.7 c-f | 2410.9 d-g | 1842.7 b-i | 1015.8 b-h | 2858.6 b-g |
| 30       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 1160.7 b   | 1553.5 b-e | 2714.2 b-e | 2167.9 a-e | 945.9 b-i  | 3113.8 a-f |
| 31       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 834.4 c-i  | 1691.9 b-e | 2526.3 c-f | 1773.2 c-j | 696.6 h-k  | 2469.4 e-k |
| 32       | <i>x villosa-nervata</i>       | 620.2 f-m  | 1311.6 d-h | 1931.8 f-k | 1208.6 j-m | 773.1 f-k  | 1981.7 i-m |
| 33       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 790.5 d-j  | 1348.6 d-h | 2139.1 d-j | 1555.4 e-k | 1086.8 a-g | 1642.1 d-j |
| 34       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 743.0 e-l  | 1432.5 d-g | 2175.5 d-i | 1528.6 f-k | 723.1 g-k  | 2225.7 g-l |
| 35       | <i>x dumetorum</i>             | 898.8 b-h  | 1521.4 b-f | 2420.2 d-g | 784.3 m    | 438.9 k    | 1223.2 n   |
| Ortalama |                                | 840.5 a    | 1420.9 b   |            | 1692.5 a   | 905.4 b    |            |

|                  |       |       |       |       |       |       |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| LSD              | 272.4 | 512.6 | 624.1 | 529.2 | 310.5 | 979.9 |
| LSD (klonxbicim) | 377.6 |       | -     | 434.5 |       | -     |
| CV %             | 15.3  |       | 12.7  | 15.47 |       | 11.8  |

p&lt;0.01

1 *Mentha longifolia* subsp *typhoides* var. *typhoides*2 *Mentha spicata* subsp. *spicata*



Denemede, toplam yeşil herba verimleri 1999 yılında 1137.5-3951.3 kg/da, 2000 yılında 1222.2-3794.0 kg/da arasında değişmiştir (Çizelge 4.2.2.1). 1999 yılında 17 nolu klonda en yüksek verim (3951.3 kg/da) elde edilmiş, bunu 21 (3317.9 kg/da), 26 (3248.0 kg/da), ve 19 (3190.3 kg/da) nolu klonlar izlemiştir. Düşük verimler ise 13 (1137.5 kg/da), 24 (1222.6 kg/da) ve 25 (1428.4 kg/da) nolu klonlardan alınmıştır. 2000 yılında toplam yeşil herba verimleri bakımından 23 (3794.1 kg/da), 19 (3651.1 kg/da), 9 (3650.4 kg/da) ve 17 (3596.0 kg/da) nolu klonlardan yüksek; 35 (1223.2 kg/da), 24 (1307.5 kg/da) ve 25 (1489.6 kg/da) nolu klonlardan düşük verimler alınmıştır.

Denemenin her iki yılında klon x biçim interaksyonu önemli ( $P<0.01$ ) çıkmış ve klonlar yeşil herba verimleri bakımından yetiştirme dönemlerine farklı tepki göstermişlerdir. 1999 yılında sadece 19 ve 21 nolu klonlar aynı grupta yer alsa da ilk biçim verimleri daha yüksek olmuştur. Diğer 33 klonda ikinci biçim verimleri daha yüksek bulunmuştur. Ancak 11, 12, 13, 17, 22, 23, 24 ve 25 nolu klonlarda biçim dönemleri arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz olmuş ve birinci yıl biçim dönemlerindeki değişen iklim (nem, sıcaklık, ışık şiddeti) ve biyolojik (dal ve yeni sürgün oluşturma hızı) faktörlerden etkilenmemiştir. Diğer 25 klonda biçim dönemleri arasındaki fark önemli olmuş ve bu dönemlerdeki değişen iklim ve biyolojik faktörlerden etkilenmişlerdir.

İlk yılın aksine 2000 yılında, birinci biçim verimleri daha yüksek olmuştur. Ancak her iki biçimde düşük verim veren 12, 24, 25 ve 35 nolu klonlar, biçim dönemlerine benzer tepki göstermiştir. Bu klonlar biçim dönemlerinde değişen sıcaklık, nem, ışık şiddeti gibi iklim ve yaşlanma gibi biyolojik faktörlere rağmen biçimler arası fark önemli olmamıştır. Diğer klonlar biçim dönemlerine göre değişen iklim faktörlerine tepkileri farklı olmuş ve istatistiki olarak önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur. İkinci yılda 9, 17, 19 ve 23 nolu klonlarda her iki biçimde de yüksek verim alınmıştır. Deneme boyunca toplam yeşil herba verimleri yüksek olan 21 nolu klonda 2000 yılı ikinci biçim verimleri oldukça düşmüştür. Bu klon ilkbahar dönemlerindeki iklim koşullarında daha iyi gelişme göstermiş ve birinci hasattan sonraki yaz dönemlerinde rejenarasyonu ve gelişme yeteneği azalmış ve bunun sonucu olarak ikinci hasatta elde edilen verimler düşmüştür. Ancak 16 nolu klon 21 nolu klondan farklı bir

gelişme özelliğine sahip olmuştur. Bu klon (16 nolu) her iki yılda da ilk bahardaki serin havalarda daha yavaş gelişme göstermiş ve birinci hasatlarda verimler düşük olmuştur. Birinci hasattan sonra artan sıcaklıklara olumlu tepki vererek, her iki yılda da ikinci hasatta yüksek verime sahip klonlar arasında yer almıştır.

Nanede yeşil herba verimi; yetiştirilen yörenin fotoperiyot, yağış, sıcaklık, rüzgar, nisbi nem gibi iklim koşullarına (Piccaglia et al., 1993; Özgüven ve Kırıcı, 1999), bitki yaşı gibi biyolojik faktörlere (Piccaglia et al., 1993) ve yetiştirme işlemlerine (Court et al. 1993; Sing et al., 1995; Özel ve ark. 1997) göre değişir. Deneme yıllarını ayrı ayrı incelediğimizde, klonların çoğu ikinci yılda daha yüksek verim vermiştir. Deneme boyunca biçimler bakımından en yüksek verim 2. yıl birinci biçimden elde edilmiştir. 2000 yılı ilkbaharında yağış, sıcaklık, nem ve güneşlenme süresi gibi iklim faktörlerinde nane daha iyi gelişmiştir (Çizelge 3.1.1). Ayrıca, kışı geçiren bitkilerde birim alanda bitki sayısının artması ve bitkilerin iyi gelişmesinden (Ruminska et al., 1984) dolayı 2000 yılı ilk biçimden yüksek verim alınmıştır. Özel (1995), Çukurova koşullarında yaptığı 2 yıllık çalışmada yıllar arasındaki verim farklılıklarının iklim koşullarına bağlı olduğunu bildirmiştir. Ancak Ruminska et al. (1984) kışı geçiren nane bitkilerinin ikinci yıl daha yüksek verim verdiğini bildirmektedir. Dolayısıyla denemede 2000 yılında (birinci biçim) verimlerin daha yüksek olması, özellikle 2000 yılı birinci hasat dönemindeki iklim koşullarının nane gelişimi için daha uygun olması (Çizelge 3.1.1.), kışı geçiren bitkiler ilkbaharda daha erken gelişmeye başlamasından dolayı vejetasyonun biraz daha uzaması ve bitkilerde ikinci yıl toprak altı organlarında daha fazla depo maddelerinin bulundurulması sonucu hızlı ve gür gelişmesine bağlanabilir.

Nanede bir vejetasyon döneminde birden fazla biçim alınması mümkün olup, Türkiye koşullarında 2-3 kez hasat yapılmaktadır (Ceylan, 1978; Özel, 1995; Özgüven ve Kırıcı, 1999; Tuğay ve ark. 2000). Denemede, her iki yılda iki biçim alınmıştır. Vejetasyon süresinin uzun olması verimi artırdığından (Clark and Menary 1979a; Ruminska et al., 1984) birinci biçim döneminde uzun vejetasyon süresi ile fotoperiyot, yağış, nem gibi iklim koşulları yüksek verim alınmasına neden olmuştur (Clark and Menary, 1979a, Sing, et al.

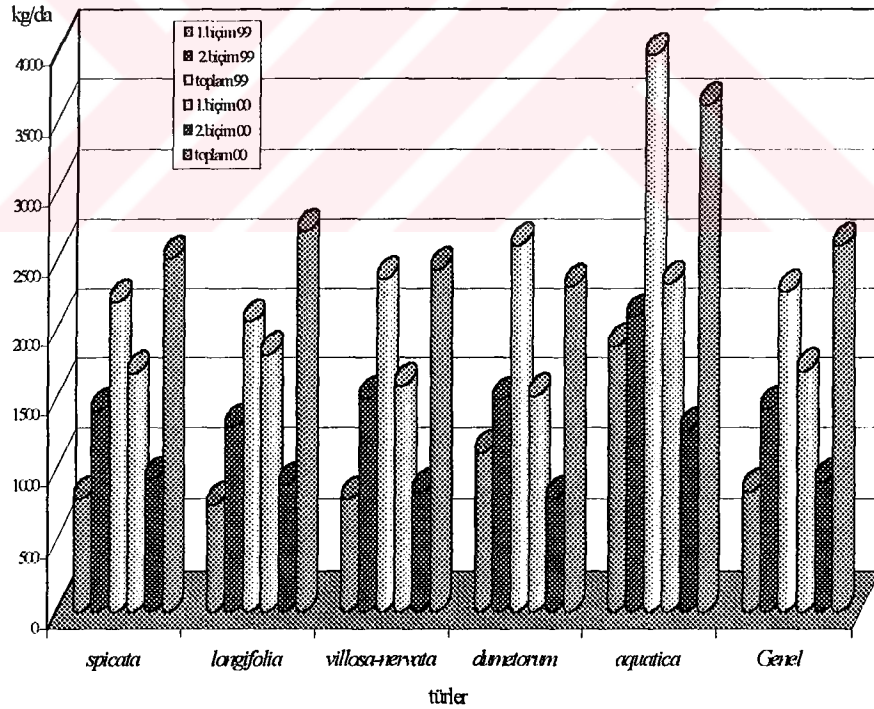
1995, Piccaglia, et al., 1993). Denemenin ikinci yılındaki birinci biçimin yüksek, ikinci biçimin düşük olması bu bilgilerle uyumludur. Ancak denemenin ilk yılında bitkilerin yavaş gelişmesi ve birim alanda bitki sayısının az olması birinci biçim de verimleri düşürmüştür. Birinci yıl ilk biçimden sonra bitkiler daha fazla sürgün ve gövde oluşturduğu için ikinci biçim verimleri yüksek olmuştur. Adana koşullarında yapılan bir çalışmada bulgularımıza paralel olarak ilk yıl, birinci biçimden sonra bitkiler daha kuvvetli gelişmiş ve daha fazla koltuk sürgünü oluşturduğu için ikinci biçimde daha yüksek verim alınmıştır (Özgüven ve Kırıcı 1999).

Yeşil herba verimlerindeki değişim türler bazında incelendiğinde (Çizelge 4.2.2.2 ve Grafik 4.2.2) *M. spicata* klonları arasındaki değişim sınırları daha fazla olmuştur. Bu türün polimorfik bir özelliğe sahip (Tarımcılar, 1998) olması ve klon sayısının fazlalığı varyasyonun geniş olmasına neden olmuştur. Deneme boyunca toplam yeşil herba verimleri bakımından en yüksek verimler *M. spicata*, *M. longifolia*, ve *M. dumetorum*'da ikinci yıl, *M. villosa-nervata* ve *M. aquatica*'da birinci yılda elde edilmiştir. Deneme boyunca türlere göre maksimum verim veren klonlar *M. spicata*'da 3650.4 kg/da, *M. longifolia*'da 3794.1 kg/da, *M. villosa-nervata*'da 3581.4 kg/da, *M. dumetorum*'da 3651.1 kg/da ve *M. aquatica*'da 3951,3 kg/da olmuştur. *M. spicata*'da verimlerin Ceylan (1978) 1127 kg/da, Sing and Nand (1979) 2361.0 kg/da, Sing et al. (1995) 2750 kg/da ve Özgüven ve Kırıcı (1999) 2942.7 kg/da olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Özgüven ve Kırıcı (1999), *M. aquaticata*'da verimin 1996.5 kg/da olduğunu belirlemişlerdir. İncelenen klonlarda alınan yüksek verim değerlerini yukardaki literatür değerleri ile karşılaştırdığımızda, verim bakımından üstün klonların bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca yüksek verim alınan klonlardan elde ettiğimiz değerler, diğer nane türlerinde (*M. piperita*, *M. aquatica* vd.) ıslah edilmiş yüksek verimli çeşitlerden alınan verimlere yakın olmuştur (Bugayenko et al., 1995; Özgüven ve Kırıcı, 1999; Özel ve Özgüven, 1999). Literatürde, *M. longifolia*, *M. villosa-nervata* ve *M. dumetorum* türlerine ait verimle ilgili kayıt bulunmamaktadır. Ancak bu klonlardan elde edilen verim sınırları diğer nane türlerinden elde edilen verimlere benzerlik göstermiştir (Ceylan 1978; Sing and Nand 1979; Sing et al. 1995; Özgüven ve Kırıcı 1999; Özel ve Özgüven, 1999; Tuğay ve ark., 2000).

Çizelge 4.2.2.2. Farklı nane türlerinde yeşil herba verimlerinin değişim sınırları (kg/da)

| Denemede İncelenen   |     |          | 1999    |          |        | 2000     |          |        |
|--|-----|----------|---------|----------|--------|----------|----------|--------|
| Türler   | KS* | Değerler | 1 Biçim | 2. Biçim | Toplam | 1. Biçim | 2. Biçim | Toplam |
| <i>M. spicata</i> subsp. <i>spicata</i>                            | 21  | Minimum  | 381.4   | 756.1    | 1137.5 | 768.0    | 539.0    | 1307.5 |
|  |     | Maksimum | 1668.7  | 2438.3   | 3317.9 | 2636.7   | 1381.6   | 3650.4 |
|  |     | Ortalama | 789.4   | 1407.3   | 2192.9 | 1673.6   | 923.9    | 2506.8 |
| <i>M. longifolia</i> subsp. <i>typhoides</i> var. <i>typhoides</i> | 6   | Minimum  | 472.2   | 847.9    | 1428.4 | 936.2    | 553.5    | 1489.6 |
|  |     | Maksimum | 1160.7  | 1691.9   | 2714.2 | 2642.4   | 1175.1   | 3794.1 |
|  |     | Ortalama | 749.1   | 1292.5   | 2046.3 | 1811.9   | 883.9    | 2696.1 |
| <i>M. villosa-nervata</i>  | 4   | Minimum  | 563.4   | 1271.5   | 1835.9 | 1208.6   | 772.1    | 1981.7 |
|  |     | Maksimum | 1145.8  | 2102.2   | 3581.4 | 2120.8   | 1000.9   | 2905.6 |
|  |     | Ortalama | 781.5   | 1491.0   | 2356.4 | 1588.5   | 835.6    | 2424.1 |
| <i>M. dumetorum</i>  | 3   | Minimum  | 695.6   | 1448.7   | 2183.7 | 784.3    | 438.9    | 1222.7 |
|  |     | Maksimum | 1741.6  | 1521.4   | 3190.3 | 2405.3   | 1245.8   | 3651.1 |
|  |     | Ortalama | 1112.0  | 1486.6   | 2598.0 | 1513.9   | 790.1    | 2303.8 |
| <i>M. aquatica</i>   | 1   | Ortalama | 1871.0  | 2080.3   | 3951.3 | 2326.0   | 1270.0   | 3596.0 |

\*KS: klon sayısı



Grafik 4.2.2. Nane türlerinde ortalama yeşil herba verimlerinin yıl ve biçimlere göre değişimi (kg/da)

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

Nane klonlarının biçim ve yıllara göre drog herba verimleri Çizelge 4.2.3.1'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, klonlara ait drog herba verimleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli ( $p < 0.01$ ) bulunmuştur. 1999 yılı birinci hasatta drog herba verimleri 113.2-448.8 kg/da arasında değişmiştir. Yeşil herba veriminde olduğu gibi, en yüksek değerler 17 (448.8 kg/da) 21 (447.0 kg/da) ve 19 (381.1 kg/da) nolu klonlardan; en düşük değerler ise 16 (113.2 kg/da) ve 13 (119.1 kg/da) nolu klonlardan alınmıştır. İkinci hasatta yeşil herba verimine paralel olarak drog herba verimleri (198.0-534.8 kg/da) artmıştır. Bu hasatta, en yüksek verim ilk biçimde düşük verim veren 16 nolu klondan elde edilmiş ve bunu 17, 26 ve 9 nolu klonlar izlemiştir. Bu klonlarda drog herba verimleri sırasıyla 534.8 kg/da 530.2 kg/da 496.4 kg/da ve 449.8 kg/da olmuştur. Düşük drog herba verimleri 13 (198.0 kg/da), 24 (231.2 kg/da) ve 25 (252.7 kg/da) nolu klonlardan alınmıştır.

Denemede süresince, 2000 yılına ilk biçim verimleri 1999 yılındaki hasatlardan daha yüksek olmuştur. Bu hasatta drog herba verimleri 238.4-718.3 kg/da arasında değişmiştir. Yüksek verimler 28 (718.3 kg/da), 14 (697.2 kg/da), 23 (690.7 kg/da) 21 (689.1 kg/da), 9 (664.6 kg/da) ve 27 (664.6 kg/da) nolu klonlardan alınmıştır. Düşük verimler ise yatık gelişme gösteren 35 nolu klon (Çizelge.4.1.1) ile 24 nolu klonlardan alınmış ve verimler sırasıyla 238.4 kg/da ve 253.6 kg/da olarak bulunmuştur. 2000 yılına ait ikinci hasatta, yeşil herbada olduğu gibi drog herba verimlerinde de önemli düşüşler gözlenmiştir. Bu hasatta drog herba verimleri 141.1-347.6 kg/da arasında değişmiş ve yüksek verimler 17 (347.6 kg/da), 15 (346.1 kg/da), 9 (345.4 kg/da), 19 (311.5 kg/da) ve 33 (308.7 kg/da) nolu klonlardan alınmıştır. Birinci biçim döneminde düşük verim değerine sahip 35 ve 24 nolu klonlar ile 25 nolu klonda verimler düşük olmuş ve sırayla 141.1 kg/da, 149.2 kg/da ve 156.8 kg/da olarak bulunmuştur.

Yıllara ait toplam drog herba verimleri 1999 yılında 317.1-979.0 kg/da, 2000 yılında 379.5-1010.0 kg/da arasında değişmiştir. Toplam drog herba verimleri bakımından yüksek



Çizelge 4.2.3.1 Farklı nane (*Mentha* spp.) klonlarında drog herba verimleri (kg/da)

| No              | Klon türü                      | 1999           |                |           | 2000           |                |           |
|-----------------|--------------------------------|----------------|----------------|-----------|----------------|----------------|-----------|
|                 |                                | 1. biçim       | 2. biçim       | Toplam    | 1. biçim       | 2. biçim       | Toplam    |
| 1               | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 139.0 j-m      | 276.9 g-k      | 415.9 lmn | 551.0 a-e      | 288.6 a-f      | 839.6 a-e |
| 2               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 243.2 c-h      | 363.6 c-h      | 606.8 e-i | 479.0 c-h      | 278.8 a-g      | 757.8 b-g |
| 3               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 177.2 g-m      | 310.6 e-j      | 487.8 i-m | 473.0 c-h      | 255.7 a-h      | 728.7 c-h |
| 4               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 272.6 c-f      | 334.4 d-i      | 607.0 e-i | 623.7 a-d      | 291.6 a-e      | 915.3 a-d |
| 5               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 252.5 c-g      | 307.1 e-j      | 559.6 e-i | 486.0 c-h      | 272.1 a-h      | 758.1 b-g |
| 6               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 227.8 d-i      | 424.9 bcd      | 652.7 d-h | 419.6 e-j      | 207.8 d-j      | 627.4 e-i |
| 7               | <i>x dumetorum</i>             | 199.5 e-l      | 379.2 c-g      | 578.7 e-k | 411.9 e-j      | 191.9 g-j      | 603.8 f-j |
| 8               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 218.2 e-j      | 303.2 e-j      | 521.4 g-l | 478.3 c-h      | 217.6 c-j      | 695.9 e-h |
| 9               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 255.9 c-g      | 449.8 abc      | 705.7 b-e | 664.6 abc      | 345.4 a        | 1010.0 a  |
| 10              | <i>x villosa-nervata</i>       | 159.9 h-m      | 339.1 c-h      | 499.0 g-l | 433.7 d-i      | 280.8 a-g      | 714.5 c-h |
| 11              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 249.2 c-g      | 323.8 d-i      | 573.0 e-i | 446.3 d-h      | 246.1 b-i      | 692.4 d-i |
| 12              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 325.9 bc       | 374.6 c-g      | 700.5 b-e | 306.2 hij      | 220.1 b-j      | 526.3 h-k |
| 13              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 119.1 lm       | 198.0 k        | 317.1 n   | 625.2 a-d      | 202.0 c-j      | 827.2 a-f |
| 14              | <i>x villosa-nervata</i>       | 238.7 d-i      | 345.5 c-i      | 584.2 e-g | 697.2 ab       | 229.9 b-j      | 927.1 abc |
| 15              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 186.5 f-m      | 325.2 d-j      | 511.7 h-i | 505.0 b-g      | 346.1 a        | 851.1 a-e |
| 16              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 113.2 m        | 534.8 a        | 648.0 d-h | 508.1 b-f      | 296.0 a-d      | 804.1 a-g |
| 17              | <i>aquatica</i>                | 448.8 a        | 530.2 a        | 979.0 a   | 537.2 a-f      | 347.6 a        | 884.8 a-d |
| 18              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 177.1 g-m      | 345.4 c-i      | 522.5 g-l | 550.6 a-e      | 297.0 a-d      | 847.6 a-e |
| 19              | <i>x dumetorum</i>             | 381.1 ab       | 400.5 b-f      | 781.5 bcd | 554.3 a-e      | 311.5 ab       | 865.8 a-d |
| 20              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 154.4 i-m      | 396.2 c-f      | 550.6 c-l | 451.3 d-h      | 255.6 a-h      | 706.9 c-h |
| 21              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 447.0 a        | 372.2 c-g      | 819.2 b   | 689.1 ab       | 197.7 f-j      | 886.8 a-d |
| 22              | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 241.1 c-i      | 446.9 abc      | 688.0 b-e | 505.9 b-g      | 252.9 b-h      | 758.8 b-g |
| 23              | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 176.6 g-m      | 260.2 h-k      | 436.8 j-n | 690.7 ab       | 296.4 a-d      | 987.1 ab  |
| 24              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 129.9 klm      | 231.2 jk       | 361.1 mn  | 253.6 ij       | 149.2 j        | 402.8 jk  |
| 25              | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 178.1 g-m      | 252.7 ijk      | 430.8 k-n | 312.4 g-j      | 156.8 ij       | 469.2 ijk |
| 26              | <i>x villosa-nervata</i>       | 311.9 bcd      | 496.4 ab       | 808.3 bc  | 533.8 a-f      | 281.8 a-g      | 815.6 a-f |
| 27              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 309.1 bcd      | 372.2 c-g      | 681.3 b-f | 664.6 abc      | 240.8 b-i      | 905.4 a-d |
| 28              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 261.3 c-g      | 361.3 c-h      | 622.6 e-i | 718.3 a        | 263.4 a-h      | 981.7 ab  |
| 29              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 266.6 c-f      | 369.0 c-g      | 635.6 d-i | 587.3 a-e      | 293.9 b-e      | 881.2 a-d |
| 30              | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 284.5 cde      | 383.3 c-g      | 667.8 c-g | 589.7 a-e      | 265.8 a-h      | 855.5 a-e |
| 31              | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 203.3 e-l      | 417.5 bcd      | 620.8 e-i | 438.1 d-i      | 182.9 hij      | 621.0 e-i |
| 32              | <i>x villosa-nervata</i>       | 190.3 f-m      | 338.8 d-i      | 529.1 f-l | 349.2 f-j      | 230.8 b-j      | 580.0 g-k |
| 33              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 237.8 d-i      | 374.5 c-g      | 612.3 e-i | 461.3 d-h      | 308.7 abc      | 770.0 b-g |
| 34              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 208.6 e-k      | 299.4 f-j      | 508.0 h-l | 482.6 c-h      | 224.7 b-j      | 707.3 c-h |
| 35              | <i>x dumetorum</i>             | 239.9 d-i      | 409.8 b-e      | 649.7 d-h | 238.4 j        | 141.1 j        | 379.5 k   |
| <b>Ortalama</b> |                                | <b>235.0 b</b> | <b>362.6 a</b> | <b>-</b>  | <b>506.3 a</b> | <b>253.4 b</b> | <b>-</b>  |

|                  |      |      |       |       |      |       |
|------------------|------|------|-------|-------|------|-------|
| LSD              | 72.7 | 88.1 | 129.2 | 162.8 | 76.9 | 195.6 |
| LSD (klonxbiçim) | 74.6 |      | -     | 124.8 |      | -     |
| CV %             | 11.3 |      | 10.0  | 13.2  |      | 11.9  |

p&lt;0.01

<sup>1</sup> *Mentha longifolia* subsp *typhoides* var. *typhoides*<sup>2</sup> *Mentha spicata* var. *spicata*

değerler 1999 yılında 17 (979.0 kg/da), 21 (819.2 kg/da) ve 26 (808.3 kg/da) ; 2000 yılında 9 (1010.0 kg/da), 23 (987.1 kg/da), 28 (981.7 kg/da), 14 (927.1 kg/da), 4 (915.3 kg/da) ve 27 (905.4 kg/da) nolu klonlardan alınmıştır. Birinci yıl en yüksek verim alınan 17 nolu klon ile 12 ve 35 nolu klonlarda 1999 yılı verimleri, diğer klonlarda ise 2000 yılı verimleri yüksek olmuştur. Denemenin ikinci yılında verimlerin yüksek olması, kışı geçiren bitkilerin ilkbaharda daha erken gelişmeye başlaması ve buna bağlı olarak vejetasyon süresinin uzamasından ve ayrıca ikinci yıl toprak altı organlarında daha fazla depo maddeleri bulunmasından dolayı bitkiler daha hızlı ve gür gelişmiş ve verim artmıştır (Duriyaprapan et al., 1986; Sing et al. 1995). Düşük verimler, 1999 yılında 13 (317.1 kg/da) ve 24 (361.1 kg/da) nolu klonlardan, 2000 yılında zayıf gelişme gösteren 35 (379.5 kg/da) nolu klon ile 24 (402.8 kg/da) ve 25 (469.2 kg/da) nolu klonlardan alınmıştır.

Deneme yıllarında biçimlere göre klonlarda belirgin farklar elde edilmiş ve klon x biçim interaksyonları önemli ( $p < 0.01$ ) bulunmuştur. 1999 yılında klonlara ait ikinci biçim verimleri daha yüksek (21 nolu klon hariç) olmuştur. Ancak 4, 5, 12, 19, 25 ve 27 nolu klonlarda biçimler arasındaki fark daha düşük olmuş istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Denemenin ilk yılında biçim dönemlerine göre en fazla değişim 16 nolu klondan elde edilmiştir. Bu klonda birinci biçimde en düşük (113.2 kg/da), ikinci biçimde ise en yüksek (534.8 kg/da) drog herba verimleri elde edilmiştir. 9, 20, 22 ve 31 nolu klonlar 16 nolu klona benzer şekilde birinci biçimde düşük, ikinci biçimde daha yüksek verim alınmış ve biçimler arası fark yüksek olmuştur. Bu klonlarda ilk dönemlerdeki verim düşüklüğünün nedeni, klonların ilk gelişme dönemlerinin yavaş olması ve az sayıda gövde, dal ve stolon oluşturmalarından kaynaklanmıştır. Ancak bu klonlarda, birinci biçimden sonra artan ışık yoğunluğu ve sıcaklığa paralel olarak çok sayıda gövde ve sürgün gelişerek birim alandaki bitki sayıları artmıştır. Bunun sonucu olarak ikinci biçimde drog herba verimleri daha yüksek olmuştur.

2000 yılına ait biçim x klon interaksyonunu incelediğimizde ilk yılın aksine tüm klonlarda birinci biçim değerleri daha yüksek olmuştur. Ancak 12, 24, 32 ve 35 nolu klonlarda biçimlere ait verimler bir birine yakın olmuştur. Denemede, klonlar yıl ve biçim



dönemlerine göre değişen iklim koşullarından etkilenmemiştir. Ayrıca 35 nolu klon hariç diğer üç klonda (12, 24 ve 32) fizyolojik yaşlanmanın etkisi daha yavaş olmuştur.

Nanede drog herba verimleri bitkinin genetik yapısı (Ceylan, 1987; Bugayenko et al., 1995; Özgüven ve Kırıcı, 1999, Tuğay ve ark. 2000), yetiştirilen yörenin iklim koşulları (Picaggia et al. 1993; Özgüven ve Kırıcı, 1999) ve yetiştirme işlemlerine göre (Munsi, 1992, Court et al. 1993 ve Alkire and Simon, 1996) önemli değişim gösterir. Denemede toplam drog herba verimlerini yıllara göre incelediğimizde ikinci yıla ait değerler daha yüksek olmuştur. 2000 yılında bitkiler ikinci yılda olduğu için, bitkiler daha fazla toprak altı gövdesi (rizom) oluşturmuş ve buralarda daha fazla depo maddeleri biriktirmiştir. Bu nedenle, fazla sayıdaki rizomlar hem birim alanda daha fazla bitki sayısına hem de toprak altı kısımlardaki depo maddeleri, bu gelişme döneminde sürgünlerin daha gür gelişmesine neden olmuştur. Bitkiler, sonbaharda dikilmesine rağmen, kışı inaktif olarak geçirmiş, ilk gelişme dönemleri ve yeni bitki oluşturma performansları daha yavaş olmuştur. Bu sonuçlar ilkbaharda dikim yapılan bitkilerin gelişme dönemlerinin yavaş olduğunu bildiren Ruminska et. al (1984)'ın bilgileriyle uyum içerisindedir. Ayrıca toprak altı organlarında depo maddelerinin azlığı ilk gelişme dönemlerinde bitki gelişimini yavaşlatmıştır. İkinci yılda toprak altı organlarında depo organlarının fazla olması sonucu ilk baharda bitkiler daha gür gelişmiş ve bu dönemde verimler yüksek olmuştur. Fakat bulgularımızdan farklı olarak Ceylan (1987), Bornova koşulları için sonbaharda dikim yapıldığı takdirde nanede birinci yıl daha yüksek verim alınabileceğini bildirmiştir. Bu, Bornova'da kışların daha ılıman geçmesinden dolayı kış boyu bitkiler fizyolojik gelişimlerine devam edip, ilkbahara hazırlıklı olarak girmelerinden kaynaklanmış olabilir. 2000 yılında toplam drog herba verimlerinin yüksek olması; bitkilerin ikinci yılında olması yanında, 2000 yılı birinci biçim döneminde iklim koşullarının daha uygun olmasında etkisi olabilir (Çizelge 3.1.1.). Dolayısıyla Özel (1995), yıllar arasındaki farklılığın iklime göre değiştiğini bildirmiştir.

Denemenin ilk yılında 21 nolu klon hariç diğer klonlarda ikinci biçim verimleri yüksek olmuştur. Uzun gelişme periyodu, ilkbahar dönemindeki yağışlı, nisbi nem yüksek, ışık şiddeti yazıya göre daha düşük havalar, nane gelişimi için daha uygun (Clark and Menary,

1979a; Sing et al. 1995, Özgüven ve Kırıcı, 1999) olmasına rağmen, ilk yıl birinci biçimlerin düşük olması, birim alandaki bitki sayısı ile ilgilidir (Özgüven ve Kırıcı, 1999). Yukarıda da bahsedildiği gibi, bitkiler sonbaharda dikilmesine rağmen Tokat-Kazova kışlarını inaktif olarak geçirmiş, ilkbaharda sıcaklıkların yükselmesiyle gelişmeye başlamıştır. Kışı inaktif olarak geçirdiği ve bitkilerin toprak altı kısımlarında yeterince depo maddeleri bulunmadığı için ilk gelişme dönemleri yavaş olmuş (Sing et al. 1995) birim alanda yeterince bitki oluşturamamıştır. Bu nedenlerden dolayı 1999 yılı birinci biçimde verimler düşük olmuştur. Birinci biçimden sonra, denemenin ilk yılı olduğundan genç ve gelişimi hızlı bitkiler biçimin de etkisiyle fazla sayıda yan sürgün ve tomurcukların gelişimi artırmış ve artan birim alandaki bitki sayısına paralel olarak ikinci biçim verimleri yüksek olmuştur. Bulgularımıza paralel olarak Özgüven ve Kırıcı (1999), Çukurova koşullarında yaptıkları bir çalışmada, ilk yıl birinci biçim verimleri düşük olmuş ve birinci biçimden sonra bitkiler daha fazla koltuk sürgünleri oluşturduğundan ikinci biçim verimlerinin arttığını bildirmişlerdir.

2000 yılında, ilk yılın aksine, birinci biçimlerde drog herba verimleri daha yüksek olmuştur. Deneme boyunca biçimleri ayrı olarak incelediğimizde (Çizelge 4.2.3.1) en yüksek verim bu biçimden elde edilmiştir. Nane bitkisinde toprak üstü gövdeler biçildikçe yan sürgünlerin gelişimi teşvik edilir ve her biçimde birim alanda bitki sayısı artar (Sing and Nand, 1979; Clark. and Menary, 1979b). Birim alanda bitki sayısının ilk yıldan daha fazla olması, kışı geçiren bitkilerin daha iyi gelişmesi (Ruminska et al. 1984), birinci biçime kadarki vejetasyon süresinin uzun olması (Özel, 1995) ve 2000 yılı ilkbaharında daha fazla yağışların düşmesi (Çizelge 3.1.1) 2000 yılı ilk biçimde verimlerin yüksek olmasının nedenleri arasındadır. 2000 yılında birinci biçimden sonra sıcaklığın artması (Özel ve Özgüven, 1999), vejetasyon süresinin kısalması (Piccaglia, et. al. 1993), gece gündüz sıcaklık farkının az olması sonucu fotosentez ürünlerinin solunumla kullanılması (Sing et al. 1995) fizyolojik yaşlanma (Piccaglia et al. 1993) gibi nedenlerden dolayı verimler oldukça düşmüş ve deneme boyunca en düşük drog herba verimleri elde edilmiştir.

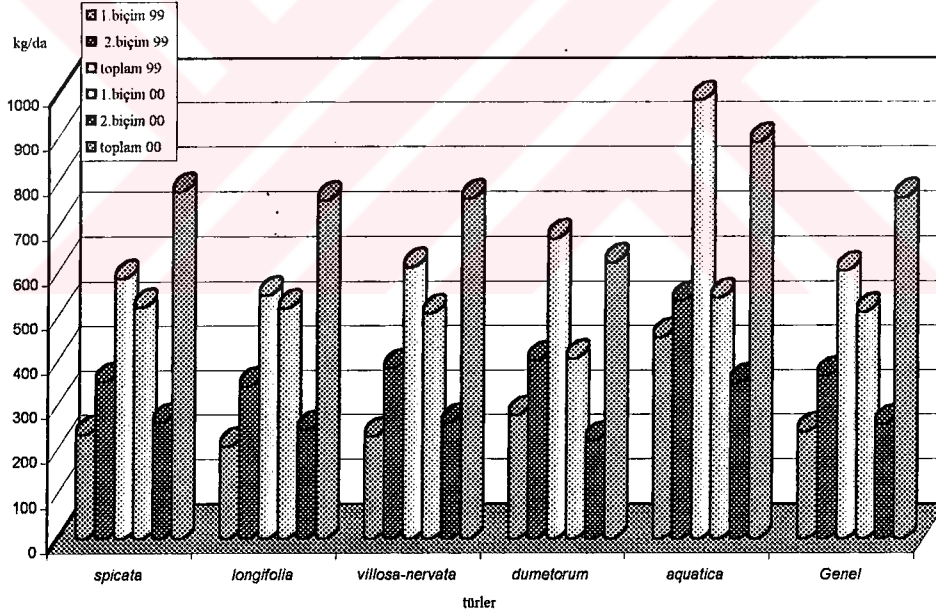
Drog herba verimlerine ait değişimleri türler bazında incelediğimizde (Çizelge 4.2.3.2), *M. spicata* türüne ait klonlarda değişim sınırları daha geniş olmuştur. *M. aquatica*

hariç diğer türlerde, maksimum toplam verimler ikinci yılda elde edilmiştir. Deneme boyunca *M. spicata*'da 1010.0 kg/da, *M. longifolia*'da 987.1 kg/da, *M. villosa-nervata*'da 927.1 kg/da ve *M. dumetorum*'da 865.3 kg/da verim veren klonların bulunduğu belirlenmiştir. *M. aquatica*'da incelenen tek klonda toplam verim (979.0 kg/da) birinci yılda daha yüksek olmuştur. Tür ortalamalarına göre, toplam verimler *M. spicata*, *M. longifolia* ve *M. villosa-nervata*'da genel ortalama olduğu gibi ikinci yıl, *M. dumetorum* ve *M. aquatica*'da birinci yıl verimleri yüksek olmuştur (Grafik 4.2.3). *M. spicata*'da Ceylan (1978), 319.6 kg/da, Sing et al. (1995) 762.0 kg/da, Özgüven ve Kırıcı (1999) *M. spicata*'da 904.34 kg/da ve *M. aquatica*'da 490.01 kg/da toplam drog herba verimi almışlardır. Bu değerler araştırmacıların ulaştığı en yüksek değerler olup, incelediğimiz klonlarda literatür değerlerinden yüksek verim veren klonların (Çizelge 4.2.3.1) bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca, yüksek verimli klonlardaki drog herba verimleri (927.1-1010.0 kg/da) Özgüven ve Kırıcı (1999)'nın Adana koşullarında yüksek verim aldıkları *M. piperita*'nın Bulgaristan 36 çeşidinden elde edilen verim (1051.8 kg/da) ile Özel ve Özgüven (1999)'in Prilubskaja (1106.8 kg/da) çeşidinden elde ettikleri verimlere yakın bulunmuştur.

Çizelge 4.2.3.2. Farklı nane türlerinde drog herba verimlerine ait değişim sınırları (kg/da)

| Denemede İncelenen   |     |          | 1999    |          |        | 2000     |          |        |
|--|-----|----------|---------|----------|--------|----------|----------|--------|
| Türler   | KS* | Değerler | 1 Biçim | 2. Biçim | Toplam | 1. Biçim | 2. Biçim | Toplam |
| <i>M. spicata</i> subsp. <i>spicata</i>                            | 21  | Minimum  | 113.2   | 198.0    | 317.0  | 253.6    | 149.2    | 402.8  |
|  |     | maksimum | 447.0   | 334.8    | 819.2  | 718.3    | 347.6    | 1010.0 |
|  |     | ortalama | 230.1   | 351.0    | 581.2  | 517.9    | 257.6    | 775.4  |
| <i>M. longifolia</i> subsp. <i>typhoides</i> var. <i>typhoides</i> | 6   | minimum  | 139.0   | 252.7    | 415.0  | 312.4    | 156.8    | 469.2  |
|  |     | maksimum | 284.0   | 446.9    | 688.0  | 690.7    | 296.4    | 987.1  |
|  |     | ortalama | 203.7   | 339.5    | 543.3  | 514.6    | 240.5    | 754.7  |
| <i>M. x villosa-nervata</i>  | 4   | minimum  | 159.9   | 345.5    | 529.1  | 349.2    | 229.9    | 580.0  |
|  |     | maksimum | 311.9   | 496.4    | 808.1  | 697.2    | 281.8    | 927.1  |
|  |     | ortalama | 225.2   | 379.9    | 605.1  | 503.4    | 255.8    | 759.3  |
| <i>M. x dumetorum</i>  | 3   | minimum  | 199.5   | 379.2    | 578.7  | 238.4    | 141.1    | 329.5  |
|  |     | maksimum | 381.1   | 409.8    | 781.5  | 554.3    | 311.5    | 865.8  |
|  |     | ortalama | 273.8   | 396.5    | 669.9  | 401.5    | 214.8    | 616.2  |
| <i>M. aquatica</i>   | 1   |          | 448.8   | 530.2    | 979.0  | 537.2    | 347.6    | 884.8  |

KS: Klon Sayısı



Grafik 4.2.3. Nane türlerinde drog herba verimlerinin biçim ve yıllara göre değişimi (kg/da)

#### 4.2.4. Yeşil yaprak verimi (kg/da)

Deneme yıllarında biçim ve klonlara ait yeşil yaprak verimleri Çizelge 4.2.4.1'de verilmiştir. Çizelgede de anlaşılacağı gibi, hasat dönemlerinde klonlar arasındaki değişim istatistiki olarak önemli ( $p < 0.01$ ) olmuştur. 1999 yılı ilk hasatlarda yeşil yaprak verimleri 249.1-1190.7 kg/da arasında değişmiş; 19, 17 ve 21 nolu klonlarda yüksek verim elde edilmiştir. Bu klonlarda verimler sırasıyla 1190.7 kg/da, 1114.1 kg/da ve 960.5 kg/da olarak bulunmuştur. Bu dönemde düşük verimler ise 13, 24, 20 ve 18 nolu klonlardan alınmış ve verimlerin sırasıyla 249.1 kg/da, 303.5 kg/da, 346.9 kg/da ve 361.9 kg/da olduğu belirlenmiştir. 1999 yılında çoğu klonda, artan herba verimlerine (yeşil ve drog) paralel olarak (Çizelge 4.2.2.1 ve Çizelge 4.2.3.1) yeşil yaprak verimleri de artmıştır. Ancak 17 ve 19 nolu klonlar ilk dönemlerde hızlı bir gelişme göstermiş, buna bağlı olarak birinci biçimde daha yüksek verim alınmıştır. İkinci biçimde yeşil yaprak verimleri 418.8-1247.1 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek verim 1247.1 kg/da ile 16 nolu klondan alınmıştır. Herba verimlerinde (yeşil ve drog) olduğu gibi 16 nolu klonda yeşil yaprak verimi birinci biçimde düşük (286.3 kg/da), ikinci biçimde (1247.1 kg/da) yüksek bulunmuştur. Bunu 26, 17 ve 21 nolu klonlar izlemiş ve verimler sırasıyla 1093 kg/da, 1017.7 kg/da ve 962.8 kg/da olmuştur. Düşük verimler ise 13 (418.8 kg/da), 25 (423.6 kg/da) ve 24 (428.9 kg/da) nolu klonlardan alınmıştır. 8 ve 13 nolu klonlarda bitki boyu yüksek olmasına rağmen yeşil herba verimleri gibi yeşil yaprak verimleri de düşük olmuştur. Bu klonlarda ilk yıl verim düşüklüğünün nedeni, birim alanda bitki sayısının az olmasından, yeterince toprak üstü gövde ve dal oluşturma yeteneklerinin düşük olmasından kaynaklanmıştır.

Deneme boyunca bütün klonlarda 2000 yılı birinci biçimde yüksek yeşil ve drog herba verimleri elde edilmesine rağmen, bu dönemdeki yeşil yaprak verimleri bazı klonlarda düşmüştür. Özellikle, aşırı boylanan bitkilerde alt yapraklar ışık yetersizliği ve zayıf havalandırmadan dolayı dökülmüş (Kothari and Sing 1995) buna bağlı olarak yeşil yaprak verimleri azalmıştır. Bu biçimdeki yeşil yaprak verimleri 295.9-1052.4 kg/da arasında değişmiş ve 17, 19, 28, 23, 27, ve 21 nolu klonlardan yüksek değerler elde

Çizelge 4.2.4.1 Farklı nane (*Mentha* spp.) klonlarında yeşil yaprak verimleri (kg/da)

| Klon            |                                | 1999           |                |            | 2000           |                |            |
|-----------------|--------------------------------|----------------|----------------|------------|----------------|----------------|------------|
| No              | Türü                           | 1. biçim       | 2. biçim       | Toplam     | 1. biçim       | 2. biçim       | Toplam     |
| 1               | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 341.2 m-p      | 621.7 e-h      | 962.2 j-m  | 600.2 f-k      | 616.6 b-f      | 1216.8 j-i |
| 2               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 558.9 c-i      | 898.5 b-e      | 1457.4 de  | 689.3 e-i      | 589.4 b-g      | 1278.8 b-i |
| 3               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 417.7 g-p      | 718.5 d-g      | 1136.2 e-k | 640.1 f-k      | 559.5 b-h      | 1199.6 d-j |
| 4               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 586.6 c-g      | 729.6 d-g      | 1316.2 d-i | 775.5 b-f      | 599.6 b-f      | 1375.2 b-g |
| 5               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 607.5 cde      | 827.5 b-f      | 1435.1 def | 644.7 f-k      | 503.4 c-j      | 1148.0 e-j |
| 6               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 396.3 i-p      | 636.9 e-h      | 1033.2 h-l | 458.7 j-m      | 390.1 f-j      | 848.8 j-m  |
| 7               | <i>x dumetorum</i>             | 425.1 f-o      | 794.8 c-g      | 1219.9 d-j | 691.0 e-i      | 359.0 hij      | 1050.0 g-k |
| 8               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 412.3 h-p      | 649.6 e-h      | 1061.9 g-l | 561.1 g-l      | 447.8 d-j      | 1008.8 h-l |
| 9               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 561.4 c-i      | 882.4 b-e      | 1443.8 def | 628.1 f-k      | 857.6 a        | 1485.6 a-e |
| 10              | <i>x villosa-nervata</i>       | 330.0 m-p      | 666.2 e-h      | 996.2 i-m  | 508.2 i-l      | 473.9 d-j      | 982.0 i-l  |
| 11              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 512.1 d-l      | 527.4 gh       | 1039.3 h-l | 552.7 h-l      | 366.1 g-j      | 918.8 i-m  |
| 12              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 655.9 cd       | 707.6 d-g      | 1363.5 d-h | 443.5 klm      | 403.6 e-j      | 847.0 j-m  |
| 13              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 249.1 p        | 418.8 h        | 667.9 m    | 734.6 c-h      | 319.3 j        | 1053.8 g-k |
| 14              | <i>x villosa-nervata</i>       | 520.1 d-k      | 728.8 d-g      | 1248.9 d-j | 701.1 e-i      | 402.0 f-j      | 1103.2 f-j |
| 15              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 396.8 i-p      | 627.9 d-g      | 1024.7 h-l | 550.4 h-l      | 554.7 b-i      | 1105.0 f-j |
| 16              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 286.3 op       | 1247.1 a       | 1549.3 cd  | 720.5 c-i      | 701.1 abc      | 1421.4 b-f |
| 17              | <i>aquatica</i>                | 1114.1 ab      | 1017.7 abc     | 2131.8 a   | 1052.4 a       | 755.6 ab       | 1808.0 a   |
| 18              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 361.9 k-p      | 574.7 fgh      | 936.6 j-m  | 700.0 e-i      | 567.7 b-i      | 1358.8 b-h |
| 19              | <i>x dumetorum</i>             | 1190.7 a       | 661.5 e-h      | 1852.2 ab  | 950.4 ab       | 647.8 bcd      | 1598.2 a-b |
| 20              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 346.9 l-p      | 786.7 c-g      | 1133.6 e-k | 671.0 e-j      | 604.6 b-f      | 1275.6 b-i |
| 21              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 960.5 ab       | 962.8 bcd      | 1923.3 ab  | 874.9 a-e      | 320.1 j        | 1195.0 d-j |
| 22              | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 491.6 k-p      | 762.2 c-g      | 1253.8 d-j | 585.1 f-k      | 395.6 f-j      | 980.6 i-l  |
| 23              | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 369.0 n-p      | 578.1 fgh      | 947.1 j-m  | 926.4 abc      | 618.0 b-f      | 1544.4 a-d |
| 24              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 303.5 j-p      | 428.9 h        | 732.4 lm   | 295.9 m        | 332.6 ij       | 628.6 m    |
| 25              | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 387.5 c        | 423.6 h        | 811.1 klm  | 369.5 lm       | 322.7 j        | 692.2 lm   |
| 26              | <i>x villosa-nervata</i>       | 700.1 c-h      | 1093.0 ab      | 1793.1 bc  | 721.6 d-i      | 511.5 c-j      | 1233.2 c-i |
| 27              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 579.2 d-m      | 823.4 b-f      | 1402.6 d-g | 915.5 a-d      | 549.2 b-i      | 1464.6 b-f |
| 28              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 493.6 c-f      | 822.4 b-f      | 1316.0 d-l | 943.8 ab       | 629.9 b-e      | 1573.6 abc |
| 29              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 589.6 c-f      | 843.9 b-f      | 1433.5 def | 776.7 b-g      | 595.3 b-f      | 1372.0 b-h |
| 30              | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 592.3 e-n      | 737.1 d-g      | 1329.4 d-i | 586.3 f-k      | 551.3 b-i      | 1137.6 e-j |
| 31              | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 459.1 i-p      | 896.2 b-e      | 1355.3 d-h | 717.0 d-i      | 390.8 f-j      | 1107.8 f-j |
| 32              | <i>x villosa-nervata</i>       | 400.4 i-p      | 693.4 d-h      | 1093.8 f-k | 546.4 h-l      | 501.3 c-j      | 1047.6 g-k |
| 33              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 543.9 c-j      | 695.0 d-h      | 1238.9 d-j | 618.8 f-k      | 583.1 b-h      | 1201.8 d-j |
| 34              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 425.5 f-o      | 715.3 d-g      | 1140.8 e-k | 600.5 f-k      | 408.6 e-j      | 1009.0 h-l |
| 35              | <i>x dumetorum</i>             | 597.3 cde      | 758.7 c-g      | 1356.0 d-h | 447.2 klm      | 290.1 j        | 737.2 klm  |
| <b>Ortalama</b> |                                | <b>519.0 b</b> | <b>744.6 a</b> |            | <b>663.4 a</b> | <b>506.8 b</b> |            |

|                  |       |       |       |       |       |       |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| LSD              | 170.2 | 236.3 | 298.4 | 188.3 | 188.3 | 308.1 |
| LSD (klonxbiçim) | 204.7 |       | -     | 170.9 |       | -     |
| CV%              | 14.91 |       | 10.9  | 13.52 |       | 11.84 |

p &lt; 0.01

1 *Mentha longifolia* subsp *typhoides* var. *typhoides*2 *Mentha spicata* subsp. *spicata*



edilmiştir. Verimlerin klonlara göre sırasıyla 1052.4 kg/da, 950.4 kg/da, 943.8 kg/da, 926.4 kg/da, 915.5 kg/da ve 874.9 kg/da olduğu belirlenmiştir. Düşük verimler 295.9 kg/da ile 24 ve 369.5 kg/da ile 25 nolu klonlardan alınmıştır. 2000 yılı ikinci biçimde yeşil yaprak verimleri 290.1-857.6 kg/da arasında değişmiştir. Bu biçimde yüksek verim grubunda 9, 17 ve 16 nolu klonlar yer almış ve bu klonlardan sırasıyla 857.6 kg/da, 755.6 kg/da ve 701.1 kg/da verim alınmıştır. Düşük verimler ise, 35 (290.1 kg/da), 13 (319.3 kg/da), 21 (320.1 kg/da), 25 (322.7 kg/da) ve 24 (332.6 kg/da) nolu klonlardan elde edilmiştir.

1999 yılında toplam yeşil yaprak verimleri 667.9-2131.8 kg/da arasında değişmiştir. Yeşil yaprak verimi, yeşil herba verimi ile yaprak oranlarına bağlı olarak değişir. Dolayısıyla bu özellikler bakımından yüksek 17, 21, ve 19 nolu klonlarda toplam yeşil yaprak verimleri de yüksek olmuştur. 1999 yılında bu klonlara ait toplam verimler sırasıyla 2131.8 kg/da, 1923.3 kg/da ve 1852.2 kg/da olarak bulunmuştur. Her iki hasatta düşük verim alınan 13 (667.9 kg/da), 24 (732.4 kg/da) ve 25 (811.1 kg/da) nolu klonlarda toplam verimler de düşük olmuştur. 2000 yılında, yeşil ve drog herba verimlerinin aksine, toplam yeşil yaprak verimleri (628.6-1808.0 kg/da) birinci yıldan düşük bulunmuştur. En yüksek toplam yeşil yaprak verimi 17 (1808.0 kg/da) nolu klondan alınmış ve bu klonu 19 (1598.2 kg/da) ve 23 (1544.4 kg/da) nolu klonlar izlemiştir. Düşük verimler 24 (628.6 kg/da), 25 (692.2 kg/da) ve 35 (737.2 kg/da) nolu klonlardan alınmıştır. Biçim ortalamaları incelendiğinde 1999 yılında ikinci biçim (744.4 kg/da), 2000 yılında birinci biçim değerleri (663.4 kg/da) daha yüksek olmuştur.

Nane klonları biçim dönemlerine yeşil yaprak verimleri bakımından farklı tepki göstermiş ve klon biçim interaksiyonları önemli bulunmuştur. 1999 yılında 17 ve 19 nolu klonlarda birinci biçim, diğerlerinde ikinci biçim yeşil yaprak verimleri yüksek olmuştur. Ancak 4, 11, 12, 13, 21, 24, 25 ve 33 nolu klonlarda biçimler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir. Diğer klonlar yeşil yaprak verimi bakımından biçim dönemlerine farklı tepki göstermiştir ve biçimler arasındaki fark istatistiki olarak önemli ( $p < 0.01$ ) bulunmuştur. Herba verimleri (yeşil ve drog) 2000 yılı birinci biçimlerde tüm klonlarda yüksek bulunurken, yaprak dökülmelerinden dolayı bazı klonlarda (1, 9, 15 ve 24) yeşil yaprak



verimleri düşmüştür. Deneme boyunca 17 ve 19 nolu klonlardan daha yüksek toplam yeşil yaprak verimleri alınmıştır. Toplam yeşil yaprak verimi 21 nolu klonda birinci yıl yüksek olurken, ikinci yıl düşmüş ve orta seviyede bir verim değerine sahip olmuştur. Birinci yıl 23 nolu klonda yeşil yaprak verimi (947.1 kg/da) düşük olmuş, ancak ikinci yıl daha iyi bir gelişme göstererek yüksek verim (1544.4 kg/da) grubunda yer alınmıştır. Her iki yılda 16 nolu klon ilkbahar döneminde yavaş gelişme göstermiş, birinci biçimden sonra artan sıcaklıklara daha iyi tepki vererek ikinci biçimlerde yüksek verim gruplarında yer almıştır.

Nane klonlarında toplam yeşil yaprak verimlerini yıllara göre ayrı ayrı incelediğimizde klonların çoğunda birinci yıla ait verimler daha yüksek olmuştur. 2000 yılı birinci biçimde yüksek bitki boyları yeşil herba veriminin yüksek olmasına neden olurken, alt yapraklar ışık yetersizliği ve zayıf havalandırmadan dolayı dökülmüş ve yaprak oranıyla beraber yeşil yaprak verimleri bir miktar düşmüştür. Bu sonuçlar bitki boyu ve bitki sıklığının fazla olması durumunda alt yaprakların ışık yetersizliği dolayısıyla döküleceği ve yaprak oranının düşmesi sonucu yaprak verimlerinin düşeceğini bildiren Kothari and Sing (1995)'in açıklamalarıyla paraleldir. Ayrıca, Alkire and Simon (1996) aşırı gübre verilen bitkilerde sap gelişiminin artması sonucu yaprak dökümünü hızlandırdığını bildirmektedir.

Denemede biçim dönemlerindeki farkı incelediğimizde, 1999 yılında ilk hasatta yüksek verim alınan 17, 19 ve 21 nolu klonların dışındaki diğer klonlarda ikinci biçim verimleri yüksek olmuştur. Birinci biçimde yaprak oranlarının yüksek olmasına rağmen, ikinci biçimde herba (yeşil ve herba) verimlerinin yüksek olması, yeşil yaprak verimlerini artırmıştır. Herba verimlerinde açıklandığı gibi, klonların çoğunda ilk gelişme dönemlerinin yavaş, birim alanda bitki sayısının az olması ve birinci biçimden sonra fazla miktarda yan sürgün gelişerek (Özgüven ve Kırıcı, 1999) herba verimlerinin artması sonucu ikinci biçim yeşil yaprak verimleri de yüksek bulunmuştur.

Klonların tamamında herba (yeşil ve drog) verimleri 2000 yılı ilk biçimlerinde daha fazla olmasına rağmen, bazı klonlarda yeşil yaprak verimleri bir miktar düşmüştür. Uzun vejetasyon süresi (Garg and Hemantaranjan, 1986; Sing et al. 1995) ve iklim koşulları

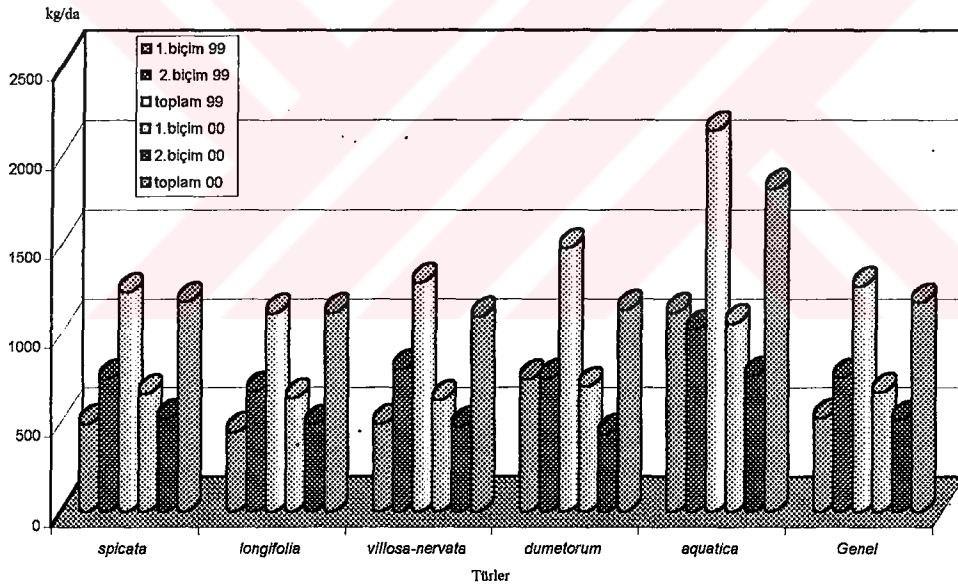
(Piccaglia et al. 1993) bakımından birinci biçim dönemi bitki gelişimi için daha uygun olmaktadır. Bu nedenle, 2000 yılı birinci biçimlerinde bitkiler daha gür gelişmiş ve bitki boyları oldukça yüksek olmuştur. Ancak ışık yetersizliğinden dolayı alt yapraklar dökülmüş (Kothari and Sing 1995) ve yaprak oranının düşük olması sonucu yeşil yaprak verimleri bir miktar düşmüştür. 2000 yılı ikinci biçimde de kısa vejetasyon (Garg and Hemantaranjan, 1986, Clark and Menary, 1979a), yüksek sıcaklık (Özel 1995; Özgüven ve Kırıcı 1999) ve yaşlanma sonucu (Piccaglia et al. 1993) yeşil yaprak verimleri düşmüştür. Ancak klonlar yeşil yaprak verimi bakımından farklı tepki göstermiştir. Bu farklılıklar klonların gelişme dönemlerine gösterdiği farklı tepkiden kaynaklanmış olabilir. 1, 9, 15 ve 24 nolu klonlarda ikinci biçim verimleri yüksek olmuştur. Ancak bu klonlardan sadece 9 nolu klonda biçimler arasındaki fark istatistik olarak önemli ( $p < 0.01$ ) bulunmuştur. 1, 9, 15 ve 24 nolu klonların dışındaki diğer klonlarda ise yeşil herba verimlerine paralel olarak birinci biçim verimleri yüksek olmuştur. Klonlar yıl ve biçim dönemlerine göre farklılık göstermesi; nanede verimle ilgili değişimlerin tür, çeşit ve tiplere göre değişiklik göstereceğini bildiren Ceylan, (1978), Franz et al. (1984), Özgüven ve Kırıcı (1999) Özel ve Özgüven (1999) ve Tuğay ve ark. (2000) verileriyle desteklenmektedir.

Yeşil yaprak verimlerindeki değişimi türler bazında incelediğimizde en fazla klon sayısına sahip *M. spicata*'da değişim sınırları daha geniş olmuştur (Çizelge 4.2.4.2.). Denemede maksimum verimler *M. longifolia* hariç diğerlerinde birinci yılda elde edilmiştir. Türler göre en yüksek verim veren klonlarda maksimum toplam verimler (toplam) *M. spicata*'da 1923.3 kg/da, *M. longifolia*'da 1544.4, *M. villosa nervata*'da 1793.1 kg/da *M. dumetorum* 1852.2 kg/da ve *M. aquatica*'da 2131.8 kg/da olarak bulunmuştur. Türler ait klonların ortalamalarına göre toplam değerler bakımından *M. dumetorum* ile *M. aquatica*'da birinci yıl toplam verimler daha yüksek olmuştur. Diğer türlerde yıllar arasında değerler birbirine yakın bulunmuştur (Grafik 4.2.4.).

Çizelge 4.2.4.2. Farklı nane türlerinde yeşil yaprak verimlerine ait değişim sınırları (kg/da)

| Denemede İncelenen   |     |          | 1999    |          |        | 2000     |          |        |
|--|-----|----------|---------|----------|--------|----------|----------|--------|
| Türler   | KS* | Değerler | 1 Biçim | 2. Biçim | Toplam | 1. Biçim | 2. Biçim | Toplam |
| <i>M. spicata</i> subsp. <i>spicata</i>                            | 21  | minimum  | 249.1   | 418.8    | 667.9  | 295.9    | 319.3    | 628.6  |
|  |     | maksimum | 960.5   | 1247.1   | 1923.3 | 943.8    | 857.6    | 1573.6 |
|  |     | ortalama | 487.8   | 739.3    | 1227.9 | 656.9    | 518.2    | 1175.1 |
| <i>M. longifolia</i> subsp. <i>typhoides</i> var. <i>typhoides</i> | 6   | minimum  | 341.2   | 423.6    | 811.1  | 369.5    | 322.7    | 692.2  |
|  |     | maksimum | 592.3   | 896.2    | 1253.8 | 926.4    | 618.0    | 1544.4 |
|  |     | ortalama | 440.1   | 669.8    | 1109.9 | 630.7    | 482.5    | 1113.2 |
| <i>M. villosa-nervata</i>  | 4   | minimum  | 330.0   | 666.2    | 996.2  | 508.2    | 402.0    | 982.0  |
|  |     | maksimum | 700.1   | 1093.0   | 1793.1 | 701.1    | 511.5    | 1233.2 |
|  |     | ortalama | 487.6   | 795.3    | 1283.0 | 619.3    | 472.2    | 1091.4 |
| <i>M. dumetorum</i>  | 3   | minimum  | 425.1   | 661.5    | 1219.9 | 447.2    | 290.1    | 737.2  |
|  |     | maksimum | 1190.7  | 794.8    | 1852.2 | 950.4    | 647.8    | 1598.2 |
|  |     | ortalama | 737.7   | 738.3    | 1476.0 | 696.2    | 432.3    | 1128.4 |
| <i>M. aquatica</i>   | 1   | ortalama | 1114.1  | 1017.7   | 2131.8 | 1052.4   | 755.6    | 1808.0 |

\*KS: Klon Sayısı



Grafik 4.2.4. Nane türlerinde ortalama yeşil yaprak verimlerinin yıl ve biçimlere göre değişimi

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

Denemede klonların yıl ve biçim dönemlerine göre drog yaprak verimleri Çizelge 4.2.5.1'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yıllara göre klonlar arası ve klonların biçim dönemlerindeki değişimi istatistiki olarak önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur. 1999 yılında en yüksek drog yaprak verimi birinci biçimden (19 nolu klonda) elde edilmesine rağmen, klonların çoğunda ikinci biçim verimleri daha yüksek olmuştur. Birinci biçimde klonlardaki drog yaprak verimleri 74.2-304.2 kg/da arasında değişmiştir. Bu dönemde yüksek verimler, yeşil ve drog herba verimlerinde olduğu gibi 19 (304.2 kg/da), 17 (273.6 kg/da) ve 21 (268.7 kg/da) nolu klonlardan; düşük verimler ise 13 (74.2 kg/da), 16 (74.3 kg/da) ve 24 (88.5 kg/da) nolu klonlardan alınmıştır. Yukarıda belirtildiği gibi, 1999 yılında klonların çoğu ikinci biçimde daha yüksek verim vermiştir. Ancak ilk biçimde yüksek verim alınan 17, 19 ve 21 nolu klonlar ile 11 ve 12 nolu klonlarda ikinci biçim verimleri düşmüştür. İkinci biçimde 17 ve 21 nolu klonlarda verimlerin düşmesine rağmen en yüksek verim grubunda yer almıştır. 19 nolu klonda ikinci biçim drog yaprak verimindeki azalma fazla olup biçimler arası fark istatistiki olarak önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur. 1999 yılı ikinci biçimlerde yüksek verimler 16 (267.5 kg/da), 17 (255.8 kg/da), 26 (233.0 kg/da) ve 21 (231.2 kg/da) nolu klonlardan, düşük verimler ise 13 (113.3 kg/da), 25 (120.1 kg/da) ve 24 (121.8 kg/da) nolu klonlardan alınmıştır.

Yeşil herba ve drog yaprak verimleri bakımından tüm klonlarda en yüksek değerler 2000 yılı birinci biçimden elde edilmiştir. Ancak bu dönemde bazı klonlarda yaprak dökümünün fazla olmasından dolayı drog yaprak verimleri bir miktar düşmüştür. Bu biçimde verimler 96.1-317.6 kg/da arasında olmuş ve 17 (317.6 kg/da), 28 (306.2 kg/da), 27 (286.5 kg/da) ve 19 (285.3 kg/da) nolu klonlarda yüksek verim alınmıştır. Düşük verimler ise 96.1 kg/da ile 24, 121.6 kg/da ile 25 ve 134.8 kg/da ile 35 nolu klonlardan alınmıştır. 2000 yılı ikinci biçimlerde diğer verimle ilgili özelliklerde olduğu gibi drog yaprak verimleri de (80.1-216.3 kg/da) düşük bulunmuştur. Birinci biçimde olduğu gibi, ikinci biçimde de en yüksek verim 216.3 kg/da ile 17 nolu klondan alınmıştır. Bu klonu 9 (180.3), 15 (169.5 kg/da), 16

Çizelge 4.2.5.1 Farklı nane (*Mentha* spp.) klonlarında drog yaprak verimleri (kg/da)

| Klon            |                                | 1999           |                |           | 2000           |                |           |
|-----------------|--------------------------------|----------------|----------------|-----------|----------------|----------------|-----------|
| No              | Türü                           | 1. biçim       | 2. biçim       | Toplam    | 1. biçim       | 2. biçim       | Toplam    |
| 1               | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 92.6 kl        | 146.7 g-j      | 239.3 j-m | 184.3 d-i      | 154.4 b-f      | 338.6 d-i |
| 2               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 156.5 b-i      | 182.8 c-h      | 339.3 b-h | 211.7 c-h      | 158.5 b-e      | 370.2 b-g |
| 3               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 126.7 d-k      | 176.2 d-h      | 302.9 d-k | 178.5 e-i      | 135.6 b-h      | 314.2 e-j |
| 4               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 168.5 bcd      | 169.2 e-i      | 337.7 b-h | 211.3 c-h      | 158.9 b-e      | 370.2 b-g |
| 5               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 165.8 b-e      | 178.3 c-h      | 344.1 b-g | 218.0 c-g      | 154.5 b-f      | 372.4 b-g |
| 6               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 117.7 e-l      | 158.2 f-j      | 275.9 e-l | 152.4 g-j      | 107.6 d-h      | 260.0 h-l |
| 7               | <i>x dumetorum</i>             | 132.9 d-k      | 220.8 a-e      | 353.7 b-e | 252.7 a-e      | 118.8 c-h      | 371.4 b-g |
| 8               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 112.6 h-l      | 154.4 f-j      | 267.0 g-l | 147.1 g-j      | 102.0 e-h      | 249.0 i-l |
| 9               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 161.9 b-g      | 208.0 b-f      | 369.9 bcd | 185.5 d-i      | 180.3 ab       | 365.8 b-g |
| 10              | <i>x villosa-nervata</i>       | 91.1 k-l       | 178.5 c-h      | 269.6 g-l | 152.7 g-j      | 150.7 b-f      | 303.4 f-k |
| 11              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 143.5 c-j      | 138.3 hij      | 281.8 e-l | 179.9 e-i      | 121.0 c-h      | 301.0 f-k |
| 12              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 197.9 b        | 171.2 e-i      | 369.1 bcd | 156.9 g-j      | 128.0 b-h      | 284.8 g-l |
| 13              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 74.2 l         | 113.3 j        | 187.5 m   | 240.2 b-f      | 105.2 d-h      | 345.4 d-i |
| 14              | <i>x villosa-nervata</i>       | 153.1 b-j      | 177.2 d-h      | 330.3 c-i | 222.9 c-g      | 115.3 c-h      | 338.2 d-i |
| 15              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 114.7 f-l      | 156.8 f-j      | 271.5 f-l | 184.9 d-i      | 169.5 abc      | 354.4 c-i |
| 16              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 74.3 l         | 267.5 a        | 341.8 b-h | 205.0 d-h      | 168.2 abc      | 373.2 b-g |
| 17              | <i>aquatica</i>                | 273.6 a        | 255.8 ab       | 529.4 a   | 317.6 a        | 216.3 a        | 534.0 a   |
| 18              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 106.2 jkl      | 155.8 f-j      | 262.0 h-m | 217.4 c-g      | 145.6 b-g      | 362.7 b-h |
| 19              | <i>x dumetorum</i>             | 304.2 a        | 179.9 c-h      | 484.1 a   | 285.3 abc      | 167.7 abc      | 453.0 abc |
| 20              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 94.2 kl        | 200.2 c-g      | 294.4 d-k | 188.7 d-i      | 146.0 b-g      | 334.6 d-j |
| 21              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 268.7 a        | 231.2 a-d      | 499.9 a   | 261.9 a-d      | 80.1 h         | 342.0 d-i |
| 22              | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 136.9 c-k      | 194.9 c-g      | 331.8 c-i | 178.1 e-i      | 120.0 c-h      | 298.2 f-k |
| 23              | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 106.2 jkl      | 150.6 g-j      | 256.8 i-m | 239.3 b-f      | 160.9 bcd      | 400.2 b-f |
| 24              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 88.5 kl        | 121.8 ij       | 210.3 lm  | 96.1 j         | 91.2 gh        | 187.2 l   |
| 25              | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 113.7 g-l      | 120.1 ij       | 233.8 klm | 121.6 ij       | 88.7 gh        | 210.2 kl  |
| 26              | <i>x villosa-nervata</i>       | 181.4 bc       | 233.0 abc      | 414.4 b   | 209.6 c-h      | 142.2 b-g      | 351.8 c-i |
| 27              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 182.4 bc       | 201.9 c-g      | 384.3 bc  | 286.5 abc      | 145.8 b-g      | 432.3 bcd |
| 28              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 123.4 d-k      | 192.1 c-h      | 315.5 c-j | 306.2 ab       | 158.3 b-e      | 464.6 ab  |
| 29              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 163.9 b-e      | 199.9 c-g      | 363.8 bcd | 255.7 a-e      | 158.9 b-e      | 414.6 b-e |
| 30              | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 163.3 b-f      | 180.0 c-h      | 343.3 b-g | 159.7 f-j      | 153.0 b-f      | 312.6 e-j |
| 31              | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 119.1 e-l      | 208.4 b-f      | 327.5 c-i | 178.8 e-i      | 99.1 fgh       | 277.8 g-p |
| 32              | <i>x villosa-nervata</i>       | 109.7 i-l      | 136.9 hij      | 246.6 j-m | 160.8 f-j      | 142.3 b-g      | 303.1 f-k |
| 33              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 148.9 c-j      | 191.4 c-h      | 340.3 b-h | 186.8 d-i      | 167.4 abc      | 354.2 c-i |
| 34              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 118.8 e-l      | 149.5 g-j      | 268.3 g-l | 178.3 e-i      | 122.6 b-h      | 300.8 f-k |
| 35              | <i>x dumetorum</i>             | 159.5 b-h      | 192.4 c-h      | 351.9 b-f | 134.8 hij      | 97.4 fgh       | 232.2 jkl |
| <b>Ortalama</b> |                                | <b>144.2 b</b> | <b>179.8 a</b> |           | <b>201.3 a</b> | <b>138.1 b</b> |           |

|                   |      |      |      |       |      |      |
|-------------------|------|------|------|-------|------|------|
| LSD               | 41.1 | 46.0 | 67.6 | 67.3  | 47.9 | 87.2 |
| LSD (klonxibiçim) | 39.7 |      |      | 54.36 |      |      |
| CV %              | 11.3 |      | 9.6  | 14.8  |      | 11.8 |

p &lt; 0.01

1 *Mentha longifolia* subsp *typhoides* var. *typhoides*2 *Mentha spicata* subsp *spicata*

(168.2 kg/da) nolu klonlar izlemiştir. Bu biçimde düşük verimler, birinci yıl yüksek verim elde edilen 21 (80.1 kg/da) nolu klon ile 25 (88.7 kg/da), 24 (91.2 kg/da), 31 (99.1 kg/da) ve 35 (97.4 kg/da) nolu klonlardan alınmıştır.

Denemede toplam verim değerlerini incelediğimizde (Çizelge 4.2.5.1), deneme yıllarında klonlara ait toplam drog yaprak verimleri birbirine yakın bulunmuştur. Drog yaprak verimleri 1999 yılında 187.5-529.4 kg/da, 2000 yılında 187.2-534.0 kg/da arasında değişmiştir. Her iki yılda 17 (1. yıl 529.4 kg/da, 2. yıl 534.0) ve 19 (1. yıl 484.1 kg/da, 2. yıl 453.0 kg/da) nolu klondan yüksek verim alınmıştır. 1999 yılında yüksek verim alınan 21 nolu klon da ikinci yıl verimleri düşmüş ve özellikle ikinci biçimde en düşük verim veren klonlar grubunda yer almıştır. 1999 yılında toplam drog yaprak verimi orta seviyede (315.5 kg/da) olan 28 nolu klondan, 2000 yılında daha yüksek verim (465.6 kg/da) almıştır. 1999 yılında 13 (187.5 kg/da), 24 (210.3 kg/da) ve 25 (233.8 kg/da) nolu klonlarda, 2000 yılında ise 24 (187.2 kg/da), 25 (210.2 kg/da) ve 35 (232.2 kg/da) nolu klonlarda düşük verimler elde edilmiştir.

Biçimlere ait ortalama verimleri incelediğimizde 1999 yılında ikinci biçim (179.9 kg/da), 2000 yılında birinci biçim verimleri (201.3 kg/da) yüksek bulunmuştur.

Klonların drog yaprak verimleri bakımından biçim dönemlerine gösterdiği tepki farklı olmuştur. Denemenin her iki yılında biçim x klon interaksyonları istatistiki olarak önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur. 1999 yılında 11, 12, 17, 19 ve 21 nolu klonlarda birinci biçim, diğerlerinde ikinci biçim verimleri daha yüksek olmuştur. Klonların 19 tanesi biçim dönemlerine göre değişen iklim ve biyolojik faktörlere duyarlı olup, biçimler arasında önemli ( $p<0.01$ ) farklılıklar gözlenmiştir. Drog yaprak verimleri bakımından 2, 4, 5, 24, 27, 29, 32, 34 ve 35 nolu klonlarda biçimler arasındaki fark önemsiz olmuştur. 1999 yılında biçimler arasında en fazla değişim 16 nolu klondan elde edilmiştir. Bu klonda birinci biçimde en düşük verim (74.3 kg/da) elde edilirken, ikinci biçimde en yüksek verim (267.5 kg/da) alınmıştır. Bu klon ilk gelişme dönemi zayıf olup serin havalarda gelişimi daha yavaştır. Biçimden sonra hızlı rejenerasyon kabiliyeti göstermekte ve yaz dönemindeki iklim



koşullarında daha iyi gelişmektedir. Bu klon 2000 yılında da benzer gelişme göstermiştir. 2000 yılı birinci biçimde (205.0 kg/da) verim sıralamasında orta sıralarda bulunurken ikinci biçimde (168.2 kg/da) en yüksek verim grubunda yer almıştır.

2000 yılı birinci biçimde drog yaprak verimleri bütün klonlarda yüksek bulunmuş, ikinci biçimde azalmıştır. Bu azalma 21 ve 31 nolu klonlarda daha fazla olmuştur. Klonların 17'sinde biçimler arasında önemli farklılıklar gözlenmiştir.

Deneme boyunca klonlara ait toplam drog yaprak verimlerini yıllara göre incelediğimizde, 14 klonda birinci yıl verimleri, kalan 21 klonda ikinci yıl verimleri yüksek olmuştur. Oysa klonların çoğunda (23 klonda) yeşil yaprak verimleri birinci yıl yüksek olmuştur. Çoğu klonda yeşil yaprak verimlerinin birinci yıl yüksek olmasına rağmen, drog yaprak verimlerinin ikinci yıl yüksek olması, kuru madde oranlarının yüksek olmasıyla açıklanabilir. Bu sonuçlar bitki ileriki gelişme dönemlerinde solunumun azaldığını ve kuru madde birikiminin arttığını bildiren Kaçar (1989) ve Marotti et al. (1993)'ın bildirdikleriyle desteklenmektedir. 2000 yılında birinci biçimde yaprak dökümü en fazla olan klonlar ile gelişimi yavaşlayan klonlarda (1, 6, 8, 9, 12,19, 21, 22, 24, 25, 30, 31 ve 35) birinci yıl verimleri yüksek olmuştur

Deneme boyunca diğer verimle ilgili özelliklerde olduğu gibi birinci yılda ikinci biçim, ikinci yılda birinci biçim verimleri yüksek bulunmuştur. 1999 yılında birinci biçimde yaprak oranları yüksek olmasına rağmen diğer verimle ilgili özelliklerde açıklandığı gibi, bu biçimde birim alanda bitki sayısının az olması ve birinci biçimden sonra fazla miktarda yan sürgün gelişmesi sonucu (Özgüven ve Kırıcı, 1999) artan herba verimlerine paralel olarak drog yaprak verimleri de yüksek bulunmuştur. Ancak birinci biçim değerleri yüksek olan 17, 19 ve 21 nolu klonlar ile 11 ve 12 nolu klonlarda ilk biçim drog herba verimleri yüksek bulunmuştur. İncelenen klonlar arasındaki bu farklılık, klonların gelişme dönemlerine gösterdiği farklı tepkiden kaynaklanmıştır. Bu veriler nanede verimlerin tür, çeşit ve tiplere göre değişebileceğini bildiren Ceylan, (1978), Franz et al. (1984), Özgüven ve Kırıcı (1999) Özel ve Özgüven (1999) ve Tuğay ve ark. (2000)'nın bulgularıyla benzerlik göstermektedir.



2000 yılı birinci biçimde tüm klonlarda drog yaprak verimleri yüksek olmuştur. Uzun vejetasyon süresi ve iklim koşulları bakımından birinci biçime kadarki süre bitki gelişimi için daha uygun olmaktadır (Clark and Menary, 1979a, Sing, et al. 1995, Piccaglia, et al., 1993). Bu nedenle, 2000 yılı birinci biçimde bitkilerin daha gür gelişmesine paralel olarak drog yaprak verimleri de yüksek olmuştur. Ancak ışık yetersizliği ve kötü havalandırma dolay (Kothari and Sing 1995; Alkire and Simon, 1996) alt yapraklar dökülmüştür. Dolayısıyla biçimler arasındaki fark herba verimlerinde yüksek olmasına karşılık, birinci biçimdeki yaprak oranlarının düşmesi sonucu drog yaprak verimleri arasındaki fark azalmış, hatta bazı klonlarda (9, 10, 24 ve 30) birbirine oldukça yakın bulunmuştur. 2000 yılı ikinci biçimde Diğer verimle ilgili özelliklerde açıklandığı gibi kısa vejetasyon (Piccaglia, et al., 1993), yüksek sıcaklık (Özel ve Özgüven, 1999), gece gündüz arasındaki azalan sıcaklık farkı (Sing et al. 1995) ve fizyolojik yaşlanma (Piccaglia, et al. 1993) gibi faktörler drog yaprak verimlerinin düşmesine neden olmuştur.

Drog herba verimindeki değişimleri türlere göre sınıflandırıp incelediğimizde, klonlar arasındaki en fazla değişim *M. spicata* klonlarında görülmüştür (Çizelge 4.2.5.2). *M. spicata*'da incelenen klon sayısının fazlalığı ve çok değişken bir yapıya sahip (Tarımcılar, 1998) olması varyasyonun geniş olmasına neden olmuştur. Tür ortalamalarına göre, toplam verimler *M. dumetorum*'da birinci yıl, diğer türlerde ise ikinci yıl yüksek olmuştur (Grafik 4.2.5). Türler göre maksimum verimler *M. spicata*'da 499.9 kg/da, *M. longifolia*'da 400.2 kg/da, *M. villosa-nervata*'da 414.4 kg/da, *M. x dumetorum*'da 484.1 kg/da ve *M. aquaticata*'da 534.0 kg/da olmuştur. *M. spicata*'da Özgüven ve Kırıcı (1999), 310.6 kg/da, Ceylan (1978) 211.7 kg/da verim almıştır. Yüksek verim alınan klonlardaki değerleri, araştırmacıların sonuçlarıyla karşılaştırdığımızda *M. spicata*'da drog herba bakımından üstün klonların bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca *M. aquaticata*'dan elde ettiğimiz verim, Özgüven ve Kırıcı (1999)'nın verimlerinden (217.5 kg/da) yüksek bulunmuştur. Karvonca zengin *M. longifolia* ve *M. villosa-nervata* türlerinin sınırlı alanlarda baharat amacıyla yetiştirildiği bildirilse de (Kokkini et al., 1995), literatürde bu türlere ait verim değerlerine rastlanmamıştır. Ancak incelenen tüm türlerde elde edilen drog yaprak verimleri kültürü yapılan diğer nane türlerinden (*M. piperita*, *M. arvensis*, *M. citrata*, *M. pulegon*) elde edilen

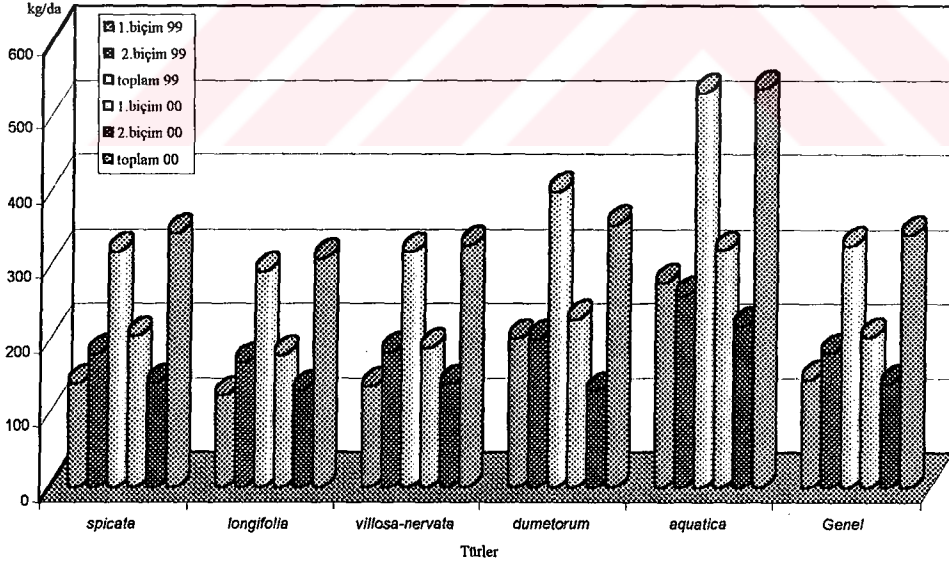
verim sınırları içerisinde yer almış, hatta bir çoğundan yüksek bulunmuştur (Franz et al. 1984; Husain et al. 1988; Sing et al. 1995 ve Özgüven ve Kırıcı 1999). Elde ettiğimiz değerleri Ceylan (1987)'in *M. piperita*'da yüksek verimli polimenta çeşidinden aldığı değerler (256.9 kg/da) ile, Özgüven ve Kırıcı (1999)'nın yine *M. piperita*'da yüksek verimli Bulgaria 36 çeşidinden aldığı değerler (431.1 kg) ile karşılaştırdığımızda, incelenen klonlarda drog yaprak verimleri bakımından yüksek verimli, ümitvar klonların bulunduğu belirlenmiştir.



Çizelge 4.2.5.2 Nane türlerinde drog yaprak verimlerine ait değişim sınırları (kg/da)

| Denemede İncelenen   |     |          | 1999    |          |        | 2000     |          |        |
|--|-----|----------|---------|----------|--------|----------|----------|--------|
| Türler   | KS* | Değerler | 1 Biçim | 2. Biçim | Toplam | 1. Biçim | 2. Biçim | Toplam |
| <i>M. spicata</i> subsp. <i>spicata</i>                            | 21  | minimum  | 74.2    | 113.3    | 187.5  | 96.1     | 91.2     | 187.2  |
|  |     | maksimum | 268.7   | 267.3    | 499.9  | 306.2    | 180.3    | 464.6  |
|  |     | ortalama | 138.5   | 177.9    | 315.5  | 202.3    | 138.4    | 340.5  |
| <i>M. longifolia</i> subsp. <i>typhoides</i> var. <i>typhoides</i> | 6   | minimum  | 92.6    | 146.7    | 233.8  | 159.7    | 88.7     | 210.2  |
|  |     | maksimum | 163.3   | 208.4    | 343.3  | 239.3    | 160.9    | 400.2  |
|  |     | ortalama | 121.9   | 166.7    | 288.7  | 176.9    | 129.3    | 306.6  |
| <i>M. villosa-nervata</i>  | 4   | minimum  | 91.1    | 136.9    | 246.6  | 152.7    | 114.3    | 303.1  |
|  |     | maksimum | 181.4   | 233.0    | 414.4  | 222.9    | 150.7    | 351.8  |
|  |     | ortalama | 133.8   | 181.4    | 315.2  | 186.5    | 137.6    | 324.1  |
| <i>M. dumetorum</i>  | 3   | minimum  | 132.9   | 179.9    | 351.9  | 134.8    | 97.4     | 232.2  |
|  |     | maksimum | 304.2   | 220.8    | 484.1  | 285.3    | 167.6    | 453.0  |
|  |     | ortalama | 198.8   | 197.7    | 396.5  | 224.2    | 127.9    | 352.2  |
| <i>M. aquatica</i>   | 1   | ortalama | 273.6   | 255.8    | 529.4  | 317.6    | 216.3    | 534.0  |

\* KS: Klon sayısı



Grafik 4.2.5 Nane türlerinde drog yaprak verimlerinin biçim ve yıllara göre değişimi

#### 4.2.6. Yeşil yaprak oranları (%)

Deneme yıllarında biçim ve biçim ortalamalarına ait yeşil yaprak oranları Çizelge 4.2.6.1'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, klonlar arasındaki fark istatistiki olarak önemli ( $p < 0.01$ ) olmuştur. 1999 yılında birinci biçim yeşil yaprak oranları (% 62.6) ikinci biçim oranlarından (% 52.7) yüksek olmuştur. Yeşil yaprak oranları ilk biçimde % 53.4-70.8, ikinci biçimde % 46.6-63.0 arasında değişmiştir. İlk biçimde iklim koşullarının yaprak oranlarını artırıcı etkilerinin (Sing, et al. 1995; Öztürk ve Görk, 1979a) yanında özellikle denemenin ilk yılı olduğundan birinci biçimde birim alandaki bitki sayısının azlığı dal ve yaprak oluşumunu artırmış ve bunun sonucu olarak yaprak oranları yüksek olmuştur. İlk biçimde yüksek yeşil yaprak oranları 1 (% 70.8), 33 (% 69.7), 2 (% 68.6), 3 (% 67.3), 5 (% 67.4), 25 (% 67.4) ve 24 (% 67.1) nolu klonlardan, düşük oranlar ise 6 (% 53.4), 8 (% 53.5) ve 30 (% 55.4) nolu klonlardan elde edilmiştir. İkinci biçimde klonlara ait en yüksek değer 23 (% 63.0) nolu klondan belirlenmiş olup, klonların 24'ü ile aynı istatistiki grupta yer almıştır.

Deneme boyunca 2000 yılı ilk biçimlerin yaprak oranlarında belirgin (% 28.1-57.4) düşüşler gözlenmiş ve en düşük yaprak oranları bu dönemde elde edilmiştir. Bu dönemde bitki boylarının yüksek olması (Çizelge 4.2.1.1.) sonucu, ışık yetersizliği ve yetersiz havalanma, alt yaprakların dökülmesine neden olmuştur (Kothari and Sing, 1995). Yaprak oranları, 35 (% 57.4) ve 7 (% 51.7) nolu klonların dışındaki klonlarda % 50'den düşük bulunmuştur. Genelde 9 (% 28.1), 30 (% 28.3) ve 21 (% 33.2) nolu yüksek boylu klonlarda (Çizelge 4.2.1.1.) yaprak oranlarındaki düşüş daha fazla olmuştur. 2000 yılı ikinci biçimde yaprak oranları (% 40.5-65.9) birinci biçim oranlarına göre daha yüksek bulunmuştur. Bu biçimde yüksek yeşil yaprak oranlarına 35 (% 65.9), 32 (% 64.8), 9 (% 63.1), 10 (% 63.0), 27 (% 63.1), 24 (% 62.2) ve 28 (% 61.4) nolu klonların sahip olduğu belirlenmiştir.

Denemede iki biçim ortalamasına göre klonlarda belirlenen yeşil yaprak oranları 1999 yılında % 50.0-63.3, 2000 yılında % 36.8-61.6 arasında değişmiştir. 2000 yılında ilk biçimdeki düşük oranlardan dolayı, ortalama değerler 1999 yılından düşük olmuştur.

Çizelge 4.2.6.1. Farklı nane (*Mentha* spp.) klonlarında yeşil yaprak oranları (%)

| Klon     |                                | 1999     |          |          | 2000     |          |          |
|----------|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| No       | Türü                           | 1. biçim | 2. biçim | Ortalama | 1. biçim | 2. biçim | Ortalama |
| 1        | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 70.8 a   | 55.7 ab  | 63.3 a   | 33.1 f-g | 53.2 a-d | 43.2 f-g |
| 2        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 68.6 abc | 53.3 ab  | 60.9 a-d | 46.1 bcd | 59.1 a-d | 52.6 bcd |
| 3        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 67.3 a-e | 58.5 ab  | 62.9 ab  | 36.7 d-g | 53.3 a-d | 45.0 def |
| 4        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 62.3 a-g | 54.1 ab  | 58.2 a-f | 37.2 d-g | 58.4 a-d | 47.8 b-f |
| 5        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 67.4 a-d | 52.2 ab  | 59.8 a-d | 46.0 bcd | 58.0 a-d | 52.0 bcd |
| 6        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 53.4 g   | 46.6 b   | 50.0 f   | 38.5 def | 53.7 a-d | 46.1 def |
| 7        | <i>x dumetorum</i>             | 61.6 a-g | 54.8 ab  | 58.2 a-f | 51.7 ab  | 54.1 a-d | 52.9 bcd |
| 8        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 53.5 g   | 56.5 ab  | 55.0 a-f | 37.0 d-g | 56.5 a-d | 46.7 c-f |
| 9        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 65.3 a-e | 47.9 b   | 56.6 a-f | 28.1 g   | 63.1 abc | 45.6 def |
| 10       | <i>x villosa-nervata</i>       | 58.5 d-g | 52.9 ab  | 55.8 a-f | 40.4 c-f | 63.0 a-d | 50.2 b-f |
| 11       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 61.2 a-g | 46.0 b   | 53.7 c-f | 43.5 b-c | 52.2 b-c | 47.9 b-f |
| 12       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 59.9 c-g | 49.7 b   | 54.8 b-f | 49.2 abc | 51.1 cde | 50.2 b-f |
| 13       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 65.3 a-e | 56.1 ab  | 60.7 a-d | 38.1 def | 52.9 bcd | 45.5 def |
| 14       | <i>x villosa-nervata</i>       | 65.3 a-e | 56.0 ab  | 60.7 a-d | 33.9 efg | 52.1 b-c | 43.0 f-g |
| 15       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 62.1 a-g | 52.6 ab  | 57.3 a-f | 37.7 def | 52.4 b-e | 45.1 def |
| 16       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 65.8 a-e | 53.9 ab  | 59.9 a-d | 42.6 b-f | 56.6 a-d | 49.6 b-f |
| 17       | <i>Aquatica</i>                | 60.2 b-g | 49.4 b   | 54.8 b-f | 45.5 bcd | 58.7 a-d | 52.1 bcd |
| 18       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 60.4 b-g | 50.7 ab  | 55.6 a-f | 39.9 c-f | 49.2 dc  | 44.5 def |
| 19       | <i>x dumetorum</i>             | 64.7 a-f | 46.0 b   | 55.4 a-f | 39.5 def | 52.0 b-e | 45.7 def |
| 20       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 62.8 a-g | 52.9 ab  | 57.9 a-f | 43.6 b-e | 59.8 a-d | 51.7 b-e |
| 21       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 57.6 efg | 58.7 ab  | 58.1 a-f | 33.2 fg  | 40.5 e   | 36.8 g   |
| 22       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 58.1 d-g | 47.5 b   | 52.8 def | 39.9 c-f | 50.9 cde | 45.3 def |
| 23       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 61.7 a-g | 63.0 a   | 62.4 ab  | 35.1 efg | 54.1 a-d | 44.6 def |
| 24       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 67.1 a-e | 55.6 ab  | 61.4 abc | 39.1 def | 62.2 abc | 50.6 b-f |
| 25       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 67.4 a-d | 49.9 b   | 58.7 a-c | 39.8 c-f | 58.3 a-d | 49.1 b-f |
| 26       | <i>x villosa-nervata</i>       | 61.1 b-g | 52.1 ab  | 56.6 a-f | 43.2 b-e | 50.4 cde | 46.8 c-f |
| 27       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 59.8 c-g | 55.5 ab  | 57.7 a-f | 46.4 bcd | 63.1 abc | 54.7 abc |
| 28       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 58.8 d-g | 54.8 ab  | 56.8 a-f | 43.6 b-e | 61.4 a-d | 52.5 bcd |
| 29       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 64.8 a-f | 56.8 ab  | 60.8 a-d | 42.5 b-f | 58.8 a-d | 50.6 b-f |
| 30       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 55.4 fg  | 47.6 b   | 51.5 ef  | 28.3 g   | 58.9 a-d | 43.6 efg |
| 31       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 60.3 b-g | 53.0 ab  | 56.7 a-f | 40.9 c-f | 56.5 a-d | 48.7 b-f |
| 32       | <i>x villosa-nervata</i>       | 64.0 a-f | 52.9 ab  | 58.5 a-e | 45.9 bcd | 64.8 ab  | 55.3 ab  |
| 33       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 69.7 ab  | 52.2 ab  | 60.9 a-d | 40.5 c-f | 54.4 a-d | 47.4 b-f |
| 34       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 62.4 a-g | 50.0 b   | 56.2 a-f | 39.3 def | 56.5 a-d | 47.8 b-f |
| 35       | <i>x dumetorum</i>             | 66.3 a-e | 50.3 ab  | 58.3 a-e | 57.4 a   | 65.9 a   | 61.6 a   |
| Ortalama |                                | 62.6 a   | 52.7 b   |          | 40.6 b   | 51.1 a   |          |

|                  |      |      |     |      |      |     |
|------------------|------|------|-----|------|------|-----|
| LSD              | 7.94 | 10.6 | 6.8 | 2.14 | 10.5 | 6.8 |
| LSD (klonxbiçim) | 9.2  |      |     | 9.0  |      |     |
| CV %             | 7.4  |      |     | 8.64 |      |     |

p&lt;0.01

1 *Mentha longifolia* subsp. *typhoides* var. *typhoides*2 *Mentha spicata* subsp. *spicata*

Denemedeki biçim ortalamaları birinci ve ikinci biçime göre sırayla 1999 yılında % 62.6 ve % 52.7; 2000 yılında % 40.6 ve % 56.1 olarak saptanmıştır. Yıllara ait ortalamalara göre, yaprak oranları 1999 yılında 1, 3, 23 ve 24 nolu klonlarda, 2000 yılında ise 35, 32 ve 27 nolu klonlarda yüksek oranlar elde edilmiştir.

Klonlar her iki yılda da biçim dönemlerine yeşil yaprak oranları bakımından farklı tepki göstermiş, klon x biçim interaksyonları önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur. 1999 yılında biçimler arası farklılıklar istatistiki olarak önemli olmasa da 8 ve 21 nolu klonlarda ikinci biçim diğer 33 klonda ise birinci biçim yaprak oranları yüksek bulunmuştur. Ancak 6, 7, 23, 26, 27, 28 ve 29 nolu klonlarda biçim dönemleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli olmamıştır. Bu klonların dışındaki klonlar biçim dönemlerinden etkilenmiş ve biçim dönemlerindeki farklı iklim ve biyolojik faktörlere tepkisi istatistiki olarak önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur. Bu klonlar birinci biçimde fazla miktarda dal ve yaprak oluşturmuş ve buna bağlı olarak yaprak oranları yüksek olmuştur. 2000 yılı birinci biçimde yaprak dökülmesinin fazla olmasından dolayı biçimler arası fark özellikle yüksek boylu bitkilerde daha fazla olmuştur.

2000 yılına ait klon x biçim interaksyonu incelediğimizde, bütün klonlarda birinci biçimlerde yaprak oranları düşmüştür. Ancak klonların yaprak oranlarının biçimlere göre değişimi farklı olmuştur. Yatık gelişen ve kısa boylu 35 ve 7 nolu klonlarda 2000 yılı birinci biçim oranları yüksek olmuştur. Biçimler arası fark 7, 11, 12, 21, 26 ve 35 nolu klonların dışındaki diğer klonlarda önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur. Özellikle 9, 13 ve 30 nolu yüksek boylu klonlarda yaprak oranları arasındaki fark daha fazla olmuştur (Çizelge 4.2.1.1). Herba verimleri ile ilgili özelliklerde açıklandığı gibi, 2000 yılında ilkbahar yağışlarının fazla olması ile beraber birim alandaki bitki sayısı artmış, bunun sonucu olarak, iklimin de etkisiyle (Çizelge 3.1.1.) aşırı boylanan klonlarda alt yaprakların dökümü fazla olmuş ve yaprak oranları düşmüştür (Alkire. and Simon, 1996). Bulgularımıza paralel olarak Kumar and Mahesvari (1987) yaprak oranlarının yatay gelişen çeşitlerde yüksek, dik gelişen çeşitlerde düşük olduğunu belirtmişlerdir.



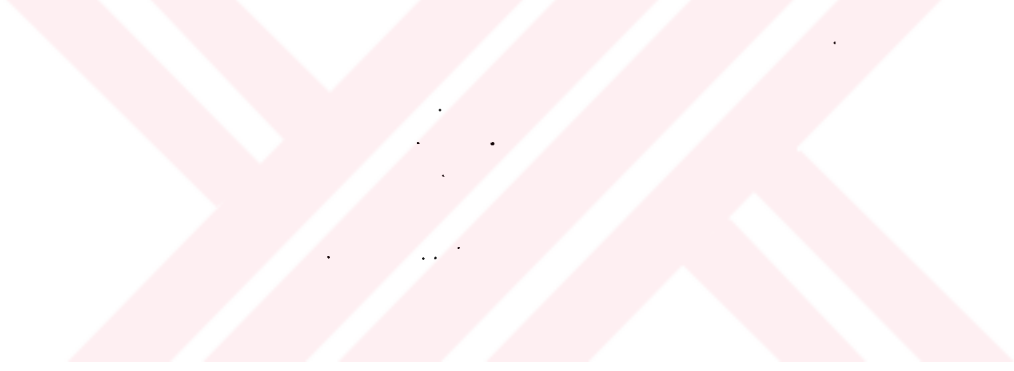
Yaprak oranlarındaki değişimleri biçimlere göre incelediğimizde, denemenin 1999 yılında ilk biçim, 2000 yılında ikinci biçim yaprak oranları yüksek olmuştur. Nandede biçim dönemlerindeki yaprak oranlarının değişimi üzerinde ileri sürülen görüşler farklıdır. Piccaglia et al.(1993) *M. piperita*'da, Kothari and Sing (1995) *M. gracilis*'te (İsveç nanesi) yaprak oranlarının ikinci biçimde yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Kothari and Sing (1995), birinci biçimlerde yaprak oranının düşmesini, bitki boyunun yüksek olmasına ve düşük ışık yoğunluğu ve yetersiz havalandırmadan dolayı yaprak dökümünün fazla olmasına bağlamışlardır. Denemenin ikinci yılında bitki boylarının aşırı yükselmesi ve alt yaprakların dökülmesi sonucu birinci biçimlerde yaprak oranlarının düşük, ikinci biçimde yüksek olması bu bilgilerle paraleldir. Ancak denemenin birinci yılında ikinci yılın aksine birinci biçim yaprak oranları yüksek bulunmuştur. İlk yılda birim alanda bitki sayısının az olması, bitkilerin yan dal ve sürgünlerin gelişmesine neden olmuş ve yaprak oranlarını artmıştır. Sing et al. (1995) ilk biçimde bitkilerin yatay gelişip yaprak oranlarının yüksek olduğunu, ikinci biçimde artan sıcaklıkla azalan vejetasyon süresine paralel olarak yaprak/sap oranının düştüğünü kaydetmişlerdir.

Birinci biçimden sonra, vejetasyon süresinin kısalması, sıcaklık ile ışık yoğunluğunun artması ve nisbi nem oranının düşmesi sonucu oluşan olumsuz koşullara bitkiler morfolojik ve fizyolojik olarak değişimler yaparak koşullara uyum sağlamaya çalışırlar (Kacar, 1989). Bitkiler yüksek sıcaklık ve düşük nisbi nemden dolayı fazla su kaybını önlemek için transpirasyon yüzeylerini azaltmaktadırlar. Bu nedenle bu dönemde yetişen bitkilerde yaprak boyutları azaldığından dolayı ikinci biçimlerde yaprak oranları düşmüş olabilir.

Yeşil yaprak oranları bakımından değişimleri türler bazında incelediğimizde en fazla değişim klon sayısının fazlalığı ve polimorfik özelliklerinden dolayı *M. spicata* ile *M. longifolia*'a da gözlenmiştir (Kokkini and Papageorgiou, 1988; Tarımcılar 1998). Bütün türlerde yaprak oranları 1999 yılında birinci biçimde, 2000 yılında ise ikinci biçimde elde edilmiştir (Çizelge 4.2.6.2 ve Grafik 4.2.6). Türlerle göre yüksek yaprak oranlarına sahip klonlarda maksimum oranlar *M. spicata*'da % 69.7, *M. longifolia*'da % 70.8, *M. villosa-nervata* % 65.3, *M. x dumetorum*'da % 66.3 ve *M. aquaticata*'da % 64.7 olmuştur. Ayrıca

yaprak oranları *M. spicata*'da % 28.1 *M. longifolia*'da 28.3; *M. villosa nervata*'da % 33.9; *M. dumetorum*'da % 33.9 ve *M. aquatica*'da % 39.5'lere kadar düşmüştür.

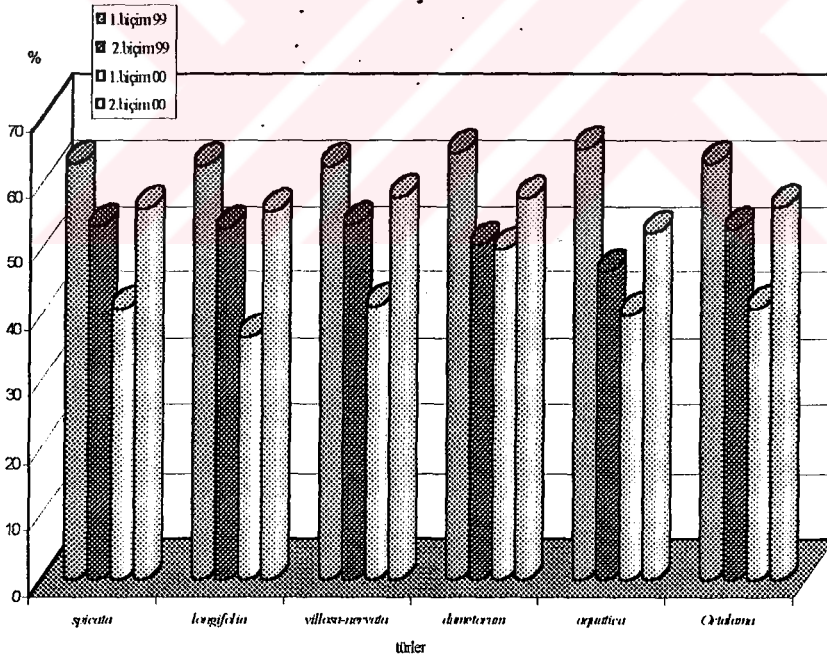
Türlerde belirlenen maksimum oranlar literatür değerlerinden yüksek bulunmuştur. Elde ettiğimiz ortalama değerlerin çoğu, Bornova koşullarında yetiştirilen *M. spicata*'da (%55.5), *M. piperita*'da (% 54.5) ile (Ceylan 1978), İtalya koşullarında yetiştirilen *M. piperita*'dan (% 52.6) elde edilen (Piccaglia et al. 1993) oranlara benzerdir. Ancak, incelediğimiz klonlarda ki yaprak oranları klon ve biçim dönemlerine göre değişmiş; maksimum ve minimum değerleri literatürde bildirilen (Ceylan, 1978; Piccaglia et al. 1993) oranlardan yüksek veya düşük olmuştur. Bunda, incelenen klonlardaki varyasyonun geniş olmasından ve klonların gelişme dönemlerine farklı tepki göstermelerinden kaynaklandığı sanılmaktadır.



Çizelge 4.2.6.2. Nane türlerinde yeşil yaprak oranlarının yıl ve biçimlere göre değişimi (%)

| Denemede İncelenen   |     |          | 1999     |          | 2000     |          |
|--|-----|----------|----------|----------|----------|----------|
| Türler   | KS* | Değerler | 1. Biçim | 2. Biçim | 1. Biçim | 2. Biçim |
| <i>M. spicata</i> subsp. <i>spicata</i>                            | 21  | Minimum  | 53.4     | 46.6     | 28.1     | 40.5     |
|  |     | Maksimum | 69.7     | 58.7     | 49.2     | 63.1     |
|  |     | Ortalama | 62.6     | 53.1     | 40.4     | 55.8     |
| <i>M. longifolia</i> subsp. <i>typhoides</i> var. <i>typhoides</i> | 6   | Minimum  | 55.4     | 47.5     | 28.3     | 50.9     |
|  |     | Maksimum | 70.8     | 63.0     | 40.9     | 58.9     |
|  |     | Ortalama | 62.3     | 52.8     | 36.2     | 55.3     |
| <i>M. villosa-nervata</i>  | 4   | Minimum  | 58.5     | 52.1     | 33.9     | 50.4     |
|  |     | Maksimum | 65.3     | 56.0     | 45.9     | 64.8     |
|  |     | Ortalama | 62.2     | 53.4     | 40.8     | 57.5     |
| <i>M. dumetorum</i>  | 3   | Minimum  | 61.6     | 46.0     | 39.5     | 52.0     |
|  |     | Maksimum | 66.3     | 54.8     | 57.4     | 65.9     |
|  |     | Ortalama | 64.2     | 50.3     | 49.5     | 57.3     |
| <i>M. aquatica</i>   | 1   |          | 64.7     | 46.0     | 39.5     | 52.0     |

\*KS:Klon Sayısı



Grafik 4.2.6 Nane türlerinde yeşil yaprak oranlarının biçim ve yıllara göre değişimi

#### 4.2.7. Kuru madde oranı (%)

Deneme yıllarında klonların biçim dönemlerine ve ortalamalara ait kuru madde oranları Çizelge 4.2.7.1'de verilmektedir. Denemede her iki yılda da birinci biçime ait kuru madde oranları (% 25.8) ikinci biçim oranlarından (% 23.3) yüksek bulunmuştur. Denemenin ilk yılında kuru madde oranları birinci biçimde % 19.9-29.2, ikinci biçimde %16.9-28.3 arasında değişmiştir. İlk biçimde en yüksek kuru madde oranı 27 (% 29.2) nolu klonda elde edilmiş ve klonların 17'si aynı istatistikî grupta yer almıştır. Düşük kuru madde oranları 19 (% 19.9) ve 17 (% 21.3) nolu klonlardan elde edilmiştir. 1999 yılı ikinci biçimde en yüksek kuru madde oranı % 28.3 ile 6 nolu klondan elde edilmiş ve klonların 31'i ile aynı grupta yer almıştır. Bu biçimde 5 (% 16.9), 34 (% 18.5), 2 (% 19.4) ve 21 (% 20.5) nolu klonlarda kuru madde oranı bakımından düşük değerler elde edilmiştir.

Deneme süresince en yüksek kuru madde oranlarına 2000 yılı birinci biçimlerde (% 20.7-31.5) ulaşılmıştır. Bu biçimde en yüksek kuru madde oranı 15 (% 31.2) nolu klondan elde edilmiş, ayrıca 17 klonla istatistikî olarak ( $p<0.01$ ) aynı grupta yer almıştır. 1999 yılı birinci biçimde olduğu gibi düşük oranlar 19 (% 20.7) ve 17 (%20.9) nolu klonlardan alınmıştır. İlk yıl olduğu gibi benzer bir şekilde, 2000 yılı ikinci biçim kuru madde oranları (% 20.0-31.9) düşmüştür. Bu biçimde yüksek kuru madde oranları 10 (% 31.9) ve 11 (% 31.6) nolu klonlardan elde edilmiş ve 5, 13, 14, 15, 22, 32, 35 nolu klonlar ile aynı istatistikî grupta yer almıştır. Düşük oranlar % 20.0 ile 21 ve % 20.5 ile 34 nolu klonlardan alınmıştır.

Denemenin her iki yılında klon x biçim etkileşimleri önemli çıkmış, klonlar gelişme dönemlerine farklı tepki göstermiştir. Deneme boyunca, klonların çoğunda birinci biçim kuru madde oranları daha yüksek olmuştur. Ancak denemenin ilk yılında 6, 17, 18, 19, 24 ve 33 nolu klonlar farklı özellik göstermiş ve ikinci biçim oranları yüksek olmuştur. Bu klonlardan sadece 19 nolu klonda biçimler arası fark istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Birinci biçimde kuru madde oranı yüksek klonlardan 1, 2, 5, 9, 13, 21, 27 ve 34 nolu klonlarda biçimler arası fark istatistikî olarak önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur. Bu klonlar kuru

Çizelge 4.2.7.1. Farklı Nane (*Mentha* spp.) klonlarında kuru madde oranları (%)

| Klon     |                                | 1999     |          |          | 2000     |          |          |
|----------|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| No       | Türü                           | 1. biçim | 2. biçim | Ortalama | 1. biçim | 2. biçim | Ortalama |
| 1        | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 26.5 a-e | 21.9 a-e | 24.2 a-f | 26.7 e-i | 23.5 e-j | 25.1 g-l |
| 2        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 28.3 abc | 19.4 cde | 23.8 b-f | 28.8 a-g | 25.9 c-h | 27.4 c-i |
| 3        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 25.3 c-g | 22.9 a-e | 24.1 a-f | 24.3 h-k | 22.0 g-j | 23.2 jkl |
| 4        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 26.2 a-f | 22.4 a-e | 24.3 a-f | 27.1 b-i | 24.6 c-j | 25.8 e-k |
| 5        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 26.8 a-d | 16.9 e   | 21.9 f   | 31.0 abc | 27.3 a-g | 29.2 a-e |
| 6        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 27.7 a-d | 28.3 a   | 27.9 a   | 30.9 a-d | 25.7 c-i | 28.3 a-g |
| 7        | <i>x dumetorum</i>             | 26.3 a-f | 22.9 a-e | 24.7 a-f | 28.0 a-h | 25.7 c-i | 26.9 c-i |
| 8        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 25.7 b-g | 23.4 a-e | 24.6 a-f | 28.7 a-g | 25.5 c-i | 27.1 c-i |
| 9        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 26.7 a-d | 21.9 a-e | 24.3 a-f | 26.6 e-i | 22.6 g-j | 24.6 h-l |
| 10       | <i>x villosa-nervata</i>       | 25.7 b-g | 22.8 a-e | 24.2 a-f | 30.6 a-e | 31.9 a   | 31.2 ab  |
| 11       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 26.9 a-d | 26.1 abc | 26.5 abc | 31.5 a   | 31.6 ab  | 31.5 a   |
| 12       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 26.9 a-d | 24.3 a-d | 25.6 a-f | 30.6 a-e | 25.3 c-j | 28.0 b-h |
| 13       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 28.5 ab  | 24.2 a-d | 26.4 a-d | 29.1 a-g | 29.2 a-d | 29.2 a-e |
| 14       | <i>x villosa-nervata</i>       | 27.6 a-d | 24.4 a-d | 25.9 a-e | 30.4 a-e | 28.7 a-f | 29.5 a-d |
| 15       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 26.5 a-c | 24.6 a-d | 25.5 a-f | 31.2 ab  | 26.7 a-h | 28.9 a-f |
| 16       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 23.4 f-h | 21.3 a-e | 22.3 ef  | 26.9 c-i | 21.4 hij | 24.2 i-l |
| 17       | <i>aquatica</i>                | 21.3 hi  | 23.1 a-e | 22.2 ef  | 20.9 k   | 25.5 c-i | 23.2 jkl |
| 18       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 26.9 a-d | 27.8 a   | 27.3 ab  | 27.3 b-i | 23.3 f-j | 25.3 g-l |
| 19       | <i>x dumetorum</i>             | 19.9 i   | 24.8 a-d | 22.4 def | 20.7 k   | 24.7 c-j | 22.7 kl  |
| 20       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 25.5 b-g | 23.9 a-d | 24.8 a-f | 26.2 f-j | 23.8 d-j | 25.0 g-l |
| 21       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 24.8 d-g | 20.5 b-e | 22.6 c-f | 24.3 h-k | 20.0 j   | 22.2 l   |
| 22       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 26.0 b-g | 25.0 a-d | 25.5 a-f | 30.7 a-c | 29.9 abc | 30.3 abc |
| 23       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 26.4 a-e | 25.4 a-d | 25.9 a-e | 23.7 ijk | 22.5 g-j | 23.1 kl  |
| 24       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 25.9 b-g | 26.9 ab  | 26.5 abc | 26.7 e-i | 24.6 c-j | 25.6 f-k |
| 25       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 27.5 a-d | 26.9 ab  | 27.2 ab  | 30.4 a-e | 26.3 c-h | 28.4 a-g |
| 26       | <i>x villosa-nervata</i>       | 24.7 d-g | 21.3 a-c | 22.9 c-f | 29.1 a-g | 25.7 c-i | 27.4 c-i |
| 27       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 29.2 a   | 22.6 a-e | 25.8 a-f | 29.1 a-g | 25.5 c-i | 27.3 c-i |
| 28       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 23.2 g-h | 21.7 a-e | 22.5 c-f | 29.7 a-f | 25.4 c-j | 27.6 c-i |
| 29       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 25.9 b-g | 22.6 a-e | 24.1 a-f | 29.2 a-g | 25.8 c-i | 27.5 c-i |
| 30       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 24.7 d-g | 22.2 a-e | 23.4 b-f | 23.6 ijk | 26.2 c-h | 24.9 g-l |
| 31       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 23.5 e-h | 22.1 a-e | 22.8 c-f | 22.4 jk  | 24.1 d-j | 23.2 jkl |
| 32       | <i>x villosa-nervata</i>       | 28.1 abc | 23.2 a-e | 25.7 a-f | 26.1 f-j | 27.3 a-g | 26.7 d-i |
| 33       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 25.4 c-g | 25.8 abc | 25.6 a-f | 26.8 d-i | 26.4 b-h | 26.6 d-j |
| 34       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 26.4 a-e | 18.5 de  | 22.5 c-f | 29.1 a-g | 20.3 i-j | 24.7 h-l |
| 35       | <i>x dumetorum</i>             | 24.7 d-g | 24.1 a-d | 24.4 a-f | 25.7 g-j | 28.9 a-e | 27.2 c-i |
| Ortalama |                                | 25.8     | 23.3     |          | 27.5     | 25.5     |          |

|                 |     |     |     |     |     |     |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| LSD             | 6.4 | 5.7 | 3.2 | 3.4 | 4.5 | 2.9 |
| LSD(klonxbiçim) | 4.2 |     | --  | 4.1 |     | --  |
| CV %            | 7.1 |     |     | 7.8 |     |     |

p &lt; 0.01

1 *Mentha longifolia* subsp *typhoides* var. *typhoides*2 *Mentha spicata* subsp. *spicata*

madde oranı bakımından gelişme dönemlerine daha duyarlı olmuş ve uzun vejetasyon koşullarında daha fazla kuru madde biriktirmiştir.

Denemenin 2000 yılı biçim x klon interaksiyonlarını incelediğimizde, 17, 19, 30, 31, 32 ve 35 nolu klonlarda ikinci biçim, diğer 29 klonda ise birinci biçim kuru madde oranları daha yüksek olmuştur. Biçimler arası fark 6, 12, 15, 16, 21, 25, 27 ve 34 nolu klonlarda LSD (4.1) değerlerinden yüksek olmuştur. Bu klonlar gelişme dönemlerine kuru madde oranı bakımından farklı tepki göstermiş ve bu değişim istatistiki olarak önemli ( $p < 0.01$ ) bulunmuştur. Her iki yılda da ikinci biçimde yüksek kuru madde oranına sahip 17 ve 19 nolu klonlarda biçimler arası fark istatistiki olarak önemli, diğerlerinde önemsiz olmuştur. Klonların gelişme dönemlerine gösterdiği farklılık, genetik yapılarına ve genetik yapıların değişen iklim koşullarına gösterdiği farklı tepkiden kaynaklanmış olabilir (Özel, 1995).

Deneme yıllarında klonlara ait ortalamaları incelediğimizde, kuru madde oranları 1999 yılında % 21.9-27.9, 2000 yılında % 22.2-31.5 arasında değişmiştir. Ortalama kuru madde oranları bakımından en yüksek oranlar 1999 yılında % 27.9 ile 6, 2000 yılında % 31.5 ile 11 nolu klonlardan elde edilmiştir. Biçimlere göre ortalamalar sırasıyla 1999 yılında % 25.8 ve 23.3, 2000 yılında % 27.5 ve % 25.5 olarak bulunmuştur.

Deneme süresince kuru madde oranlarındaki değişimi yıllara göre incelediğimizde klonların çoğunda 2000 yılı kuru madde oranları daha yüksek olmuştur. Bunda, bitkilerin yaşlanmasıyla solunumun azalması, kuru madde oranının artması (Kaçar, 1989; Marotti et al., 1993), saplardaki kuru madde oranlarının daha yüksek olması, ikinci yıl birinci biçimde yaprak oranlarının azalması sap oranlarının yükselmesi (Munsi, 1992) ve ikinci yıl bitkiler gelişmeye daha erken başlamalarından dolayı kuru madde birikimi için sürenin uzun olması gibi nedenlerden kaynaklanmıştır (Ruminska et al., 1984).

Denemenin her iki yılında bazı klonlarda değişmekle beraber, klonların çoğunda birinci biçimlere ait kuru madde oranları daha yüksek olmuştur. Birinci biçimlerde bitkilerin daha uzun vejetasyon sürelerine sahip olmaları kuru madde oranlarını artırmıştır (Özel, 1995).



Ayrıca birinci biçim dönemlerindeki gece gündüz sıcaklık farkının yüksek olması kuru madde oranlarının artışına katkıda bulunmuştur.

Birinci biçimlerden sonra yükselen yaz sıcaklıklarından dolayı bitkiler erken çiçeklenmiş ve vejetasyon süresi kısalmıştır (Sing et al., 1995). İkinci biçimlerde kısa vejetasyon süresine paralel olarak bitkilerde kuru madde birikimi azalmıştır. Ayrıca bu dönemdeki gece gündüz sıcaklık farkının az olması, gündüz sentezlenen fotosentez ürünlerinin sıcak gecelerde solunumla daha fazla tüketilmesi kuru madde oranlarının azalmasının nedenleri arasında sayılabilir. Dolayısıyla ikinci biçim döneminde kısa vejetasyon süresi ve gece gündüz sıcaklık farkının az olması kuru madde birikimini azalmıştır.

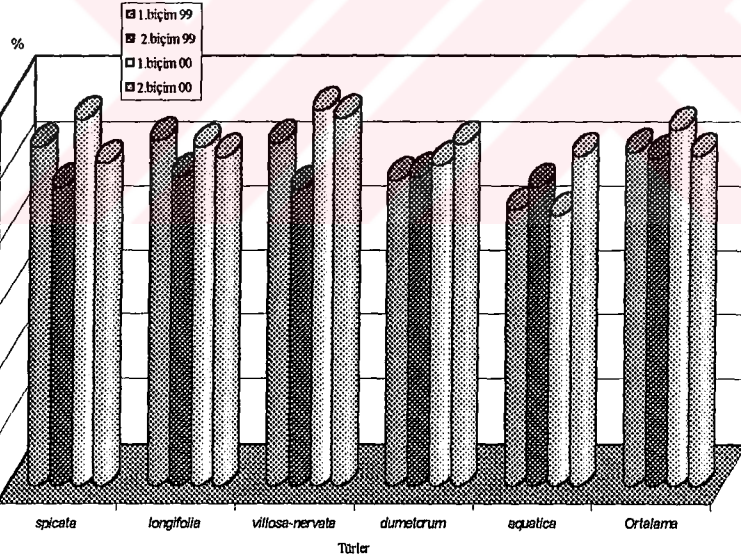
Klonlardaki kuru madde değişimini türler bazında incelediğimizde diğer özelliklerde olduğu gibi en fazla değişim en fazla klon sayısına sahip *M. spicata* klonlarında gözlenmiştir (Çizelge 4.2.7.2). Tür ortalamalarına göre minimum, maksimum ve ortalama değerler bakımından *M. spicata*, *M. longifolia* ve bu iki türün melezi *M. villosa-nervata*'da birinci biçimlerde kuru madde birikimleri daha fazla olmuştur (4.2.7.2. ve Grafik 4.2.7). Ancak, *M. aquatica*'da literatür bilgilerinin aksine ikinci biçim oranları yüksek bulunmuştur. Su nanesi olarak bilinen *M. aquatica*'nın (Baytop, 1992) dere kenarlarında yetişmesi ve kuraklığa en hassas tür (Tarımcılar, 1998) olmasından dolayı, bitki dokularında su miktarının fazla olması kuru madde oranlarını düşürmüştür.

Deneme boyunca türlere göre kuru madde oranları *M. spicata*'da % 16.9-31.6, *M. longifolia*'da % 21.9-30.7, *M. villosa nervata*'da % 21.3-31.9, *M. x dumetorum*'da % 19.9-28.9 ve *M. aquaticata*'da % 20.9-25.5 arasında değişmiştir. Elde ettiğimiz bu değerler *M. piperita*'da kuru madde oranını gelişme dönemlerine göre %16.9-32.0 arasında değiştiğini bildiren Marotti et al. (1993)'nin oranları ile, %19-29 arasında değiştiğini bildiren Özel (1995)'in oranlarına benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.2.7.2 Nane türlerinde kuru madde oranlarının yıl ve biçimlere göre değişimi (%)

| Denemede incelenen   |     |          | 1999 |      | 2000 |      |
|--|-----|----------|------|------|------|------|
| Türler   | KS* | Değerler | 1    | 2    | 1    | 2    |
| <i>M. spicata</i> subsp. <i>spicata</i>                            | 21  | Minimum  | 23.2 | 16.9 | 24.3 | 20.0 |
|  |     | Maksimum | 29.2 | 28.3 | 31.5 | 31.6 |
|  |     | Ortalama | 26.2 | 23.1 | 28.3 | 24.9 |
| <i>M. longifolia</i> subsp. <i>typhoides</i> var. <i>typhoides</i> | 6   | Minimum  | 23.5 | 21.9 | 22.4 | 22.5 |
|  |     | Maksimum | 27.5 | 26.9 | 30.7 | 29.9 |
|  |     | Ortalama | 26.7 | 23.9 | 26.2 | 25.4 |
| <i>M. villosa-nervata</i>  | 4   | Minimum  | 24.7 | 21.3 | 26.1 | 25.7 |
|  |     | Maksimum | 28.1 | 24.4 | 30.6 | 31.9 |
|  |     | Ortalama | 26.5 | 22.9 | 29.0 | 28.4 |
| <i>M. dumetorum</i>  | 3   | Minimum  | 19.9 | 22.9 | 20.7 | 24.7 |
|  |     | Maksimum | 26.3 | 24.8 | 28.0 | 28.9 |
|  |     | Ortalama | 23.6 | 23.9 | 24.8 | 26.4 |
| <i>M. aquatica</i>   | 1   |          | 21.3 | 23.1 | 20.9 | 25.5 |

\*KS: Klon Sayısı



Grafik 4.2.7. Nane türlerinde ortalama kuru madde oranlarının yıl ve biçimlere göre değişimi

#### 4.2.8. Kuru madde verimi (kg/da)

Deneme yıllarında klonların birinci ve ikinci hasat dönemleri ile bu hasatların toplam kuru madde verimleri Çizelge 4.2.8.1.'de verilmiştir. Çizelgeden de görülebileceği gibi klonlar ve klonların biçim dönemleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur. Verimle ilgili diğer özelliklerde olduğu gibi denemenin ilk yılında, birinci biçime ait kuru madde verimleri ikinci biçimlerden düşük bulunmuştur. 1999 yılında birinci biçimde kuru madde verimleri 101.8-411.2 kg/da arasında değişmiş ve 21, 17 ve 19 nolu klonlarda yüksek değerler elde edilmiştir. Bu klonlarda verimler sırasıyla 411.2 kg/da, 397.0 kg/da ve 345.8 kg/da olmuştur. Düşük değerler ise 16 (101.8 kg/da), 13 (108.1 kg/da) ve 24 (117.5 kg/da) nolu klonlardan alınmıştır. İkinci biçim kuru madde verimleri 176.8-479.6 kg/da arasında değişmiştir. Bu biçimde en yüksek kuru madde verimleri, ilk biçimde verimi yüksek 16 (479,6 ) nolu klondan alınmış ve bunu 17 (472,6 kg/da), 26 (446,8 kg/da) ve 9 (404.1 kg/da) nolu klonlar izlemiştir. Düşük verimler ise 13 (176,8 kg/da) ve 24 (208 kg/da) nolu klonlardan alınmıştır.

Herba (yeşil ve kuru) verimlerinde olduğu gibi, 2000 yılı ilk biçimde kuru madde verimleri yüksek olmuştur. Bu dönemde klonlara ait verimler 200.5-650.0 kg /da arasında değişmiş ve 28, 14, 21, ve 23 nolu klonlarda verimler yüksek olmuştur. Bu klonlarda verimler sırasıyla 650.0 kg/da, 643.9 kg/da, 639.9 kg/da ve 623.0 kg/da olarak bulunmuştur. Düşük verimler ise 35 (200.5 kg/da) ve 24 (228.8 kg/da) nolu klonlardan alınmıştır. 2000 yılı ikinci biçimde kuru madde verimlerinde (127.4-323.8 kg/da) önemli azalmalar gözlenmiştir. Bu biçimde 17 (323.8 kg/da), 9 (310.8 kg/da) 19 (302.4 kg/da) nolu klonların verimleri yüksek olmuştur. Düşük verimler ise birinci biçimde olduğu gibi 35 (127.4 kg/da) ve 24 (131.9 kg/da) nolu klonlardan alınmıştır.

Çoğu klonda 2000 yılı toplam kuru madde verimleri, 1999 yılından yüksek bulunmuştur. Yıllara göre toplam kuru madde verimleri 1999 yılında 284.9-896.6 kg/da, 2000 yılında 327.9-910.2 kg/da arasında değişmiştir. 1999 yılında en yüksek kuru madde verimi 869.6 kg/da ile 17 nolu klonlardan elde edilmiş ve bunu 743.5 kg/da ile 21, 727.3

Çizelge 4.2.8.1. Farklı nane (*Mentha* spp.) klonlarının kuru madde verimleri (kg/da).

| Klon     |                                | 1999      |           |           | 2000      |           |           |
|----------|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| No       | Türü                           | 1. biçim  | 2. biçim  | Toplam    | 1. biçim  | 2. biçim  | Toplam    |
| 1        | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 133.0 jkl | 247.0 j-m | 380.0 lmn | 492.9 a-h | 272.4 a-c | 765.3 a-d |
| 2        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 221.5 c-g | 324.5 d-j | 546.0 e-j | 434.5 d-k | 257.5 a-f | 692.0 b-g |
| 3        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 156.9 g-l | 281.5 g-m | 438.4 j-m | 427.0 c-k | 229.6 b-j | 656.6 c-h |
| 4        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 244.5 c-f | 300.9 e-l | 545.4 e-j | 564.9 a-e | 252.6 a-g | 817.5 abc |
| 5        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 227.6 c-g | 275.2 h-m | 502.8 e-k | 452.7 d-i | 237.5 b-i | 690.2 b-g |
| 6        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 208.0 d-i | 382.0 Cde | 590.0 d-h | 367.7 h-l | 187.0 e-l | 554.7 e-i |
| 7        | <i>x dumetorum</i>             | 182.4 f-k | 340.4 d-i | 522.8 e-j | 371.8 g-l | 172.1 g-l | 543.9 f-i |
| 8        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 197.7 e-j | 272.4 h-m | 470.1 h-l | 436.3 d-k | 200.6 d-l | 636.9 c-h |
| 9        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 228.1 c-g | 404.1 a-d | 632.2 b-e | 599.4 a-d | 310.8 ab  | 910.2 a   |
| 10       | <i>x villosa-nervata</i>       | 144.6 h-l | 327.3 d-j | 471.9 h-l | 383.9 g-l | 250.4 a-h | 634.3 c-h |
| 11       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 225.7 c-g | 304.4 e-l | 530.1 e-j | 405.1 e-k | 222.2 c-k | 627.3 c-h |
| 12       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 294.6 bc  | 336.3 d-i | 630.9 b-e | 277.4 klm | 200.9 d-l | 478.3 h-k |
| 13       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 108.1 kl  | 176.8 n   | 284.9 n   | 560.6 a-f | 180.0 f-l | 740.6 a-f |
| 14       | <i>x villosa-nervata</i>       | 219.8 c-h | 310.7 e-l | 530.5 c-j | 643.9 ab  | 218.4 c-k | 862.3 ab  |
| 15       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 168.4 f-l | 292.2 f-l | 460.6 h-l | 456.4 d-i | 280.9 a-d | 737.3 a-f |
| 16       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 101.8 l   | 479.6 a   | 581.4 d-h | 458.9 d-i | 261.4 a-f | 720.3 a-f |
| 17       | <i>aquatica</i>                | 397.0 a   | 472.6 ab  | 869.6 a   | 482.9 b-h | 323.8 a   | 806.7 abc |
| 18       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 160.3 g-l | 312.9 e-k | 473.2 h-l | 472.6 c-i | 264.3 a-f | 736.9 a-f |
| 19       | <i>x dumetorum</i>             | 345.8 ab  | 357.0 d-h | 702.8 bcd | 490.6 a-h | 302.4 abc | 793.0 abc |
| 20       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 140.8 i-l | 357.5 d-h | 498.3 f-k | 409.8 e-k | 237.3 b-i | 647.1 c-h |
| 21       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 411.2 a   | 332.3 d-i | 743.5 b   | 639.9 ab  | 157.8 i-l | 797.7 abc |
| 22       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 220.9 c-h | 398.9 bcd | 619.8 c-f | 459.1 d-i | 229.3 b-j | 688.4 b-g |
| 23       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 158.0 g-l | 237.6 k-n | 395.6 k-n | 623.0 abc | 259.6 a-f | 882.6 ab  |
| 24       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 117.5 kl  | 208.0 mn  | 325.5 m-n | 228.8 lm  | 131.9 l   | 360.7 j-k |
| 25       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 160.6 g-l | 227.4 lmn | 388.0 k-n | 283.6 j-m | 159.4 kl  | 443.0 ijk |
| 26       | <i>x villosa-nervata</i>       | 280.5 bcd | 446.8 abc | 727.3 b-c | 498.3 a-h | 271.9 a-e | 770.2 a-d |
| 27       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 279.7 bcd | 334.7 d-i | 614.4 c-f | 594.1 a-d | 218.4 c-k | 812.5 abc |
| 28       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 207.6 c-g | 322.2 d-j | 529.8 e-h | 650.0 a   | 258.1 a-f | 908.1 a   |
| 29       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 237.8 c-f | 330.7 d-j | 568.5 e-i | 536.5 a-g | 257.5 a-f | 794.0 abc |
| 30       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 261.4 cde | 344.9 d-i | 606.3 c-g | 500.3 a-h | 246.4 a-h | 746.7 a-e |
| 31       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 179.7 f-k | 375.7 c-f | 555.5 e-j | 394.0 f-k | 167.6 h-l | 561.6 e-i |
| 32       | <i>x villosa-nervata</i>       | 174.8 f-l | 304.4 e-l | 479.2 g-l | 314.3 i-m | 206.2 d-l | 520.5 g-j |
| 33       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 203.4 e-i | 335.5 d-i | 538.9 e-j | 416.3 e-k | 283.6 a-d | 699.9 b-g |
| 34       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 181.6 f-k | 264.9 i-m | 446.5 i-l | 445.1 d-j | 146.6 jkl | 591.7 d-i |
| 35       | <i>x dumetorum</i>             | 219.8 c-h | 365.6 d-g | 585.4 d-h | 200.5 m   | 127.4 l   | 327.9 k   |
| Ortalama |                                | 211.8 b   | 325.2 a   |           | 456.4 a   | 227.7 b   |           |

|                   |      |      |       |       |      |       |
|-------------------|------|------|-------|-------|------|-------|
| LSD               | 64.3 | 71.4 | 108.4 | 193.4 | 70.7 | 163.9 |
| LSD (klonxibiçim) | 64.0 |      | --    | 112.4 |      | --    |
| CV %              | 10.5 |      | 14.5  | 15.2  |      | 15.9  |

p&lt;0.01

1 *Mentha longifolia* subsp *typhoides* var. *typhoides*2 *Mentha spicata* subsp. *spicata*

kg/da ile 26 ve 702.8 kg/da ile 19 nolu klonlar izlemiştir. Düşük verimler ise 13, 24, 1 ve 25 nolu klonlardan alınmıştır. Bu klonlarda verimler sırasıyla 284.9 kg/da, 325.5 kg/da, 380.0 kg/da ve 388.0 kg/da olmuştur. 2000 yılında 9 nolu klondan en yüksek toplam kuru madde verimi (910.2 kg/da) alınmış ve bunu 28 (908.1 kg/da), 23 (882.6 kg/da), 14 (862.3 kg/da) ve 4 (817.5 kg/da) nolu klonlar izlemiştir. Düşük verimler, ikinci yılda zayıf gelişme gösteren 35 (327.9 kg/da) nolu klon ile düşük verim özelliğine sahip 24 (360.7 kg/da) ve 25 (443.0 kg/da) nolu klonlardan alınmıştır.

Deneme yıllarında klonların biçimlere gösterdiği tepki farklı olmuş ve klon x biçim interaksiyonları önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur. 1999 yılı ilk biçimde 21 nolu klon hariç değerlerinde ikinci biçim verimleri yüksek olmuştur. Ancak biçimler arası fark 4, 5, 12 ve 27 nolu klonlarda istatistiki olarak önemli olmamıştır. Bu klonlar biçim dönemlerinden etkilenmemiş ve her iki biçimde de birbirine yakın değerler vermiştir. Biçim dönemlerindeki değişen iklim ve bitkisel faktörlerden etkilendiği belirlenmiştir. 4, 5, 12 ve 27'nin dışındaki diğer klonlarda 1999 yılında biçimler arası fark önemli bulunmuştur. 2000 yılı biçim x klon interaksiyonu incelendiğinde, bütün klonlarda birinci biçimden daha yüksek verim alınmıştır. Fakat 12, 24, 32 ve 35 nolu klonların dışındaki diğer klonlarda (31 klon) biçimler arası fark önemli ( $p<0.01$ ) olmuş ve ikinci biçimde kuru madde verimlerinde önemli düşüşler gözlenmiştir.

Kuru madde verimleri, herba verimleri ve herbada ki kuru madde oranlarıyla ilgilidir. Dolayısıyla verimi ve kuru madde birikimi fotoperiyot, vejetasyon süresi, nisbi nem, gece gündüz sıcaklığı gibi ekolojik (Özel, 1995) faktörler ile bitkinin yaşı gibi biyolojik faktörlerin (Piccaglia et al. 1993) etkisi altındadır. Denemede, klonların çoğunda (6, 12, 17 ve 35 nolu klonlar hariç) ikinci yıl toplam kuru madde verimleri yüksek bulunmuştur. Verimle ilgili özelliklerde açıklandığı gibi ikinci yıl birinci biçim dönemindeki iklim koşullarının nane gelişimi için daha uygun olması (Çizelge 3.1.1.), kışı geçiren bitkilerin daha erken gelişmeye başlaması (Ruminska et al. 1984) ve ikinci yıl kuru madde oranların yüksek olması (Çizelge 4.2.7.1) nedeniyle ikinci yıl verimleri daha yüksek bulunmuştur.

Deneme boyunca birinci biçimlerde kuru madde oranlarının yüksek olmasına rağmen (Çizelge 4.2.7.1) kuru madde verimleri (21 nolu klon hariç) birinci yıl ikinci biçimde daha yüksek olmuştur. Vejetasyon süresinin uzun olması (Clark and Menary, 1979a), ilkbahar dönemindeki yağışlı ve nisbi nem oranı yüksek (Çizelge 3.1.1.) havaların nane gelişimi ve kuru madde birikimi için daha uygun olmasına (Piccaglia et al.1993, Özel 1995) rağmen, ilk yıl birinci biçimlerde kuru madde verimleri düşük bulunmuştur. 1999 yılı birinci biçimde kuru madde verimlerinin düşük olması birim alandaki bitki sayısı ile ilgilidir (Özgüven ve Kırıcı, 1999). Dikimin sonbaharda yapılmasına rağmen Tokat Kazova kışlarını bitkiler inaktif olarak geçirmiş, ilkbaharda sıcaklıkların yükselmesiyle gelişmeye başlamıştır. Kışı inaktif olarak geçiren bitkilerde yeterince depo maddesi sentezleyemediğinden bitkilerin ilk gelişme dönemleri yavaş olmuş, birim alanda yeterince gövde oluşturamamıştır. Bu da herba verimlerine paralel olarak kuru madde verimlerinin de düşük olmasına neden olmuştur. İkinci biçimlerde kuru madde oranlarının düşük olmasına rağmen, verimlerdeki artıştan dolayı kuru madde verimleri de artmıştır. Biçimden sonra, denemenin ilk yılı olduğundan genç ve gelişimi hızlı bitkiler biçimin de etkisiyle fazla sayıda yan sürgün ve tomurcukların gelişimi artmış ve birim alanda artan bitki sayısına paralel olarak ikinci biçime ait verimler yüksek olmuştur (Özgüven ve Kırıcı.1999).

Denemenin ikinci yılında ilk yılın aksine birinci biçim verimleri daha yüksek bulunmuştur. Deneme boyunca yüksek kuru madde verimi bu dönemde elde edilmiştir. Nane bitkisinde toprak üstü gövdeleri biçildikçe yan sürgünlerin gelişimi hızlanır ve her biçimde birim alanda bitki sayısı artar. 2000 yılında birim alanda bitki sayısının ilk yıldan daha fazla olması, kışı geçiren bitkilerin gelişmeye daha erken başlaması ve daha iyi gelişmesi (Ruminska et al., 1984), birinci biçim dönemindeki vejetasyon süresinin uzun olması (Özel, 1995) ve 2. yıl ilkbaharda daha fazla yağışların düşmesi (Çizelge 3.1.1) kuru madde oranlarını ve diğer herba verimlerine paralel olarak kuru madde verimlerini artırmıştır. İkinci yıl ikinci biçimlerde kısalan vejetasyon süresi (Özel, 1995), yüksek yaz sıcaklığı (Sing et al.1995) ve fizyolojik yaşlanmadan (Piccaglia et al.1993) dolayı kuru madde verimleri oldukça düşmüştür. Bulgularımıza paralel olarak Adana koşullarında yapılan bir araştırmada, yaz sıcaklığının yüksek olduğu yıllarda verimin düştüğü belirlenmiştir (Özel, 1995).



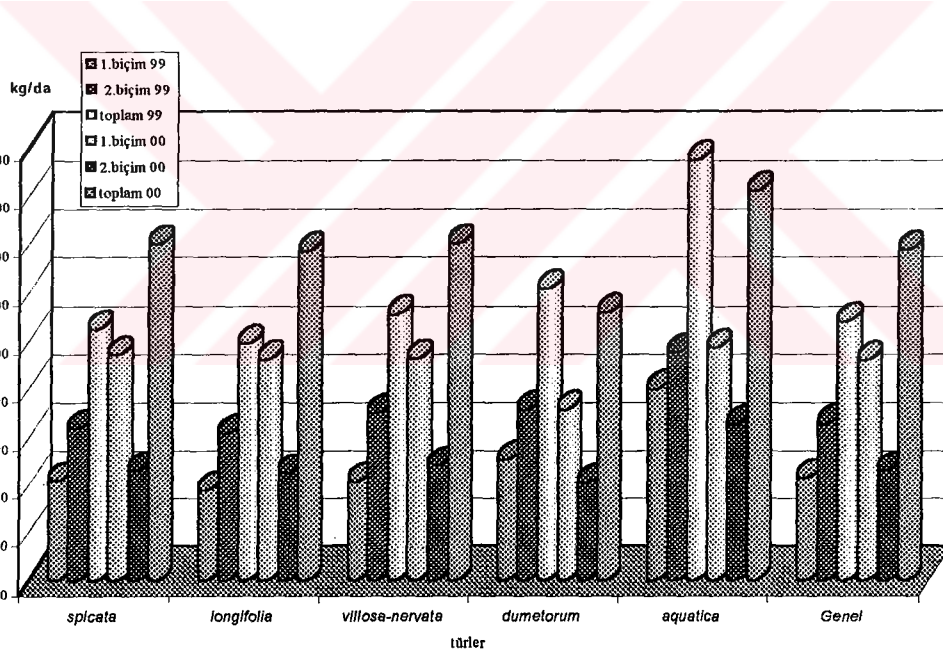
Kuru madde verimlerindeki değişimi türler bazında incelediğimizde, klonlar arasındaki değişim sınırları örnek sayısının fazlalığından dolayı *M. spicata* klonlarında daha fazla olmuştur. Deneme boyunca klonlara ait toplam kuru madde verimlerinin türlere göre değişimi, *M. spicata*'da 284.9-910.2 kg/da, *M. longifolia*'da 380.6-882 kg/da, *M. villosa-nervata*'da 471.9-862.3 kg/da, *M. dumetorum*'da 327.9-793 kg/da ve *M. aquatica*'da 806-869.6 kg/da arasında bulunmuştur. Tr ortalamalarına göre toplam verimler; *M. spicata*, *M. longifolia* ve *M. villosa-nervata*'da ikinci yıl, *M. aquatica* ve *M. aquatica*'nın melezi olan *M. x dumetorum*'da ise birinci yıl daha yüksek olmuştur (izelge 4.2.8.2. ve izelge 4.2.8.).



Çizelge 4.2.8.2. Farklı nane türlerinde kuru madde verimlerine ait değişim sınırları (kg/da)

| Denemede incelenen                          |     |          | 1999    |          |        | 2000     |          |        |
|---|-----|----------|---------|----------|--------|----------|----------|--------|
| Türler                                      | KS* | Değerler | 1 Biçim | 2. Biçim | Toplam | 1. Biçim | 2. Biçim | Toplam |
| M. spicata subsp. spicata                   | 21  | Minimum  | 101.8   | 176.8    | 284.9  | 228.8    | 131.9    | 360.7  |
|   |     | Maksimum | 411.2   | 476.6    | 743.5  | 650.0    | 310.8    | 910.2  |
|   |     | Ortalama | 205.8   | 315.6    | 521.4  | 468.2    | 227.4    | 695.6  |
| M. longifolia subsp. typoides var. Typoides | 6   | Minimum  | 133.0   | 227.4    | 380.6  | 283.6    | 159.4    | 443.0  |
|   |     | Maksimum | 261.4   | 398.9    | 619.8  | 623.0    | 272.4    | 882.6  |
|   |     | Ortalama | 185.6   | 305.2    | 490.8  | 458.8    | 222.4    | 681.2  |
| M. x villosa-nervata                        | 4   | Minimum  | 144.6   | 304.4    | 471.9  | 314.3    | 206.2    | 520.5  |
|   |     | Maksimum | 280.5   | 446.8    | 727.3  | 643.9    | 271.9    | 862.3  |
|   |     | Ortalama | 204.0   | 347.3    | 551.3  | 460.1    | 236.7    | 696.8  |
| M. x dumetorum                              | 3   | Minimum  | 182.4   | 340.4    | 522.8  | 200.5    | 127.4    | 327.9  |
|   |     | maksimum | 345.8   | 365.6    | 702.8  | 490.6    | 302.4    | 793.0  |
|   |     | ortalama | 249.3   | 354.3    | 603.6  | 354.3    | 200.6    | 554.9  |
| M. aquatica                                 | 1   | ortalama | 397.0   | 472.6    | 869.6  | 482.9    | 323.8    | 806.7  |

\*KS :Klon Sayısı



Grafik 4.2.8. Farklı nane türlerinde ortalama kuru madde verimlerinin yıl ve biçimlere göre değişimi

### 4.3. Teknolojik Özellikler

#### 4.3.1. Uçucu yağ oranları (%)

Deneme yıllarında klonların biçimlere ve biçim ortalamalarına ait uçucu yağ oranları Çizelge 4.3.3.1'de verilmektedir. Denemenin ilk yılında uçucu yağ oranları birinci biçimde % 1.03-2.57, ikinci biçimde % 1.23-3.43 arasında değişmiştir. Biçim zamanlarına göre klonlardaki uçucu yağ değişimleri istatistiki olarak önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur. 1999 yılı birinci biçimde uçucu yağ oranları bakımından yüksek değerler 35, 23, 32, 34 ve 16 nolu klonlardan elde edilmiş, bu değerler sırasıyla % 2.57, % 2.40, % 2.40 % 2.37 ve % 2.27 şeklinde belirlenmiştir. İkinci biçimde ise, uçucu yağ oranı 23 nolu klonda yüksek olmuş (% 3.43) ve bunu 13 (% 3.20), 5 (% 2.87), 1 (% 1.83), 7 (% 2.83), 16 (% 2.83) ve 35 (% 2.80) nolu klonlar izlemiştir. Birinci yılda iki biçimde de 11 ve 25 nolu klonlarda uçucu yağ oranları düşük olmuş ve klonlara göre sırasıyla birinci biçimde % 1.20 ve % 1.03, ikinci biçimde %1.23 ve % 1.33 olarak belirlenmiştir.

Denemenin ikinci yılında, ilk yılda olduğu gibi uçucu yağ oranları ortalama birinci biçimde (% 1.68) düşük ikinci biçimde (% 2.31) yüksek olmuştur. İlk biçimde uçucu yağ oranları % 0.80-2.70 arasında değişmiş 23 (% 2.70), 31 (% 2.67), 3 (% 2.56), 28 (% 2.23) ve 33 (% 2.20) nolu klonlardan yüksek, 27 (% 0.80), 26 (% 0.97), 8 (% 1.07) ve 18 (% 1.07) nolu klonlardan düşük değerler elde edilmiştir. Deneme boyunca en yüksek uçucu yağ oranına (% 3.76) 2000 yılı ikinci biçiminde ulaşılmıştır. Bu dönemde klonlara göre uçucu yağ oranları %1.63-3.76 arasında değişmiştir. En yüksek uçucu yağ oranı birinci yılda olduğu gibi % 3.76 ile 23 ve 13 nolu klonlardan elde edilmiş ve bu klonları % 3.53 ile 1 nolu klon izlemiştir.

Çizelge 4.3.1.1. Farklı nane (*Mentha* spp.) klonlarında uçucu yağ oranları (%)

| Klon     |                                | 1999     |          |          | 2000     |          |          |
|----------|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| No       | Türü                           | 1. biçim | 2. biçim | Ortalama | 1. biçim | 2. biçim | Ortalama |
| 1        | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 1.60 fgh | 2.83 abc | 2.22 c-f | 2.10 bcd | 3.53 ab  | 2.82 ab  |
| 2        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 2.00 cde | 2.60 b-f | 2.30 b-f | 1.97 c-f | 2.50 c-g | 2.23 d-i |
| 3        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1.97 de  | 2.60 b-f | 2.28 b-f | 2.56 ab  | 2.76 cd  | 2.67 bcd |
| 4        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1.37 h-k | 2.80 abc | 2.08 d-h | 1.30 h-k | 2.20 c-h | 1.75 h-n |
| 5        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 2.00 cde | 2.87 abc | 2.43 b-e | 2.10 bcd | 2.33 c-h | 2.22 d-j |
| 6        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1.33 h-k | 1.40 klm | 1.37 m-p | 1.10 ijk | 1.66 gh  | 1.38 no  |
| 7        | <i>x dumetorum</i>             | 2.03 b-e | 2.83 abc | 2.43 b-e | 1.70 c-h | 2.46 c-h | 2.08 e-k |
| 8        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1.20 ijk | 1.40 klm | 1.30 nop | 1.07 ijk | 1.86 c-h | 1.47 mno |
| 9        | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1.83 cfg | 1.97 e-l | 1.90 f-j | 1.96 c-f | 2.70 cde | 2.33 b-f |
| 10       | <i>x villosa-nervata</i>       | 1.43 hij | 1.90 f-m | 1.66 i-o | 1.63 d-i | 1.93 d-h | 1.78 h-n |
| 11       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1.20 ijk | 1.23 m   | 1.22 p   | 1.27 h-k | 1.66 gh  | 1.47 mno |
| 12       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1.33 h-k | 1.73 h-m | 1.53 j-p | 1.43 e-j | 1.96 d-h | 1.70 j-o |
| 13       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1.93 def | 3.20 ab  | 2.56 abc | 1.77 c-h | 3.76 a   | 2.77 bc  |
| 14       | <i>x villosa-nervata</i>       | 1.03 k   | 1.50 j-m | 1.26 op  | 1.10 ijk | 1.87 e-h | 1.48 l-o |
| 15       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1.17 ijk | 1.63 i-m | 1.40 k-p | 1.37 g-j | 1.76 fgh | 1.57 k-o |
| 16       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 2.27 a-d | 2.83 abc | 2.55 abc | 1.70 c-h | 2.30 c-h | 2.00 e-l |
| 17       | <i>aquatica</i>                | 1.23 h-k | 1.67 i-m | 1.45 k-p | 1.53 d-i | 2.10 c-h | 1.82 f-n |
| 18       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1.17 ijk | 1.60 j-m | 1.38 l-p | 1.07 ijk | 1.93 d-h | 1.50 l-o |
| 19       | <i>x dumetorum</i>             | 1.50 g-j | 1.93 e-m | 1.72 h-m | 1.47 e-j | 2.06 c-h | 1.77 h-n |
| 20       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1.23 h-k | 2.33 c-i | 1.78 h-l | 1.40 f-j | 2.23 c-h | 1.82 g-n |
| 21       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1.53 ghi | 2.53 b-g | 2.03 e-i | 1.57 d-i | 2.10 c-h | 1.83 f-n |
| 22       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 1.53 ghi | 1.83 g-m | 1.68 h-n | 1.80 c-h | 2.06 c-h | 1.93 f-m |
| 23       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 2.40 ab  | 3.43 a   | 2.92 a   | 2.70 a   | 3.76 a   | 3.23 a   |
| 24       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1.43 hij | 2.07 d-k | 1.75 h-m | 1.93 c-g | 2.06 c-h | 2.00 e-l |
| 25       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 1.03 k   | 1.33 lm  | 1.18 p   | 1.43 e-j | 2.03 c-h | 1.73 i-n |
| 26       | <i>x villosa-nervata</i>       | 1.20 ijk | 1.83 g-m | 1.52 j-p | 0.97 jk  | 1.76 f-h | 1.37 no  |
| 27       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1.13 jk  | 1.70 h-m | 1.42 k-p | 0.80 k   | 1.63 h   | 1.22 o   |
| 28       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 2.13 b-e | 2.76 a-d | 2.45 bcd | 2.23 abc | 2.36 c-h | 2.30 c-g |
| 29       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 2.13 b-e | 2.63 b-e | 2.38 b-e | 2.10 bcd | 2.56 c-f | 2.33 b-f |
| 30       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 1.40 h-k | 2.20 c-j | 1.80 g-k | 1.60 d-i | 2.26 c-h | 1.93 f-m |
| 31       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 2.20 b-e | 2.60 b-f | 2.40 b-e | 2.67 a   | 2.86 bc  | 2.77 abc |
| 32       | <i>x villosa-nervata</i>       | 2.40 a-b | 2.80 abc | 2.60 abc | 1.83 c-h | 2.66 cde | 2.25 d-i |
| 33       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 2.20 a-e | 2.40 c-h | 2.30 b-f | 2.20 abc | 2.76 cd  | 2.48 b-e |
| 34       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 2.37 abc | 2.00 e-l | 2.18 c-g | 2.0 cde  | 2.53 c-f | 2.27 h-h |
| 35       | <i>x dumetorum</i>             | 2.57 a   | 2.80 abc | 2.68 ab  | 1.57 d-i | 2.00 d-h | 1.78 g-n |
| Ortalama |                                | 1.67 b   | 2.22 a   |          | 1.68 a   | 2.31 b   |          |

|                  |      |      |      |      |      |     |
|------------------|------|------|------|------|------|-----|
| LSD              | 0.32 | 0.61 | 0.47 | 0.47 | 0.70 | 0.4 |
| LSD (klonxbiçim) | ns   |      |      | 0.60 |      | --  |
| CV %             | 11.3 |      |      | 14.2 |      |     |

p &lt; 0.01

1 *Mentha longifolia* subsp *typhoides* var. *typhoides*2 *Mentha spicata* subsp. *spicata*

Denemede alınan iki biçim ortalamasına göre uçucu yağ oranları 1999 yılında % 1.18-2.92, 2000 yılında % 1.22-3.23 arasında değişmiştir. Her iki yılda da en yüksek uçucu yağ oranı 23 nolu klondan elde edilmiştir. Bu klonda ortalama uçucu yağ oranları 1999 yılında % 2.92, 2000 yılında % 3.23 olarak bulunmuştur. Bu klonun dışında, 1999 yılında 35 (% 2.68), 32 (% 2.60), 13 (% 2.56) ve 16 (% 2.55) nolu klonlarda, 2000 yılında 1 (% 2.82) ve 31 (% 2.77) nolu klonlarda uçucu yağ bakımından yüksek oranlar elde edilmiştir. Deneme yıllarında biçimlere ait ortalama uçucu yağ oranı 1999 yılında sırasıyla % 1.67 ve % 2.22; 2000 yılında % 1.68 ve % 2.31 olarak bulunmuştur.

Klonların biçim dönemlerine göre değişimi, 1999 yılındakine benzer olmuş ve klonlarda ikinci biçime ait uçucu yağ oranları genelde düzenli bir şekilde artmıştır. Ancak, ikinci yıl klonlara göre uçucu yağ oranlarındaki artış farklılık göstermiş ve biçim x klon interaksiyonları istatistik olarak önemli ( $p < 0.01$ ) bulunmuştur. Bu durum klonların uçucu yağ oranları bakımından, değişen iklim koşullarına özellikle sıcaklığa (Ceylan, 1983) duyarlı olmalarından kaynaklanmıştır. 1, 4, 13, ve 23 nolu klonlarda, her iki yılda da biçimler arası fark yüksek bulunmuştur. Özellikle 1 ve 13 nolu klonlar birinci biçimlerde uçucu yağ oranı bakımından orta grupta yer alırken, ikinci biçimlerde yüksek grupta yer almışlardır.

Deneme yıllarında uçucu yağ oranlarının biçim ortalamaları benzer olmuş ve biçimlere göre sırasıyla 1999 yılında % 1.67 ve 2.22, 2000 yılında ise % 1.68 ve % 2.31 olarak belirlenmiştir. Denemede, çoğu klonda uçucu yağ oranları ikinci yıl artmıştır. Nane bitkilerinde uçucu yağ oranları; bitkinin yetiştirildiği ekolojide (Clark and Menary, 1982; Franz et al., 1984; Kokkini et al., 1995; Özgüven ve Kırıcı, 1999), genetik yapısına (Kokkini and Vokou, 1989; Bugayenko et al., 1995), bitkinin gelişme dönemlerine (Stengele and Stahl-Biskup, 1993) ve yetiştirme işlemlerine (Clark and Menary, 1979b; Court et al., 1993, Özel ve ark., 1997) göre değişir. Deneme yıllarında birinci biçimden sonraki periyotta (Temmuz ve Ağustos) sıcaklığın ve ışık yoğunluğunun yüksek olması, ikinci biçimlerde uçucu yağ oranlarını artırmıştır. Bu sonuçlar; sıcaklık (Ceylan, 1983; Duriyaprapan, et al. 1986; Sing et al., 1982 ve Kokkini et al., 1995) ve sıcaklıkla beraber ışık şiddetinin uçucu yağ oranını artırdığını belirten (Kokkini et al., 1995) araştırmacıların çalışmalarıyla uyum

içerisindedir. İlkbaharda sıcaklık ve ışık yoğunluğunun, yaz dönemlerinden daha düşük olması nedeniyle birinci biçimde uçucu yağ oranları düşük olmuştur. Sıcaklık ve ışık yoğunluğunun düşük olduğu koşullarda uçucu yağ oranının düşmesi, hücrelerdeki biyolojik işlevlerin yavaşlamasından kaynaklanmış olabilir (Abouzied, 1973). Ayrıca, literatürde yağışlarının bitkilerde uçucu yağları yıkadığı ve bunun sonucunda uçucu yağ oranındaki azalmanın % 40'a kadar çıkabildiği kayıtlıdır (Col and Sing, 1982). Bu nedenle ilk biçimlerdeki uçucu yağ oranlarına, ilkbahar dönemindeki yağışlarının da olumsuz etkisi olabilir.

Ekolojik faktörlerin yanında, bitkinin genetik yapısı uçucu yağ oranını etkileyen önemli bir unsurdur. *Mentha* türlerinde tür içi ve türler arasında önemli varyasyonlar bulunmaktadır (Kokkini, 1992). Denemede, en yüksek uçucu yağ oranları (% 3.76) *M. longifolia* ve *M. spicata* türüne ait klondan (23 klondan) elde edilmiştir. Ayrıca, en düşük oran ise *M. spicata* türüne ait 27 nolu klondan (% 0.80) elde edilmiştir. Dolayısıyla farklı türlere sahip klonlarda türler arasında ve aynı tür içerisinde geniş varyasyonlar gözlenmiştir.

Klonlardaki değişimi türlere göre sınıflandırıp incelediğimizde, tür içerisinde önemli değişimlerin bulunduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.3.1.2.). *M. spicata* ve *M. longifolia* ve *M. aquatica*'da en yüksek uçucu yağ oranları ikinci yıl, melez türlerde (*M. villosa-nervata* ve *M. dumetorum*) ise birinci yıl da elde edilmiştir. Deneme boyunca türlerdeki uçucu yağ değişimi *M. spicata*'da % 0.80-3.76, *M. longifolia*'da % 1.03-3.76, *M. villosa-nervata*'da % 0.97-2.80, *M. dumetorum*'da % 1.47-2.83 ve *M. aquatica*'da % 1.23-2.10 arasında değişmiştir. Türlerden elde ettiğimiz oranlar, Anadolu'da doğal yayılış gösteren örneklerinden elde edilen değerlerden yüksek bulunmuştur (Başer, 1993). Denemede, en yüksek uçucu yağ oranlarına sahip klonların *M. spicata* ve *M. longifolia* türlerine ait olduğu belirlenmiştir. *Mentha spicata*'da elde ettiğimiz yüksek oranları, Ceylan (1978) % 2.5; Sing et al. (1995) % 3.35 ve Özgüven ve Kırıcı (1999)'nın % 3.41'e kadar çıktığını bildiren değerleri ile karşılaştırdığımızda, uçucu yağ bakımından zengin klonların bulunduğunu belirlenmiştir. Ayrıca, *M. longifolia*'da belirlediğimiz maksimum değer (% 3.76) Özgüven et al. (1995)'in bulduğu değerden (% 5.0) düşük, Kokkini et al. (1995)'nin bildirdiği değerler



(% 1.2-3.2) ile Fleisher and Fleisher (1991)'in bulduğu değerlere (% 2.3-3.8) benzerlik göstermiştir.

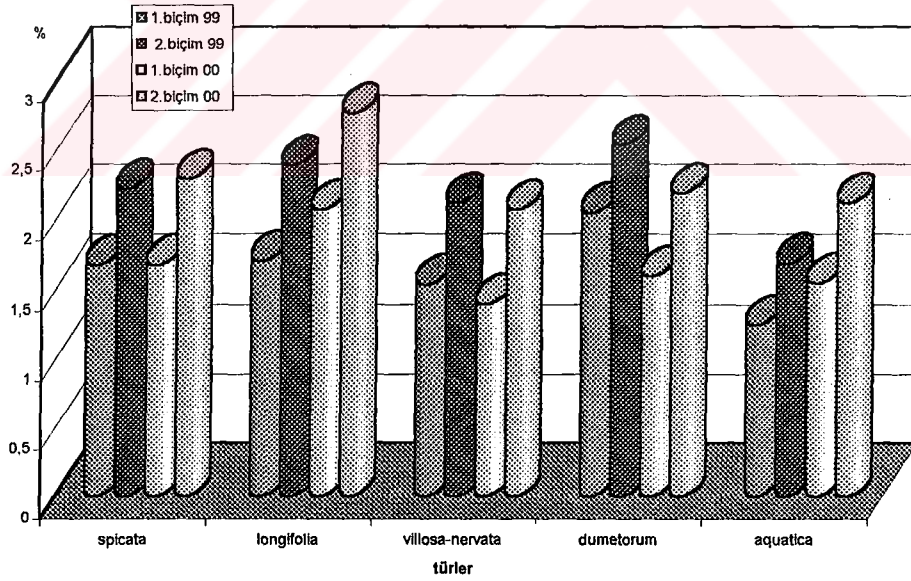
*M. villosa-nervata*'dan elde ettiğimiz uçucu yağ oranları (% 0.97-2.80), Girit adasında bulunan *M. villosa nervata* uçucu yağ oranlarından (% 3.9) düşük (Kokkini et al. 1995), Yunanistan'da doğal yayılış *M. villosa nervata* oranlarından (0.9-1.4) yüksek (Kokkini and Papageorgiou 1987) olmuştur. Kokkini et al. (1995), Girit adasındaki bitkilerin uçucu yağ oranlarının yüksek olmasını, yaz dönemindeki düşük yağış, yüksek sıcaklık ve yoğun ışıklanma gibi iklim faktörlerinden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. *M. villosa nervata* Opiz ve *M. dumetorum* Schultes türlerinin Türkiye Florasında bulunduğu Tarımcılar ve Kaynak (1996) tarafından belirlenmiştir. Bu türlerden elde ettiğimiz uçucu yağ oranları, Karadeniz bölgesinde doğal yayılış gösteren örnekler üzerinde yapılan bir araştırmada elde edilen değerlerden (*M. villosa-nervata*'da, % 0.4-0.6 ve *M. dumetorum*'da % 0.2-1.5 yüksek bulunmuştur (Başer et al. 1999).

İncelediğimiz klonlar içerisinde, tek bir klon içeren *M. aquatica*'da elde ettiğimiz uçucu yağ oranları bakımından zengin klon olduğu belirlenmiştir. Bu klondan elde ettiğimiz oran (% 1.13-2.10) Özgüven ve Kırıcı (1999), ile Başer et al. (1999)'ın elde ettikleri değerlerden yüksek olmuştur.

Çizelge 4. 3. 1. 2. Farklı nane türlerinde uçucu yağ oranlarının değişim sınırları

| Denemede İncelenen   |     | Değerler | 1999     |          | 2000     |          |
|--|-----|----------|----------|----------|----------|----------|
| Türler   | KS* |          | 1. Biçim | 2. Biçim | 1. Biçim | 2. Biçim |
| <i>M. spicata</i> subsp.<br><i>spicata</i>                               | 21  | Minimum  | 1.13     | 1.23     | 0.80     | 1.63     |
|  |     | Maksimum | 2.37     | 3.20     | 2.56     | 3.76     |
|  |     | Ortalama | 1.66     | 2.20     | 1.66     | 2.27     |
| <i>M. longifolia</i> subsp.<br><i>typhoides</i> var.<br><i>typhoides</i> | 6   | Minimum  | 1.03     | 1.33     | 1.43     | 2.03     |
|  |     | Maksimum | 2.40     | 3.43     | 2.70     | 3.76     |
|  |     | Ortalama | 1.69     | 2.37     | 2.05     | 2.75     |
| <i>M. villosa-nervata</i>  | 4   | Minimum  | 1.03     | 1.50     | 0.97     | 1.76     |
|  |     | Maksimum | 2.40     | 2.80     | 1.83     | 2.66     |
|  |     | Ortalama | 1.52     | 2.01     | 1.38     | 2.05     |
| <i>M. dumetorum</i>  | 3   | Minimum  | 1.50     | 1.93     | 1.47     | 2.00     |
|  |     | Maksimum | 2.57     | 2.83     | 1.70     | 2.46     |
|  |     | Ortalama | 2.03     | 2.52     | 1.58     | 2.17     |
| <i>M. aquatica</i>   | 1   |          | 1.23     | 1.67     | 1.53     | 2.10     |

\*KS: Klon Sayısı



Grafik 4. 3. 1. Nane türlerinde ortalama uçucu yağ oranlarının yıl ve biçimlere göre değişimi

### 4.3.2. Uçucu yağ verimleri (l/da)

Deneme yıllarında nane klonlarından elde edilen biçim dönemleri ile yıllara ait toplam uçucu yağ verimleri Çizelge 4.3.2.1'de verilmiştir. Uçucu yağ verimleri, drog yaprak verimleri (Çizelge 4.2.5.1) ve uçucu yağ oranı (Çizelge 4.3.1.1.) ile ilgili olduğundan, bu özellikler bakımından yüksek değerlerin elde edildiği dönemlerde uçucu yağ verimleri de yüksek olmuştur. Dolayısıyla 1999 yılında ikinci biçim verimleri, ilk biçim verimlerinden yüksek bulunmuştur. Bu yılda uçucu yağ verimleri birinci biçimde 1.16-4.56 l/da, ikinci biçimde 1.59-7.59 l/da arasında değişmiştir. İlk biçimde 19 (4.56 l/ da), 35 (4.07 l/da), 21 (4.02 l/da) ve 17 (3.38 l/da) nolu klonlardan yüksek; 20 (1.16 l/da), 25 (1.18 l/da), 10 (1.30 l/da), 15 (1.33 l/da), 8 (1.35 l/da ), 18 (1.22 l/da) ve 24 (1.27 l/da) nolu klonlardan ise düşük verim alınmıştır. 1999 yılı ikinci biçimde, drog herba verimlerinin ve uçucu yağ oranlarının artışına paralel olarak uçucu yağ verimleri de yüksek olmuştur. Bu dönemde yüksek verimler 7.59 l/da ile 16 ve 6.26 l/da ile 7 nolu klonlardan, düşük verimler ise 1.59 l/da ile 25 ve 1.72 l/da ile 11 nolu klonlardan alınmıştır.

Herba verimi ile ilgili en yüksek değerler 2000 yılı birinci biçimlerinden elde edilmesine rağmen, uçucu yağ verimleri klonlara göre değişim göstermiştir. Bu dönemde yaprak verimleri ve uçucu yağ oranları bakımından iyi klonlarda uçucu yağ verimleri de yüksek olmuştur. Klonlara göre uçucu yağ verimleri 1.54-6.68 l/da arasında değişmiştir. En yüksek verim 6.68 l/da ile 28 nolu klondan elde edilmiş ve bunu 5.40 l/da ile 29, 5.25 l/da ile 23 nolu klonlar izlemiştir. Düşük uçucu yağ verimleri ise 24 (1.54 l/da), 8 (1.57 l/da ), 6 (1.68 l/da) ve 25 (1.71 l/da) nolu klonlardan alınmıştır.

Denemenin 2000 yılı ikinci biçiminde özellikle uçucu yağ oranına bağlı olarak uçucu yağ verimleri yükselmiş ve birinci biçim verilerine yakın bulunmuştur. Bu biçimde uçucu yağ verimleri 1.17-6.03 l/da arasında değişmiş ve yüksek verimler 23, 1, 9, ve 33 nolu klonlardan alınmıştır. Bu klonlarda verimler sırasıyla 6.03 l/da, 5.40 l/da, 4.86 l/da ve 4.61 l/da olarak belirlenmiştir. Düşük verim ise 6 (1.78 l/da) , 8 (1.92 l/da) 21 (1.68 l/da) 25 (1.79 l/da) 24 (1.92 l/da) ve 35 (1.99 l/da) nolu klonlardan alınmıştır.

Çizelge 4.3.2.1. Farklı nane (*Mentha spp.*) klonlarında uçucu yağ verimleri (l/da).

| Klon            |                                | 1999          |              |          | 2000        |             |          |
|-----------------|--------------------------------|---------------|--------------|----------|-------------|-------------|----------|
| No              | Türü                           | 1. biçim      | 2. biçim     | Toplam   | 1. biçim    | 2. biçim    | Toplam   |
| 1               | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 1.48 jk       | 4.18 c-i     | 5.66 f-g | 3.87 b-k    | 5.40 ab     | 9.27 a-d |
| 2               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 3.09 b-g      | 4.76 b-f     | 7.85 a-f | 4.21 b-i    | 3.96 b-g    | 8.17 b-h |
| 3               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 2.49 d-j      | 4.55 b-g     | 7.04 b-g | 4.55 b-g    | 3.77 c-h    | 8.32 b-h |
| 4               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 2.29 e-k      | 4.82 b-f     | 7.11 b-g | 2.77 e-m    | 3.49 c-j    | 6.26 e-m |
| 5               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 3.31 b-f      | 5.12 b-e     | 8.43 abc | 4.65 b-f    | 3.55 c-i    | 8.20 b-h |
| 6               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1.56 ijk      | 2.22 jk      | 3.78 ijk | 1.68 lm     | 1.78 k      | 3.46 n   |
| 7               | <i>x dumetorum</i>             | 2.75 d-h      | 6.26 ab      | 9.01 ab  | 4.38 b-h    | 2.94 e-k    | 7.32 c-k |
| 8               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1.35 k        | 2.17 jk      | 3.52 ijk | 1.57 m      | 1.92 jk     | 3.49 n   |
| 9               | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 2.96 c-g      | 4.09 c-j     | 7.05 b-g | 3.65 b-l    | 4.86 abc    | 8.51 b-f |
| 10              | <i>x villosa-nervata</i>       | 1.30 k        | 3.42 e-k     | 4.72 h-k | 2.49 g-m    | 2.88 f-k    | 5.37 i-n |
| 11              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1.72 h-k      | 1.72 k       | 3.44 j-k | 2.27 i-m    | 1.99 ijk    | 4.26 lmn |
| 12              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 2.64 d-i      | 2.95 f-k     | 5.59 f-j | 2.28 i-m    | 2.51 g-k    | 4.79 j-n |
| 13              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1.43 j-k      | 3.62 d-j     | 5.05 g-k | 4.21 b-i    | 3.93 b-g    | 8.14 b-h |
| 14              | <i>x villosa-nervata</i>       | 1.58 ijk      | 2.67 g-k     | 4.25 h-k | 2.45 h-m    | 1.17 h-k    | 3.62 lmn |
| 15              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1.33 k        | 2.56 h-k     | 3.89 ijk | 2.48 h-m    | 2.95 e-k    | 5.43 i-n |
| 16              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1.69 h-k      | 7.59 a       | 9.28 ab  | 3.51 b-m    | 3.89 b-g    | 7.40 c-j |
| 17              | <i>aquatica</i>                | 3.38 b-e      | 4.28 c-i     | 7.66 a-f | 4.87 a-d    | 4.54 b-e    | 9.41 abc |
| 18              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1.22 k        | 2.48 ijk     | 3.70 ijk | 2.32 h-m    | 2.78 f-k    | 5.10 i-n |
| 19              | <i>x dumetorum</i>             | 4.56 a        | 3.43 e-k     | 7.99 a-e | 4.15 b-j    | 3.48 c-j    | 7.63 c-i |
| 20              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1.16 k        | 4.66 b-f     | 5.82 e-i | 2.63 f-m    | 3.25 c-k    | 5.88 g-n |
| 21              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 4.02 abc      | 5.86 bc      | 9.88 a   | 4.10 b-k    | 1.68 k      | 5.78 h-n |
| 22              | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 2.11 g-k      | 3.62 d-j     | 5.73 e-j | 3.24 c-m    | 2.49 g-k    | 5.73 h-n |
| 23              | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 2.55 d-j      | 5.25 b-e     | 7.80 a-f | 5.25 abc    | 6.03 a      | 11.28 a  |
| 24              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 1.27 k        | 2.51 ijk     | 3.75 ijk | 1.54 m      | 1.92 jk     | 3.46 n   |
| 25              | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 1.18 k        | 1.59 k       | 2.77 k   | 1.71 lm     | 1.79 k      | 3.50 n   |
| 26              | <i>x villosa-nervata</i>       | 2.21 f-k      | 4.29 c-i     | 6.50 c-h | 2.03 klm    | 2.55 g-k    | 4.58 lmn |
| 27              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 2.09 g-k      | 3.42 e-k     | 5.51 f-j | 2.29 i-m    | 2.43 g-k    | 4.72 k-n |
| 28              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 2.96 c-g      | 5.31 b-e     | 8.27 a-d | 6.68 a      | 3.79 c-g    | 10.47 ab |
| 29              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 3.54 a-d      | 5.20 b-e     | 8.74 abc | 5.40 ab     | 4.23 b-f    | 9.63 abc |
| 30              | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 2.28 e-k      | 3.96 c-j     | 6.24 d-h | 2.56 g-m    | 3.52 c-j    | 6.08 f-n |
| 31              | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 2.66 d-i      | 5.42 bcd     | 8.08 a-e | 4.77 b-e    | 3.64 c-h    | 8.41 b-g |
| 32              | <i>x villosa-nervata</i>       | 2.63 d-i      | 3.83 d-j     | 6.46 c-h | 2.92 d-m    | 3.85 c-g    | 6.77 d-l |
| 33              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 3.32 b-f      | 4.47 b-h     | 7.79 a-f | 4.10 b-k    | 4.61 a-d    | 8.71 b-e |
| 34              | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 2.81 d-h      | 2.99 f-k     | 5.80 e-i | 3.56 b-m    | 3.10 d-k    | 6.66 d-m |
| 35              | <i>x dumetorum</i>             | 4.07 ab       | 4.82 b-f     | 8.89 ab  | 2.10 j-m    | 1.99 ijk    | 4.09 nm  |
| <b>Ortalama</b> |                                | <b>2.37 b</b> | <b>4.1 a</b> |          | <b>3.35</b> | <b>3.25</b> |          |

|                  |      |      |             |      |     |             |
|------------------|------|------|-------------|------|-----|-------------|
| LSD              | 0.96 | 1.61 | <b>1.98</b> | 1.73 | 1.3 | <b>2.22</b> |
| LSD (klonxbiçim) | 1.26 |      |             | 1.52 |     |             |
| CV %             | 18.3 |      | 9.3         | 21.2 |     | 11.7        |

p &lt; 0.01

1 *Mentha longifolia* subsp *typhoides* var. *typhoides*2 *Mentha spicata* var. *spicata*

Yıllara ait toplam uçucu yağ verimleri 1999 yılında 2.77-9.88 l/da, 2000 yılında 3.46-11.28 l/da arasında değişmiştir. 1999 yılında en yüksek verim 9.88 l/da ile 21 nolu klondan alınmış ve bunu 9.28 l/da ile 16, 9.01 l/da ile 7, 8.89 l/da ile 35, 8.74 l/da ile 29 ve 8.43 l/da ile 5 nolu klonlar izlemiştir. Deneme boyunca en yüksek uçucu yağ verimi 2000 yılında 11.28 l/da ile 23 nolu klondan alınmıştır. Ayrıca 28, 29, 17 ve 1 nolu klonlardan da yüksek verimler alınmış ve verimler sırasıyla 10.47 l/da, 9.63 l/da, 9.41 l/da ve 9.27 l/da olarak saptanmıştır. Deneme boyunca toplam uçucu yağ verimleri 6, 8, 24 ve 25 nolu klonlarda düşük olmuştur. Bu klonlarda uçucu yağ verimleri sırasıyla 1999 yılında 3.78 l/da, 3.51 l/da, 3.75 ve 2.77; 2000 yılında 3.46 l/da, 3.49 l/da 3.46 l/da ve 3.50 l/da olarak bulunmuştur.

Yıllara ait biçim x yıl interaksyonu her iki yılda da önemli çıkmıştır. 1999 yılı biçimlerinde 19 nolu klonda birinci biçimde (4.56 l/da), diğer klonlarda (34 klonda) ikinci biçimde uçucu yağ verimleri yüksek olmuştur (Çizelge 4.3.2.1.). Ancak 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 20, 24, 25, 32, 33, 34 ve 35 nolu klonlarda biçimler arası fark istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Bu klonlar; biçim dönemlerindeki değişen iklim koşullarına, uçucu yağ verimi bakımından benzer tepki göstermiştir. Denemenin ilk yılında biçimler arasında herba veriminde olduğu gibi, en önemli değişim 16 nolu klonda tespit edilmiştir. 2000 yılı birinci biçimde klonlarda yaprak dökümü fazla olmuş ve birinci biçim dönemindeki düşük sıcaklıklardan dolayı uçucu yağ oranları düşük olmuştur (Ceylan, 1983). Dolayısıyla biçimler arasında herba verimleri bakımından önemli farklılıklar bulunmasına rağmen, uçucu yağ verimleri arasındaki fark daha az olmuş ve 2000 yılında biçim ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemli olmamıştır. Ancak, klonlardaki değişim, biçim dönemlerine göre farklı olmuş, 2000 yılı klon x biçim interaksyonu önemli ( $p < 0.01$ ) bulunmuştur. Birinci biçimde tüm klonlarda yüksek drog herba ve yaprak elde edilmesine rağmen uçucu yağ verimleri klonlara göre değişmiştir. 2000 yılında 15 klonda birinci biçim verimleri, diğer klonlarda ikinci biçim verimleri yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.3.2.1).

Uçucu yağ verimleri, drog yaprak verimleri ve uçucu yağ oranları ile ilgili olduğu için bu özellikler üzerinde etkili olan faktörler (iklim ve bitkisel) uçucu yağ verimleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Sharma et al., 1992). Diğer verimle ilgili özelliklerde

deneme boyunca yüksek verimler 2000 yılı ilk biçimde elde edilmesine rağmen, bu dönemdeki uçucu yağ verimleri düşmüştür. Bu dönemde yüksek herba verimlerine rağmen, önceden de açıklandığı gibi, aşırı boylanan bitkilerde ışık yetersizliği ve yetersiz havalandırmadan dolayı (Kothari and Sing, 1995) yaprak oranları (Çizelge 4.3.2.1) ile düşük sıcaklıktan dolayı uçucu yağ oranlarının azalması (Ceylan, 1983, Clark and Menarry, 1982) sonucu uçucu yağ verimleri azalmıştır. Deneme boyunca biçimlere göre en yüksek uçucu yağ verimleri 1999 yılı ikinci biçiminden elde edilmiştir. Bu dönemde, herba verimlerinde de açıklandığı gibi birim alanda bitki sayısının artması sonucu (Özgüven ve Kırıcı, 1999) drog herba ve yaprak verimleri de artmıştır. Ayrıca, bu dönemde biçimler yaz sıcaklarına rastladığı için uçucu yağ oranlarının da yüksek (Ceylan, 1983; Duriyaprapan, et al., 1986; Sing et al., 1982 ve Kokkini et al., 1995) olması uçucu yağ verimlerini artırmıştır. Bu açıklamalar, uçucu yağ verimleri yetiştiği bölgenin iklim koşullarına göre değişeceğini bildiren araştırmacıların bulgularıyla desteklenmektedir. Clark and Menary, (1982) uçucu yağ verimlerinin çevre koşullarına göre değiştiğini ve kaliteli yağ veren, gün uzunluğu, sıcaklık ve ışık yoğunluğu gibi faktörlerin yağ verimlerini de artırdığını bildirmişlerdir.

Klonlara ait uçucu yağ verimlerinin türlere göre değişimi Çizelge 4.3.2.2.'de verilmiştir. Diğer özelliklerde olduğu gibi, örnek fazlalığından ve polimorfik bir tür olmasından dolayı (Tarımcılar, 1998) uçucu yağ verimi bakımından tür içi değişim en fazla *M. spicata* klonları arasında gözlenmiştir. Denemede yıllara göre toplam uçucu yağ verimleri bakımından en yüksek değerler *M. spicata*'da 10.47 l/da, *M. longifolia*'da, 11.28 l/da, *M. villosa nervata*'da 6.77 l/da, *M. dumetorum*'da 9.91 ve *M. aquatica*'da 9.41 l/da olarak belirlenmiştir. *M. dumetorum* hariç diğer türlerde maksimum verimler 2000 yılında elde edilmiştir.

Uçucu yağ verimi, bitkinin yetiştiği yörenin iklim koşulları ve bitkinin genetik yapısına bağlı olduğundan literatürde birbirinden oldukça farklı verim değerleri elde edilmiştir. Türkiye'de yapılan araştırmalarda Özgüven ve Kırıcı (1999), *M. spicata*'da Adana koşullarında 8.55-8.73 l/da; Pozantı koşullarında 1.04-2.10 kg/da verim almışlardır. Yüksek verimli klonlardan elde ettiğimiz değerler bu değerlerin üzerinde bulunmuştur.



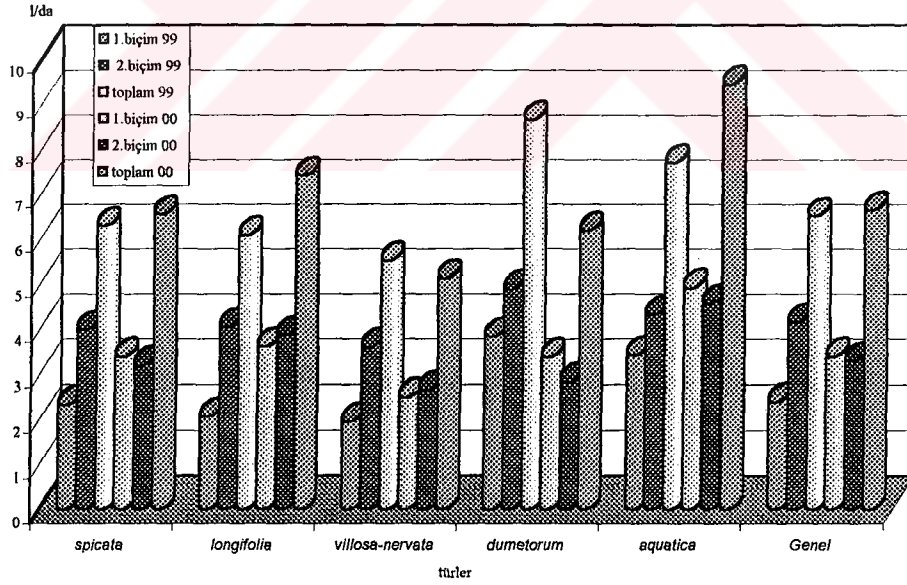
Ancak *M. spicata*'nın ve diğler türlerde elde ettiğimiz maksimum değerler; *M. piperita*'da Özgüven ve Kırıcı (1999)'nın 17.8 kg/da, Özel ve Özgüven (1999)'in 16.2 l/da ve Özel ve ark. (1997)'in 22.38 l/da olarak belirlediği değerlerinden düşük olmuştur. Araştırmacıların *M. piperita*'dan elde ettikleri yüksek değerler, ıslah edilmiş yüksek verimli çeşitler olması ve araştırmaların yürütüldüğü yörenin sıcak bir iklim kuşağına sahip olmasından kaynaklanmıştır. Ayrıca, Özgüven ve Kırıcı (1999) Çukurova'da yüksek uçucu yağ verimi alınan çeşitlerin Pozantı koşullarındaki verimlerinin oldukça düştüğünü belirlemiştir.

Yurtdışında yapılan çalışmalarda *M. spicata*'ya verimlerin Husain et al. (1988) 5.0 kg/da; Alkire and Simon (1996) 6.76 kg/da ve Sing et al. (1995) 17.5 kg/da olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla elde ettiğimiz yüksek verimler Husain et al. (1988) ve Alkire and Simon (1996)'un değerlerinden yüksek, Sing et al. (1995) değerlerinden düşük olmuştur. *M. longifolia* ve *M. villosa-nervata* türlerinin karvonca zengin kemotipleri baharat amacıyla yetiştirildiği bilinmekte ise de (Kokkini, et al., 1995) bu türlerde uçucu yağ verimlerine ait bilgi bulunamamıştır. Ancak bu türlerde belirlenen verimler *M. spicata*'da elde edilen verimlere benzerlik göstermiştir (Husain et al., 1988; Alkire and Simon 1996). *M. aquatica*'da elde ettiğimiz verimler (9.41 l/da), Özgüven ve Kırıcı (1999)'nın Adana (1.52 l/da) ve Pozantı (0.37 l/da) koşullarında elde ettiği değerlerden oldukça yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.3.2.2. Farklı nane türlerinde uçucu yağ verimlerinin ait değişim sınırları (l/da).

| Denemede İncelenen   |     |          | 1999    |          |        | 2000     |          |        |
|--|-----|----------|---------|----------|--------|----------|----------|--------|
| Türler   | KS* | değerler | 1 Biçim | 2. Biçim | Toplam | 1. Biçim | 2. Biçim | Toplam |
| <i>M. spicata</i> subsp. <i>spicata</i>                            | 21  | minimum  | 1.16    | 1.72     | 3.44   | 1.54     | 1.68     | 3.46   |
|  |     | maksimum | 4.02    | 7.59     | 9.88   | 6.68     | 4.86     | 10.47  |
|  |     | ortalama | 2.30    | 3.95     | 6.25   | 3.35     | 3.16     | 6.51   |
| <i>M. longifolia</i> subsp. <i>typhoides</i> var. <i>typhoides</i> | 6   | minimum  | 1.18    | 1.59     | 2.77   | 1.71     | 1.79     | 3.50   |
|  |     | maksimum | 2.66    | 5.42     | 8.66   | 5.25     | 6.03     | 9.27   |
|  |     | ortalama | 2.04    | 4.00     | 6.04   | 3.57     | 3.81     | 7.38   |
| <i>M. x villosa-nervata</i>  | 4   | minimum  | 1.30    | 2.67     | 4.25   | 2.03     | 1.17     | 4.58   |
|  |     | maksimum | 2.63    | 4.29     | 6.50   | 2.92     | 3.85     | 6.77   |
|  |     | ortalama | 1.93    | 3.55     | 5.48   | 2.47     | 2.61     | 5.08   |
| <i>M. x dumetorum</i>  | 3   | minimum  | 2.75    | 3.43     | 7.99   | 2.10     | 1.99     | 4.09   |
|  |     | maksimum | 4.56    | 6.26     | 9.91   | 4.38     | 3.48     | 7.63   |
|  |     | ortalama | 3.79    | 4.84     | 8.63   | 3.34     | 2.80     | 6.14   |
| <i>M. aquatica</i>   | 1   |          | 3.38    | 4.28     | 7.66   | 4.87     | 4.54     | 9.41   |

\*KS: Klon Sayısı



Grafik 4.3.2. Nane türlerinde ortalama uçucu yağ verimlerinin biçim ve yıllara göre değişimi

### 4.3.3. Uçucu Yağın Fiziko Kimyasal Özellikleri

#### 4.3.3.1. Yoğunluk ( $d^{20}$ )

Denemede fiziko kimyasal özellikler bakımından yoğunluk ve kırılma indisi değerleri incelenmiştir. Klonlara ait yoğunluk değerleri Çizelge 4.3.3.1'de; bu değerlerin türlere göre değişimi ise Çizelge 4.3.3.2.'de verilmiştir. Çizelgelerin incelendiğinde görülebileceği gibi, deneme boyunca türlere göre yoğunluk sınırları sırayla *M. spicata*'da 0.819-0.933, *M. longifolia*'da 0.868-0.924, *M. villosa-nervata*'da 0.899-0.951, *M. dumetorum*'da 0.870-0.896 ve *M. aquaticata*'da 0.860-874 arasında değişmiştir. Yoğunluk bakımından türler ve yetiştirme dönemleri arasında düzenli bir değişim gözlenmemiştir. Yoğunluk, uçucu yağ bileşenleri ile ilgili olduğundan (Akgül, 1986), bu bileşenlerin değişimi yoğunluğu etkilemektedir (Randhawa and Kumar, 1996). Dolayısıyla incelenen klonlarda uçucu yağ bileşenleri benzer olan klonlarda yoğunluklarda benzer olmuştur.

Linalool (19. 21 ve 31 nolu). menton (7 ve 35nolu) ve mentafuran (14 nolu) bakımından zengin klonlarda bileşenlere bağlı olarak yoğunluklar düşük bulunmuştur (Çizelge 4.3.3.1). Linalool, menthon ve menthafuran bakımından zengin klonlarda belirlenen yoğunluk değerleri, Huasin et. al. (1988)'in ana bileşeni linalool olan *M. citrata*'da yağında bildirdiği değerlerden ( $d^{20}=0.916-0.924$ ) bir miktar düşük, *M. arvensin* ( $d^{25}=0.8997-0.9011$ ) ve *M. piperita* ( $d^{15}=0.9010-0.9120$ ) bildirdiği değerlere yakın olmuştur. Ayrıca diğer klonlarda belirlenen yoğunluklar Husain et al (1988)'nın karvon bakımından zengin *M. spicata*'da ( $d^{20}=0.919-0.933$ ) belirlediği değerlere benzer olmuştur. Mevcut araştırmada yoğunluğun tür alt tür gibi taksonomik özelliklerden ziyade, uçucu yağ içerisindeki kimyasal bileşenlere göre değişim gösterdiği belirlenmiştir.

#### 4.3.3.2. Kırılma indisi ( $nD^{28}$ )

Klonlarda belirlenen kırılma indisi değerleri Çizelge 4.3.3.1'de; türlere göre değişim sınırları Çizelge 4.3.3.3'te verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de görüleceği gibi, deneme boyunca türlere göre kırılma indisi *M. spicata*'da 1.461-1.491; *M. longifolia*'da 1.460-1.488, *M. villosa nervata*'da 1.463-1.485, *M. dumetorum*'da 1.458-1.467 ve *M.*

Çizelge 4.3.3.1. Farklı Nane (*Mentha* spp.) klonlarında uçucu yağların yoğunluk ve kırılma indisi.

| Sıra No | Klon Türü                      | Yoğunluk (d <sup>20</sup> ) |          |          |          | Kırılma indisi (n <sub>D</sub> <sup>25</sup> ) |          |          |          |
|---------|--------------------------------|-----------------------------|----------|----------|----------|--|----------|----------|----------|
|         |                                | 1999                        |          | 2000     |          | 1999   |          | 2000     |          |
|         |                                | 1. biçim                    | 2. biçim | 1. biçim | 2. biçim | 1. biçim                                       | 2. biçim | 1. biçim | 2. biçim |
| 1       | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 0.923                       | 0.921    | 0.920    | 0.914    | 1.479  | 1.484    | 1.479    | 1.483    |
| 2       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 0.913                       | 0.920    | 0.913    | 0.918    | 1.481  | 1.485    | 1.481    | 1.483    |
| 3       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 0.920                       | 0.921    | 0.921    | 0.925    | 1.484  | 1.483    | 1.484    | 1.485    |
| 4       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 0.915                       | 0.918    | 0.921    | 0.918    | 1.487  | 1.484    | 1.487    | 1.484    |
| 5       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 0.914                       | 0.914    | 0.921    | 0.918    | 1.479  | 1.482    | 1.479    | 1.480    |
| 6       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 0.921                       | 0.926    | 0.926    | 0.915    | 1.484  | 1.487    | 1.484    | 1.487    |
| 7       | <i>x dumetorum</i>             | 0.873                       | 0.870    | 0.891    | 0.875    | 1.460  | 1.459    | 1.460    | 1.460    |
| 8       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 0.918                       | 0.920    | 0.915    | 0.917    | 1.482  | 1.486    | 1.482    | 1.484    |
| 9       | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 0.916                       | 0.921    | 0.927    | 0.921    | 1.485  | 1.488    | 1.485    | 1.485    |
| 10      | <i>x villosa-nervata</i>       | 0.922                       | 0.922    | 0.931    | 0.915    | 1.483  | 1.485    | 1.483    | 1.483    |
| 11      | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 0.933                       | 0.921    | 0.924    | 0.914    | 1.483  | 1.486    | 1.483    | 1.485    |
| 12      | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 0.915                       | 0.924    | 0.922    | 0.913    | 1.488  | 1.491    | 1.488    | 1.491    |
| 13      | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 0.924                       | 0.915    | 0.914    | 0.921    | 1.485  | 1.483    | 1.485    | 1.482    |
| 14      | <i>x villosa-nervata</i>       | 0.912                       | 0.910    | 0.908    | 0.945    | 1.480  | 1.479    | 1.480    | 1.478    |
| 15      | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 0.916                       | 0.912    | 0.907    | 0.921    | 1.486  | 1.487    | 1.486    | 1.487    |
| 16      | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 0.920                       | 0.915    | 0.916    | 0.902    | 1.483  | 1.490    | 1.483    | 1.487    |
| 17      | <i>aquatica</i>                | 0.872                       | 0.860    | 0.874    | 0.871    | 1.460  | 1.460    | 1.460    | 1.458    |
| 18      | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 0.912                       | 0.915    | 0.917    | 0.932    | 1.484  | 1.481    | 1.484    | 1.486    |
| 19      | <i>x dumetorum</i>             | 0.876                       | 0.874    | 0.878    | 0.881    | 1.467  | 1.463    | 1.467    | 1.460    |
| 20      | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 0.924                       | 0.924    | 0.917    | 0.919    | 1.481  | 1.483    | 1.481    | 1.483    |
| 21      | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 0.863                       | 0.819    | 0.872    | 0.875    | 1.461  | 1.461    | 1.461    | 1.461    |
| 22      | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 0.903                       | 0.912    | 0.918    | 0.919    | 1.482  | 1.482    | 1.482    | 1.484    |
| 23      | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 0.924                       | 0.917    | 0.914    | 0.918    | 1.485  | 1.485    | 1.485    | 1.485    |
| 24      | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 0.921                       | 0.913    | 0.917    | 0.921    | 1.489  | 1.490    | 1.489    | 1.488    |
| 25      | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 0.918                       | 0.917    | 0.921    | 0.914    | 1.486  | 1.489    | 1.486    | 1.488    |
| 26      | <i>x villosa-nervata</i>       | 0.899                       | 0.917    | 0.915    | 0.912    | 1.484  | 1.483    | 1.484    | 1.484    |
| 27      | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 0.912                       | 0.918    | 0.913    | 0.917    | 1.484  | 1.486    | 1.484    | 1.486    |
| 28      | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 0.918                       | 0.917    | 0.918    | 0.922    | 1.478  | 1.467    | 1.478    | 1.482    |
| 29      | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 0.917                       | 0.901    | 0.917    | 0.914    | 1.479  | 1.481    | 1.479    | 1.481    |
| 30      | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 0.913                       | 0.901    | 0.917    | 0.921    | 1.485  | 1.486    | 1.485    | 1.486    |
| 31      | <i>longifolia</i> <sup>1</sup> | 0.869                       | 0.870    | 0.872    | 0.868    | 1.460  | 1.461    | 1.460    | 1.461    |
| 32      | <i>x villosa-nervata</i>       | 0.931                       | 0.951    | 0.913    | 0.915    | 1.468  | 1.484    | 1.468    | 1.463    |
| 33      | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 0.899                       | 0.916    | 0.897    | 0.914    | 1.480  | 1.484    | 1.480    | 1.478    |
| 34      | <i>spicata</i> <sup>2</sup>    | 0.901                       | 0.901    | 0.901    | 0.915    | 1.480  | 1.481    | 1.480    | 1.483    |
| 35      | <i>x dumetorum</i>             | 0.883                       | 0.884    | 0.896    | 0.874    | 1.458  | 1.459    | 1.458    | 1.459    |

1 *Mentha longifolia* subsp *typohides* var. *typohides*2 *Mentha spicata* subsp. *spicata*

*aquatica*'da 1.458-1.460 arasında değişmiştir. Yoğunlukta olduğu gibi kırılma indisi değerleri klonların uçucu yağlarındaki bileşenlere göre değişim göstermiştir. Karvon bakımından zengin klonlarda belirlenen kırılma indisi değerleri bir birine yakın olmuştur. Buna paralel olarak linalool ve menthon oranları yüksek klonlarda, bileşenlere bağlı olarak kırılma indisi değerleri de düşük bulunmuştur. Karvonca zengin klonlarda belirlenen değerler, Husain et al. (1988)'in karvonca zengin *M. spicata*'da belirlenen değerlere (1.485-1.489) benzer olmuştur. Ayrıca linalool ve menthon bakımından zengin klonlardaki kırılma indisi değerleri, Husain et al (1988)'in *M. citrata* 1.458-1.459 olarak belirlediği değerleri ile *M. piperita*'da belirlediği 1.460-1.463 değerlerine yakın bulunmuştur.

Çizelge 4.3.3.2. Nane türlerinde uçucu yağ yoğunluğu

| Klon Türü              | Yoğunluk ( $d^{20}$ ) |             |             |             |
|------------------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|
|                        | 1999                  |             | 2000        |             |
|                        | 1. biçim              | 2. biçim    | 1. biçim    | 2. biçim    |
| <i>spicata</i>         | 0.863-0.933           | 0.819-0.924 | 0.872-0.927 | 0.875-0.932 |
| <i>longifolia</i>      | 0.869-0.924           | 0.870-0.921 | 0.872-0.921 | 0.868-0.919 |
| <i>villosa-nervata</i> | 0.899-0.931           | 0.910-0.951 | 0.908-0.931 | 0.912-0.945 |
| <i>dumetorum</i>       | 0.873-0.833           | 0.870-0.884 | 0.878-0.896 | 0.874-0.881 |
| <i>aquatica</i>        | 0.872                 | 0.860       | 0.874       | 0.871       |

Çizelge 4.3.3.3. Nane türlerinde uçucu yağların kırılma indisi

| Klon Türü              | Kırılma indisi ( $n_D^{25}$ ) |             |             |             |
|------------------------|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|
|                        | 1999                          |             | 2000        |             |
|                        | 1. biçim                      | 2. biçim    | 1. biçim    | 2. biçim    |
| <i>spicata</i>         | 1.461-1.489                   | 1.461-1.491 | 1.461-1.489 | 1.461-1.491 |
| <i>longifolia</i>      | 1.460-1.486                   | 1.461-1.489 | 1.460-1.485 | 1.461-1.488 |
| <i>villosa-nervata</i> | 1.468-1.484                   | 1.479-1.485 | 1.468-1.484 | 1.463-1.484 |
| <i>dumetorum</i>       | 1.458-1.467                   | 1.459-1.463 | 1.458-1.467 | 1.459-1.460 |
| <i>aquatica</i>        | 1.460                         | 1.460       | 1.460       | 1.458       |

#### 4.3.4. Uçucu yağ bileşenleri

##### 4.3.4.1. Uçucu yağın kalitatif olarak belirlenmesi

İncelenen klonlardaki önemli bileşenler ince tabaka kromatografisi (TCL) ile belirlenmiştir. Bu amaçla nane yağı için önemli standartlar (menton, mentol, karvon, linalol, pulegon, sineol, mentofuran ve piperiton) ile uçucu yağ örnekleri hazır alüminyum plakalar (Merk, Kieselgel 60) üzerinde yürütülmüş, hesaplanan Rf değerleri ile renk reaksiyonlarından faydalanılarak bileşenler belirlenmiştir. Standartlarda hesaplanan Rf değerleri ve renk reaksiyonları Çizelge 4.3.4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.4.1. Alüminyum plakalar üzerinde yürütülen standartların Rf değerleri ve renk reaksiyonları.

| Sıra No | Standartlar | Rf değerleri | Renkler        |
|---------|-------------|--------------|----------------|
| 1       | Mentol      | 0.29         | Gri viole      |
| 2       | Piperiton   | 0.32         | Portakal rengi |
| 3       | Linalol     | 0.33         | Gri yeşil      |
| 4       | Sineol      | 0.43         | Gri            |
| 5       | Pulegon     | 0.45         | Mavi           |
| 6       | Karvon      | 0.49         | Kahverengi     |
| 7       | Mentofuran. | 0.65         | Viole          |
| 8       | Menton      | 0.66         | Yeşil mavi     |

Klonlar, türlere göre gruplandırılarak değerlendirilmiştir. Buna göre *M. spicata* subsp. *spicata*'dan 12,13,16 ve 21 nolu klonların dışındaki 17 klonun uçucu yağında ana bileşenin karvon olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3.4.2). Ayrıca bu klonlarda karvondan sonra en fazla sineol bulunmuştur. Sonuçlara göre 21 nolu klonun *M. spicata*'da az rastlanan linalol bakımından zengin kemotip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3.4.2.). 12, 13 ve 16 nolu klonların ana bileşenleri farklı olmuştur. Bu klonlardan 12 nolu klonda ana bileşen mevcut standartlardan oldukça farklı bir özellik göstermiştir (Şekil 4.6.). Bu klondan elde edilen uçucu yağın, hoş olmayan kokuya sahip olması, doğal nane türlerinde yoğun olarak bulunan piperiton, piperitenone veya bunların oksitli akraba bileşenleri (piperiton oksit, piperitenone oksit vb.) bakımından zengin bir kemotip olabileceği ihtimalini ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca, bu klonda sineol en fazla bulunan ikinci bileşendir. 13 ve 16 nolu



klonların uçucu yağları pulegon bakımından zengin olup, 16 nolu klonda ayrıca piperiton miktarları da yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.3.4.2 ve Şekil 4.6.).

Çizelge 4.3.4.2. *M. spicata* subsp. *spicata* klonlarında TCL sonuçları.

| Sıra No | Klon No | Bileşenler     | Sıra No | Klon No | Bileşenler         | Sıra No | Klon No | Bileşenler     |
|---------|---------|----------------|---------|---------|--------------------|---------|---------|----------------|
| 1       | 2       | karvon, sineol | 8       | 11      | karvon, sineol     | 15      | 21      | linalol        |
| 2       | 3       | karvon, sineol | 9       | 12      | *, sineol          | 16      | 24      | karvon, sineol |
| 3       | 4       | karvon, sineol | 10      | 13      | pulegon,           | 17      | 27      | karvon, sineol |
| 4       | 5       | karvon, sineol | 11      | 15      | karvon, sineol     | 18      | 28      | karvon, sineol |
| 5       | 6       | karvon, sineol | 12      | 16      | pulegon, piperiton | 19      | 29      | karvon, sineol |
| 6       | 8       | karvon, sineol | 13      | 18      | karvon, sineol     | 20      | 33      | karvon, sineol |
| 7       | 9       | karvon, sineol | 14      | 20      | karvon,            | 21      | 34      | karvon, sineol |

\* bilinmeyen bileşik

Diğer türlerde belirlenen kromatografi (ince tabaka) sonuçlarını incelendiğinde (Çizelge 4.3.4.3.) *M. longifolia*'da 31 nolu klon hariç diğerlerinde (1, 22, 25 ve 30) *M. spicata*'da olduğu gibi karvon ve sineol oranları yüksek bulunmuştur. 31 nolu klon ise linalol bakımından zengin bir kemotip olduğu belirlenmiştir. *M. villosa nervata* klonlarından 3'ü (10, 14 ve 26) karvon ve sineol bakımından zengin olup, 32 nolu klonda uçucu yağ bileşeni farklı olmuştur. Bu bileşen eldeki varolan bileşenlerin standartlarından farklı bir özellik göstermiştir(Çizelge 4.3.4.3.)

Çizelge 4.3.4.3 *M. longifolia* ve *M. villosa nervata*, *M. dumetorum* ve *M. aquatica* klonlarında ince Tabaka Kromatografisi (TCL) sonuçları.

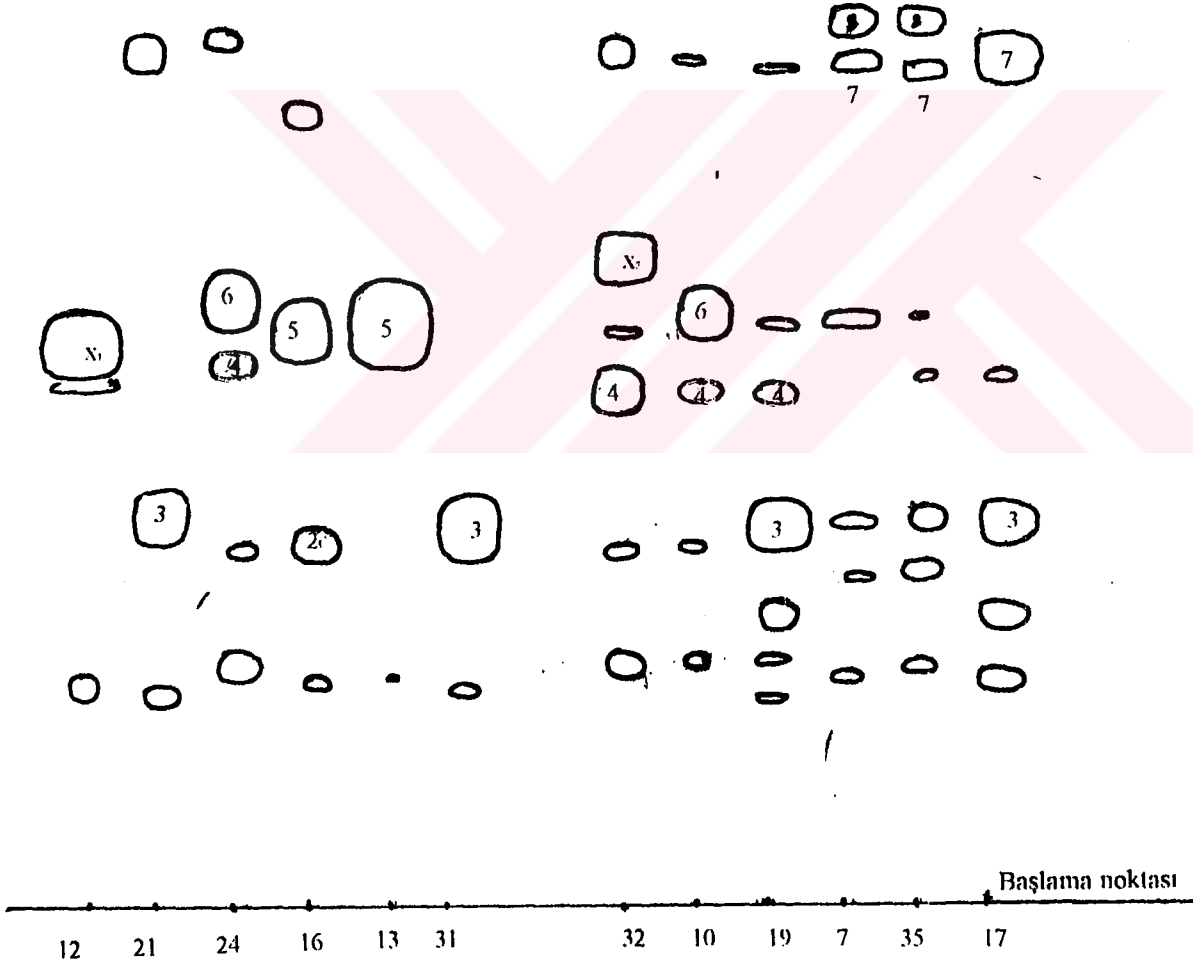
| Sıra No                | Klon No | Bileşenler          | Sıra No                   | Klon No | Bileşenler         |
|------------------------|---------|---------------------|---------------------------|---------|--------------------|
| <i>M. longifolia</i>   |         |                     | <i>M. villosa nervata</i> |         |                    |
| 1                      | 1       | karvon, sineol      | 1                         | 10      | karvon, sineol     |
| 2                      | 22      | karvon, sineol      | 2                         | 14      | karvon, sineol     |
| 3                      | 23      | karvon, sineol      | 3                         | 26      | karvon, sineol     |
| 4                      | 25      | karvon, sineol      | 4                         | 32      | *, sineol          |
| 5                      | 30      | karvon, sineol      | <i>Menha dumetorum</i>    |         |                    |
| 6                      | 31      | linalol             | 1                         | 7       | menton mentofuran  |
| <i>Mentha aquatica</i> |         |                     | 2                         | 19      | linalol, sineol    |
| 1                      | 17      | linalol, mentofuran | 3                         | 35      | menton, mentofuran |

\* bilinmeyen bileşik

*M. dumetorum* klonlarından ikisi (7 ve 35 nolu klonlar) menton ve mentofuran bakımından, diğer (19. nolu) klon linalol bakımından zengin olduğu belirlenmiştir. Tek bir klon bulunan *M. aquatica* uçucu yağında ana bileşen olarak mentofuran ve linalol bulunduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3.4.3.).

Bitiş noktası

x<sub>1</sub> (cflatun)  
x<sub>2</sub> (gri-mavı)



Şekil 4.6. Denemede uçucu yağ bileşenleri farklı klonların ince tabaka kromatografisi

#### 4.3.3.2. Uçucu yağ bileşenleri (%)

##### *Mentha spicata* var. *spicata*

Denemede incelenen klonlarda uçucu yağ bileşenleri türlere göre gruplandırılarak incelenmiştir. *M. spicata* subsp. *spicata* türüne ait 21 klonun elde edilen verileri Çizelge 4.3.4.4'te verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, 21 *M. spicata* klonundan 17'sinin uçucu yağlarında karvon oranları yüksek bulunmuştur. Bu klonlarda karvon oranları yıl ve biçimlere göre % 28.42-82.21 arasında değişmiştir. *M. spicata* klonları içerisinde 24 nolu klonda karvon oranları daha yüksek bulunmuştur. Bu klonda karvon oranları 1999 yılında birinci biçimde % 81.34, ikinci biçimde % 79.85, 2000 yılında ise biçimlere göre sırasıyla % 82.21 ve % 78.31 olduğu belirlenmiştir.

Klonlardaki karvon oranlarının yıl ve biçimlere göre değişimi farklı olmuştur (Grafik 4.3.4.1.). Deneme boyunca her iki yılda uçucu yağlardaki karvon oranları 2, 3, 5, 6, 15, 20, 28, 29, 33 ve 34 nolu klonlarda ikinci biçimde, 4, 8, 9, 18, 24 ve 27 nolu klonlarda ise birinci biçimde yüksek olmuştur. Dolayısıyla klonlar biçim dönemlerinde değişen iklim koşullarına farklı tepki göstermiştir. Uçucu yağ kompozisyonunun genetik olarak belirlendiği ve çevresel faktörlerden de önemli bir şekilde etkilendiği bilinmektedir (Gasic et al. 1992; Piccaglia and Marotti, 1993). Dolayısıyla karvon oranlarındaki değişim, uçucu yağ bileşenlerinin birbirine dönüşümü ve dönüşüm hızının farklı olmasından (Kokkini, et al. 1989) kaynaklanmış olabilir.

Günümüzde uçucu yağ bileşenlerinin fizyolojik ve ekolojik rolünü açıklayan bilgiler oldukça sınırlıdır. Bu konudaki çalışmalar daha çok *M. piperita* ve *M. arvensis* uçucu yağ bileşenleri üzerinde yoğunlaşmış ve bileşenlerin ekolojik rolleri açıklanmaya çalışılmıştır (Clark and Menary, 1979a, Clark and Menary, 1982). Yapılan çalışmalarda *M. piperita*'da istenen yağ bileşenleri dönüşümünün (pulegon→menton→mentol) sağlanması üzerinde gün uzunluğu, sıcaklık, ışık yoğunluğu, gece gündüz sıcaklık farkı gibi iklim faktörlerinin etkili olduğu belirlenmiştir. Clark and Menary (1982) iklim faktörlerinin uçucu yağ bileşenleri

üzerine etkisi koenzim NADPH<sub>2</sub> miktarı ile ilgili olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılara göre, uzun fotoperiyot, sıcaklık, ışık yoğunluğu ve gece gündüz sıcaklık farkı gibi koşulların koenzim NADPH<sub>2</sub> miktarını artırdığı pulegonun menton ve mentole dönüşümünün fazla olduğu ve mentol oranlarının yükseldiği kayıtlıdır. Maffei et al. (1993) göre, *Mentha verticillata*'da NADPH<sub>2</sub>'nin karvon sentezinde de etkilidir. Ayrıca Piccaglia and Marotti, (1993) sıcaklığın fenolik bileşikler artırdığını bildirmişlerdir. Dolayısıyla karvonca zengin klonların çoğunda (2, 3, 5, 6, 15, 20, 28, 29 33 ve 34) ikinci biçimlerde karvon oranlarının bir miktar yüksek olması ikinci biçimdeki iklim koşullarının (sıcaklık, ışık yoğunluğu vb.) NADPH<sub>2</sub> koenzim miktarını artırıp, karvon oranlarını yükseltmiş olabilir. Ancak bazı klonlar farklı özellik göstermiş ve birinci biçimde karvon birikimi daha fazla olmuştur. Klonlar arasındaki bu değişim, genotiplerin gelişme dönemlerine gösterdiği farklı tepkilerden (Kokkini et al. 1989), uçucu yağ içerisindeki bileşenlerin bir birine dönüşüm hızının genotiplere göre farklılık göstermesinden (Kothari et al. 1993) ve klonların gelişme dönemlerindeki kısmi farklılıklardan kaynaklanmış olabilir. Bu klonlarda karvonun dışında sineol,  $\alpha$ - $\beta$ -pinen, menton ve mentofuran bileşenlerinin bulunduğu belirlenmiştir.

*M. spicata*'da karvon oranları bitkinin genetik yapısına ve yetiştiği iklim koşullarına göre değişmektedir. Kültürü yapılan *M. spicata* bitkilerinde karvon oranlarının Wagner et al. (1984), %42-67; Maffei et al. (1986a) % 39.13-59.26, Tyler et al. (1988) % 45-60, Husain et al. (1988) % 57.0-71.5 Sing et al. (1995) %62.2-72.9, Kokkini et al. (1995) % 40-75 ve Özgüven ve Kırıcı (1999) % 39.38-69.41 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Türkiye'de yetiştirilen *M. spicata*'da karvon oranları % 74'e kadar çıkmıştır (Başer 1993). Karvon bakımından en zengin klondan elde ettiğimiz oranlar (24 nolu klon) literatürde en yüksek değere ulaşan Kokkini et al. (1995) ile Husain et al. (1988)'in değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Diğer klonlardan elde edilen yüksek değerler literatürde belirlenen yüksek oranlar ile paralellik göstermiş, incelenen klonların çoğunun (3, 4, 6, 8, 9, 11, 13, 15, 18, 20 ve 27) karvon bakımından ümitvar olduğu belirlenmiştir.

*M. spicata*'da karvonca zengin klonların dışında linalol, piperiton, piperitenon epoksit ve pulegon bakımından zengin kemotiplerin varlığı bilinmektedir (Misra et al.,

1989; Kokkini and Vokou, 1989, Kokkini, 1991, Başer et al. 1999). 21 nolu klon linalol bakımından zengin olup, bu klonda linalol oranları yıl ve biçimlere göre % 55.20-60.10 arasında bulunmuştur. Linalol oranları her iki yılda da ikinci biçimlerde bir miktar yüksek olmuştur. *Mentha* türleri arasında *M. citrata* türünde linalol ana bileşen olarak bulunmaktadır (Husain et al. 1988). Ayrıca *M. spicata*'da da linalol bakımından zengin kemotiplerin bulunduğu bilinmektedir (Kokkini and Vokou, 1989; Kokkini, 1991). Elde ettiğimiz değerler, Kokkini and Vokou (1989)'nun Yunanistan'da doğal yayılış gösteren *M. spicata*'da linalolca zengin bitkilerde belirlenen oranlardan (% 65.2-75.3) düşük, Başer et al. (1999)'ın Karadeniz bölgesinde doğal yayılış gösteren *M. spiacata*'da linalol bakımından zengin kemotiplerde belirledikleri oranlardan (%17) yüksek bulunmuştur. Saptadığımız yüksek oranlar *M. citrata*'da belirlenen % 55 linalol oranından yüksek olması (Husain et al., 1988) *M. citrata* yağı yerine kullanılabilirliği söylenebilir.

*M. spicata* subsp. *spicata*'nın karvon ve linalol oranı bakımından zengin klonların dışında, 13 nolu klonun pulegon, 16 nolu klon pulegon ve piperiton oranları bakımından yüksek olduğu belirlenmiştir. Deneme boyunca 13 nolu klonda pulegon oranları % 62.00-65.80 arasında; 16 nolu klonda pulegon % 33.58-38.82 arasında, piperiton % 25.00-35.00 arasında değişmiştir. 12 nolu klonda ana bileşen, gerek ince tabakadaki Rf değeri ile renk reaksiyonlarında ve gerekse gaz kromatografisindeki pik zamanının farklı olmasından dolayı eldeki standartlardan farklı bir bileşen olduğu belirlenmiştir. Bu klondaki uçucu yağların kötü kokulu olmasından dolayı, uçucu yağındaki ana bileşenin doğal yayılış gösteren örneklerinde rastlanan ve hoş olmayan, küf kokulu bir bileşendir. Bu bileşeni sineol (% 14.05-20.46) izlemiştir. Pulegon, *M. pulegium* L. bileşeninde ana bileşen olarak bulunmaktadır. Ayrıca *M. spicata*'nın doğal yayılış gösteren örneklerinde pulegon bakımından zengin kemotiplerin bulunduğu da bilinmektedir (Kokkini and Vokou, 1989).

Çizelge 4.3.4.4 *Mentha spicata* subsp. *spicata* uçucu yağında bulunan bileşenler (%)

| Klonlar        | Yıllar | Biçim | $\alpha$ -<br>pinen | $\beta$ -<br>pinen | $\alpha$ -<br>terpin<br>en | $\gamma$ -<br>terpin<br>en | Limo<br>nen | Sineol | Lina-<br>lol | Ment<br>ofura<br>n | menton | Ment<br>ol | pulego<br>n | Karvon | Piperit<br>on | metil<br>asetat |
|----------------|--------|-------|---------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|-------------|--------|--------------|--------------------|--------|------------|-------------|--------|---------------|-----------------|
| 2              | 1999   | 1     | 1,16                | 6,56               |                            | 2,13                       |             | 29,44  |              |                    | 6,93   |            |             | 49,47  |               |                 |
|                |        | 2     | 0,93                | 5,64               |                            | 1,52                       |             | 25,28  |              |                    | 4,78   |            |             | 57,50  |               |                 |
| <i>spicata</i> | 2000   | 1     | 1,62                | 8,71               |                            | 4,18                       |             | 33,03  | 0,72         |                    | 3,41   | 1,16       |             | 44,80  |               |                 |
|                |        | 2     | 1,35                | 6,63               |                            | 2,10                       |             | 31,66  |              |                    | 4,28   |            |             | 52,28  |               |                 |
| 3              | 1999   | 1     | 0,96                | 3,90               |                            |                            |             | 28,67  |              |                    |        |            |             | 64,60  |               |                 |
|                |        | 2     | 0,90                | 2,50               |                            |                            |             | 30,00  |              |                    | 2,41   |            |             | 60,00  |               |                 |
| <i>spicata</i> | 2000   | 1     | 1,05                | 5,08               |                            |                            |             | 31,88  |              |                    | 2,32   |            |             | 59,10  |               |                 |
|                |        | 2     | 1,29                | 4,82               |                            |                            |             | 31,23  |              |                    | 1,91   |            |             | 60,30  |               |                 |
| 4.             | 1999   | 1     | -                   | 4,23               |                            |                            |             | 25,19  | 3,1          |                    | 1,91   |            |             | 64,67  |               |                 |
|                |        | 2     | 1,00                | 4,87               |                            |                            |             | 25,56  | 0,81         |                    | 2,90   |            |             | 63,80  |               |                 |
| <i>spicata</i> | 2000   | 1     | -                   | 5,83               |                            |                            |             | 25,23  | 0,71         |                    | 2,00   |            |             | 66,08  |               |                 |
|                |        | 2     | 1,0                 | 5,0                |                            |                            |             | 25,5   |              |                    | 2,9    |            |             | 64,6   |               |                 |
| 5.             | 1999   | 1     | -                   | 6,66               |                            |                            | 2,3         | 31,20  | -            |                    | 9,20   |            |             | 46,97  |               |                 |
|                |        | 2     | 1,00                | 6,36               |                            |                            | 1,83        | 28,56  | 0,7          |                    | 6,96   |            |             | 50,96  |               |                 |
| <i>spicata</i> | 2000   | 1     | 2,67                | 12,80              |                            |                            | 6,9         | 44,91  |              |                    | 4,25   |            |             | 28,42  |               |                 |
|                |        | 2     | 1,32                | 6,53               |                            |                            | 2,45        | 30,22  | 0,46         |                    | 4,14   |            |             | 46,80  |               |                 |
| 6.             | 1999   | 1     | -                   | 5,09               |                            |                            | 1,91        | 27,89  |              |                    | 6,00   |            |             | 58,15  |               |                 |
|                |        | 2     | -                   | 3,52               |                            |                            | 1,86        | 15,51  |              |                    | 4,00   |            |             | 73,51  |               |                 |
| <i>spicata</i> | 2000   | 1     | -                   | 5,08               |                            |                            | 6,92        | 24,35  |              |                    | 4,14   |            |             | 59,49  |               |                 |
|                |        | 2     | 0,98                | 4,27               |                            |                            | 1,54        | 20,98  | 0,67         |                    | 5,18   |            |             | 66,34  |               |                 |
| 8.             | 1999   | 1     | -                   | 3,89               |                            |                            | 1,75        | 13,48  | -            | 1,40               | 7,15   |            |             | 70,42  |               |                 |
|                |        | 2     | 0,93                | 4,34               |                            |                            | 0,94        | 11,99  | 0,69         |                    | 10,55  |            |             | 69,52  |               |                 |
| <i>spicata</i> | 2000   | 1     | 0,78                | 2,78               |                            |                            | 3,64        | 10,06  | 0,96         | 2,42               | 4,39   |            |             | 69,99  |               |                 |
|                |        | 2     | 1,02                | 4,57               |                            |                            | 1,32        | 14,71  | 0,79         | 0,57               | 10,39  |            |             | 63,72  |               |                 |
| 9              | 1999   | 1     | 1,17                | 4,21               |                            |                            |             | 30,76  |              |                    | 2,13   |            |             | 61,72  |               |                 |
|                |        | 2     | 1,01                | 9,10               |                            |                            | 3,05        | 17,47  | 1,13         |                    | 0,47   | 1,27       |             | 60,22  |               |                 |
| <i>spicata</i> | 2000   | 1     | 0,96                | 3,63               |                            |                            | 1,18        | 25,59  |              |                    | 3,13   |            |             | 65,48  |               |                 |
|                |        | 2     | 1,36                | 5,79               |                            |                            | 1,34        | 27,06  |              |                    | 3,01   |            |             | 52,82  |               |                 |

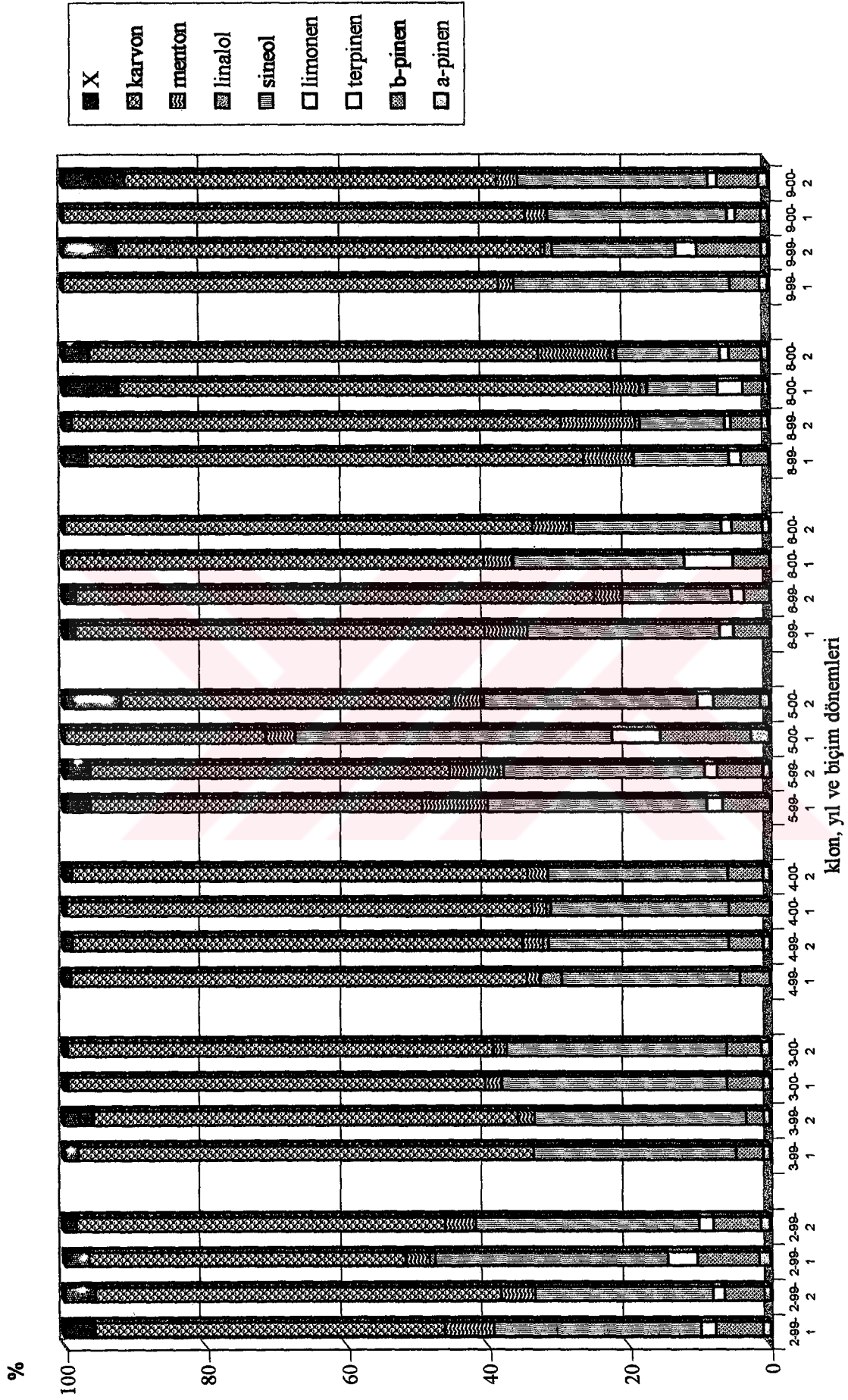


Çizelge 4.3.4.4. *Mentha spicata* subsp. *spicata* uçucu yağında bulunan bileşenler (%) (devamı)

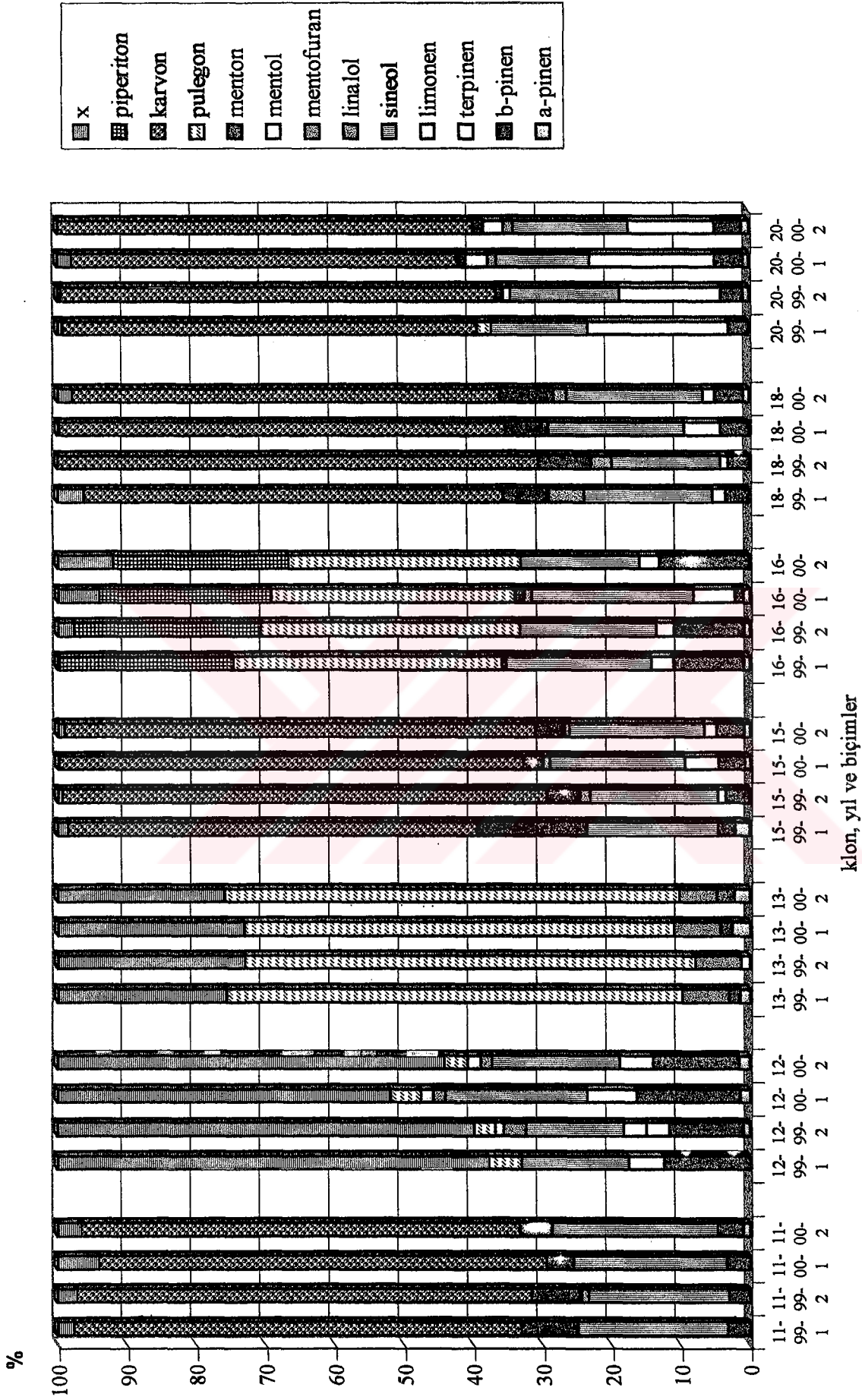
| Klonlar        | Yıllar | Biçim | $\alpha$ -<br>pinen | $\beta$ -<br>pinen | $\alpha$ -<br>terpin<br>en | $\gamma$ -<br>terpin<br>en | limone<br>n | sine-<br>ol | Lina-<br>lol | Mentof<br>uran | menton | ment<br>ol | Pulego<br>n | karvon | piperito<br>n | metil<br>asetat |
|----------------|--------|-------|---------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|-------------|-------------|--------------|----------------|--------|------------|-------------|--------|---------------|-----------------|
| 11.            | 1999   | 1     |                     | 3,27               |                            |                            |             | 21,55       |              | -              | 8,20   |            |             | 64,57  |               |                 |
|                |        | 2     |                     | 3,01               |                            |                            |             | 20,27       | 1,13         | 1,05           | 7,16   |            |             | 65,62  |               |                 |
| <i>spicata</i> | 2000   | 1     |                     | 3,43               |                            |                            |             | 22,09       |              | 1,9            | 3,96   |            |             | 64,61  |               |                 |
|                |        | 2     | 1,00                | 3,70               |                            |                            |             | 23,89       |              | 1,16           | 4,78   |            |             | 63,25  |               |                 |
| 12.            | 1999   | 1     |                     | 12,43              |                            |                            | 5,10        | 15,54       |              |                |        | -          | 4,64        |        |               |                 |
|                |        | 2     | 0,92                | 10,67              |                            | 3,32                       | 3,32        | 14,05       | 3,28         |                |        | 1,2        | 3,05        |        |               |                 |
| <i>spicata</i> | 2000   | 1     | 1,36                | 15,00              |                            |                            | 7,14        | 20,46       | 1,78         |                |        | 1,85       | 4,30        |        |               |                 |
|                |        | 2     | 1,54                | 12,46              |                            |                            | 4,81        | 18,48       | 1,55         |                |        | 1,93       | 3,34        |        |               |                 |
| 13.            | 1999   | 1     | 1,45                | 1,68               |                            |                            |             | 2,39        |              | 6,64           | -      |            | 65,80       |        |               |                 |
|                |        | 2     |                     |                    |                            |                            | 1,23        |             |              | 6,60           |        |            | 65,10       |        |               |                 |
| <i>spicata</i> | 2000   | 1     | 2,54                | 1,72               |                            |                            |             | 2,97        |              | 6,75           |        |            | 62,00       |        |               |                 |
|                |        | 2     | 2,26                | 2,54               |                            |                            |             | 3,24        |              | 5,37           |        |            | 65,77       |        |               |                 |
| 15.            | 1999   | 1     | 2,09                | 2,48               |                            |                            |             | 18,90       |              |                | 16,90  |            |             | 59,13  |               |                 |
|                |        | 2     | -                   | 3,57               |                            |                            | 1,12        | 18,42       | 1,41         |                | 4,89   |            |             | 70,57  |               |                 |
| <i>spicata</i> | 2000   | 1     | 0,78                | 3,79               |                            |                            | 4,89        | 19,47       | 1,01         |                | 2,90   |            |             | 67,12  |               |                 |
|                |        | 2     | 0,89                | 4,01               |                            |                            | 1,70        | 19,52       | 0,74         |                | 4,16   |            |             | 68,26  |               |                 |
| 16.            | 1999   | 1     | 0,84                | 10,18              |                            |                            | 3,20        | 20,98       | -            |                | 0,68   |            | 38,82       |        | 25,00         |                 |
|                |        | 2     | 0,87                | 10,01              |                            |                            | 2,63        | 19,76       | -            |                |        | 1,31       | 37,23       |        | 27,20         |                 |
| <i>spicata</i> | 2000   | 1     | 0,93                | 1,30               |                            |                            | 5,95        | 23,34       | 1,10         |                | 1,36   |            | 35,16       |        | 35,00         |                 |
|                |        | 2     | 13,0                | 2,92               |                            |                            | -           | 17,21       |              |                | 1,1    |            | 33,58       |        | 25,00         |                 |
| 18.            | 1999   | 1     |                     | 3,49               |                            |                            | 1,81        | 18,60       | 5,11         |                | 6,69   |            |             | 60,40  |               |                 |
|                |        | 2     |                     | 3,07               |                            |                            | 1,14        | 15,71       | 2,98         |                | 7,69   |            |             | 69,38  |               |                 |
| <i>spicata</i> | 2000   | 1     |                     | 4,18               |                            |                            | 5,26        | 19,64       | -            |                | 6,22   |            |             | 64,46  |               |                 |
|                |        | 2     | 0,87                | 4,14               |                            |                            | 1,66        | 19,74       | 1,97         |                | 7,76   |            |             | 61,80  |               |                 |
| 20.            | 1999   | 1     |                     | 2,95               |                            |                            | 20,24       | 10,80       |              |                | 2,07   | -          | 2,8         | 60,68  |               |                 |
|                |        | 2     | 0,84-               | 3,21               |                            |                            | 14,68       | 14,50       |              | 0,73           | 1,0    | 1,05       |             | 63,66  |               |                 |
| <i>spicata</i> | 2000   | 1     | 0,80                | 4,14               |                            |                            | 18,12       | 13,49       | 1,29         |                | 1,05   | 3,22       |             | 56,88  |               |                 |
|                |        | 2     | 1,08                | 3,96               |                            |                            | 12,43       | 16,66       | 1,42         |                | 1,53   | 2,88       |             | 60,01  |               |                 |

Çizelge 4.3.4.4. *Mentha spicata* subsp. *spicata* uçucu yağında bulunan bileşenler (%) (devamı).

| Klonlar        | Yıllar | B biçim | $\alpha$ -<br>pinen | $\beta$ -<br>pinen | $\alpha$ -<br>terpin<br>en | $\gamma$ -<br>terpin<br>en | limone<br>n | sine-<br>ol | Lina-<br>lol | Menifof<br>uran | menton | ment<br>ol | pulego<br>n | karvon | piperi<br>ton | metil<br>asetat |      |
|----------------|--------|---------|---------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|-------------|-------------|--------------|-----------------|--------|------------|-------------|--------|---------------|-----------------|------|
| 21.            | 1999   | 1       |                     | 2,49               |                            |                            |             | 10,15       | 55,20        |                 | 2,38   |            | 2,53        |        |               |                 |      |
|                |        | 2       |                     | 2,09               |                            |                            |             | 5,50        | 60,10        |                 | 3,02   |            | 1,70        |        |               |                 |      |
| <i>spicata</i> | 2000   | 1       |                     | 2,02               |                            |                            |             | 8,94        | 55,28        |                 | 1,98   | 0,3        | 1,6         |        | 0,3           | 4,06            |      |
|                |        | 2       |                     | 2,60               |                            |                            |             | 8,84        | 59,37        |                 | 2,65   |            | 2,34        |        |               |                 |      |
| 24.            | 1999   | 1       | -                   | 2,30               |                            |                            |             | 11,71       |              |                 | 4,56   |            |             | 81,34  |               |                 |      |
|                |        | 2       | 0,73                | 2,21               |                            |                            |             | 9,5         | 1,82         |                 | 5,80   |            |             | 79,85  |               |                 |      |
| <i>spicata</i> | 2000   | 1       | -                   | 2,56               |                            |                            |             | 9,14        | 1,8          |                 | 6,07   |            |             | 82,21  |               |                 |      |
|                |        | 2       | 0,86                | 2,50               |                            |                            |             | 10,89       |              |                 |        |            |             | 78,31  |               |                 |      |
| 27.            | 1999   | 1       | -                   | 2,96               |                            |                            |             | 17,64       | -            |                 | 3,29   |            |             | 76,01  |               |                 | -    |
|                |        | 2       | 0,67                | 3,16               |                            |                            |             | 16,47       | 0,52         |                 | 3,33   |            |             | 74,44  |               |                 | 0,51 |
| <i>spicata</i> | 2000   | 1       | -                   | 2,41               |                            |                            | 3,47        | 13,20       | -            |                 | 4,43   |            |             | 72,08  |               |                 | 0,92 |
|                |        | 2       | 1,14                | 3,94               |                            |                            | 1,09        | 20,73       | 0,65         |                 | 7,81   |            |             | 61,20  |               |                 |      |
| 28.            | 1999   | 1       | -                   | -                  |                            |                            |             | -           | -            |                 | -      |            |             | -      |               |                 |      |
|                |        | 2       | 1,1                 | 6,30               |                            |                            | 2,14        | 29,00       | -            |                 | 5,59   |            |             | 55,89  |               |                 |      |
| <i>spicata</i> | 2000   | 1       | -                   | 6,32               |                            |                            | 6,16        | 27,91       | 1,78         |                 | 3,86   | 1,70       |             | 43,56  |               |                 | 6,32 |
|                |        | 2       | 1,28                | 6,06               |                            |                            | 2,99        | 28,95       | 0,36         |                 | 8,07   |            |             | 48,70  |               |                 |      |
| 29.            | 1999   | 1       |                     | 6,32               |                            |                            | 3,52        | 29,86       |              |                 | 7,81   |            |             | 50,45  |               |                 |      |
|                |        | 2       |                     | 7,16               |                            |                            | 2,31        | 31,36       |              |                 | 7,12   |            |             | 51,88  |               |                 |      |
| <i>spicata</i> | 2000   | 1       | 1,19                | 6,64               |                            |                            | 6,02        | 27,52       |              |                 | 5,92   |            |             | 49,34  |               |                 | 0,34 |
|                |        | 2       | 1,31                | 6,54               |                            |                            | 3,08        | 30,34       |              |                 | 6,00   |            |             | 52,18  |               |                 |      |
| 33.            | 1999   | 1       | -                   | 4,61               |                            |                            |             | 28,94       |              |                 | 8,22   |            |             | 58,22  |               |                 |      |
|                |        | 2       | 1,05                | 4,68               |                            | 0,51                       |             | 28,13       |              |                 | 2,69   |            |             | 62,93  |               |                 |      |
| <i>spicata</i> | 2000   | 1       | 1,72                | 6,25               |                            |                            | 1,65        | 33,70       |              |                 | 3,99   |            |             | 52,63  |               |                 |      |
|                |        | 2       | 1,46                | 5,69               |                            | 0,65                       |             | 31,29       | 0,43         |                 | 4,50   |            |             | 55,42  |               |                 |      |
| 34.            | 1999   | 1       | -                   | 5,97               |                            |                            | 2,42        | 30,47       |              |                 | 5,82   |            |             | 51,33  |               |                 |      |
|                |        | 2       | 0,65                | 4,26               |                            |                            | 1,17        | 24,36       | 0,24         |                 | 5,52   |            |             | 63,30  |               |                 |      |
| <i>spicata</i> | 2000   | 1       | 1,61                | 7,88               |                            |                            | 8,12        | 30,33       |              |                 | 4,92   |            |             | 44,97  |               |                 |      |
|                |        | 2       | 1,33                | 5,87               |                            |                            | 2,25        | 30,17       |              |                 | 3,90   |            |             | 49,11  |               |                 | 3,93 |

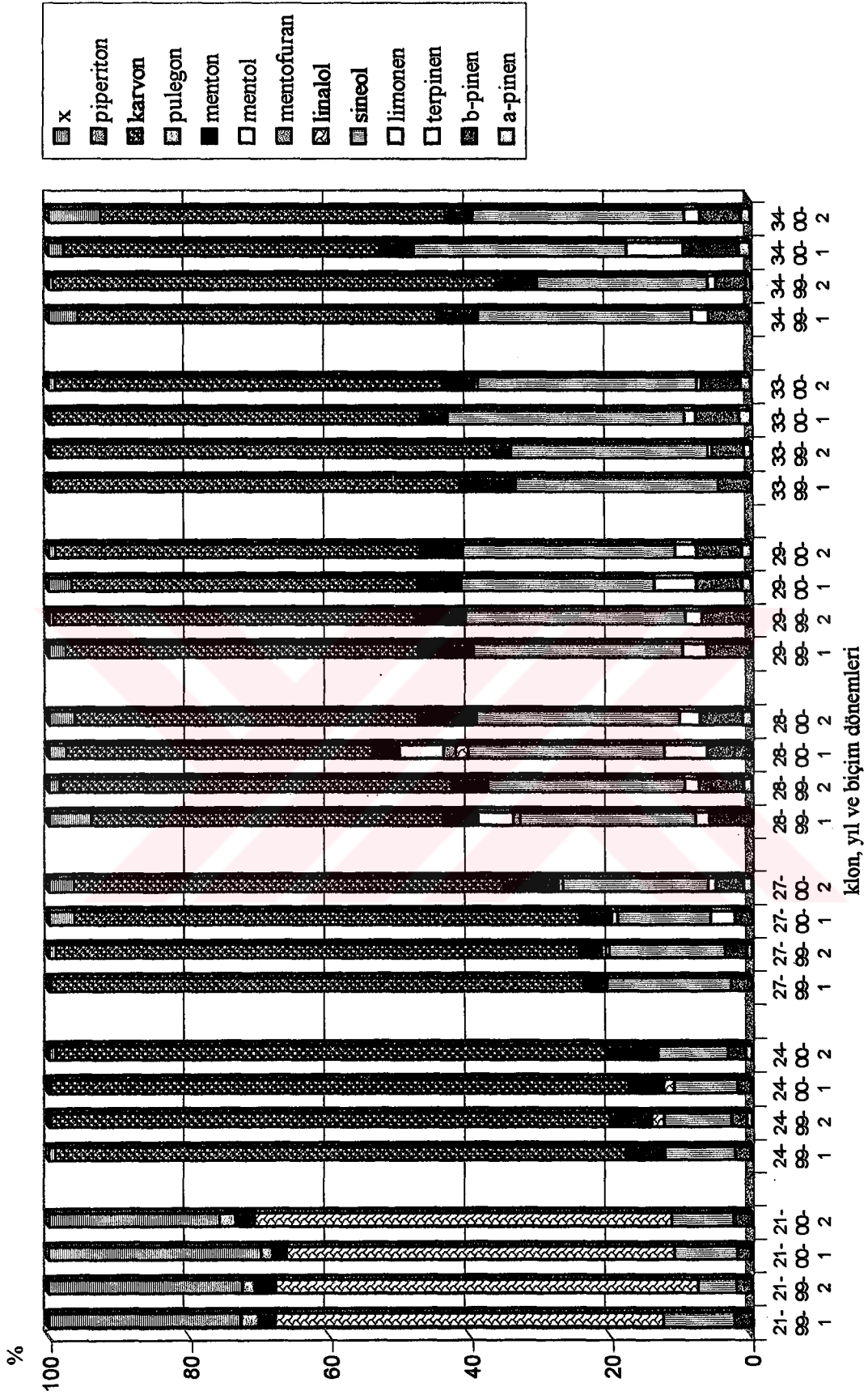


Grafik 4.3.4.1. *Mentha spicata* subsp. *spicata* klonlarında uçucu yağ bileşenlerinin yıl ve biçim dönemlerine göre değişimi



Grafik 4.3.4.1. *Mentha spicata* subsp. *spicata* klonlarında uçucu yağ bileşenlerinin yıl ve biçim dönemlerine göre değişimi (devamı)





Grafik 4.3.4.1. *Mentha spicata* subsp. *spicata* klonlarında uçucu yağ bileşenlerinin yıl ve biçim dönemlerine göre değişimi (devamı)

***Mentha longifolia* subsp. *typhoides* var. *typhoides***

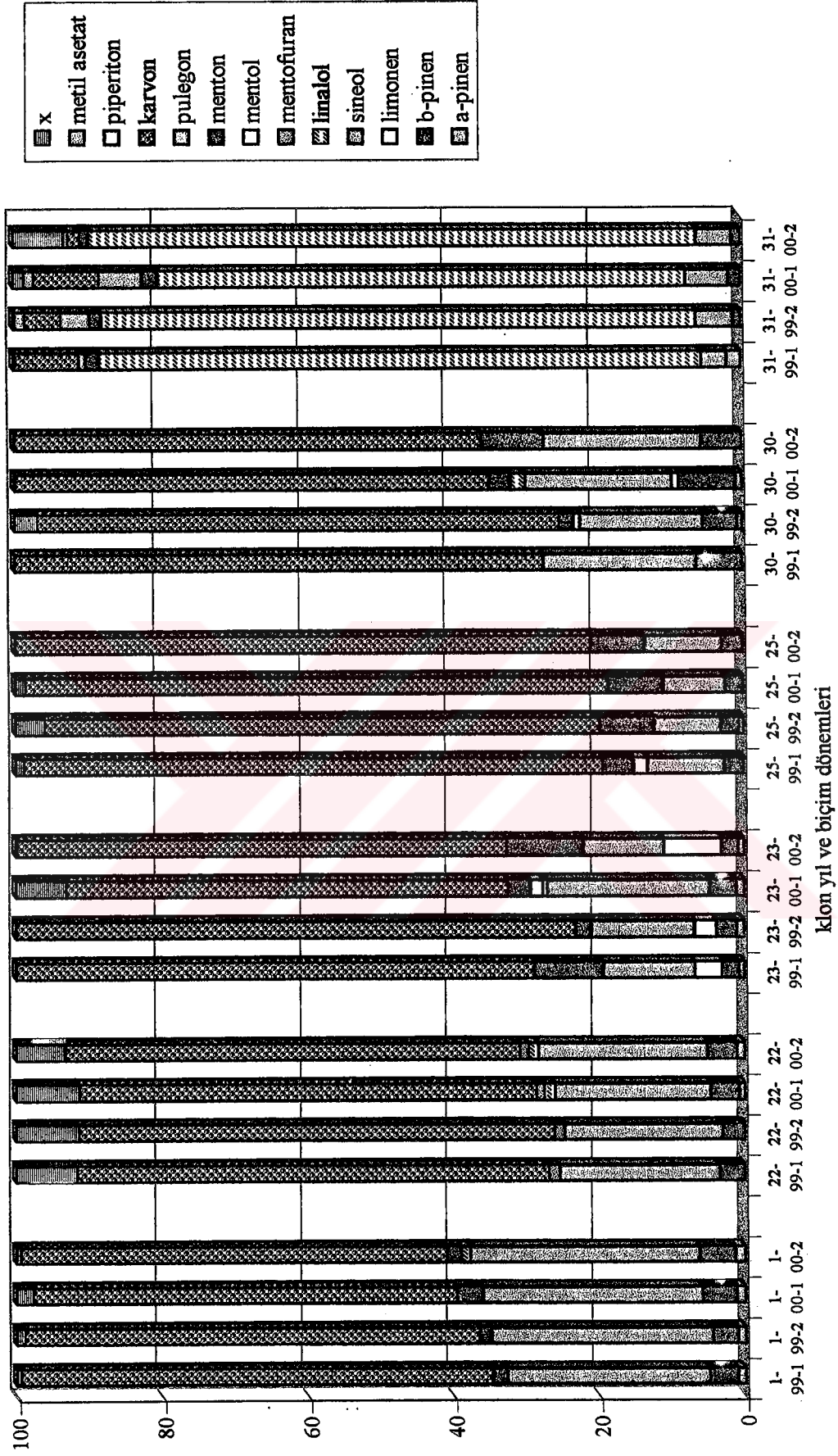
*M. longifolia* klonlarında klonların biri hariç (31 nolu klon) diğerleri (1, 22, 23, 25 ve 30) karvon bakımından zengin bulunmuştur (Çizelge 4.3.4.5 ve Grafik 4.3.4.2) Bu klonlarda karvon oranları % 58.18-80.24 arasında değişmiş ve 25 nolu klonda oranlar daha yüksek olmuştur. Karvon oranlarının yıl ve biçimlere göre değişimi düzenli olmamıştır. Karvon oranları 25 ve 30 nolu klonlarda ilk biçimlerde yüksek olurken, 23 nolu klonda ikinci biçimde daha yüksek olmuştur. *M. longifolia*'da karvonca zengin klonların dışında, klonlardan birinin (31 nolu klon) linalol bakımından da zengin olduğu belirlenmiştir. Bu klonda linalol oranları oldukça yüksek olmuş ve deneme boyunca % 72.52-83.56 arasında değişmiştir. *M. longifolia*'da karvon ve linalol dışında sineol (% 3.51-30.45),  $\alpha$ - $\beta$  pinen (% 0.67-7.90), menton (% 0-10.59) bileşenleri belirlenmiştir (Çizelge 4.3.4.5).

*M. longifolia* üzerinde yapılan çalışmalarda, uçucu yağ bileşenleri bakımından farklı kemotipler belirlenmiştir (Kokkini and Papageorgiou, 1988, Fleisher and Fleisher 1991; Mimica-Dukic, et al. 1991 ve Başer, 1999). Karvon bakımından zengin *M. spicata* tipleri ticari değere sahip olup, baharat amacıyla kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda karvon oranlarının bitkinin yetiştirme koşullarına ve genetik yapısına göre değiştiği belirlenmiştir. *M. longifolia*'da karvon oranlarının Kokkini et al. (1995) Girit adasında bulunan örneklerde % 56.0-66.3 arasında, Kokkini and Papageorgiou (1988) Yunanistan örneklerinde % 39.98-45.9 arasında değiştiğini bildirmiştir. Ayrıca Maffei et al. (1986a) İtalya koşullarında kültürü yapılan *M. spicata*'yı karvonca zengin diğer türlerle karşılaştırdığı çalışmada, *M. longifolia*'da karvon oranlarının % 70.0'e varan varyetelerin bulunduğu belirlenmiştir. En yüksek karvon oranlarına sahip 25 nolu klondan elde edilen değerler (% 76.31-80.24), Maffei et al. (1986a) ve Kokkini et al.(1995) oranlarından yüksek olmuştur. Diğer 25 ve 30 nolu klonlardan elde edilen değerler (sırasıyla % 60.65-76.84 ve % 64.19-72.61) araştırmacıların belirlediği yüksek değerlere yakın olup, bu klonların karvon bakımından istenen düzeyde olduğu belirlenmiştir.



Çizelge 4.3.4.5. *Mentha longifolia* subsp. *tlyphoides* var. *tlyphoides* uçucu yağında bulunan bileşenler

| Klonlar                  | Yıllar | Biçim | $\alpha$ -<br>pinen | $\beta$ -<br>pinen | $\alpha$ -<br>terpin<br>en | $\gamma$ -<br>terpin<br>en | limone<br>n | sine-<br>ol | Lina-<br>lol | Mentof<br>uran | menton | ment<br>ol | pulego<br>n | karvon | piperito<br>n | metil<br>asetat |
|--------------------------|--------|-------|---------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|-------------|-------------|--------------|----------------|--------|------------|-------------|--------|---------------|-----------------|
| 1.<br><i>longifolia</i>  | 1999   | 1     | 0,99                | 3,85               |                            |                            |             | 27,91       |              |                | 2,00   |            |             | 64,67  |               |                 |
|                          | 2000   | 2     | 1,00                | 3,44               |                            |                            |             | 30,45       |              |                | 1,62   |            |             | 62,49  |               |                 |
| 22.<br><i>longifolia</i> | 1999   | 1     | 1,13                | 4,67               | 0,84                       |                            |             | 30,27       |              |                | 3,55   |            |             | 58,18  |               |                 |
|                          | 2000   | 2     | 1,28                | 4,97               |                            |                            |             | 31,55       | 1,18         |                | 2,00   |            |             | 58,46  |               |                 |
| 23.<br><i>longifolia</i> | 1999   | 1     |                     | 3,37               |                            |                            |             | 22,08       |              | 1,44           |        |            |             | 64,76  |               |                 |
|                          | 2000   | 2     |                     | 3,00               |                            |                            |             | 21,76       | -            | 1,30           |        |            |             | 65,43  |               |                 |
| 25.<br><i>longifolia</i> | 1999   | 1     | 0,73                | 3,84               |                            |                            |             | 21,49       | 1,47         | 1,07           |        |            |             | 62,70  |               |                 |
|                          | 2000   | 2     | 1,11                | 3,95               |                            |                            |             | 23,30       | 1,31         | 1,20           |        |            |             | 62,42  |               |                 |
| 30.<br><i>longifolia</i> | 1999   | 1     | 0,75                | 2,29               |                            |                            | 3,7         | 12,60       | -            |                | 9,57   |            |             | 71,06  |               |                 |
|                          | 2000   | 2     | 0,99                | 2,87               |                            |                            | 2,83        | 14,37       | -            |                | 2,10   |            |             | 76,84  |               |                 |
| 31.<br><i>longifolia</i> | 1999   | 1     | 1,07                | 3,63               |                            |                            | -           | 22,37       | 0,63         |                | 5,15   | 1,60       |             | 60,65  |               |                 |
|                          | 2000   | 2     | 0,8                 | 2,33               |                            |                            | 7,88        | 11,09       |              |                | 10,59  |            |             | 67,23  |               |                 |
| 31.<br><i>longifolia</i> | 1999   | 1     | -                   | 2,59               |                            |                            |             | 10,66       |              |                | 4,32   | 1,88       |             | 79,45  |               |                 |
|                          | 2000   | 2     | 0,68                | 2,39               |                            |                            |             | 9,19        |              |                | 11,48  |            |             | 76,31  |               |                 |
| 31.<br><i>longifolia</i> | 1999   | 1     |                     | 2,48               |                            |                            |             | 8,50        |              |                | 7,51   |            |             | 80,24  |               |                 |
|                          | 2000   | 2     |                     | 2,90               |                            |                            |             | 10,60       |              |                | 7,48   |            |             | 78,99  |               |                 |
| 31.<br><i>longifolia</i> | 1999   | 1     | -                   | 6,32               |                            |                            |             | 21,07       | -            |                | -      |            |             | 72,61  |               |                 |
|                          | 2000   | 2     | 0,67                | 4,68               |                            |                            |             | 16,95       | 0,86         |                | 2,06   |            |             | 71,76  |               |                 |
| 31.<br><i>longifolia</i> | 1999   | 1     | 0,78                | 7,90               |                            |                            | 0,94        | 20,21       | 1,86         |                | 2,96   |            |             | 65,30  |               |                 |
|                          | 2000   | 2     | -                   | 5,60               |                            |                            |             | 21,62       | -            |                | 8,57   |            |             | 64,19  |               |                 |
| 31.<br><i>longifolia</i> | 1999   | 1     | 1,91                |                    |                            |                            |             | 3,51        | 82,80        |                | 1,91   |            | 0,92        | 8,80   |               |                 |
|                          | 2000   | 2     |                     | 0,99               |                            |                            |             | 5,14        | 81,70        |                | 1,66   |            | 4,23        | 4,98   |               | 1,37            |
| 31.<br><i>longifolia</i> | 1999   | 1     |                     | 1,62               |                            |                            |             | 5,98        | 72,52        |                | 2,20   |            | 5,92        | 9,00   |               | 1,3             |
|                          | 2000   | 2     |                     | 1,14               |                            |                            |             | 4,91        | 83,56        |                | 1,22   |            |             | 1,62   |               | 0,64            |



Grafik 4.3.3.2. *Mentha longifolia* subsp. *typhoides* var. *typhoides* klonlarında uçucu yağ bileşenlerinin yıl ve biçim dönemlerine göre değişimi

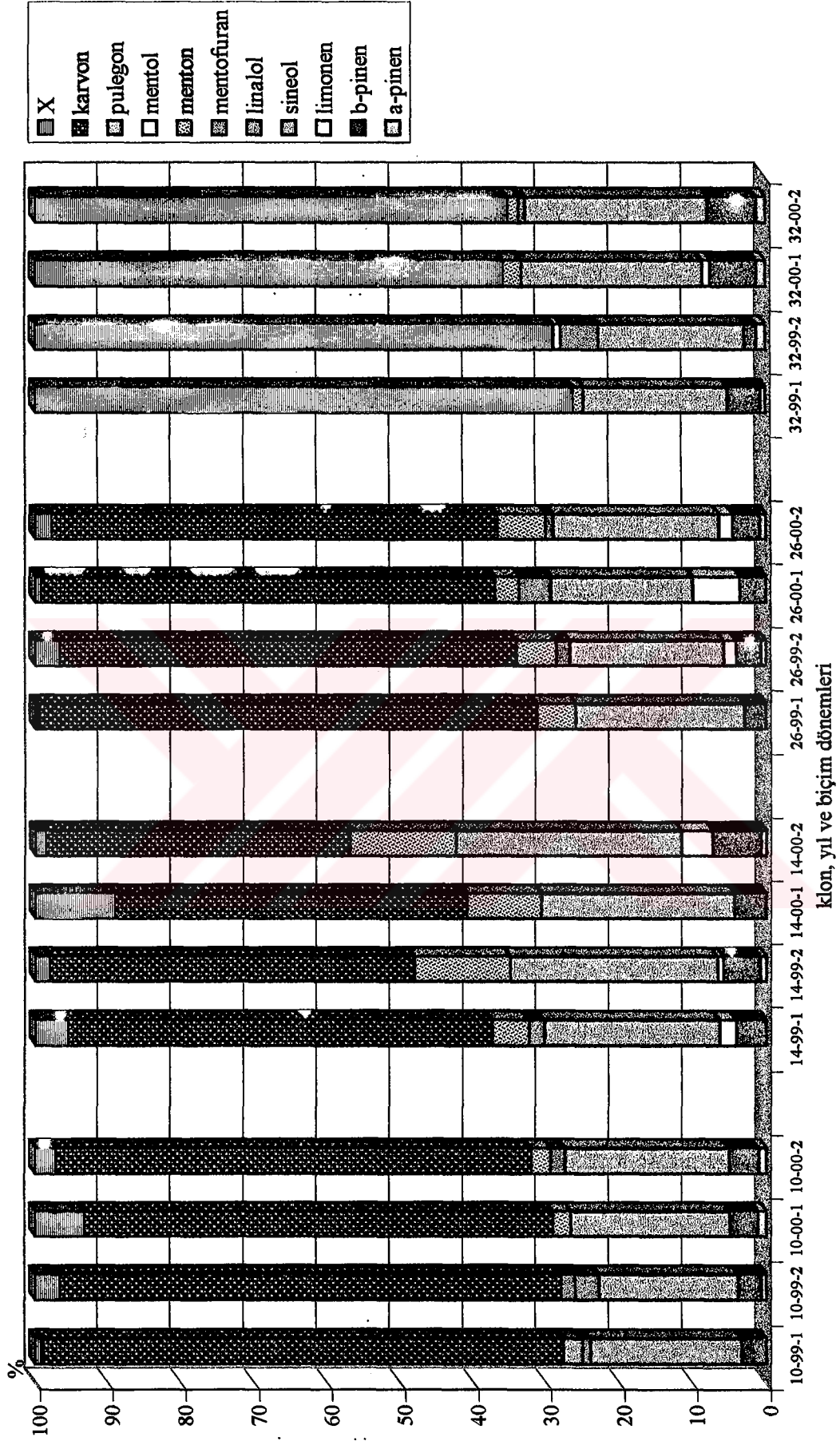
### *Mentha villosa nervata*

İncelenen klonlardan *M. villosa-nervata* türüne ait olan 4 klondan 3'ünün uçucu yağında ana bileşen olarak karvonun bulunduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3.4.6 ve Grafik 4.3.4.3.). Bu klonlarda karvon oranları % 41.79-68.67 arasında değişmiş ve 10 nolu klonda (% 64.61-71.32) daha yüksek bulunmuştur. Her üç klonda da birinci yılda ve ilk biçimlerde karvon oranları daha yüksek bulunmuştur. Klonların uçucu yağında karvonun dışında sineol (19.02-30.97),  $\alpha$ - $\beta$  pinen (0.7-6.66), menton (0-13.06) gibi bileşenlerin bulunduğu belirlenmiştir. *M. villosa-nervata* türüne ait 32 nolu klonun farklı kimyasal bir ırk olduğu saptanmıştır. Bu klonda belirlenen uçucu yağ bileşeni, TCL ve gaz kromatografisi sonucu elimizdeki mevcut standartlardan farklı bir özellik göstermiştir. Dolayısıyla bu bileşen *M. spicata*'da ki bilinmeyen bileşen içeren 12 nolu klondaki gibi kötü kokuludur. Ayrıca 32 nolu klonda sineol ikinci sırada bulunan bir bileşen olup, % 19.82-25.09 arasında değişmiştir (Çizelge 4.3.4.6. ve Grafik 4.3.4.3).

*M. villosa-nervata* uçucu yağları üzerinde yapılan çalışmalarda piperiton, piperiton oksit ve karvon bakımından zengin kemotiplerin bulunduğu bilinmektedir. (Kokkini and Papageorgiou, 1987; Kokkini et al. 1995 ve Başer, 1999). Karvonca zengin bitkiler *M. spicata* ve *M. longifolia*'da olduğu gibi baharat ve uçucu yağı değişik amaçla kullanılmaktadır. Karvonca zengin 24 nolu klonda belirlediğimiz karvon oranları (Çizelge 4.3.4.6) Girit adasında doğal yayılış gösteren bitkilerde belirlenen oranlara (% 69.6-80.1) benzer (Kokkini et al., 1995), Yunanistan'da doğal bulunan bitkilerdeki (% 42.8) oranlardan (Kokkini and Papageorgiou, 1987) yüksek bulunmuştur. Dolayısıyla incelediğimiz klonlarda karvon bakımından yüksek bitkilerin varlığı belirlenmiştir. Bunda baharat olarak yetiştirilen *M. villosa-nervata*'nın yetiştiriciler tarafından tercih edilmesinin etkisi olduğu ve bilinçsizde olsa güzel kokulu ve aromalı bitkilerin seleksiyona tabi tutulduğundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.3.4.6. *Mentha villosa-nervata* uçucu yağında bulunan bileşenler.

| Klonlar                            | Yıllar | Biçim | $\alpha$ -<br>pinen | $\beta$ -pinen | $\alpha$ -<br>terpin<br>en | $\gamma$ -<br>terpin<br>en | limon<br>en | Sineol | Linalol | Ment<br>ofura<br>n | ment<br>ol | pulego<br>n | karvon | Piperit<br>on | Metil<br>asetat |
|------------------------------------|--------|-------|---------------------|----------------|----------------------------|----------------------------|-------------|--------|---------|--------------------|------------|-------------|--------|---------------|-----------------|
| 10.<br>x<br><i>villosa-nervata</i> | 1999   | 1     | -                   | 3,47           |                            |                            |             | 20,72  |         | 1,00               |            | 2,7         | 71,32  |               |                 |
|                                    |        | 2     | 0,70                | 3,29           |                            |                            |             | 19,02  | 3,28    |                    |            |             | 68,67  |               |                 |
| 14.<br>x<br><i>villosa-nervata</i> | 2000   | 1     | 1,21                | 3,80           |                            |                            |             | 21,86  |         | 1,91               | 2,43       |             | 64,61  | 0,6           |                 |
|                                    |        | 2     | 1,17                | 4,00           |                            |                            |             | 22,35  | 1,93    |                    | 2,60       |             | 65,13  |               |                 |
| 26.<br><i>villosa-nervata</i>      | 1999   | 1     | -                   | 4,28           |                            |                            | 2,2         | 24,04  | 2,12    |                    | 5,03       |             | 58,18  |               |                 |
|                                    |        | 2     | 0,93                | 5,09           |                            |                            | 0,8         | 28,47  |         |                    | 13,06      |             | 50,08  |               |                 |
| 32.<br><i>villosa-nervata</i>      | 2000   | 1     | -                   | 4,41           |                            |                            | -           | 26,44  | 1,10    |                    | 10,27      |             | 48,26  |               |                 |
|                                    |        | 2     | 0,89                | 6,66           |                            |                            | 4,2         | 30,97  |         |                    | 14,56      |             | 41,79  |               |                 |
| 32.<br><i>villosa-nervata</i>      | 1999   | 1     | -                   | 3,09           |                            |                            | -           | 23,18  | -       |                    | 5,25       |             | 68,47  |               |                 |
|                                    |        | 2     | 0,73                | 3,40           |                            |                            | 1,7         | 21,14  | 1,83    |                    | 5,45       |             | 62,62  |               |                 |
| 32.<br><i>villosa-nervata</i>      | 2000   | 1     | -                   | 3,60           |                            |                            | 6,4         | 19,55  | 4,34    |                    | 3,30       |             | 62,29  |               | 0,10            |
|                                    |        | 2     | 0,96                | 3,79           |                            |                            | 1,8         | 22,77  | 1,12    |                    | 6,67       |             | 61,12  |               |                 |
| 32.<br><i>villosa-nervata</i>      | 1999   | 1     | 0,78                | 4,58           |                            |                            |             | 19,82  |         |                    | 1,39       |             |        |               |                 |
|                                    |        | 2     | 1,30                | 1,69           |                            |                            |             | 20,05  |         | 5,11               | -          | 1,0         |        |               |                 |
| 32.<br><i>villosa-nervata</i>      | 2000   | 1     | 1,34                | 6,27           |                            |                            | 1,1         | 24,83  |         |                    | 2,50       |             |        |               |                 |
|                                    |        | 2     | 1,38                | 6,60           |                            |                            |             | 25,09  | 0,98    |                    | 1,58       |             |        |               |                 |



Grafik 4.3.4.3. *Mentha villosa-nervata* uçucu yağ bileşenlerinin yıl ve biçimlere göre değişimi



### *Mentha dumetorum*

*M. aquatica* ile *M. longifolia*'nın türler arası melezi olan *M. dumetorum* klonlarından ikisi (7 ve 35 nolu klon) menton ve mentofuran bakımından, diğeri ise (19 nolu klon) linalol bakımından zengin bulunmuştur (Çizelge 4.3.4.7 ve Grafik 4.3.4.4.). Menton oranları 7 nolu klonda % 42.58-53.87; 35 nolu klonda % 33.70-56.81 arasında değişmiştir. Mentofuran oranları ise klonlara göre sırasıyla 15.55-37.11 ve % 14.44-40.53 olarak bulunmuştur. Bu bileşenlerin biçim dönemlerine göre değişimi düzensiz olmuştur (Grafik 4.3.4.4.). Ancak her iki klonda da menton oranları ikinci yıl birinci biçimde daha yüksek bulunmuştur. Menton ve mentofuran birbiri ile ters orantılı olduğu ve mentonun yüksek olması durumunda mentofuranın düşük olacağı bilinmektedir. *Mentha piperita*'da pulegon, menton veya mentofurana dönüşür. Bu dönüşümde iklim faktörleri önemli olup, Clark and Menary (1982) uzun fotoperiyot ve sıcaklık gibi iklim koşullarında pulegonun mentona (ve daha sonra mentole), kısa vejetasyon ve düşük sıcaklıklarda mentofurana dönüşümünün fazla olduğunu bildirmişlerdir. İklim koşullarından başka bitkilerdeki genetik yapının bileşenlerin sentezindeki rolleri bilinmektedir (Kokkini, 1991). Dolayısıyla *M. dumetorum*'da mentofuran oranlarının yüksek olması ebeveyn tür *M. aquatica*'dan kaynaklanmış olabilir.

*M. dumetorum* uçucu yağ kompozisyonu üzerinde yapılan çalışmalarda farklı kemotiplere rastlanmakla beraber mentofuranca zengin kemotipler dikkati çekmektedir. Başer et al. (1999) mentofuranca zengin kemotiplerde oranların % 41'e kadar çıktığını bildirmiştir. Larwence (1981) tarafından 1- mentofuran (%23-27) pulegon (% 10-28), 2- piperiton ve akraba bileşikler ve 3- karvon ve sineol bakımından zengin 3 farklı kemotip belirlemiştir. İncelenen klonlarda mentofuran oranları Başer et al. (1999) ve Larwence (1981)'in mentofuranca zengin kemotiplerde belirlenen oranlar içerisinde yer alırken, menton oranları yüksek bulunmuştur. Ayrıca, Kokkini (1983) Yunanistan'da doğal bulunan *M. dumetorum* ile *M. piperita* uçucu yağlarının menton, mentofuran bakımından zengin olduğunu bildirmiştir. 7 ve 35 nolu klonlarda menton ile mentofuranın dışında sineol, mentol, metil asetat ve  $\alpha$ - $\beta$  pinenlerin bulunduğu belirlenmiştir.



*M. dumetorum* klonlarından biri linalol bakımından zengin bulunmuştur. Bu klonda linalol oranları yıl ve biçimlere göre % 33.10-43.04 arasında değişmiştir. Linalol *M. citrata*'nın ana bileşenidir. Ancak *M. spicata* ve *M. longifolia* gibi birçok nane türlerinde de linalol bakımından zengin kemotipler bulunduğu bilinmektedir (Kokkini and Vokou 1989, Kokkini 1991). *M. dumetorum* 'un menton (Kokkini 1983), mentofuran (Başer et al. 1999) karvon (Larwence 1981) gibi bileşenlerce zengin kemotipleri bilinmektedir. Ancak henüz linalol bakımından zengin kemotip olduğuna dair bir literatüre rastlanmamıştır. Bu klonda linalol oranının yüksek olması ebeveyn türlerden kaynaklanmış olabilir. Yani ebeveyn türlerden *M. longifolia*'nın linalol bakımından zengin kemotipleri bilinmektedir. Dolayısıyla bu klonun ebeveyn türlerde biri olan *M. longifolia*'nın linalol bakımından zengin olabileceği ve bu özelliği melez genotiplere aktarmış olabileceği düşünülmektedir (\*).

### *Mentha aquatica*

İncelenen klonlardan bir tanesinde *M. aquatica* türüne ait olup, bu klonun uçucu yağında linalol ve mentofuran oranları yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.3.4.8.). Bu klonda yıllara ve biçim dönemlerine göre linalol oranları % 40.78-42.55, mentofuran oranları % 35.32-37-40 arasında değişmiştir. Bu bileşenlerin dışında sineol (% 11.66-13.89), menton (% 4.19-5.12), karvon (%1.66-3.01) ve  $\beta$ -pinen (% 2.14-3.15) bileşenlerinin de bulunduğu belirlenmiştir.

Yapılan çalışmalarda *M. aquatica*'nın uçucu yağında ana bileşen olarak mentofuranın bulunduğu bilinmektedir (Guido et al. 1997; Özgüven ve Kırıcı, 1999). Mentofuran Labiatae familyasında ana bileşen olarak sadece *M. aquatica*'da belirlenmiştir (Kokkini, 1992). *M. aquatica*'da mentofuran oranları Özgüven ve Kırıcı (1999)'ya göre % 62.2-71.9; Guido et al. (1997) % 38.4-55.9 arasında değişmiştir. Elde ettiğimiz mentofuran oranları

---

(\*) Dr. Gül TARIMCILAR ile sözlü görüşme (Uludağ Ü. Fen Edebiyat Fak. Botanik Bölümü Görükle/BURSA)

Guido et al. (1997) belirttiği alt sınırlara yakın bulunmuştur. Ancak bulgularımızda Guido et al. (1997) ile Özgüven ve Kırıcı (1997)'nin bilgilerinin aksine linalol oranları mentofuran oranlarından yüksek olmuştur. Önceden de açıklandığı gibi linalol *M. spicata* ve *M. longifolia*'da ana bileşen olarak bulunabilmesine rağmen, daha çok *M. x citrata*'nın (*M. aquatica* x *M. spicata* subsp. *spicata*) ana bileşenidir. Ancak, Kokkini (1992), *M. aquaticata*'da ana bileşen mentofuran olmakla birlikte, seçilen ve kültürü yapılan bitkilerde nadirde olsa linalolca zengin bitkilere rastlandığını bildirmiştir. Dolayısıyla bu klon farkında olmadan yöredeki yetiştiriciler tarafından seçilmiş bir kemotip olabileceği gibi; morfolojik ve kimyasal bakımdan farklılık gösteren *M. aquaticata*'da linalol bakımından zengin yeni bir kemotipte olabilir.

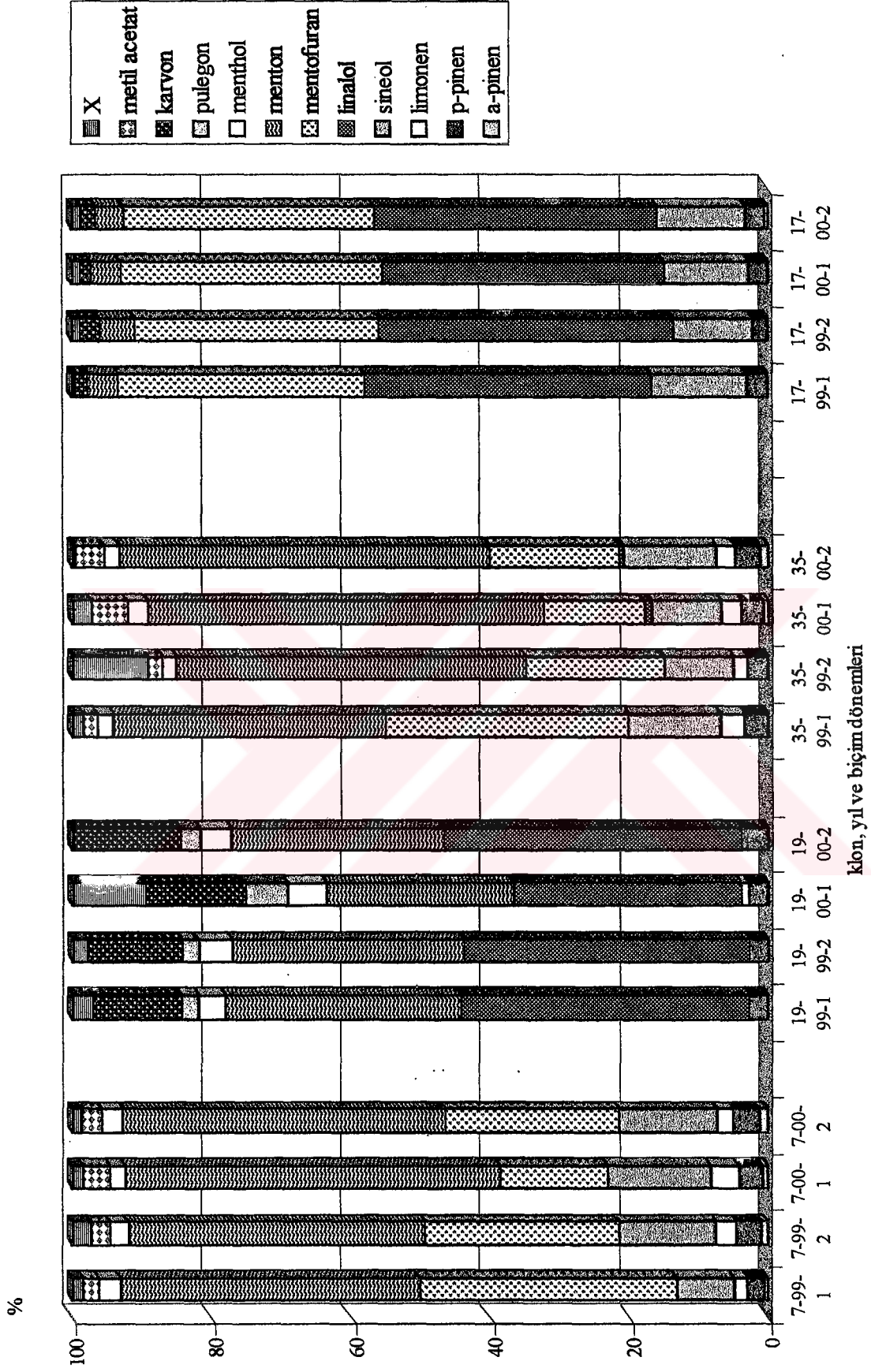


Çizelge 4.3.4.7. *Mentha x dumetorum* uçucu yağında bulunan bileşenler.

| Klonlar                   | Yıllar | Biçim | $\alpha$ -<br>pinen | $\beta$ -<br>pinen | $\alpha$ -<br>terpin<br>en | $\gamma$ -<br>terp<br>in<br>en | limon<br>en | Sineol | Lina-<br>lol | Mentof<br>uran | menton | ment<br>ol | puleg<br>on | karvon | piperito<br>n | metil<br>asetat |
|---------------------------|--------|-------|---------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------------|-------------|--------|--------------|----------------|--------|------------|-------------|--------|---------------|-----------------|
| 7.<br><i>x dumetorum</i>  | 1999   | 1     | 0,68                | 2,32               |                            |                                | 1,91        | 8,44   |              | 37,11          | 42,80  | 3,17       |             |        |               | 2,21            |
|                           |        | 2     | 1,00                | 3,58               |                            |                                | 3,06        | 14,17  |              | 27,84          | 42,58  | 2,75       |             |        |               |                 |
| 19.<br><i>x dumetorum</i> | 2000   | 1     | 0,87                | 3,49               |                            |                                | 4,02        | 14,99  |              | 15,55          | 53,87  | 2,25       |             |        |               | 3,80            |
|                           |        | 2     | 1,33                | 3,74               |                            |                                | 2,34        | 14,26  |              | 25,14          | 46,22  | 3,02       |             |        |               | 3,09            |
| 35.<br><i>x dumetorum</i> | 1999   | 1     | -                   | 3,44               |                            |                                | 3,46        | 13,36  | 41,69        |                | 33,76  | 3,78       | 2,60        | 12,76  |               | 2,16            |
|                           |        | 2     | -                   | 3,00               |                            |                                | 2,01        | 10,0   | 0,10         | 41,21          | 33,40  | 4,74       | 2,30        | 13,51  |               | 2,10            |
| <i>x dumetorum</i>        | 2000   | 1     | 0,82                | 3,04               |                            |                                | 3,01        | 10,00  | 33,10        |                | 26,71  | 5,56       | 6,28        | 13,44  |               | 5,29            |
|                           |        | 2     | 1,16                | 3,76               |                            |                                | 2,73        | 13,44  | 0,83         | 43,04          | 30,56  | 4,81       | 2,94        | 14,80  |               | 4,1             |

Çizelge 4.3.4.8. *Mentha aquatica* uçucu yağında bulunan bileşenler

| Klonlar                | Yıllar | Biçim | $\alpha$ -<br>pinen | $\beta$ -<br>pinen | $\alpha$ -<br>terpin<br>en | $\gamma$ -<br>terpin<br>en | limon<br>en | Sineol | Lina-<br>lol | Mentof<br>uran | menton | ment<br>ol | puleg<br>on | karvon | piperito<br>n | metil<br>asetat |
|------------------------|--------|-------|---------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|-------------|--------|--------------|----------------|--------|------------|-------------|--------|---------------|-----------------|
| 17.<br><i>aquatica</i> | 1999   | 1     |                     | 3,15               |                            |                            |             | 13,89  | 41,27        | 35,32          | 4,38   |            |             | 1,9    |               |                 |
|                        |        | 2     |                     | 2,14               |                            |                            |             | 11,66  | 42,55        | 34,74          | 5,12   |            |             | 3,01   |               |                 |
| <i>aquatica</i>        | 2000   | 1     |                     | 2,77               |                            |                            |             | 12,43  | 40,78        | 37,40          | 4,37   |            |             | 1,66   |               |                 |
|                        |        | 2     | 0,45                | 2,99               |                            |                            |             | 12,8   | 40,79        | 35,83          | 4,19   |            |             | 2,07   |               |                 |



Grafik 4.3.4.4. *Mentha dumetorum* ve *M. aquatica* uçucu yağ bileşenlerinin yıl ve biçim dönemlerine göre değişimi.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye'nin değişik yerlerinden alınan nane (*Mentha* spp.) klonlarının Tokat Kazova koşullarında bitkisel, tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla iki yıl yürütülen bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar alınmıştır.

1. Klonların bitkisel ve taksonomik özelliklerinin belirlenmesi sonucu, incelenen 35 klondan 21'inin *Mentha spicata* L. subsp. *spicata*, 6 sının *M. longifolia* (L.) Hudson subsp. *typhoides* (Briq.) Harley var. *typhoides*, 4'ünün *M. villosa-nevata* Opiz: (*M. longifolia* x *M. spicata*), 3'ünün *M. dumetorum* Sculdes (*M. aquatica* x *M. longifolia*) ve bir tanesinin de *M. aquatica* L. türlerine ait olduğu belirlenmiştir.
2. Türkiye'de baharat amacıyla daha çok *M. spicata*'nın sınırlı alanlarda bahçe kültürü yapılmaktadır. Bunun yanında *M. longifolia*, *M. villosa-nevata* türlerinin tüysüz, karvonca zengin tipleri de *M. spicata* gibi baharat amacıyla bahçe kenarlarında yetiştirilmektedir. *M. dumetorum* ve *M. aquatica* ise bahçelerde daha ziyade süs, bitkisi çay gibi diğer amaçlar için yetiştirildiği gözlenmiştir.
3. İncelenen 35 klonun tümünde her iki yılda 2'ser biçim alınmıştır. İncelenen tarımsal özellikler bakımından klonlar arasında önemli varyasyonlar gözlenmiştir. Ayrıca deneme boyunca klonların yıl ve biçim dönemlerine gösterdikleri tepkiler farklı olmuştur. Bu nedenle ileride yapılacak çalışmalarda klonların gelişme dönemlerine gösterdiği tepkiler de dikkate alınması faydalı olacaktır.
4. Denemede tarımsal özellikler bakımından bitki boyu, yeşil herba verimi, drog herba verimi, yeşil yaprak verimi, drog yaprak verimi, yeşil yaprak oranı, kuru madde oranı ve kuru madde verimleri incelenmiştir. Bu özelliklerden yaprak oranları hariç diğer özelliklerde 2000 yılında daha yüksek değerler elde edilmiştir.

5. Nane baharat olarak yeşil herbası veya drog yaprakları kullanılmaktadır. Bu nedenle verimle ilgili üstün klonların belirlenmesinde bu özellikler dikkate alınarak seçim yapılması gerekmektedir. İki yıllık sonuçlara göre, yeşil herba verimleri 9, 19, 21, 26, 4, 27, 28 ve 30 nolu klonlarda yüksek olmuştur (Çizelge 4.2.2.1). Ayrıca 17, 21, 19, 27 ve 26 nolu klonların drog yaprak verimleri yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.2.5.1).
6. Klonlar, biçim dönemlerine ve yıllara göre farklı tepki göstermişlerdir. Deneme boyunca 17 nolu klonda herba verimleri yüksek olmuştur. 21 nolu klon ilkbahar dönemlerinde daha iyi gelişme gösterdiği belirlenmiştir. 16 nolu klon ise, yaz dönemlerinde dahi iyi gelişmiş ve sıcaklığı seven bir klon olduğu belirlenmiştir.
7. Denemede klonların çoğunda ilk yıl ikinci biçimlerde verimler daha yüksek bulunmuştur. Nane klonları Tokat koşullarında kış soğuklarını inaktif olarak geçirdiğinden , dikimin sonbaharda yapılmasına rağmen ilk yıl gelişme hızları yavaş olmuş ve verimler düşük bulunmuştur. Denemede yüksek herba (yeşil herba, drog herba, drog yaprak vd.) verimleri ikinci yıl birinci biçimlerden elde edilmiştir. Bu dönemdeki artan herba veriminin aksine yaprak oranları önemli bir şekilde azalmıştır.
8. Teknolojik özellikler bakımından uçucu yağ oranları, uçucu yağ verimleri ve bileşenleri belirlenmiştir. Tüm klonlarda uçucu yağ oranları ikinci biçimlerde daha yüksek olmuştur. Denemede 23 nolu klonda en yüksek uçucu yağ oranı elde edilmiştir. 1 ve 13 nolu klonların ilkbahar biçimlerinde uçucu yağ oranları orta veya düşük seviyelerde olmasına rağmen, ikinci biçimlerde yüksek olmuştur. Bu klonlar (1 ve 13) artan sıcaklıklarda daha fazla uçucu yağ sentezlediği belirlenmiştir.
9. Denemenin iki yıllık verilerine göre 2, 5, 7, 16, 17, 23, 28 ve 29 nolu klonlarda uçucu yağ verimleri diğer klonlardan daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.3.2.1).



10. İncelenen klonların 23'ünün uçucu yağında ana bileşen olarak karvon bulunmuştur. Bu klonlardan 24 (*M. spicata*) ve 25 (*M. longifolia*), nolu klonlarda karvon oranları % 75'ten daha fazla olmuştur.
11. Uçucu yağında ana bileşen olarak linalol (17, 19 ve 31 nolu klonlar) ve menton (7 ve 35 nolu klonlar) bakımından zengin klonların varlığı belirlenmiştir.

Denemede belirlenen bu bilgiler ışığı altında drog verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi ve karvon oranları bakımından önemli varyasyonun bulunduğu gözlenmiştir. Bu varyasyondan faydalanılarak klonları ihtiyaçlar doğrultusunda (baharatlık tipler, sanayilik tipler) sınıflandırılıp incelenmesinin daha iyi olacağı düşünülmektedir. Bu nedenle gelecek çalışmalara ışık tutması açısından şu önerilerin de dikkate alınması faydalı olacaktır.

1. Özellikle baharat olarak kullanımında tat ve koku tercihleri kişilere göre farklı olmaktadır. Uçucu yağ, karvon ve diğer bileşiklerin oranları dikkate alınarak yapılacak organoleptik analizlerle baharat olarak tercihte uçucu yağ ve bileşenlerin rolü belirlenerek, baharatlık tiplerin buna göre seçilmesi daha yararlı olacaktır.
2. Nane klonlarında verim, uçucu yağ ve karvon bakımından üstün özelliklere sahip klonlar üzerinde gelecek yıllarda ıslah ve yetiştirme çalışmaları düşünülmelidir. Nane türleri birbirleriyle kolayca melezlendiğinden ve vejetatif olarak çoğaldığından amaçlar doğrultusunda özellikle yüksek verimli klonlar ile uçucu yağ ve karvon oranları yüksek klonlar arasında melezleme çalışmalarının yapılması denenmelidir.
3. Nane türlerinin verim ve teknolojik özellikleri, bitkilerin yetiştirildiği yörenin iklim özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Klonların iklim özelliklerini ve farklı iklim koşullarına gösterdikleri tepkileri belirlemek, iklim koşullarına göre uygun klonların seçilmesine yardımcı olacaktır. Bu amaçla, seçilen klonların farklı iklim koşullarına sahip yerlerde verim ve uçucu yağ özellikleri bakımından genetik çevre etkileşimlerinin araştırılması faydalı olacaktır.

4. Özellikle uçucu yağ bileşenlerinin ekolojik rollerini ortaya koyan çalışmalar oldukça sınırlıdır. *M. piperita*'da olduğu gibi *M. spicata* ve diğer karvon bakımından zengin klonlarda, karvon oranlarının sıcaklık, nem, fotoperiyot gibi iklim koşullarına göre değişiminin bilinmesi, kaliteli ürün yetiştiricilik açısından önemli olacaktır.
5. Yörede nane gibi aromatik nitelikli baharat bitkilerin ürün deseninde yer alması, bu bitkilere ait pazar ve sanayi alt yapısının kurulmasıyla mümkün olacaktır. Bu nedenle bölgede ekolojik olarak uygun potansiyelden en üst düzeyle yararlanması amaçlanıp, bu konu ile ilgili gerekli çözümler geliştirilmeli, baharat bitkilerinin ürün deseninde yer almasına öncülük edilmelidir.



## 6. KAYNAKLAR

- ABOUZIED, E. N., 1973.** The seasonal variations of growth and volatile oil in the two introduced types of *Majorana hortensis* Moench, Grown in Egypt. Pharmazie, 28, 1, 55-56.
- AÇIKGÖZ, N. 1993.** Tarımda Araştırma ve Deneme Metotları (III Basım)Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 478, Bornova, İzmir, 202s.
- AKGÜL, A., 1986.** Rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.) Uçucu Yağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerinde Araştırma. Doğa Bilim Dergisi, D<sub>2</sub>, 10, 1, 1-6.
- ALKIRE, B. 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.
- ANONİM, 1993.** Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Araştırma Raporları Genel Yayın No: 121, Rapor Serisi, 73- 391, Tokat.
- ANONİM, 1995.** Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Tokat Devlet Su İşleri 12. Bölge Müdürlüğü Kayıtları, Tokat.
- ANONİM, 1997.** Tarımsal yapı ve Üretim. DİE. Yayınları Ankara.
- ANONİM, 1998.** Tarımsal Yapı ve Üretim, D. İ. E. Yayınları, Ankara.
- ANONİM, 1999** Meteoroloji Genel Müd. İklim verileri, Ankara.
- ANONİM, 2000.,** Meteoroloji Genel Müd. İklim verileri, Ankara
- ANONYMOUS 1999.** Taxa in the GRIN database. List of species for Mentha, Complete taxonomic data for Mentha ([http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/tax\\_search.pl?Mentha](http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/tax_search.pl?Mentha))
- ANONYMOUS 2000.** FAO STAT, Database result, ([www.fao.org](http://www.fao.org))
- AYDENİZ, A, BROHİ, A. R. 1991** Gübreler ve Gübreleme Cumhuriyet Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları Yayın No: 10 Ders kitabı No: 3 Tokat, 880 sy.
- BAŞER, K. H. C., 1993.** Essential oil of Anatolian *Labiatae*: A profile, Acta Horticulturae, 333, 217-238.
- BAŞER, K. H. C., 1997.** İlaç ve Baharat Bitkilerin İlaç ve Alkollü İçki Sanayilerinde Kullanımı. İstanbul Ticaret Odası Yayın No: 39, İstanbul.

- BAŞER, K.H.C., KÜRKCÜOĞLU, M., TARIMCILAR, G., KAYNAK, G., 1999.**  
Essential oil of *Mentha* Species from Northern Turkey. Journal of Essential Oil Research, 11, 579-588.
- BAYRAM, E., 1998.** Batı Anadolu Florasında Yetişen Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Miller)'nda Uygun Tiplerin Seleksiyonu, Tübitak, Togat-1468 nolu Proje Kesin Sonuç Raporu, İzmir.
- BAYTOP, T., 1992.** Türkçe Bitki Adları Sözlüğü Türk Dil Kurumu, No: 578, 1992, Ankara.
- BORISOVA, A. G., VOLKOVA, E. V., GORSLIKOVA, S. G., KLOKOV, M. V., KNORRING, O. E., KUPRIYANOVA, L. A., POBEDIMOVA, E. G., POYARKOVA, A. I., YUZEPCHUK, S. V. 1977.** Flora of the U.S.S.R. Volume XXI Labiatae (ed: Shishkin B.K.). Israil Program of Scientific Translation, Jerusalem,
- BUGAYENKO, L.A., DEMCHENKO, N. P., NAZARENKO, L.G. 1995.** Effective Methods of Selection of Essential Oil Crops. Flavors, Fragrances and Essential Oils. Proceedings of the 13 th International Congress of Flavours, Fragrances and Essential Oils, Istanbul, Turkey, 15-19 October 1995. Vol: 2 1995, AREP Pub. Istanbul.
- BURBOTT, A. J., LOOMIS W. D. 1967.** Effects of light and temperature on the monoterpenes of peppermint. Plant Physiol. 42, 20-28.
- CEYLAN, A., 1978.** Menemen Ekolojik Koşullarında *Mentha piperita* L. ve *Mentha spicata* L. türlerinin Bazı Agronomik ve Teknolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Ege Ü. Ziraat Fak. Yayın No: 379, Bornova, İzmir.
- CEYLAN, A., 1983.** Tıbbi Bitkiler 1 ( Genel Bölüm ). Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 312, E.Ü., Z.F., Ofset Basımevi, Bornova, 92 s.
- CEYLAN, A., 1987.** Tıbbi Bitkiler II (uçucu yağ içerenler). Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 481, Bornova İzmir.

- CEYLAN, A., BAYRAM, E., KAYA, N., ÖZAY, N., 1991.** Japon Nanesi (*Mentha arvensis* subsp. *haplocalix* x Briquet ar. *piperrascens* Holmes) Üzerine Agroteknik Araştırma. E. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 28, 2, 168-178.
- CEYLAN, A., BAYRAM E., KAYA N., OTAN H., 1994.** Ege Bölgesi *Melissa officinalis* L., *Origanum onites* L. ve *Salvia triloba* L. Türlerinde Kemotiplerin Belirlenmesi ve Kültürü Üzerinde Araştırma. TÜBİTAK-TOAG 788 Nolu Proje kesin raporu, 1994, İzmir.
- CLARK, R. J., MENARY, R. C., 1979a,** 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. 1979b,** The importance of harvest date and plant density on the yield and quality of Tasmanian peppermint. J. Amer. Soc. Hor. Sci. 104, 5, 702-706,
- 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.
- COL, I., SINGH, L., 1982.** Commercial cultivation of *Mentha arvensis* in Tarai Area. In Cultivation and Utilization of Aromatic Plant (Ed. Atal, C.K. and Kapur, B.M.), Regional Research Laboratory, Jammu-Tawi, 273-277.
- 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.
- DARLIGTON, D.C., WYLIE, A.P., 1955.** Chromosome Atlas of Flowering Plants. George allen and unwin Ltd., 1955, London.
- DAVIS, P. H., 1982,** Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol: 7 Edinburg Univ. Press.
- DAVIS, P. H., 1988.** Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol: 10 Edinburg Uni. Press.
- DOĞAN, O., 1985.** Tokat Yöresinin Yağış Erozyon İndisi ( R ) ve Önemli Toprak Gruplarının Aşınma Duyarlılık ( K ) ile Toprak Koruma Önlemleri ( P )

- Parametrelerinin Yapay Yağış Koşullarında Saptanması, Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Genel Yayın No: 105, Teknik Yayın No: 37, Ankara, 145 s.
- DURIYAPRAPAN, S., BRITTEN, E. J., BASFORD, K. E., 1986.** The effect of temperature on growth, oil yield and oil quality of Japanese mint. *Annals of Botany*, 58, 729-736.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O., GÜRBÜZ, F., 1987.** Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistiki Metodlar II). A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ders Kitabı: 295. Ankara.
- FEINBRUN-DOTHAN, N., 1978.** Flora Palaestina, The Israil Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem.
- FLEISHER, A., FLEISHER, Z., 1991** The Essential Oils from *Mentha longifolia* growing in Sinai and Israil, *Journal of Essential oil Research*, 3, 57-58.
- FRANZ, C., CEYLAN, A., HÖLZL, J., VÖMEL, A. 1984.** Influence of The Growing Site on The Quality of *Mentha piperita* oil. *Acta Horticulturae* 144,145-149.
- GARG, O.K., HEMANTARANJAN, A., 1986.** Response of *Mentha arvensis* to Gibberellic Acid under Inductive and non- Inductive Daylength conditions. *Acta Horticulture* 188, 139-148,
- GASIC, O., MIMIKA-DUKIC, N., ADAMOVIC, D. 1992.** Variability of Content and Composition of Essential oil of Different *Mentha arvensis* L. var *piperascens* cultivars, *Journal of Essential Oil Research*, 4, 49-56, 1992.
- GERSHENZON, J., MAFEI, M., CROTEAU, R. 1989.** Biochemical and Histochemical Localization of Monoterpene Biosynthesis in the Glandular Trichomes of Spearmint ( *Mentha spicata* ). *Plant Physiol.* 89: 1351-1357.
- GRAHLE, A., HOELTZEL, C.1963.** Photoperiodische Abhängigkeit der Bildung des Atherischen öls bei *Mentha piperita* L. . *Naturwissenschaften* 50, 552, 1963.
- GUIDO, S., ALESSANDRA, B., GUIDO, F., LUIGI, C. P., EMILIO, T. P., 1997.** Variability of Essential Oil composition of *Mentha aquatica* ssp. *aquatica* collected in Two Different Habitats of North Tuscany, Italy. *Journal of Essential Oil Research*, 9,445-457.
- GÜNAY, 1984.** Özel sebze yetiştiriciliği Cilt III, Çağ Matbaası Ankara



- HARLEY, R. M., BRIGHTON, C. A.: 1977** . Chromosome Number in the genus *Mentha* L. Botany journal of Linn. Soce 74: 71-96.
- HUSAIN, A., VIRMANI, O.P., SHARMA, A., KUMAR, A., MISRA, L.N., 1988.** Major Essential Oil-Bearing Plants of India. Central Institute of Medicinal and Aromatic Plants Lucknow, India.
- KACAR, B., 1989.** Bitki Fizyolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları: 1153, Ders Kitabı: 323, Ankara.
- KOKKINI, S. 1983.** Taxonomic Studies in the Genus *Mentha* in Greece. PhD Thesis, University of Thessaloniki, Thessaloniki. pp.171.
- KOKKINI, S., 1991,** Chemical Races Within the Genus *Menha* L.. Modern Methods of Plant Analysis New Series Vol: 12, Essential oil and Waxes (ed: H.F. Linskens and J.F. Jackson. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.
- KOKKINI, S., 1992.** Essential oils taxonomic markers in *Mentha*. In R.M. Harley and T.Reynolds (editors). Advances in Labiatae Science, pp. 325-331. Royal Botanic Garden Rew.
- 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.
- KOKKINI, S., PAPAGEORGIOU, V. P., 1987.** Constituents of Essential Oils from *Mentha x villosa- nervata* Opiz. Grawing wild in Greece. Flavour and Fragrance Journal 2, 119-121.
- KOKKINI, S., PAPAGEORGIOU, V. P., 1988.** Constituents of Essential Oils from *Mentha longifolia* growing Wild in Greece. Planta Medica, 54, 59-60. 1988.
- KOKKINI, S., VAKOU D. 1989.** *Mentha spicata* L. (*Lamiacea*) Chymotypes Growing Wild in Greece. Economic Botany, 43, 2, 1989, 192-202.
- KOKKINI, S., VAKOU, D., KARAUSOU, R., 1989.** Essential Oil Yield of *Lamiacea* in Greece. 11. Internetenal Congress of Essential oil, Fragrances and Flours (New Delhi 12-16 Nov. 1989), Vol: 3, pp: 6-12, Oxford INB Publ. New Delhi.

- KOTHARI, S. K., SING, J. P., SING, V., SING, K., 1993.** Effect of Nitrogen on Oil Composition and Mentol Yield of Japanese Mint (*M. arvensis* L.) Indian Perfumer 37 (2),188-193.
- KOTHARI, S. K., SING, U. B., 1995.** The Effect of Row Spacing and Nitrogen Fertilization on Scotch spearmint (*Mentha gracilis* sole). Journal of Essential Oil, 7,3,287-297.
- KUMAR, V., MAHESWARI, M. L., 1987.** Comparative Performance of Peppermint Cultivars for Herbage, Oil Yield and Quality.Fragrance and Flavour Industry-A leap in to the Future Proceeding of VII. Pafai seminar of perfumes 8 Flavours Association of India (January 24-25,1987 ) 236-240.
- LANGISTON, R., LEOPOLD, A. C. 1954.** Phtoperiodic Renspons of pepermint. American Society for Horti-Science, 54, 347-352.
- LAWRENCE, B. M. 1981.** The Biology and Chemistry of the *Mentha* Genus. Part 1. Some Uncommon Members of the Genus. Essential Oils 1979-1980, 103-139, Allured Publishing, Illinois.
- MAFFI, M., CODIGNOLA, A., FIESCHI, M., 1986a.** Essential oil from *Mentha spicata* L. (spearmint) cultivated in Italy. Flavour and Fragrance Journal, 1. 105-109.
- MAFFEI, M., GRALLINO M., SACCO, T., 1986b.** Glandular Trichomes and Essential Oils of Developing Leaves in *Mentha viridis lavandulifolia*. Planta Medica 52, 187-193
- MAFFEI, SCANNERINI, S., MUCCIARELLI, M., 1993.** Paraquat on Carvon Biosynthesis in *Mentha*. Journal of Essential Oil Research, 5, 561-657. 1993.
- MAROTTI, M. DELLACECCA, V., PICCAGLIA, R., GIOVANELLI, E., 1993.** Effect of Harvesting Stage on the Yield and Essential Oil Composition of Peppermint (*Mentha piperita* L.) Acta- Horticulturae, 344, 370-379,
- MIMICA-DUKIC, N., GASIC, O., KITC, G., FELLOW, L., JANCIC, R., 1991.** A study of Essential Oil of *Mentha longifolia* Growing in Yugoslavia. Planta Medica, 57 ( Supp. Issue 2 ), 83-84.
- MISRA, L. N., TAYAGI, B. R., THAKUR, R.S., 1989.** Chemotypic Variariation in Indian Spermint. Plant medica, 55, 575-576.

- MUNSI, P. S., 1992.** Nitrogen and phosphorus nutrition Response in Japanese Mint cultivation. Acta- Horticulturae, 306, 436-441.
- OĞUZ, B., SARI, A.O., KAHRAMAN, D., KITIKI, A., CEYLAN, A., BAYRAM, E., ÖZAY, N., 2000.** Türkiye Nane ( *Mentha* sp) Populasyonlarının, Karakterizasyonu projesi, Proje Sonuç Raporu (TAGEM/97/03/06/003). Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen, İzmir.
- ÖZEL, A., 1995.** Harran Ovası Koşullarında Farklı Dikim Zamanlarının Bazı Nane (*Mentha* spp.) Çeşitlerinde Verim ve Kalite Kriterlerine Etkisi, Ç. Ü. Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi, 1995, Adana.
- ÖZEL, A., GÜR, M. A., ÖZGÜVEN, M., 1997.** Harran ovası Koşullarında Biçim Zamanının Nane (*Mentha piperita* L.)'de Drog Verimleri ve Uçucu Yağ Oranlarına Etkisi, Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi ( 22-25 Eylül 1997, Samsun) Bildiri Kitabı . 19 Mayıs Üniv. Basım Evi, S:352-356, Samsun.
- 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, 921-928.
- ÖZGÜVEN, M., KIRICI, S., 1998.** , In situ Conservation of Aromatic Plants in Southeastern Turkey, a: Wild Mentha Species, The proceeding of International on In situ conservation of Plant Genetic Diversity, (ed: Zencirci at. al.), CRIFC, Turkey
- ÖZGÜVEN, M., KIRICI S., 1999.** Farklı Ekolojilerde Nane Türlerinin Verim ile Uçucu Yağ Oran ve Bileşenlerinin Araştırılması. T. J. of. Agr. And Forestry, 23, 5, 465-472,
- ÖZGÜVEN, M., KIRICI, S., MENGEL, C., 1995.** Wild Mentha species in Southern Turkey and their Essential Oils. The 43<sup>rd</sup> Annual Congress of The Society for Medicinal Plant Research, Halle (Saale), Germany, September, 3-7, 1995.
- ÖZHATAY, KÜLTÜR, S., AKSOY, N., 1999.** Check-List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey II., Tr. J. Botany, 23, 151-169.

- ÖZTÜRK, M. A., GÖRK, G., 1978.** Batı Anadolu *Mentha* Türlerinin Korolojisi ve Ekonomik Değerlendirilmesi Üzerine Bir İnceleme. Ege Ü. Fen Fakültesi Dergisi, Seri: B, II, 4, 339-356, 1978.
- ÖZTÜRK, M. A., GÖRK, G., 1979a.** Batı Anadolu *Mentha* Türlerinin Taksonomisi ve Morfolojisi Üzerinde Araştırmalar. Ege Ü. Fen Fakültesi Dergisi, Seri: B, III, 1-4, 43-55, 1979.
- ÖZTÜRK, M. A., GÖRK, G., 1979b.** *Mentha pulegium* L.'nin Ekolojisi Hakkında Bir İnceleme. Ege Ü. Fen Fakültesi Dergisi, Seri: B, III, 1-4, 57-73, 1979.
- ÖZTÜRK, O., AYDIN, A.B., 1983.** Kazova ve Niksar Ovalarında Mısırın Azotlu Gübre İsteği., Tokat Bölge Toprak Su Araştırma Enstitüsü. No: 54, Tokat.
- PICCAGLIA, R. , MAROTTI, M. ,1993.** Characterization of Several Aromatic Plants Grown in Northern Italy. Flavour and Fragrance Journal, 8,115-122.
- PICCAGLIA, R., DELLACECCA, V., MAROTTI, M., GIOVANELLI, E.,1993.** Agronomic Factors Affecting the Yields and The Essential Oil Composition of Peppermint (*Mentha piperita* L. ) Int. On Med. And Aromatic plants ( 22-25 March 1993 ) Israel, Acta Horticulture, No: 344, 29,40.
- RANDHAWA, G.S., KUMAR, S., 1996.** Optimization of Harvesting Time and Row Spacing for the Quality oil in Japanese mint (*Mentha arvensis* L.) varieties. Acta Horticulture, 426, 615-622.
- RUMINSKA, A., SUCHORSKA, K., WEGLARZ, Z., 1984.** Growth and Development of Peppermint (*Mentha piperita* L.) in the First and Second Year of Cultivation. Annals of Warsaw Agricultural University, SGGW-AR, Horticulture 12:33-39.
- SAUER, E., ZEYBEK, N., ZEYBEK, U., SAYGINER, B., 1996** İletim Demetli Bitkilerin Tayin Anahtarları (Batı ve Güneybatı Anadolu Bölgesi). Ege Üniv. Basımevi, Bornova- İzmir, 423s.
- SEÇMEN, Ö., GEMİCİ, Y., GÖRK, G., BEKAT, L., LEBLEBİCİ, E., 1995.** Tohumlu Bitkiler Sistematığı, Ege Üniversitesi Basım evi, No: 116, Barnova İzmir.
- SEÇMEN, Ö., LEBLEBİCİ, E., 1997.** Türkiye Sulak Alan Bitkileri ve Bitki Örtüsü. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları: 158. Bornova İzmir,

- 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, 411-416.
- SINGH, N. P. , NAND, K.,1979.** Influence of planting Time, Row spacing on the Yield of spearmint. *Indian Perfumer*, XXIII, 1, 53-54.
- SINGH, A., SHAHI, A.K., ATAL, C.KK. 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, 621-626.
- STENGELE, M., STAHL-BISKUP, E., 1993.** Seasonal Variation of Essential Oil of European Pennyroyal (*Mentha pulegium* L.). *Acta Horticulture* 344, 41-51.
- TARIMCILAR, G. 1998.** Karadenizde Yayılışı Olan *Mentha* L. Türleri Üzerinde Korolojik, Anatomik, Stolojik, Ekolojik ve Kimyasal Araştırmalar. U. Ü. Fen Bilimler Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı (Doktora Tezi), 271sy, Bursa.
- TARIMCILAR, G., KAYNAK, G., 1996.** Karadeniz Bölgesi *Mentha* Türleri İle İlgili Krolojik Bir Çalışma. *Ot sistematik Botanik Dergisi*, 3, 2, 49-62.
- TARIMCILAR, G., KAYNAK, G. 1997a.** A new record for the Flora of Turkey, *Tr. J. of Botany* 21, 247-249, 1997.
- TARIMCILAR, G., KAYNAK, G. 1997b.** A new record for the Flora of Turkey, *Lagascalia*, 20, 1, 113-115, 1997.
- TUĞAY, M. E., AKDAĞ, C. 1989.** Türkiye'nin İklim ve Tarım Bölgeleri. Sivas Yöresinde Tarimin Geliştirilmesi Sempozyumu (30 Mayıs- 3 Haziran 1988), Bildiri Kitabı, sayfa: 37-47, Sivas Hizmet Vakfı Yayınları No: 1, Sivas.
- TUĞAY, M.E., KAYA, N., YILMAZ, G., TELCİ, I, DÖNMEZ, E., 2000.** Tokat ve Çevresinde Yaygın Olarak Bulunan Bazı Aromatik Bitkilerin Bitkisel ve Teknolojik Özellikleri. TÜBİTAK, Tarım ve Ormancılık Araştırma Gurubu, Proje Kesin Sonuç Raporu (TOGTAG-1690).

**TUTIN, T.G., HEYWOOD, V.H. 1974.** Flora Europe. Vol. 3, 126-186, Cambridge Uni. Press.

**TYLER, V, E. , BRADY , L R., ROBBERS, J. E, 1988.** Pharmacognosy. Lea and Febiger Philadelphia.

**WAGNER, H., BLADT, S., ZGAINSKI, E. M., 1984.** Plant Drog Analysis 'A thin layer choromotograpy atlas'. Spriner-Werlag,

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





## 7. ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında Erzurum ili, Olur ilçesi Süngübayır köyünde doğdum. İlk öğrenimimi doğduğum köyde, orta öğrenimimi Tokat'ta tamamladım. 1988-1989 öğretim yılında Cumhuriyet Üniversitesi Tokat-Ziraat Fakültesi'nde başladığım lisans öğrenimimi Haziran 1992 döneminde tamamladım ve aynı yıl yüksek lisans öğrenimime başladım. Yüksek lisans eğitimim devam ederken, Şubat 1994 yılında Yüksek Öğrenim Kurumunun açtığı YLS (Yurtdışı Lisansüstü Eğitimi Sınavı)'nı kazanarak Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesine Araştırma Görevlisi olarak atandım. Nisan 1995'te yüksek lisans eğitimimi tamamladım ve aynı yıl Ekim ayında doktora eğitimine başladım. Halen Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesinde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktayım.

