

T.C.
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ISPARTA EKOLOJİK KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN
FARKLI NANE TÜRLERİNE AİT KLON VE ÇEŞİTLERİN
VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BİÇİM ZAMANINA
GÖRE DEĞİŞİMİNİN ARAŞTIRILMASI

Hasan Hüseyin KARADENİZ

Danışman
Prof. Dr. İsa TELCİ

ISPARTA - 2022



© 2022 [Hasan Hüseyin KARADENİZ]

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	9
3.1. Materyal	9
3.1.1. Deneme alanının özellikleri	9
3.1.2. Deneme alanının iklim özellikleri	9
3.1.3. Deneme alanının toprak özellikleri	10
3.1.4. Denemede kullanılan bitki materyalleri	10
3.2. Yöntem	11
3.2.1. Tarla denemesinin kurulması	11
3.2.2. İncelenen özellikler	13
3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi	14
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	15
4.1. Agronomik Özellikler	15
4.1.1. Bitki boyu (cm)	15
4.1.2. Yeşil herba verimi (kg/da)	17
4.1.3. Kuru herba verimi (kg/da)	19
4.1.4. Kuru yaprak verimi (kg/da)	21
4.2. Kalite Özellikleri (Uçucu Yağ Oranı ve Renk Değerleri) ve Uçucu Yağ Verimi	23
4.2.1. Uçucu yağ oranı (%)	24
4.2.2. Uçucu yağ verimi (L/da)	25
4.2.3. Renk değerleri	27
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	33
KAYNAKLAR	35
ÖZGEÇMİŞ	39

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ISPARTA EKOLOJİK KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN FARKLI NANE TÜRLERİNE AİT KLON VE ÇEŞİTLERİN VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BİÇİM ZAMANINA GÖRE DEĞİŞİMİNİN ARAŞTIRILMASI

Hasan Hüseyin KARADENİZ

**Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**

Danışman: Prof. Dr. İsa TELCİ

Bu çalışmada, 2021 yılında Isparta ikliminde nanede biçim zamanlarının verim ve kalite özellikleri (uçucu yağ oranı ve renk değerleri) üzerine etkisi araştırılmıştır. Bitki materyali olarak bir çeşit (*Basilicum* nane) ile yerli ve yabancı orijinli klonlar (Dumetorum-1, Dumetorum-2, PI 557828, PI 557617) kullanılmıştır. Bitkiler tomurcuklanma (TO), çiçeklenme başlangıcı (ÇB) ve tam çiçeklenme (TÇ) dönemlerinde hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkilerde agronomik özellikler ile, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimleri incelenmiştir. Ayrıca yapraklarda renk değişimleri karşılaştırılmıştır. Uçucu yağ oranı Clevenger aparatında distilasyon yöntemiyle, renk değerleri renk ölçerle belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda incelenen özelliklerde yeşil herba verimi ile uçucu yağ oranı biçim zamanlarına göre değişimi önemli olmuştur. Çeşit/klonlar arasındaki fark ise bitki boyu hariç diğer özelliklerde önemli bulunmuştur. Çalışma sonucunda en yüksek değerler yeşil herba veriminde 3820.6 kg/da, kuru herba veriminde 1038.2 kg/da, kuru yaprak veriminde 518.1 kg/da değerler ile PI 557828 nolu klondan alınmıştır. Çalışmada uçucu yağ oranları %1.5-2.3 arasında değişmiş, Dumetorum-1 klonunda en yüksek değer elde edilmiştir. Uçucu yağ verimleri ise 5.4-10.7 L/da arasında değişmiş en yüksek verim PI 557828 klonundan alınmıştır. Klonlarda biçim ortalamalarına göre ilk biçimden üçüncü biçime doğru renkte hafif açılmalar olduğu belirlenmiştir. Çeşit/klonlar arasında taze ve kuru yapraklarda a ve b değerleri bakımından önemli farklılıklar gözlenmiştir. Çalışma sonucunda PI 557828 nolu klonda verim, PI 557828 ve Dumetorum-1 klonlar ise uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi yüksek olmuştur. Ayrıca iki klonda birinci biçimde yağ verimi diğer biçimlerden yüksek olmuştur. Özellikle bu klonlar tomurcuklanma ve çiçeklenme başlangıcı dönemlerinin uçucu yağ hasadı için uygun olduğu belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nane, Verim, Uçucu yağ, *Mentha*, Hasat, Klon

2022, 39 sayfa

ABSTRACT

Master's Thesis

INVESTIGATION OF THE VARIATION ON THE YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS OF MINT CULTIVAR AND CLONES GROWN IN ISPARTA ECOLOGICAL CONDITIONS

Hasan Hüseyin KARADENİZ

**Isparta University of Applied Sciences
The Institute of Graduate Education
Department of Field Crops**

Supervisor: Prof. Dr. İsa TELCİ

In this study, the effect of cutting times on yield and quality characteristics (essential oil and color values) of mint species in Isparta ecology during the 2021 vegetation periods was studied. Cultivar (Basilicumınze) and clones of native and foreign origin (Dumetorum-1, Dumetorum-2, PI 557828, PI 557617) were used as plant experimental materials. Plants were harvested at budding (RO), pre-blooming (WM), and full blooming (RO) periods. The agronomic properties, essential oil ratio, and essential oil yields of the harvested plants were investigated with color values. The essential oil ratio was determined by the distillation method in the Clevenger apparatus, and the color values were determined with a colorimeter.

As a result of the study, fresh herb yield and essential oil ratio varied significantly according to cutting time. The difference between cultivars/clones was significant statistically in other traits except for plant height. The highest values were obtained from clone PI 557828 with values of 38.20 t/ha in fresh herb yield, 10.38 t/ha in dry herb yield, and 5.18 t/ha in dry leaf yield. In the study, essential oil ratios were between 1.5 and 2.3%, and the highest value was obtained in the Dumetorum-1 clone. The essential oil yields were 54 and 107 L/ha and the highest yield was obtained from the PI 557828 clone. It was determined that there were slight lightening in color from the first cutting to the third cutting according to the cutting mean values in the clones. Significant differences were observed between cultivars/clones in terms of a and b color values in fresh and dry leaves. As a result of the study, the yield was high in clone PI 557828, while the essential oil ratio and essential oil yield were high in PI 557828 and Dumetorum-1. In addition, oil yield was higher in the first cutting in two clones than in the other forms. In particular, these clones were indicated to be suitable for essential oil harvesting during budding and initiation of flowering.

Key Words: Mint, Yield, Essential oil, *Mentha*, Harvest, Clone

2022, 39 pages

TEŞEKKÜR

Tezimin yürütülmesinde desteğini ve emeğini hiçbir zaman esirgemeyen tez danışmanım sayın Prof. Dr. İsa TELCİ'ye, çalışma süresince bana desteklerinden dolayı arkadaşlarım Öğretim Görevlisi Selma YASAK'a, Ziraat Mühendisi Sevde ERSOY'a, Ziraat Mühendisi Büşra EREN'e teşekkürlerimi sunarım.

Tezimi bölüm imkânlarının yararlanmasında kolaylık sağlayan Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölüm Başkanı olmak üzere tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan aileme ve dostlarıma sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Hasan Hüseyin KARADENİZ
ISPARTA, 2022

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Türkiye florasında doğal yayılış gösteren nane türleri	1
Şekil 3.1. Nane denemesinin arazi koşullarında genel görünümü	11
Şekil 3.2. Nane genotiplerinin uçucu yağ analizleri	12
Şekil 3.3. Nane genotiplerinin renk analiz yapılma aşaması	12
Şekil 4.1. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonların ortalama bitki boyuna (cm) ait değerler.....	16
Şekil 4.2. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonların ortalama yeşil herba verimine (kg/da) ait değerler	18
Şekil 4.3. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonların ortalama kuru herba verimine (kg/da) ait değerler	20
Şekil 4.4. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonların ortalama kuru yaprak verimine (kg/da) ait değerler	22
Şekil 4.5. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonların biçim dönemlerine göre kuru yaprak verim ortalamalarının değişimi	23
Şekil 4.6. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonların uçucu yağ oranına (%) ait ortalama değerler	24
Şekil 4.7. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonların ortalama uçucu yağ verimine (L/da) ait değerler	26
Şekil 4.8. Popülasyonlara ait taze ve kuru örneklerde renk L değişimleri.....	28
Şekil 4.9. Popülasyonlara ait taze ve kuru örneklerde renk a değişimleri	29
Şekil 4.10. Popülasyonlara ait taze ve kuru örneklerde renk b değişimleri	29
Şekil 4.11. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonların biçim dönemlerine göre renk (L) ortalamalarının değişimi	31
Şekil 4.12. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonları biçim dönemlerine göre renk (a) ortalamalarının değişimi	31
Şekil 4.13. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonların biçim dönemlerine göre renk (b) değer ortalamalarının değişimi	32

ÇİZELGELER DİZİNİ

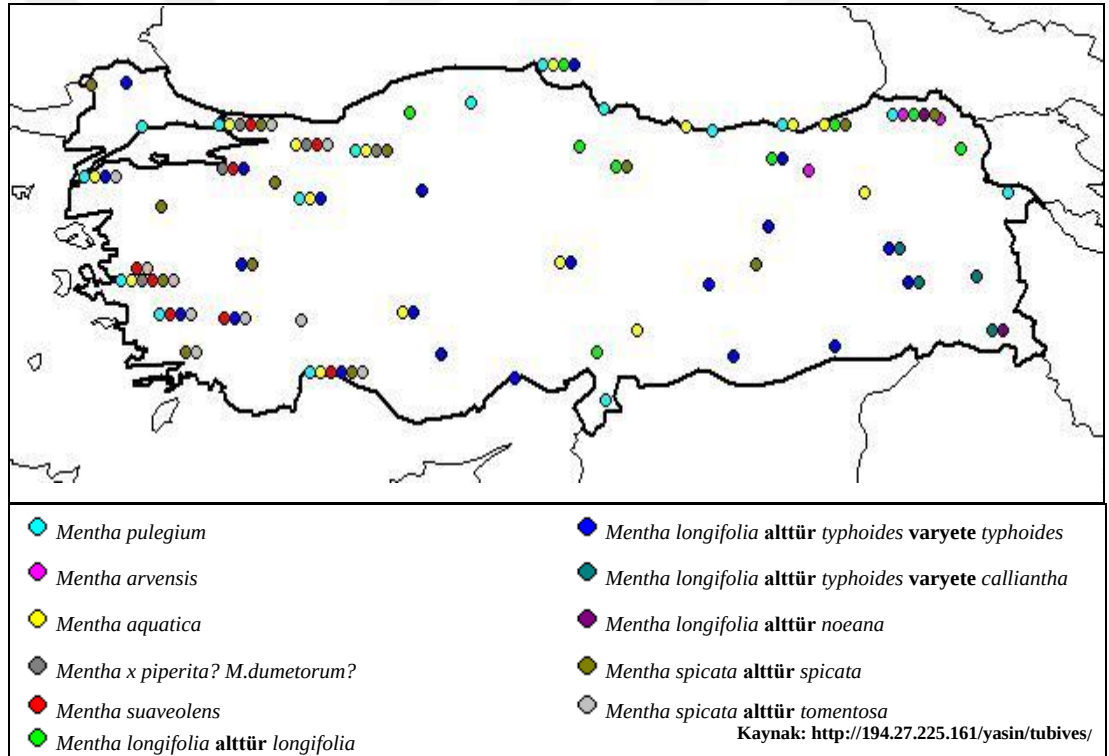
	Sayfa
Çizelge 3.1. Deneme alanına ait iklim değerleri	9
Çizelge 3.2. Deneme alanına ait toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri	10
Çizelge 3.3. Denemede alanında kullanılan çeşit ve klonlar	10
Çizelge 3.4. Denemede kullanılan bitkilerin biçim zamanları	11
Çizelge 4.1. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonlarının incelenen özelliklere ait F değerleri ve önemlilik dereceleri	15
Çizelge 4.2. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonlarına ait bitki boyları (cm)	16
Çizelge 4.3. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonlarına ait yeşil herba verimleri (kg/da)	17
Çizelge 4.4. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonlarına ait kuru herba verimleri (kg/da)	20
Çizelge 4.5. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonlarına ait kuru yaprak verimleri (kg/da)	22
Çizelge 4.6. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonlarının incelenen uçucu yağ oran ve verimine ait F değerleri ve önemlilik dereceleri	23
Çizelge 4.7. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonlarına ait uçucu yağ oranı (%)	24
Çizelge 4.8. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonlarına ait uçucu yağ verimleri (L/da)	26
Çizelge 4.9. Popülasyonlara ait taze ve kuru örneklerde renk değişimlerine ait F değerleri ve önemlilik dereceleri	27
Çizelge 4.11. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonlarının incelenen renk (L, a, b) değerlerine ait F değerleri ve önemlilik dereceleri	30
Çizelge 4.12. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonlarına ait renk (L, a, b) değerleri	30

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

a	Kırmızı veya yeşillik derecesi
b	Sarı veya mavilik derecesi
CaCO ₃	Kalsiyum Karbonat
Cm	Santimerte
ÇB	Çiçeklenme başlangıcı
da	Dekar
g	Gram
ha	Hektar
K ₂ O	Potasyum
kg	Kilogram
L	Aydınlık derecesi
lt	Litre
m ²	Metrekare
mm	Milimetre
N	Azot
Ö.D.	Önemlilik derecesi
P ₂ O ₅	Fosfor
pH	Asit baz değeri
t	Ton
TÇ	Tam çiçeklenme
TO	Tomurcuklanma
vb.	Ve benzeri
°C	Santigrad derece
%	Yüzde

1. GİRİŞ

Ballıbabagiller (Lamiaceae) familyası *Mentha* türleri genelde “nane” olarak isimlendirilmektedir (Baytop, 1992). Nane türleri çok yıllık sürünücü gövdeye ve otsu yapıya sahip aromatik bitkilerdir. Anavatanı Orta Avrupa ve Asya olan *Mentha* cinslerinin iklim ve toprak seçiciliği bulunmamasından dolayı Dünya’nın hemen her bölgesinde yayılış göstermektedir. Dünyada melez türlerle beraber 31 *Mentha* türü bulunmaktadır (Tucker ve Naczi, 2007). Davis (1982)’e göre Türkiye florasında 7 tür kayıtlıdır (Şekil 1.1). Ancak sonraki yıllarda yapılan çalışmalarla 2 yeni tür daha eklenmiştir (Tarımcılar, 1998). Nane türlerinden üçünün (*M. arvensis*, *M. piperita* ve *M. spicata*) ticari değeri diğerlerinden daha yüksektir.



Şekil 1.1. Türkiye florasında doğal yayılış gösteren nane türleri

M. arvensis ve *M. piperita* uçucu yağlarında yüksek oranda mentol bulunmasından dolayı özellikle *M. arvensis* Hindistan, Çin ve ABD gibi ülkelerde geniş alanlarda üretimi yapılmaktadır (Telci ve Şahbaz, 2005b; Yılmaz ve Telci, 2022). Spearmint grubu bahçe nanesi veya baharatlık nane olarak isimlendirilen nane türleri içerisinde yer alan ve ticari çeşitleri karvon bakımından zengin olan *M. spicata* ve *M. gracilis* baharat olarak ve uçucu yağları değişik alanlarında kullanılmaktadır (Başer, 1997).

Türk mutfağında nanein taze sürgün ve yaprakları ile kuru yaprakları yemeklerde ve salatalarda aroma vermek amacıyla kullanılmaktadır. Türkiye’de nane üretimi çoğu ilde yapılmaktadır. Ancak Türkiye nane üretiminin %55.3’ü Gaziantep ilinin Nizip ilçesi karşılamaktadır. Üretimle ilgili 2020 yılı kayıtlarına göre Türkiye’de 12 391 da alanda nane tarımı yapılmaktadır. Gaziantep, Adana, Mersin, Ankara ve Elazığ en fazla üretim alanına sahip illerdir (BAKA, 2022). TÜİK verilerine göre Türkiye’de 2020 yılında 14 511 ton, 2021 yılında 16 011 ton taze nane üretimi gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2021a). Türkiye’de nane üretimi daha çok baharat olarak kullanılan karvonca zengin spearmint grubu nane (*M. spicata*, *M. villosa nervata* vd.) türleridir (Telci ve Şahbaz, 2005b).

Dünya da uçucu yağ üretimi ekonomik değeri yüksek olan *M. piperita*, *M. spicata* ve *M. arvensis* türlerinden elde edilen uçucu yağ miktarı 7.5 ton ile *Citrus* yağlarından sonra ikinci sıradadır (Telci vd., 2004). Dünyada nane yağı ticaretini önemli kılan mentol üretiminin kaynağı olmasındandır. Bu nedenle ana bileşeni mentol olan türlerin üretim ve ticaret miktarı daha fazladır. *M. piperita*, *M. arvensis*’ten sonra en fazla mentol içermekte ve özellikle Kuzey Yarım Kürede Avrupa ülkelerinde tarımı yaygındır (Telci vd., 2010). İlk kez İngiltere’de kültüre alınmış buradan ABD ve diğer bölgelere dağılmıştır. Türkiye yaklaşık 220 ton mentol ithalatına karşılık 4.5 milyon dolar ödemiştir. Bu durum Türkiye’nin nane uçucu yağında dışa bağılılığını göstermektedir. İnsanların organik ürünlere yönelmesine doğrudan uçucu yağlara olan ilgide artmaktadır. Çünkü uçucu yağlar insanların sağlığından, gıdaya kozmetikten temizliğe kadar birçok alanda kullanılmaktadır. Bu nedenle nane türlerin tarımı baharatlık nane üretimi yanında uçucu yağ, mentol ve karvon gibi değerli bileşiklerin üretilmesinde önemlidir.

Nane üretiminde yapılan çalışmalarda en yüksek yağ oranına tomurcuklanma ile çiçeklenme başlangıcında olduğu bilinmektedir. Ancak çok yıllık olan nanede sonraki yıllarda birim alanda bitki sayısının artması, hasat için çiçeklenme dönemi beklendiğinde alt yapraklar dökülmekte ve önemli verim kayıpları olmaktadır. Bu nedenle daha erken biçim ile çiçeklenme dönemindeki biçimlerin verim ve kalite bakımından karşılaştırılması önemli bir konudur. Çalışmada 4 farklı nane türüne ait çeşit ve klonların biçim zamanları incelenmiştir. Bu türler; *M. canadensis*, *M. piperita*, *M. spicata* ve *M. dumetorum* türleridir. *M. piperita* “İngiliz nanesi” olarak bilinir ve

dünyada *M. arvensis*'ten sonra en fazla üretimi yapılan türdür. *M. arvensis* gibi ana bileşeni mentol olup, ancak mentol oranı *M. arvensis*'ten düşüktür. Ayrıca bu türde (*M. piperita*) mentolden sonra en fazla bulunan bileşik mentondur. Yabancı literatürde “piperment” olarak bilinir. Uçucu yağın içerdiği mentol ve menton uçucu yağın önemini artırmaktadır ve mentol oranının yüksek olması daha çok arzulanmaktadır. Sinirsel kökenli mide bulantılarını kesici, gaz söktürücü ve koku verici olarak kullanılmaktadır. Ayrıca gıda, ilaç, kozmetik, temizlik gibi sektörlerde kullanılan önemli bir üründür. Kuru yaprakları bitkisel çay olarak kullanılmaktadır. *M. spicata* Türkiye’de “bahçe nanesi” olarak isimlendirilir. Uçucu yağı karvonca zengindir. Taze ve kuru yaprakları yeşil sebze ve baharat olarak kullanılmaktadır. Uçucu yağın karvonca zengin olması önemini ve çeşitli sanayi alanlarında kullanımını artırmaktadır. Türkiye florasında bulunduğu son yıllarda belirlenen *M. dumetorum*, *M. aquatica* ile *M. longifolia*'nın türler arası melezi olup ticari üretimiyle ilgili kayıt bulunmamaktadır.

Aromatik bitkilerde gelişme dönemlerindeki farklılıklar ürünün içeriğini etkilediğinden dolayı uygun biçim zamanının belirlenmesinde önemlidir. Bunun yanında biçim zamanları türlere göre değişebilmektedir. *M. dumetorum*'da biçim dönemleriyle ilgili çalışmalar sınırlıdır. Mevcut açıklamalar ışığında bu çalışmada kullanım amaçları farklı *Mentha* türlerine ait çeşit ve klonların üç farklı biçim dönemlerine [tomurcuklanma (TO), çiçeklenme başlangıcı (ÇB) ve tam çiçeklenme (TÇ)] göre verim ve kalite değişimleri incelenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Abouzed (1973), yaptığı araştırmada nanenin kış aylarına doğru sıcaklıkların ve ışığın azalmasıyla biyolojik fonksiyonlarının yavaşladığı ve uçucu yağ oranlarının azaldığını belirtmiştir.

Ceylan (1978), Menemen şartlarında yapmış olduğu araştırmada; *M. piperita* ve *M. spicata* 'ya ait 6 genotip ile yapılan araştırmada, bir dönemde iki biçim yapmış ve çıkan verim sonuçları ilk biçimlerin ikinci biçimlere göre daha fazla olduğunu belirtmiştir. Ayrıca türler ve çeşitler arasında da önemli değişimlerin olduğu bulmuştur. Bu araştırmada, gözlemlenen özelliklerden yeşil herba, drog herba ve drog yaprak verimleri sırasıyla 1089.9-1779.0 kg/da, 273.2-413.8 kg/da ve 179.0-256.9 kg/da aralıklarında değişmiştir. Araştırmacı, yapmış olduğu araştırmada *M. piperita*'ya ait yaprak oranlarının ilk biçimde %49.7-54.5; ikinci biçimde %51.2- 53.8 arasında olduğu biçimler arasında farklılıkların olduğu belirlenmiştir. *M. spicata*'da ise yaprak oranları %55.5 ile %53.5 olmuştur. Araştırmacı ikinci seneye ait yaprak oranlarında birinci seneye göre biraz düşüş gözlenmiştir.

Adamovic vd. (1982), yaptıkları çalışmada sıklığın ve dikim zamanının nanenin (*M. piperita*) verim ve kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada nane dikim zamanlarının İlkbahar ve Sonbahar mevsimlerinde yapıldığını bildirmişlerdir ve çalışmada farklı dikim sıklıkları uygulamışlardır. Çalışma sonucu en yüksek uçucu yağ oranı, en yüksek herba verimi ve en yüksek mentol verimini dikim zamanı olarak Sonbahar dikimlerinden ve dikim sıklığı olarak da 50 cm sıra arası mesafeden elde edildiğini belirlemişlerdir.

Davis (1982), Türkiye florasında *Mentha* cinsine ait *M. aquatica* L., *M. pulegium* L., *M. arvensis* L., *M. suaveolens* Ehrh., *M. spicata* L. (*spp. spicata*, *spp. tomentosa*) ve *M. longifolia* (L.) Hudson. (*spp. longifolia*, *spp. neoana*, var. *Typhoides*, *spp. typhoides*) türlerinin doğal olarak yayılış gösterdiği belirtilmiştir.

Garg ve Hemantaranjan (1986), Nanede uzun gün koşullarında yapılmış olan çalışmalar sonucu yaprak alanı ve bitki boyunun arttığı ve stolon gelişimin azaldığı ortaya çıkmış ve bunun tam tersi olan nanede kısa gün koşullarında yapılmış olan

alışmalar sonucu ise yaprak alanı ile bitki boyunun azaldığı ve stolon gelişimin arttığı ortaya çıkmıştır.

Ceylan (1987), subtropik ve ılıman iklimler de ve farklı toprak tiplerinde nanenin üretilebileceğini açıklamıştır. Hatta nanenin nemli yerlerde üretildiğini, kurağa da dayanıklı olduğunu bildirmiş ve toprak bakımından humusça zengin topraklarda daha mükemmel bir gelişim gösterdiğini açıklamıştır. Nananin toprak ve iklim istekleri bakımından tolerans sınırı epey fazla olmasına rağmen ekolojik yönden ve üretilme şartlarının iyi olması durumunda daha iyi verim vereceği ortaya çıkmıştır. Ayrıca yapılan araştırma sonucunda *M. piperita*'nın genelde kuru herba veriminde 250-500 kg/da, kuru yaprak veriminde 100-200 kg/da, uçucu yağ oranında %1-2 olduğunu ve yağ oranının %3.5'e çıkabileceğini bildirmiştir.

Kokkini ve Vakuo (1989), yaptıkları çalışmada naneye ait *M. spicata* L. (2n=48)'nin diploit *M. longifolia* (L.) Hudson (2n=24) ile *M. suaveolens* Ehrh. (2n=24)'ın türler arası melezlerinin kromozom katlanmasıyla meydana geldiğini ve bu sebeple tür içerisinde kalite özellikleri ve morfolojik yapısı bakımından geniş bir varyasyonun bulunduğunu belirtmişlerdir.

Marotti vd. (1993), yaptıkları çalışmada; nanenin uzun gün bitkisi olduğunu, optimum gelişme ve en yüksek verim için sıcaklık derecelerinin 11°C'nin üzerinde ve maksimum 30°C olması gerektiğini belirtmişlerdir. Çalışmada nanenin yetiştirilme periyodunda vejetatif dönemden generatif döneme geçebilmesi için 14 saatten fazla ışıklandırmanın gerekli olduğu, en yüksek herba veriminin tam çiçeklenme döneminde alındığı belirtilmiştir. Aynı çalışmada kuru madde oranının erken dönemden geç döneme doğru arttığı gözlemlenmiştir. Nandede tam çiçeklenme zamanında hasat edilen bitkilerde birinci biçim kuru madde oranının, ikinci biçim kuru madde oranına göre daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Singh vd. (1995), *M. spicata* üzerinde yaptıkları bir çalışmada, bu türün vejetasyon süresinin uzun olması nedeniyle erken dönemde dikildiğinde verimin arttığını, geç dikildiğinde ise sıcaklığın yüksek olmasıyla kısa sürede hasada gelmesiyle verimin düştüğü gözlenmiştir. Ayrıca araştırmacılar gece sıcaklıklarının yüksek olması solunum kayıpları nedeniyle verimi olumsuz etkilediğini belirtmişlerdir.

Özgüven ve Tansı (1998), yapmış oldukları araştırmada hasat zamanının tıbbi bitkilerin üreticiliği ve etkili madde oranı ve kimyasal içeriğinde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar hasat zamanının bölgenin iklim koşuluna göre de değişebileceğini belirtmişlerdir.

Tarımcılar (1998), tarafından Karadeniz Bölgesi'nde nane türlerinin ekolojisi, yayılışı ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptığı araştırmada, nanenin Karadeniz Bölgesi gibi nemli bölgelerde daha iyi geliştiğini bildirmişlerdir.

Özel ve Özgüven (1999), Harran ovasına ait iklim ve toprak şartlarında naneye ait farklı tür ve tiplerinin (*M. piperita* Mitchan, *M. arvensis* var. *piparescens*, *M. piperita* Prilubkaja ve Eskişehir Nanesi), sonbahar dikim zamanı ve ilkbahar dikim zamanı olacak şekilde farklı dikim zamanlarının tarımsal karakterlere ve verime etkisini araştırmışlardır. Çalışmada sonbahar dikiminde nanenin vejetasyon döneminin uzun olmasından dolayı sonbaharda yapılan dikimlerden elde edilen bitkilerin uçucu yağ verimi ve drog verimi daha yüksek olduğu belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda en yüksek drog ve uçucu yağ verimi *M. piperita* Prilubkaja elde edilmiştir. Ayrıca bu çalışmanın sonucunda nanede dikim zamanının farklı olması uçucu yağ veriminde de farklılıklara neden olduğu belirlenmiştir.

Tugay vd. (2000), yaptıkları çalışmada *M. spicata*'da bitki boylarının 30-76 cm aralığında değiştiğini belirtmişler ve yapmış oldukları birinci biçimlerde yağışlı geçen havalardan etkisiyle ve vejetasyon süresinin uzun olmasından dolayı bitki boyunun ve verimin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Telci ve Şahbaz (2005a), yaptıkları çalışmada Türkiye'nin Orta Karadeniz Bölgesi iklim koşullarında 1998-2001 yılları arasında iki farklı yöre olan Gaziantep'ten ve Adana'dan aldıkları *M. piperita* klonlarının verimlerini, uçucu yağ oranlarını ve içeriklerini karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda ilk yıl her iki bölgeye ait *M. piperita* klonlarının verimleri düşük olduğunu açıklamışlardır. Çalışmada ikinci ve üçüncü yıllarda en yüksek verimler elde edilmiştir.

Telci ve Şahbaz (2005b), 1999 ve 2000 yıllarında iki yıl yürüttükleri çalışmalarda Türkiye'nin Orta Karadeniz Bölgesi olan Tokat ilinde, Türkiye orijinli karvonca

zengin klonların verimler ile uçucu yağ oranı ve verimleri araştırmışlardır. Yaptıkları çalışmada naneye ait tüm klonlarda, bir vejetasyon döneminde toplam iki biçim alınmıştır. Biçimin ilk yılında en yüksek yeşil herba verimi *M. villosa-nervata*'dan elde etmiştir. Biçimin ikinci yılında ise en yüksek verim *M. spicata* ve *M. longifolia* türlerine ait klonlardan alınmıştır. Çalışmanın iki yılında da sıcak döneme rastlayan ikinci hasatlarda uçucu yağ oranları yüksek olmuştur. Gözlem sonuçlarına göre en yüksek uçucu yağ oranı %3.77 oranı ile *M. longifolia*'da ölçmüşler ve en yüksek karvon oranına sahip klon ise (%78.3-82.2) *M. spicata* türüne ait olmuştur.

Arslan vd. (2010), yaptıkları araştırmada Ankara ekolojik koşullarında Japon nanesi (*M. arvensis*)'den en yüksek mentol ve uçucu yağ oranına ulaşmak için hasat vaktinin bitkilerin %40-50 çiçeklenme dönemi en uygun zaman olduğunu öne sürmüşlerdir.

Moaveni (2009), yaptığı çalışmada nane bitkilerinin sıra arası 50-70 cm ve sıra üzeri 20-30 cm de yaprak ve yağ verimin en yüksek ölçüldüğünü açıklamış ve koltuk sürgünü (çelik) ile çoğalmasında da aynı şekilde yaprak ve yağ veriminin en yüksek olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Sülü (2010), yaptığı araştırmada 2008 yılında Tokat Kazova bölgesinin iklim ve toprak koşullarında üç farklı nane türüne ait (*M. spicata*, *M. villosa-nervata* ve *M. piperita*) klonların verimini ve kalite özelliklerini araştırmıştır. Çalışmada naneye ait klonlardan bir vejetasyon döneminde iki biçim alınmıştır. Dönem içerisinde biçimlerin birleştirilmesi sonucu elde edilen toplam yeşil ve kuru herba verimleri ile kuru yaprak verimleri sırasıyla 1 811.4 - 3 696.7 kg/da, 474.0-995.4 kg/da, 208.5-426.8 kg/da arasında değişmiştir. Uçucu yağ verimi ise 2.50-9.67 L/da arasında olmuştur. Çalışmada uçucu yağ oranları ilk biçimde %0.82-2.37, ikinci biçimde %1.37-3.19 arasında olmuştur.

Yetişen (2011), *M. spicata* subsp. *spicata* L.'nin birbirinden farklı lokasyonlardan (Amasya, Çorum, Samsun ve Manisa) bitki örneklerinin anatomik ve morfolojik özellikleri ile uçucu yağ miktarları araştırılmıştır. Çalışmada uçucu yağ oranları %2.20-3.62 arasında değişmiştir.

Baydar (2013), *M. piperita*'da uçucu yağ oranlarının %1.5-3.5, mentol ve menton oranlarının sırasıyla %45-70 ile %8-24 arasında olduğunu belirtmiştir.

Yasak ve Telci (2019), Spearmint grubuna ait yurtdışı orijinli ıslah edilmiş 5 ticari çeşitlerle bir yerli klonun Isparta ekolojisinde verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada toplam yeşil herba, kuru herba, kuru yaprak ve uçucu yağ verimleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda iki yıl ortalamasına göre yeşil herba verimi, kuru herba verimi ve kuru yaprak verimi sırasıyla 1818.8-2148.8 kg/da, 493.1-616.2 kg/da, 295.8-386.9 kg/da arasında değişmiştir. Ayrıca çalışmada uçucu yağ verimi 5.40-8.82 L/da arasında olmuştur.

Yılmaz ve Telci (2022), İngiliz nanesiyle Isparta koşullarında yaptıkları çalışmada en yüksek verim *Multimentha* çeşidinde alınırken bu çeşitte mentol oranları en düşük olmuştur. Diğer çeşitlerde verimler aynı grupta yer almıştır. Çalışmada yaz önemine rastlayan birinci biçimde yağ oranları sonbahar dönemine rastlayan ikinci biçimlerden düşük olduğunu belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme alanının özellikleri

Bu araştırmanın arazi çalışmaları 2021 yılında Isparta ilinde yer alan Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme arazilerinde (37°50'15.8"K 30°32'05.9"D) yürütülmüştür.

3.1.2. Deneme alanının iklim özellikleri

Isparta ili Akdeniz Batı Geçit Kuşağında bulunmakta ve İç Anadolu'nun karasal iklim özelliklerini göstermektedir. Isparta ili kış ayları soğuk ve yağışlı, yaz ayları ise sıcak ve kurak olup karasal iklimin etkisi altındadır. Isparta ilinin en soğuk ayları Ocak ve Şubat ve en sıcak ayları ise Temmuz ve Ağustos aylarıdır. Isparta ilinin rakımı 1 035 m olması ve denize çok uzak olması sıcaklık ve yağışı etkilemektedir. Nispi nemin en yüksek olduğu aylar kış aylarıdır. Hâkim rüzgâr yönü güney-doğu olup il genelinde yağışların çoğu ilkbahar ve kış aylarında düşmektedir.

Çizelge 3.1. Deneme alanına ait iklim değerleri (Anonim, 2021b)

	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nispi nem (%)
Aylar	2021	2021	2021
Ocak	5.2	88.3	77.8
Şubat	6.5	16.3	62.7
Mart	6.7	45.0	62.2
Nisan	12.7	8.0	54.6
Mayıs	19.6	2.3	42.2
Haziran	19.9	144.7	58.8
Temmuz	25.9	8.4	39.6
Ağustos	26.3	1.1	34.3
Eylül	20.5	13.5	47.6
Ekim	14.8	12.8	53.7
Kasım	11.7	22.1	61.9
Aralık	6.0	124.9	76.8
Yıllık (Ortalama)	14.7	487.4	56.0

Çalışmanın yürütüldüğü 2021 yılındaki ortalama sıcaklık 14.7°C, toplam yağış miktarı 487.4 mm, ortalama nispi nem %56.0 olmuştur (Çizelge 3.1).

3.1.3. Deneme alanının toprak özellikleri

Isparta ilinin toprak yapısı genellikle kalkerli ana yapıya sahiptir. Üst topraklar 8-40 cm arası derinlikte olup, genellikle killi kalkerli granüler ve dağılabilir yapıdadır. Denemenin yapıldığı alandan alınan toprak örneğinin analiz sonucuna göre deneme alanının toprakları killi-tınlı yapıda, tuzu düşük, topraktan alınan potasyum (K₂O) oranının yeterince bulunduğu, fosfor (P₂O₅) oranının az olduğu belirlenmiştir. Deneme toprağı kireçli, orta alkali (pH 8.07) ve organik madde miktarı iyi durumdadır (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Deneme alanına ait toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellikler	Değerler
Toprak Tekstürü	Killi-Tınlı
Ph	8.07
Tuzluluk (%)	0.02
CaCO ₃	22.2
Organik Madde (%)	2.70
Elverişli P ₂ O ₅ (kg/da)	4.80
Elverişli K ₂ O (kg/da)	72.0

3.1.4. Denemede kullanılan bitki materyalleri

Çalışma kapsamında kullanılan bitki materyali TÜBİTAK 120O511 proje kapsamında kullanılan klonlardan seçilmiştir. Deneme materyalinde seçilen klon ve çeşitlere ait bilgiler Çizelge 3.3'te verilmiştir. Çalışmada kullanılan bitki materyali daha önce kurulan nane plantasyonundan temin edilmiştir.

Çizelge 3.3. Denemede alanında kullanılan çeşit ve klonlar

Sıra No	Tür	Çeşit/Klon Adı	Sınıf	Orijin
1	<i>Mentha piperita</i> var. <i>citrata</i>	Basilicumınze	Çeşit	Almanya
2	<i>Mentha dumetorum</i>	Dumetorum-1	Klon	Türkiye
3	<i>Mentha dumetorum</i>	Dumetorum-2	Klon	Türkiye
4	<i>Mentha spicata</i>	PI 557828	Klon	ABD
5	<i>Mentha canadensis</i>	PI 557617	Klon	ABD

3.2. Yöntem

3.2.1. Tarla denemesinin kurulması

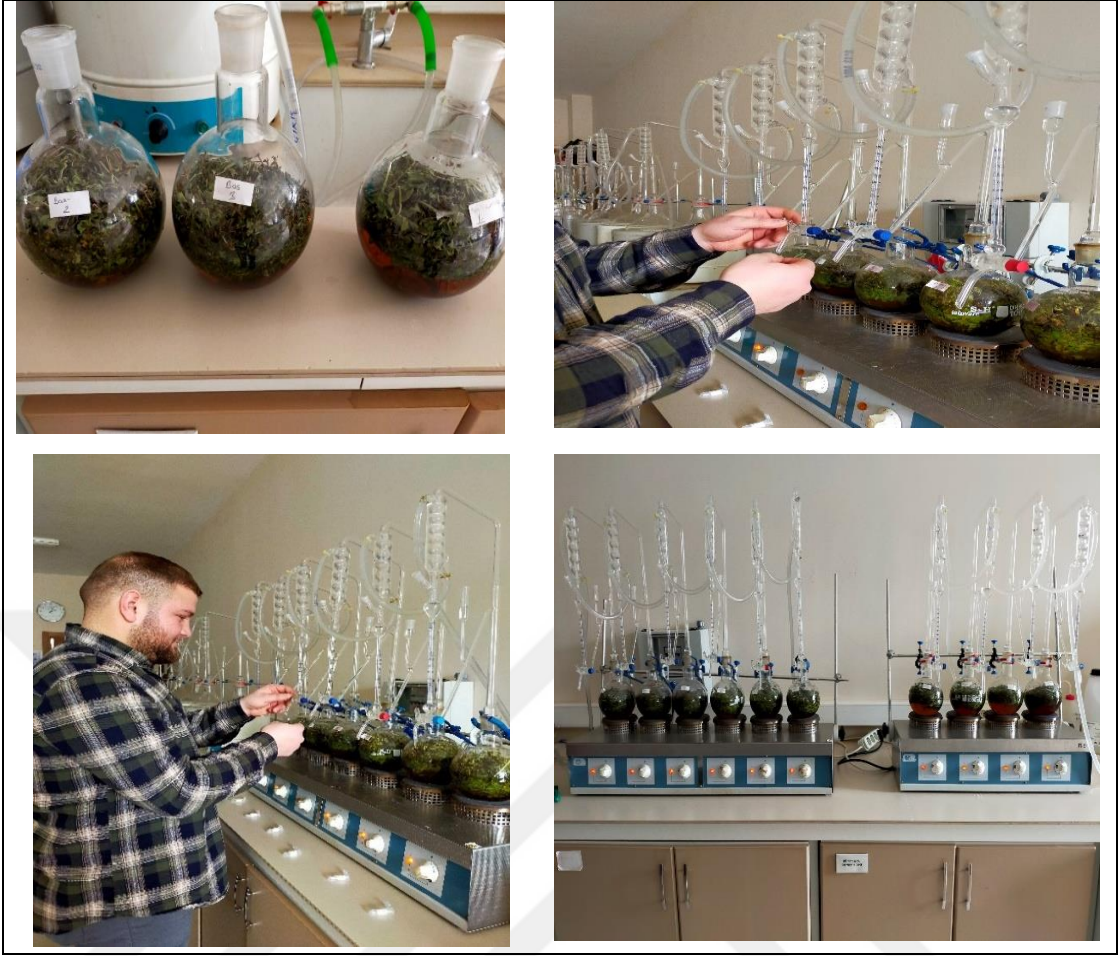
Çalışmada kullanılan bitki materyalleri sera ortamında köklendirilmiş ve 2021 yılında köklü çeliklerden plantasyon kurulmuştur. Dikimler 30 cm sıra arası 30 cm sıra üzeri olacak şekilde yapılmıştır. Parsellerde yabancı ot mücadelesi elle yapılmış, su ihtiyacı damla sulama sistemiyle karşılanmıştır. Parsellere (1.2×2.1=2.52 m²) gerekli bakım işlemleri yapılmış ve parsellerden 1.0 m² kafesler kullanılarak belirlenen alanlarda 3 farklı dönemde hasatlar yapılmıştır (Çizelge 3.4). Hasat edilen bitkilerde hasat öncesi ve hasat sonrası verim ve kalite özellikleri aşağıda verilen açıklamalara göre yapılmıştır.

Çizelge 3.4. Denemede kullanılan bitkilerin biçim zamanları

Biçim	Dönem	Tarih
1.Biçim	Tomurcuklanma (TO)	25.06.2021
2.Biçim	Çiçeklenme başlangıcı (ÇB)	03.07.2021
3.Biçim	Tam çiçeklenme (TÇ)	09.07.2021



Şekil 3.1. Nane denemesinin arazi koşullarında genel görünümü



Şekil 3.2. Nane genotiplerinin uçucu yağ analizleri



Şekil 3.3. Nane genotiplerinin renk analiz yapılma aşaması

3.2.2. İncelenen özellikler

Tarımsal özellikler

Tarımsal özelliklerden bitki boyu hasat yapılmadan önce diğer alınan gözlemler hasattan sonra Özel (1995), Telci (2001)'den faydalanılarak aşağıda belirtilen yöntemlere göre yapılmıştır.

Bitki boyu (cm): Biçim yapılmadan önce kafesle belirlenen alanda seçilen 10 bitki toprak yüzeyinden bitkinin uç noktasına ölçülerek (cm) değerlerin ortalaması alınmıştır.

Yeşil herba verimi (kg/da): Kafesler içerisinde bitkiler toprak seviyesinden 7-8 cm yükseklikten biçilip tartılmış ve önce parsel verimleri hesaplanmış, bu değerler dekar verimine çevrilmiştir.

Kuru herba verimi (kg/da): Yeşil herba için hasat edilen bitkilerden alınan 1 kg taze örnekler oda koşullarında kurutulmuş % nem kayıpları belirlenmiş ve bu oranlardan faydalanılarak dekara kuru herba verimleri hesaplanmıştır.

Kuru yaprak verimi (kg/da): Kuru herbadan yaprak ve saplar ayıklanarak yaprak oranları belirlenmiş ve yaprak oranları ile kuru herba verimleri kullanılarak dekara kuru yaprak verimleri hesaplanmıştır.

Uçucu yağ oranı (%): Uçucu yağ oranları, 35°C de kurutulup ayıklanmış yapraklardan su distilasyonu yöntemiyle (Neo Clavenger) ile volümetrik olarak ölçülmüş ve yapraktaki uçucu yağ oranı kuru madde üzerinden ml/1000g (%) olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.2).

Uçucu yağ verimi (kg/da): Kuru yaprak verimi ve uçucu yağ verimi değerleri kullanılarak dekara uçucu yağ verimleri hesaplanmıştır (Şekil 3.2).

Renk: Renk değerleri ile ilgili iki farklı çalışma yapılmıştır. Önce genotiplerde taze ile kuru yapraklar karşılaştırılmıştır. İkinci çalışmada sadece kuru yapraklardaki

değişimin biçim dönemlerine göre değişimi araştırılmıştır. Bu gözlemler renk ölçerde L, a, b değerleri belirlenmiştir (Şekil 3.3).

3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi

Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuş olup elde edilen veriler tesadüf blok deneme desenine göre analiz edilerek F değerleri ve önemlilik düzeyleri belirlenmiştir. Önemli çıkan özelliklerin ortalamaları arasındaki farklar Duncan testine göre karşılaştırılmıştır. Bu hesaplamalar için mevcut istatistik programlarından (SPSS) yararlanılmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Agronomik Özellikler

Isparta ekolojik koşullarında farklı nane türlerine ait çeşit ve klonların 2021 yılı vejetasyon dönemi boyunca ve bitkilerde üç farklı dönemde biçilerek yürütülen çalışma sonucunda genotiplerden; bitki boyu, yeşil herba, kuru herba, kuru yaprak verimleri gibi agronomik özellikler ile uçucu yağ ve renk değerlerine (L, a, b) ait kalite özellikleri incelenmiştir. Nane bir vejetasyonda birden fazla biçim alınmasına rağmen bu çalışmada sadece yaz biçimlerinde çeşit ve klonların farklı biçim dönemlerine tepkileri araştırılmıştır. Uzun gün bitkisi olduğundan sonbahar biçimlerinde tam çiçeklenme gözlenmediğinden sonbahar biçimleri bu çalışmaya dahil edilmemiştir. Agronomik özelliklerin varyans analiz sonucu ana faktör ve interaksiyonlara ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Buna göre bitki boyunda incelenen faktörler arasında önemli varyasyon gözlenmezken, incelenen tüm verimlerde genotipler arasındaki fark önemli ($P<0.05$ yeşil herba, $P<0.01$ kuru herba ve kuru yaprak) olmuştur. Çalışmada genotip biçim dönemi sadece kuru yaprak verimlerinde önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. İncelenen özelliklere göre bu değişim aşağıda detaylandırılmıştır.

Çizelge 4.1. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonlarının incelenen özelliklere ait F değerleri ve önemlilik dereceleri

Faktörler	Bitki Boyu (cm)		Yeşil herba (kg/da)		Kuru herba (kg/da)		Kuru yaprak (kg/da)	
	F değeri	Ö.D.	F değeri	Ö.D.	F değeri	Ö.D.	F değeri	Ö.D.
Genotip	1.7	öd	6.4	*	16.7	**	23.5	**
Biçim	1.1	öd	16.5	**	0.1	öd	0.3	öd
G × B	0.4	öd	0.5	öd	2.7	öd	4.1	*

Ö.D.: Önemlilik Derecesi *: $P<0.05$; **: $P<0.01$; öd: önemli değil

4.1.1. Bitki boyu (cm)

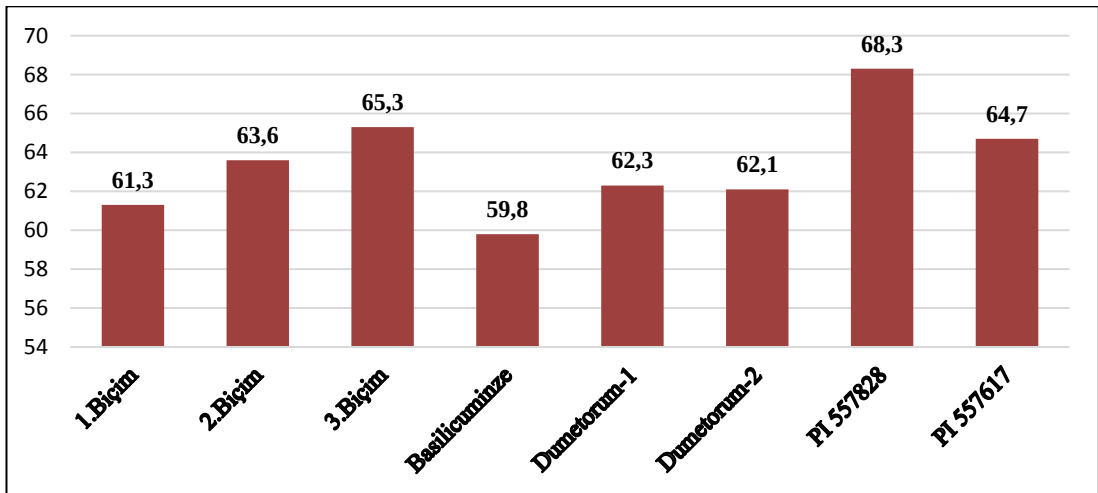
Çalışmada kullanılan nane çeşit ve klonlarının bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonucu elde edilen F değerleri ve önemlilik dereceleri (Çizelge 4.1) incelendiğinde faktörler (genotip ve biçim dönemi) ile interaksiyonlar arasındaki fark önemsiz olmuştur.

Çalışmada çeşit ve biçim dönemine göre bitki boyuna ait değerler 56.5-68.6 cm aralığında olduğu belirtilmiştir. Çalışmada genotip ortalamaları 59.8-68.3 cm, biçim ortalamaları ise 61.3 ile 65.3 cm arasında değişmiştir. İstatistik olarak anlamlı olmasa da ilk biçimden son biçime doğru bitki boylarında düzenli bir artış gözlenmiştir. Bitkiler genelde tomurcuk dönemine kadar bitki boyu gelişimini tamamladığından dolayı tomurcuklanma ve sonrası dönemlerde bitki boylarında önemli bir artışın olmadığı gözlenmiştir.

Çalışmada en yüksek bitki boyu PI 557828 (68.3 cm) klondan ve en düşük bitki boyu ise Basilicumınze (59.8 cm) çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.1).

Çizelge 4.2. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonlarına ait bitki boyları (cm)

Çeşit ve klon	Bitki Boyu (cm)			
	1. Biçim	2. Biçim	3. Biçim	Ort. Genotip
Basilicumınze	56.5	60.5	62.5	59.8
Dumetorum-1	56.8	64.4	65.8	62.3
Dumetorum-2	64.0	60.7	61.4	62.1
PI 557828	68.6	68.0	68.4	68.3
PI 557617	60.8	64.7	68.5	64.7
Ort. Biçim	61.3	63.6	65.3	



Şekil 4.1. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonların ortalama bitki boyuna (cm) ait değerler

Nanede bitki boyu değerleri yetiştirilen bölgenin yağış, sıcaklık, ışıktanma süresi, rüzgar ve nem gibi ekolojik etmenler (Özgüven ve Kırıcı, 1999; Telci vd., 2010) ile

bitkinin genetik yapısına ve yetiştirme de uygulanan kültürel yöntemlere (Ceylan, 1987; Singh vd., 1995; Özgüven ve Kırıcı, 1999; Tugay vd., 2000), bitkinin biyolojik yaşına göre farklılık gösterir (Telci ve Şahbaz, 2005a).

Daha önce denemenin yürütüldüğü aynı ekolojide (Isparta) *M. piperita* türüne ait çeşitlerle yapılan çalışmada bitki boyu değerleri 38.0-62.1 cm aralığında değiştiği, bu değişimde yıl biçim dönemi ve genotiplere bağlı olduğu belirtilmiştir (Yılmaz, 2018). Ayrıca Yasak ve Telci (2019), aynı ekolojide Spearmint grubu nanelerde bitki boyunun 47.7-63.6 cm aralıklarında olduğunu belirtirken, Türkiye orijinli kültürü yapılan Spearmint bitki boyunun 98.7 cm ye kadar çıktığı bilinmektedir (Telci, 2001). Çalışmada *M. spicata* türüne ait klonlarda (PI 557828 ve PI 557617) elde edilen değerler bu sınırlar arasındadır. *M. dumetorum* ile ilgili çalışmalar sınırlı olup, Telci (2001) *M. dumetorum* türüne ait klonlarda, bitki boyunun 32.3 ile 79.0 cm arasında olduğunu belirtmiştir.

4.1.2. Yeşil herba verimi (kg/da)

Çalışmada kullanılan nane çeşit ve klonlarının yeşil herba verimine ait varyans analiz sonucu hesaplanan F değerlerine göre genotip ($P<0.05$) ve biçim dönemleri ($P<0.01$) arasındaki farklar önemli olurken ikili interaksiyonu önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.1).

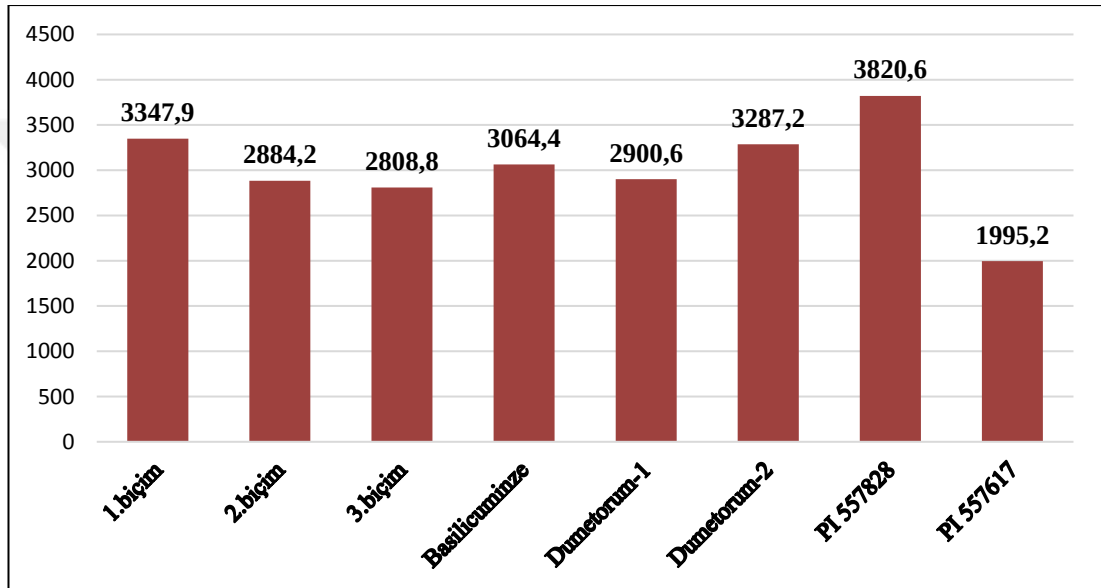
Çizelge 4.3. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonlarına ait yeşil herba verimleri (kg/da)

Çeşit ve klon	Yeşil Herba Verimi (kg/da)			
	1. Biçim	2. Biçim	3. Biçim	Ort. Genotip
Basilicumınze	3353.5	2926.6	2913.1	3064.4 ab
Dumetorum-1	2945.2	2879.8	2877.0	2900.6 b
Dumetorum-2	4023.9	2979.2	2858.7	3287.2 ab
PI 557828	4250.2	3678.3	3533.3	3820.6 a
PI 557617	2166.7	1957.1	1861.9	1995.2 b
Ort. Biçim	3347.9 a	2884.2 a	2808.8 b	

Çalışmada biçim ve klonlara göre yeşil herba verimi 1 861.9-4 250.2 kg/da arasında değişmiştir. Çeşit ve klon ortalamaları 1 995.2-3 820.6 kg/da arasında olmuş ve en yüksek değer PI 557828 klondan elde edilmiş. Bunu Dumetorum-2, Basilicumınze

Dumetorum-1 izlemiştir. En düşük değer ise 1 995.2 kg/da ile PI 557617 klonundan elde edilmiştir. En düşük değere sahip PI 557617 klonu hariç diğer çeşit ve klonlar aynı istatistiki grupta yer almıştır (Çizelge 4.3 ve Şekil 4.2).

Çalışmada beklenenin aksine, ilk biçimden sonraki biçim dönemlerine göre yeşil herba veriminde düzenli bir azalış olmuş bu değişim istatistiksel olarak anlamlı ($P<0.01$) bulunmuştur. İlk biçimle ikinci biçim aynı grupta yer alırken üçüncü biçim farklı grupta yer almıştır.



Şekil 4.2. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonların ortalama yeşil herba verimine (kg/da) ait değerler

Yapılan çalışmada nane çeşit ve klonlarda ilk biçimler tomurcuklanma döneminde yapıldığı için bu dönemde bitkilerin daha genç dönemde olduğu ve nem içeriğinin sonraki dönemlerden fazla olması bu dönemde taze herba verimlerinin yüksek olmasına neden olduğu düşünülmektedir. Ayrıca ilerleyen dönemlerde alt yapraklarının dökülmesi sonraki biçimlerde yeşil herba verimindeki düşüşün diğer bir neden olarak açıklanabilir.

Nane verimleri iklim koşulları yanında çok yıllık olduğundan yıllara göre önemli değişimler göstermektedir. Yetiştigi bölgenin yağış, sıcaklık, ışıklanma süresi, rüzgar ve nem gibi ekolojik etmenler verimi etkileyen önemli faktörlerdir. Telci vd. (2011), *M. piperita* klonlarında verimin 4 farklı ekolojide (Aydın, İzmir, Bursa Tokat) değişimlerin önemli olduğu lokasyon ortalamalarının 27.3-37.0 t/ha arasında

değiştiğini belirtmiştir. Özgüven ve Kırıcı (1999), Adana ve Pozantı olarak iki farklı ekolojileri karşılaştırdığı çalışmada farklı nane türlerinde verimlerin (yeşil herba) Adana da 512.5-4 053.8 kg/da ve Pozantı da 115.6-678.1 arasında değiştiğini ve bu değişimde iklim ve bitki ömrünün etkili olduğu belirtilmiştir.

Nane ile ilgili yapılan daha önceki çalışmalarda Tokat ekolojik koşullarında yeşil herba verimleri 1 137.5-3 951.3 kg/da olarak bulmuştur. Aynı ekolojide *M. dumetorum* klonunda ilk yıl birinci biçimde 1 112.0 kg/da ikinci biçimde 1 486.6 kg/da çalışmanın ikinci yılı ilk biçimlerde 1 513.9 kg/da, ikinci biçimde 790.1 kg/da arasında yeşil herba verimi alınmıştır (Telci, 2001). Sülü (2010), Tokat Kazova şartlarında yıl içerisindeki toplam yeşil herba verimini 1 811.4-3 696.7 kg/da arasına olduğunu belirtmiştir. Yasak ve Telci (2019), Isparta ekolojik koşullarında Spearmint grubu nane çeşit ve klonlarında biçim ortalamaları 909.4-1 074.4 kg/da, yıl içerisinde alınan toplam verim 1 818.8-2 148.8 kg/da aralığında değişmiştir.

Yılmaz (2018), Isparta ekolojik koşullarında *M. piperita* çeşitleriyle yaptığı çalışmada verimlerin 14.3-34.3 t/ha arasında değiştiğini, ekolojilere ait iklim faktörlerinin değişimde önemli olduğunu belirtmişlerdir.

4.1.3. Kuru herba verimi (kg/da)

Yapılan çalışmada kullanılan nane çeşit ve klonlarının kuru herba verimine ait varyans analiz sonucu F değerlerine göre genotipler ($P < 0.01$) arasında fark önemli olurken, biçim dönemi ile genotip ($G \times B$) ikili interaksiyonu ve biçim dönemleri aralarındaki farklar önemsiz çıkmıştır (Çizelge 4.1).

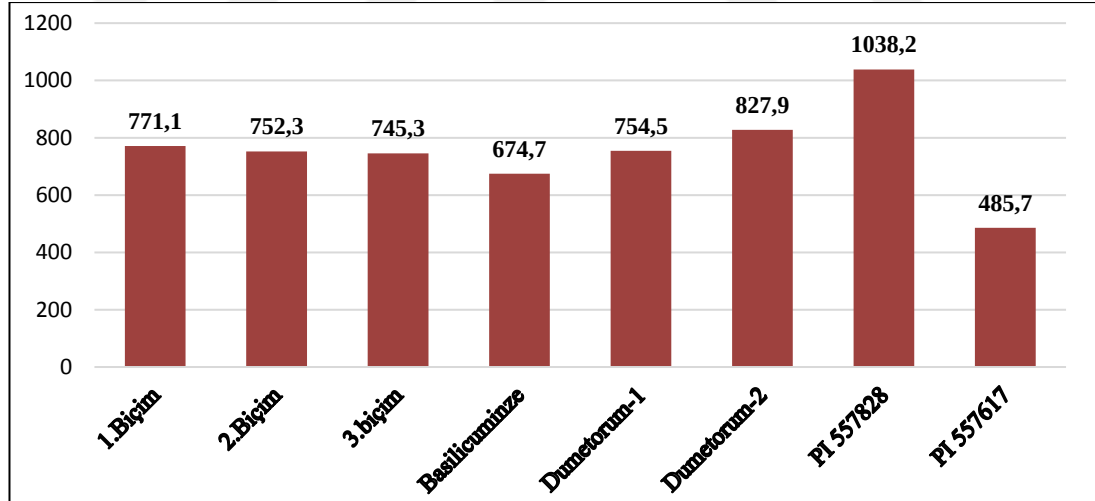
Yapılan çalışmada nane çeşit ve klonlarının kuru herba verimine ait veriler aşağıdaki Çizelge 4.4'te gösterilmiştir.

Çalışmada kuru herba verimleri genotip ve biçim dönemlerine göre 465.5 ile 1 100.7 kg/da arasında değişmiştir. Genotip ortalamaları 485.7-1 038.2 kg/da olmuş en yüksek değer PI 557828 klonundan elde edilirken bunu 827.9 kg/da ile *Dumetorum* -2 izlemiştir. En düşük verim ise PI 557617 nolu klondan alınmıştır.

Çalışmada biçim ortalamaları 745.3-771.1 kg/da arasında değişmiştir. Yeşil herba ve kuru herba verimlerin her ikisinde de ilk biçimde en yüksek değerler elde edilmesine rağmen, yeşil herba veriminin aksine kuru herba veriminde biçimler arasındaki fark önemsiz olmuştur. Yeşil herba veriminde bahsedildiği gibi ilk biçimlerde nem oranının yüksek olması kuru herba verimlerinde biçimler arasındaki farkın azalmasına neden olduğu ve biçimler arasındaki farkın önemsiz olmasına neden olduğu düşünülmektedir. Kuru herba veriminde ilerleyen dönemdeki kısmi verim azalması kuru yaprak kayıplarından olduğu düşünülmektedir (Telci, 2021).

Çizelge 4.4. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonlarına ait kuru herba verimleri (kg/da)

Çeşit ve klon	Kuru Herba Verimi (kg/da)			
	1. Biçim	2. Biçim	3. Biçim	Ort. Genotip
Basilicumınze	667.2	668.0	689.1	674.7 bc
Dumetorum-1	698.0	761.0	804.7	754.5 b
Dumetorum-2	878.3	821.0	784.4	827.9 b
PI 557828	1100.7	1031.0	982.9	1038.2 a
PI 557617	511.3	480.4	465.5	485.7 c
Ort. Biçim	771.1	752.3	745.3	



Şekil 4.3. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonların ortalama kuru herba verimine (kg/da) ait değerler

Verimle ilgili diğer özelliklerde olduğu gibi nanede kuru herba verimi de bitki tür genetik yapısı ve yetiştiği iklim koşullarına göre değişim göstermektedir (Ceylan, 1987; Singh vd., 1995; Özgüven ve Kırıcı, 1999; Tugay vd., 2000; Telci ve Şahbaz, 2005a; Telci vd., 2010).

Kuru herba verimiyle ilgili kayıtlar çok değişkenlik göstermektedir. Aynı ekolojide *M. piperita* çeşitlerinde kuru herba verimi 460-940 kg/da arasında değişmiştir. Bu çalışmada *Multimenta* çeşidinde elde edilen değer çalışmamızdaki en yüksek değerin alındığı PI 557828 klona yakın bulunmuştur (Yılmaz ve Telci, 2022). Kızıl ve Tonçer (2006), *M. spicata* 'da dekara kuru yaprak verimini ilk yıl biçim dönemlerine göre 279-613 kg/da ikinci yıl 1 047-1 261 kg/da arasında bulmuştur. Çalışmada elde ettiğimiz değerler bu sınırlar içerisinde yer almaktadır. Ayrıca bölgede spermint grubu nanelerle yapılan çalışmada 246.5-308.1 kg/da kuru herba verimi almışlardır (Yasak, 2019). Tokat ekolojik koşullarında Telci (2001) tarafından farklı nane klonları ile yapılan çalışmada *M. dumetorum* türüne ait klonların kuru herba verimleri ilk yıl 273.8-396.5 kg/da ikinci yıl 401.5-214.8 kg/da değişmiştir. Bu çalışmada *Dumetorum* klonlarındaki değerler (754.2 ve 827.2 kg/da) yüksek olup bu klonların yıl ve iklime göre önemli değişim gösterdiği bilinmektedir.

4.1.4. Kuru yaprak verimi (kg/da)

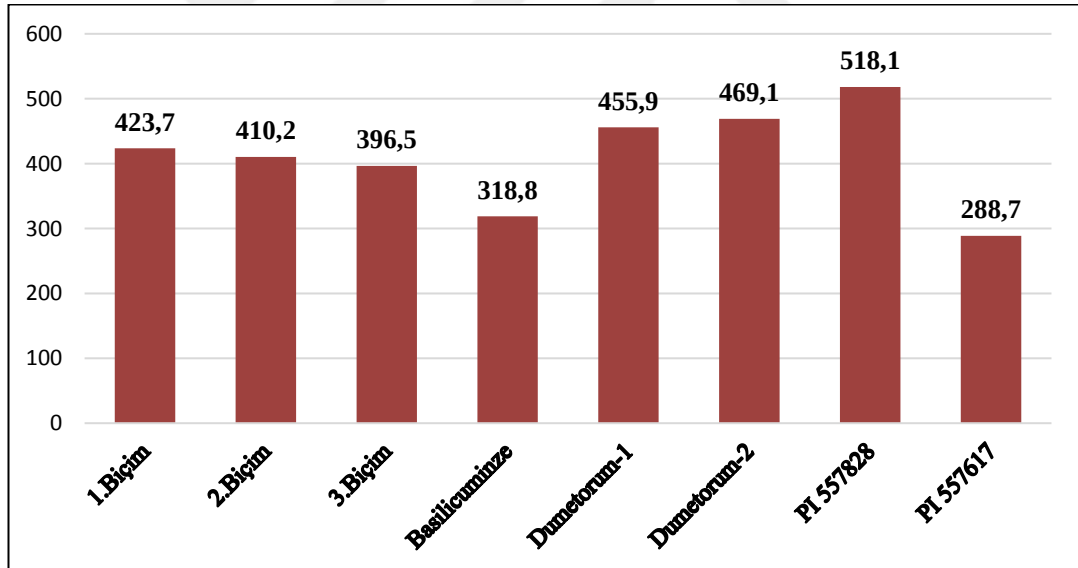
Çalışmada kullanılan nane klon ve çeşitlerinin biçim dönemlerine göre kuru yaprak verimlerinin F değerlerine göre genotip ($P<0.01$) ve genotip ile biçim dönemleri ($G \times B$) ikili interaksiyonu ($P<0.05$) önemli olmuş diğer faktör olan biçim dönemleri arasındaki farklar ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.1). Çalışmada kullanılan nane klon ve çeşitlerinin kuru yaprak verimine ait ortalama değerler Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çalışmada kuru yaprak verimi genotip ve biçim dönemine göre 271.8 ile 550.5 kg/da arasında değişmiştir. Biçim ortalamaları ise 396.5 kg/da ile 423.7 arasında olmuş, en yüksek değer ilk biçimde, en düşük değer ise son biçimde alınmıştır. Diğer bir ifadeyle biçimler geciktikçe kuru yaprak verimlerinde düzenli azalma olmasına rağmen fark önemsiz olmuştur.

Çizelge 4.5. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonlarına ait kuru yaprak verimleri (kg/da)

Çeşit ve klon	Kuru Yaprak Verimi (kg/da)			
	1. Biçim	2. Biçim	3. Biçim	Ort. Genotip
Basilicumınze	300.8	328.6	326.9	318.8 c
Dumetorum-1	442.9	459.9	465.1	455.9 bc
Dumetorum-2	516.7	458.2	432.5	469.1 ab
PI 557828	550.5	517.7	486.1	518.1 a
PI 557617	307.7	286.5	271.8	288.7 c
Ort. Biçim	423.7	410.2	396.5	

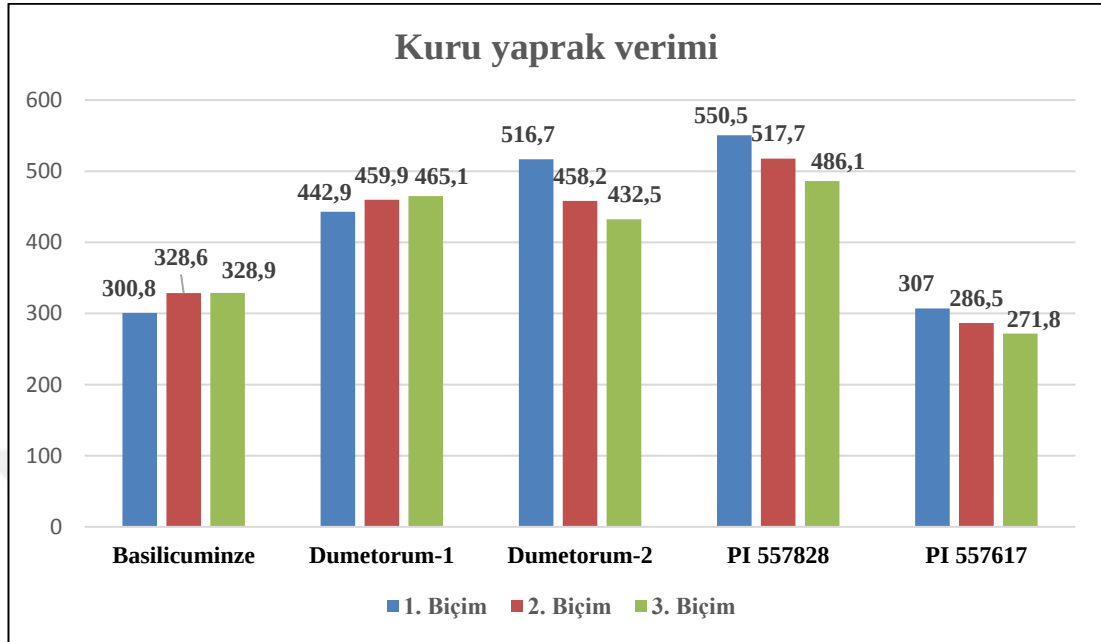
Çalışmada genotipler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) çıkmış ve nane çeşit ve klonların kuru yaprak verim ortalama değerleri 288.7-518.1 kg/da aralıklarında değişiklik göstermiştir. Bununla birlikte en yüksek kuru yaprak verimini PI 557828 (518.1 kg/da) klonundan, en düşük kuru yaprak verim ise PI 557617 (288.7 kg/da) klonundan elde edilmiştir (Çizelge 4.5 ve Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonların ortalama kuru yaprak verimine (kg/da) ait değerler

Çalışma genotipleri arası farklılık önemli olmuş diğer özelliklerde açıklandığı gibi verimi etkileyen faktörler kuru yaprak veriminde de etkili faktörlerdir. Daha önce yapılan çalışmalarda kuru yaprak verimi bakımından değerler önemli değişimler göstermektedir. Kızıl ve Tonçer (2006) *M. spicata*'da biçim dönemlerine göre kuru yaprak verimlerini 197-416 kg/da, ikinci yıl ise 641-747 kg/da arasında değiştirmiştir.

Elde edilen değerler bu sınırlar arasında olup bu çalışmada kullanılan *M. dumetorum* klonlarında Tokat ekolojik koşullarında da benzer miktarda verim alınmıştır.



Şekil 4.5. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonların biçim dönemlerine göre kuru yaprak verim ortalamalarının değişimi

4.2. Kalite Özellikleri (Uçucu Yağ Oranı ve Renk Değerleri) ve Uçucu Yağ Verimi

Çalışmada kalite değerleri olarak uçucu yağ oranı ve renk değerleri incelenmiştir. Elde edilen değerlerle yapılan varyans analiz sonucu hesaplanan F değerleri ve önemlilik dereceleri Çizelge 4.6’da verilmiştir. Uçucu yağ oranında genotip ve biçimler arasında değişim önemli olurken uçucu yağ verimlerinde sadece genotipler arasındaki fark önemli olmuştur. Uçucu yağ oranı ve verimler ile ilgili detaylar aşağıda açıklanmıştır.

Çizelge 4.6. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonlarının incelenen uçucu yağ oran ve verimine ait F değerleri ve önemlilik dereceleri

Faktörler	Uçucu yağ oranı		Uçucu yağ verimi	
	F değeri	Ö.D.	F değeri	Ö.D.
Genotip	61.1	**	33.5	**
Biçim	32.7	**	1.0	öd
G × B	2.6	öd	3.0	öd

Ö.D.: Önemlilik Derecesi *: P<0.05; **: P<0.01; öd: önemli değil

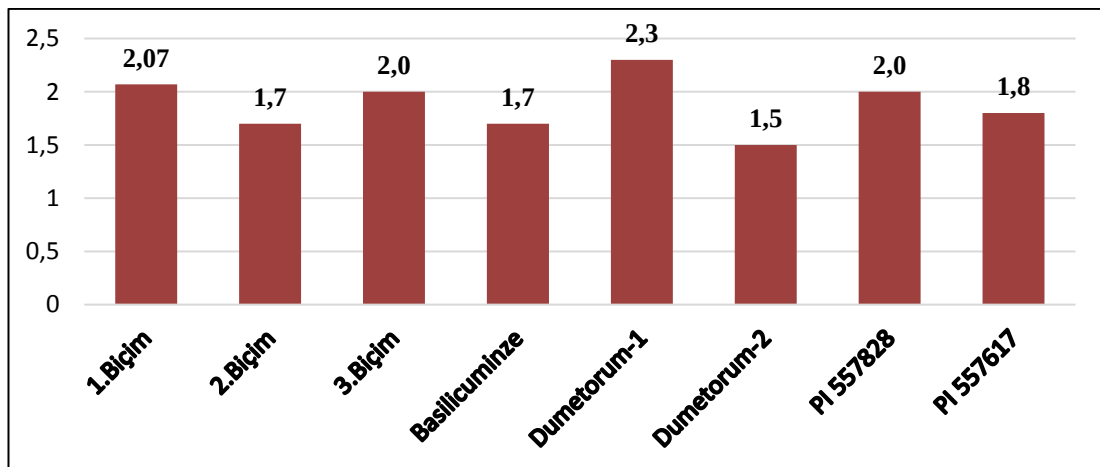
4.2.1. Uçucu yağ oranı (%)

Yukarıda ifade edildiği gibi F değerlerin önemlilik durumları incelendiğinde genotip ($P<0.01$) ve biçim dönemleri ($P<0.01$) arasındaki farklar önemli olurken, biçim dönemi ve genotip ($G \times B$) ikili interaksyonu arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.6).

Çalışmada çeşit ve biçim dönemine göre uçucu yağ oranına ait değerler %1.4-2.5 aralığında olduğu belirtilmiştir. Çalışmada genotip ortalamaları %1.5-2.3 arasında olmuş ve en yüksek değer Dumetorum-1 klondan elde edilmiş ve bunu PI 557828, PI 557617, Basilicumınze izlemiştir. En düşük değer ise %1.5 ile Dumetorum-2 klonundan alınmıştır. Çalışmada biçim ortalaması ise %1.7 ile %2.07 arasında değişmiştir. İstatistik olarak anlamlı olmuş ve ilk biçimden diğer biçimlere göre yüksek oran alınmıştır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonlarına ait uçucu yağ oranı (%)

Çeşit ve klon	Uçucu Yağ Oranı (%)			
	1. Biçim	2. Biçim	3. Biçim	Ort. Genotip
Basilicumınze	1.9	1.6	1.8	1.7 c
Dumetorum-1	2.5	2.0	2.3	2.3 a
Dumetorum-2	1.6	1.4	1.5	1.5 d
PI 557828	2.1	1.8	2.3	2.0 b
PI 557617	1.9	1.7	2.0	1.8 c
Ort. Biçim	2.07 a	1.7 b	2.0 a	



Şekil 4.6. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonların uçucu yağ oranına (%) ait ortalama değerler

Nanede uçucu yağ oranı bitkinin genetik yapısına (Ceylan, 1987; Özgüven ve Kırı, 1999; Tugay, 2000), iklim koşullarına (Özgüven ve Kırıcı, 1999) ve hasat dönemlerine göre farklılık göstermektedir. Özgüven ve Kırıcı (1999), Adana ve Pozantı iklimlerinde; uçucu yağ türlerine göre *M. piperita*'da lokasyona göre sırasıyla %3.2-6.6 ve %2.6-3.2; *M. spicata*'da %2.7-3.4 arasında olduğunu belirtmiştir. Elde ettiğimiz değerler bu sınırlardan düşük olması ekolojilerin sıcaklık değerleriyle ilgili olduğu söylenebilir. Sülü (2011) uçucu yağ oranlarını *M. spicata* %0.82-3.04 ve *M. piperita*'da %2.37-3.30 arasında bulmuştur. Elde ettiğimiz değerle bu sınırla içerisinde yer almaktadır.

Daha önce yapılan çalışmada Tokat ekolojik koşullarında Telci (2001), tarafından farklı nane klonları ile yapılan çalışmada *M. dumetorum* türüne ait çeşit ve klonların 1999 senesinde iki biçimin uçucu yağ oran ortalamaları sırası ile %2.03-2.52 ve 2000 senesindeki iki biçim ortalamaları %1.58-2.17 arasında bulmuştur.

4.2.2. Uçucu yağ verimi (L/da)

Çalışmada kullanılan nane çeşit ve klonlarının uçucu yağ verimine ait varyans analiz sonucu F değerleri ve önemlilik durumları (Çizelge 4.6) incelendiğinde genotipler ($P < 0.01$) arasındaki fark önemli olurken, biçim dönemi ve genotip ile biçim dönemleri ($G \times B$) ikili etkileşimini arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çalışmada çeşit ve biçim dönemine göre uçucu yağ verimine ait değerler 4.9-11.6 L/da aralığında olduğu belirtilmiştir. Genotip ortalamaları 5.4-10.7 L/da, biçim ortalamaları ise 7.0 ile 8.5 L/da arasında değişmiştir. İstatistik olarak anlamlı olmasa da ilk biçimden diğer biçimlere göre yüksek verim alınmıştır (Çizelge 4.8).

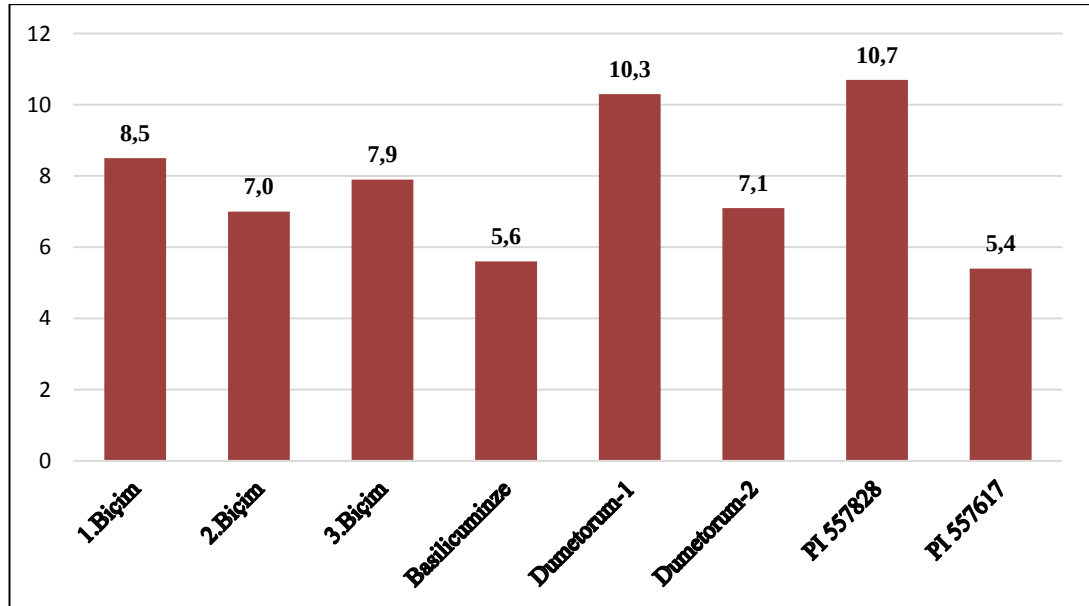
Uçucu yağ veriminde en yüksek değer 10.7 L/da ile PI 557828 klonundan elde edilmiş bunu 10.3 L/da ile Dumetorum-1 izlemiştir. Uçucu yağ verimlerinin yüksek olması genotiplerin kuru yaprak verimleri ile doğru orantılıdır. Çalışmada uçucu yağ verimi, kuru yaprak veriminde olduğu gibi en yüksek PI 557828 klonundan elde edilmiştir (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.7).

Çizelge 4.8. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonlarına ait uçucu yağ verimleri (L/da)

Çeşit ve klon	Uçucu Yağ Verimi (L/da)			
	1. Biçim	2. Biçim	3. Biçim	Ort. Genotip
Basilicumınze	5.7	5.3	5.9	5.6 c
Dumetorum-1	11.1	9.2	10.7	10.3 a
Dumetorum-2	8.3	6.4	6.5	7.1 bc
PI 557828	11.6	9.3	11.2	10.7 a
PI 557617	5.8	4.9	5.4	5.4 c
Ort. Biçim	8.5	7,0	7.9	

Nane yetiştirilen bölgenin yağış, sıcaklık, ışıktanma süresi, rüzgar ve nem gibi ekolojik etmenler ve yetiştirme de uygulanan kültürel yöntemlere ve bitkinin biyolojik yaşı ve yapısına göre farklılık gösterir (Özel vd., 1997; Özgüven ve Kırıcı, 1999).

Daha önce yapılan çalışmada Tokat ekolojik koşullarında Telci (2001) tarafından farklı nane klonları ile yapılan çalışmada *M. dumetorum* türüne ait çeşit ve klonların 1999 senesinde iki biçimin uçucu yağ verim ortalamaları sırası ile 3.79-4.84 (L/da) ve 2000 senesindeki iki biçim ortalamaları 3.34-2.80 (L/da) arasında bulmuştur.



Şekil 4.7. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonların ortalama uçucu yağ verimine (L/da) ait değerler

4.2.3. Renk değerleri

Nane çeşit ve klonları kullanılarak yapılan çalışmada renk değerleri olarak L, a ve b değerleri kolorimetre ile ölçülerek belirlenmiştir. L değerleri açıklık olarak ifade edilirken a* değeri renklerin kırmızı/yeşil koordinatını ve b* değeri de sarı /mavi koordinatını ifade etmektedir.

Renk değerlerinde genotiplerde taze yaprak ve kuru yaprak renk değerleri ile biçim esnasında renk değişimi incelenmiştir. Öncelikle genotiplere ait taze ve kuru yapraklarda renk değişimlerine ait F değerleri aşağıda açıklanmıştır (izelge 4.9). Gözlemlerde taze ve kuru örnekler arasındaki fark L değerlerinde %5 seviyesinde önemli olurken a ve b değerlerindeki fark %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Genotipler arasındaki fark tüm renk değerlerinde %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Tüm renk değerlerinde interaksiyonlar önemli (%5 L, %1 a ve b değerleri) olmuştur.

Çizelge 4.9. Popülasyonlara ait taze ve kuru örneklerde renk değişimlerine ait F değerleri ve önemlilik dereceleri

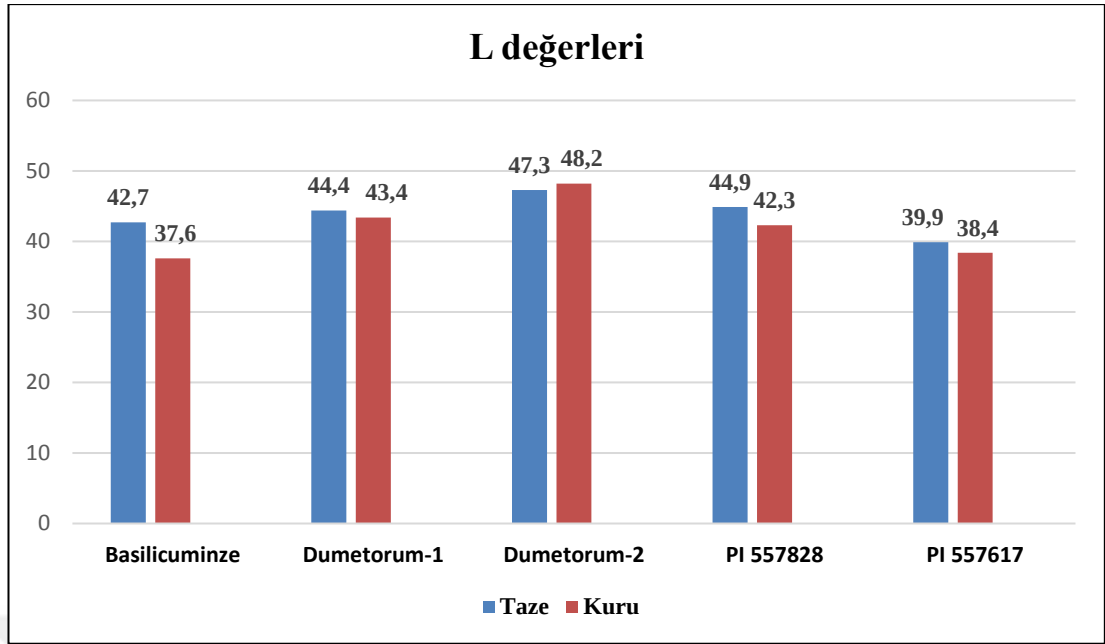
V. K	L		a		b	
Taze/kuru	5.7	*	148.5	**	160.9	**
Genotip	19.3	**	18.4	**	34.2	**
TK × G	2.7	*	10.5	**	12.3	**

.D.: Önemlilik Derecesi *: P<0.05; **: P<0.01; d: nemli değil

Çizelge 4.10. Taze ve kuru örneklere ait renk (L, a, b) değerleri

	L			a			b		
	Taze	Kuru	Ort.	Taze	Kuru	Ort.	Taze	Kuru	Ort.
Basilicumınze	42.7	37.6	40.2c	-10.1	-4.3	-7.2a	21.9	18.2	20.1c
Dumetorum-1	44.4	43.4	43.9b	-13.3	-7.0	-10.1c	25.9	20.5	23.2b
Dumetorum-2	47.3	48.2	47.7a	-13.0	-9.1	-11.0c	26.5	22.2	24.4a
PI 557828	44.9	42.3	43.6b	-11.4	-5.6	-8.5b	23.1	16.7	19.9c
PI 557617	39.9	38.4	39.1c	-7.3	-4.7	-6.0a	20.4	18.0	19.2c
Ortalama	43.8a	42.0 b		-11.0b	-6.1a		23.6a	19.1b	

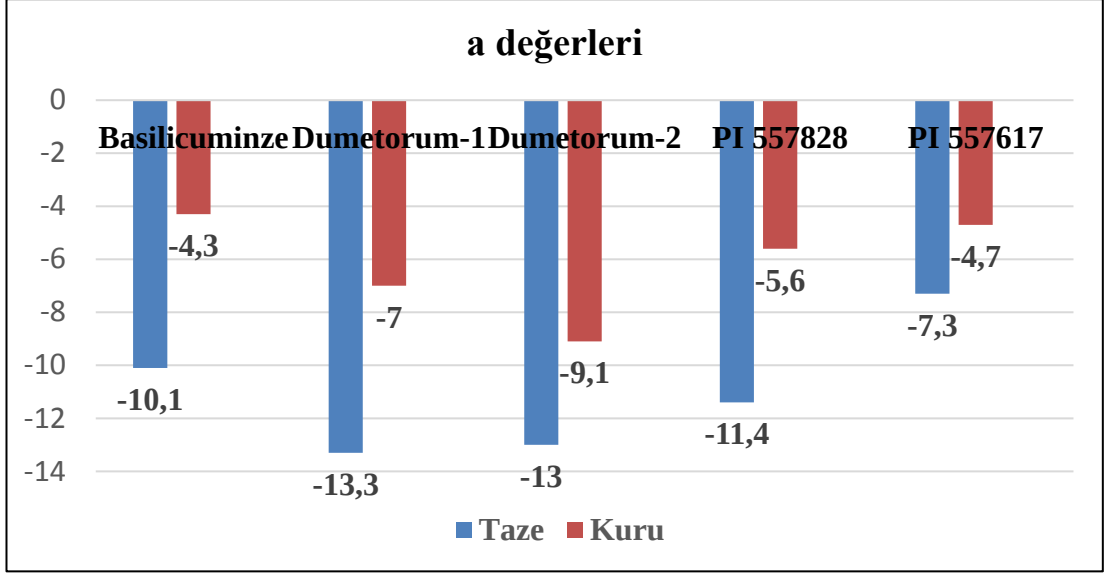
Çalışmada L değerleri taze örneklerde 39.9-44.9 arasında değişirken kuru örneklerde 37.6-48.2 arasına olmuştur. Taze ve kuru örneklerde renk değişimi çeşitlere göre farklılık göstermiş interaksiyon önemli olmuştur (izelge 4.10 ve şekil 4.8).



Şekil 4.8. Popülasyonlara ait taze ve kuru örneklerde renk L değişimleri

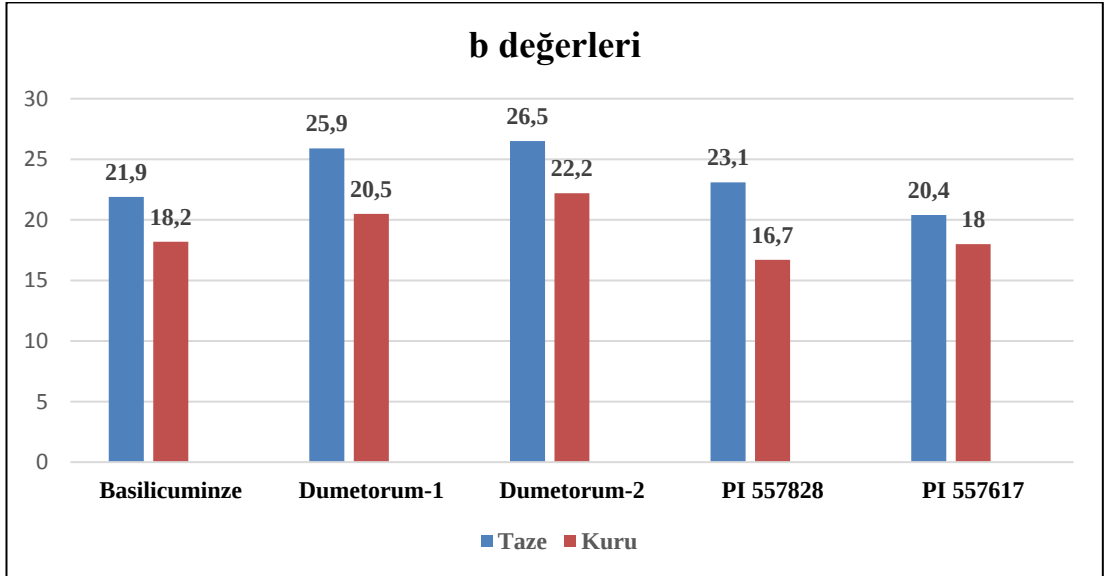
Basilicumınze, Dumetorum-1, PI 557828 ve PI 557617 örneklerinde kurumayla renkte L değerlerinde azalma gözlenirken Dumetorum-2’de kısmı artış gözlenmiştir (Şekil 4.8).

Çalışmada a değerleri taze örneklerde -7.3 ile -13.3 arasında, kuru örneklerde ise -4.3 ile -9.1 arasında değişmiştir. Kuru örneklerde taze örneklerle kıyaslandığında a değerlerinde ortalamalara göre önemli artışlar olmuştur. Ancak a değerlerindeki değişim çeşitlere göre farklı olmuş, interaksiyon önemli olmuştur (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.9). Çalışmada PI557617 nolu genotip hariç diğerlerinde taze örneklere ait a değerleri kuru örneklerden yüksek olmuştur. Renk değerlerinden +a kırmızıyı, -a ise yeşil koordinatını ifade eder. Örneklerin kurumasıyla a değerinin azalması çeşitlere göre farklılık göstermiştir.



Şekil 4.9. Popülasyonlara ait taze ve kuru örneklerde renk a değişimleri

Çalışmada taze örneklerde b değerleri 20.04 ile 26.5 arasında kuru örneklerde ise 16.7-22.2 arasında olmuştur. Taze ve kuru ortalamalar ile popülasyon ortalamaları arasındaki farkın önemli olmasının yanında ikili interaksyonda önemli olmuştur. Ortalamalardan Dumetorum türü örneklerinde b değerleri daha yüksek olmuş, ortalama değerlere göre kurutmayla b değerleri azalmıştır. Kurutmayla b değerlerinde azalma gözlenmiştir (Çizelge 4.9, Çizelge 4.10 ve Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Popülasyonlara ait taze ve kuru örneklerde renk b değişimleri

Çalışmada kullanılan genotiplerin taze ve kuru örneklerinin karşılaştırması yanında genotiplerin biçim dönemlerine göre değişim araştırılmıştır. Biçim dönemlerindeki

değişim sadece kuru örneklerde araştırılmıştır. Bu gözlemlerde genotip ve biçim dönemleri arasındaki fark olmazken interaksiyonlar önemli olmuştur (Çizelge 4.11). Biçim ortalamalarından ilk biçimden son biçime kadar L değerlerinde önemsiz olsa da düzenli bir artış gözlenmiştir. Çalışmada a değerlerinde genotipler ($P<0.01$) ve interaksiyonlar ($P<0.05$) önemli olurken b değerlerinde sadece genotipler arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonlarının incelenen renk (L, a, b) değerlerine ait F değerleri ve önemlilik dereceleri

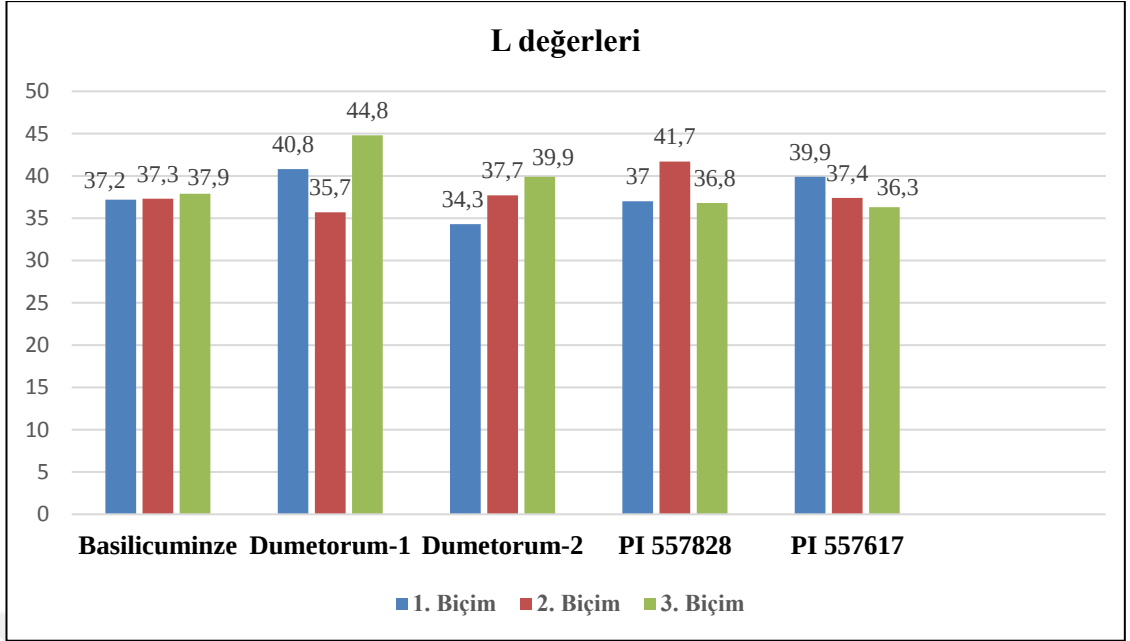
V. K	L		a		b	
Genotip	2.5	öd	11.4	**	8.3	**
Biçim	1.3	öd	3.6	Öd	0.6	öd
G × B	4.8	*	3.9	*	2.9	öd

Ö.D.: Önemlilik Derecesi *: $P<0.05$; **: $P<0.01$; öd: önemli değil

Çizelge 4.12. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonlarına ait renk (L, a, b) değerleri

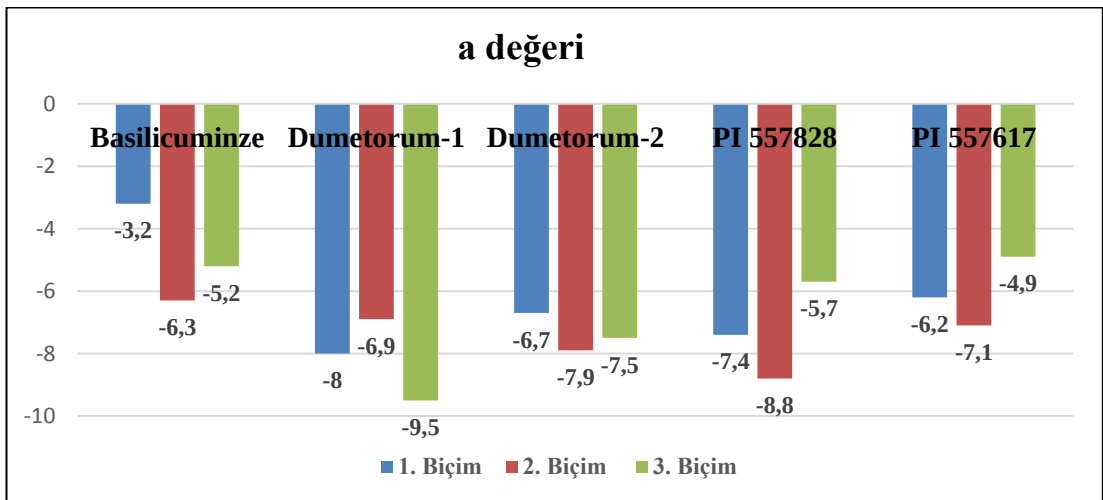
	L			a			b		
	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	1.Biçim	2.Biçim	3.biçim
Basilicumınze	37.2	37.3	37.9	-3.2	-6.3	-5.2	15.2	16.0	15.7
Dumetorum-1	40.8	35.7	44.8	-8.0	-6.9	-9.5	18.8	17.3	20.1
Dumetorum-2	34.3	37.7	39.9	-6.7	-7.9	-7.5	15.9	17.8	17.4
PI 557828	37.0	41.7	36.8	-7.4	-8.8	-5.7	17.1	18.5	16.1
PI 557617	39.9	37.4	36.3	-6.2	-7.1	-4.9	17.6	17.3	15.8
Ortalama	37.8	38.0	39.1	-6.3	-7.4	-6.6	16.9	17.4	17.0

Çalışmada L değerleri denemenin birinci biçiminde 34.3-40.8 devamında ikinci biçiminde 35.7- 41.7 ve üçüncü biçiminde 36.3-44.8 arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.12). Renk (L) değerleri biçim ortalamalarına bakıldığında; birinci biçim ortalaması 37.8, ikinci biçim ortalaması 38.0 ve üçüncü biçim ortalaması 39.1 bulunmuştur (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.11).

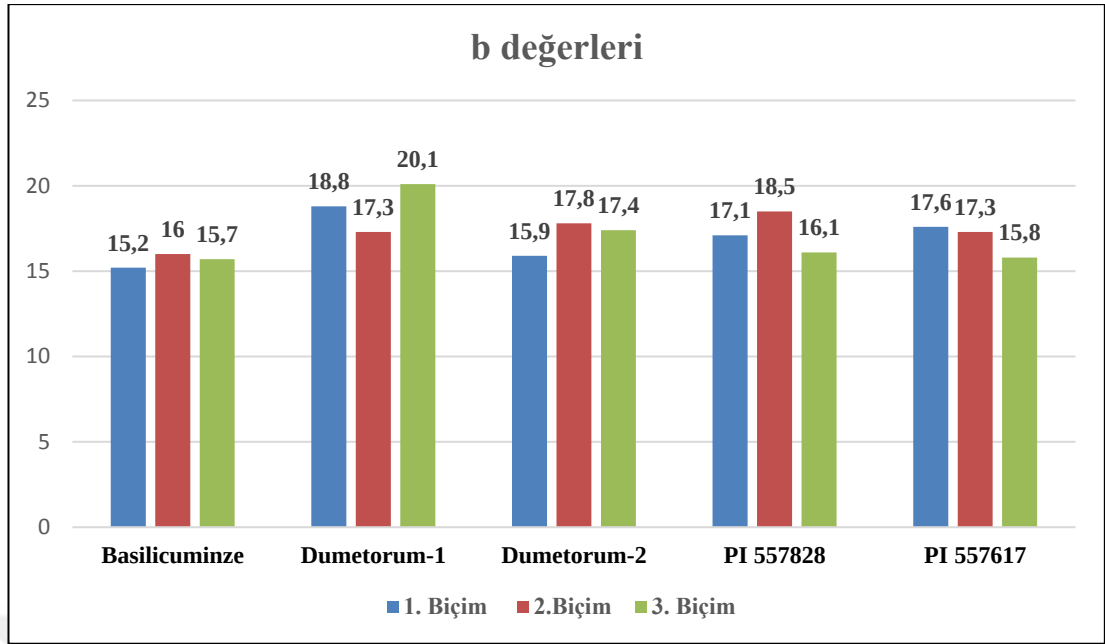


Şekil 4.11. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonların biçim dönemlerine göre renk (L) ortalamalarının değişimi

Çalışmada genotipler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli çıkmış ve nane çeşit ve klonlarının renk (a) değerleri -3.2/-9.5 aralığında belirlenmiştir. Çalışmada biçim dönemleri arasındaki farklılık önemsiz çıkmasına rağmen a değerleri denemenin birinci biçiminde -3.2/-8.0, ikinci biçiminde -6.3/-8.8 ve üçüncü biçiminde -4.9/-9.5 arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.12). Yapılan çalışmada renk (a) değerleri biçim ortalamaları birinci biçimlerde -6.3, ikinci biçimlerde -7.4 ve üçüncü biçimlerde -6.6 olarak çıkmıştır (Çizelge 4.11, Çizelge 4.12 ve Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonları biçim dönemlerine göre renk (a) ortalamalarının değişimi



Şekil 4.13. Farklı dönemlerde biçilen nane çeşit ve klonların biçim dönemlerine göre renk (b) değer ortalamalarının değişimi

Çalışmada kullanılan nane çeşit ve klonlarının renk (b) değerlerine ait F değerlerde çeşitler arasındaki fark önemli olmuş biçim ve etkileşimler önemsiz olmuştur.

Bu çalışmada biçimler arası farklılık önemsiz çıkmasına rağmen renk (b) değerleri denemenin birinci biçiminde 15.2-18.8 iken, ikinci biçiminde 16.0-18.5 ve üçüncü biçiminde 15.7-20.1 arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan çalışmada renk (b) değerlerinin biçim ortalamalarına bakıldığında; birinci biçim ortalaması 16.9 bulunmuş, ikinci biçim ortalaması 17.4 bulunmuş ve üçüncü biçim ortalaması ise 17.0 bulunmuştur. İkinci biçim diğer biçimlerden yüksek olmuştur (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.13).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu yapılan çalışma Isparta ekolojik koşullarında gerçekleştirilen farklı nane türlerine ait çeşit ve klonların bir vejetasyon süresinde tomurcuklanma, çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme dönemi olmak üzere üç biçim dönemindeki verim ve kalite özellikleri araştırılmıştır. Yapılan çalışmada biçim dönemlerine göre elde edilen veriler maddeler halinde aşağıya özetlenmiştir.

1. Gerçekleştirilen çalışmada kullanılan nane çeşit ve klonların Göller Yöresinde bulunan gül diyarı Isparta koşullarında bir vejetasyon süresi boyunca nane çeşit ve klonlarda 3 biçim yapılmıştır. Bu biçimler; birinci biçim tomurcuklanma (TO) (25 Haziran), ikinci biçim çiçeklenme başlangıcı (ÇB) (03 Temmuz), üçüncü biçim tam çiçeklenme dönem (TÇ) (09 Temmuz) günlerinde yapılmıştır.
2. Bitki boyu uzunluğunda genotip ve biçim dönemleri arasındaki farklar önemsiz çıkmıştır. Bununla beraber en yüksek bitki boyu üçüncü dönemden alınmış, genotip olarak ise en yüksek bitki boy 68.3 cm değeri ile PI 557828 nane klonu olmuştur.
3. Yeşil herba veriminde biçim dönemlerine göre en yüksek verim 3 347.9 kg/da ile birinci biçim dönemi olmuştur. Genotip olarak ise en yüksek verim PI 557828 nane klonundan alınmıştır.
4. En yüksek verim alınan PI 557828 nolu klonda yeşil herba, kuru herba ve kuru yaprak verimleri sırasıyla 3 820.6 kg/da, 1 038.2 ve 518.1 kg/da olarak bulunmuştur.
5. Çalışmada uçucu yağ oranında biçim dönemleri ve genotipler arası fark önemli olmuştur. En yüksek oran ortalama %2.07 ile birinci biçimden elde edilmiştir.
6. Genotiplerde en yüksek uçucu yağ oranına %2.3 ile Dumetorum-1 klondan elde edilmiştir.

7. Yapılan çalışmada uçucu yağ verimleri 5.4-10.7 L/da arasında değişiklik göstermiş sadece genotipler arasındaki fark önemli olmuştur. En yüksek uçucu yağ verimi 10.7 L/da ile PI 557828 klondan alınmıştır.
8. Çalışmada renk (L, a, b) değeri genotiplerde taze ve kuru yapraklara göre değişmiştir. Taze yaprakla kuru yapraklardaki değişimler genotiplere göre farklılık göstermiştir. Çalışmada biçimlerden ziyade genotiplerde renk değişimleri daha fazla olmuştur. Dumetorum-2' de açıklık diğer genotiplerde ise biraz kapalılık gözlenmiştir. Genotiplerde a ve b değerlerinde tazedan kuruya hepsinde azalma olmuştur.
9. Çalışmada kuru örneklerde genotiplerin biçim dönemlerine göre değişimine bakıldığında biçim ve genotipler arasında farklılık gözlenmiştir.

Sonuç olarak; Isparta ili ekolojik şartlarda uçucu yağ verimi bakımından incelenen klonlarda PI 557828 ile Dumetorum-1'dan daha fazla verim alınmıştır.

İnsanların organik ürünlere yönelmesine doğrudan uçucu yağlara olan ilgide artmakta çünkü uçucu yağlar insanların sağlığından gıdaya, kozmetikten temizliğe birçok alanda kullanılmaktadır. Farklı aromaya sahip bu klonlarda uçucu yağ bileşen analizi yapılarak kullanım rektörüne göre ürün çeşitliliğinin artırılması önemlidir.

Isparta ilinde uçucu yağ sanayisinin geliştiği bilinmektedir. Gül ilk sırada olması ile beraber birçok bitkinin uçucu yağ üretimi yapılmaktadır. Nane çeşit ve klonların uçucu yağının endüstrinin çoğu alanında kullanılmasından dolayı Isparta'da yetiştirilen nane klon ve çeşidi bölgede yeni bir üretim sahası meydana getirebilir.

KAYNAKLAR

- Abouzed, E.N. (1973). The seasonal variations of growth and volatile oil in the two introduced types of Majorano hortensis Moench, Grown in Eryp. *Pharmazie*, 28(1), 55-56.
- Adamovic, D., Kisgeci, J., Stanacev, S. & Sapevak, P. (1982). Effect of planting time and growing area on the yield and quality of Mitcham peppermint. *Biltenza Hmelji*, 14(39), 63-73.
- Anonim (2021a). Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=104&locale=tr> (Son erişim tarihi: 15.05.2022)
- Anonim (2021b). Meteoroloji İstasyonu. /Isparta 2022. <https://www.mgm.gov.tr> (Son erişim tarihi 15.05.2022)
- Arslan, Y., Katar, D. & Subaşı, İ. (2010). Ankara ekolojik koşullarında Japon nanesi (*Mentha arvensis* L.) bitkisinde uçucu yağ ve bileşenlerinin ontogenetik varyabilitesinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(2), 39-43.
- BAKA (2022). Nane Tarımı ve Endüstrisi, Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı. <https://www.baka.gov.tr> (Son erişim tarihi: 09.08.2022)
- Başer, H.C. (1993). Uçucu yağların dünya ticareti. *Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bülteni, Anadolu Üniversitesi, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Araştırma Merkezi*, 9, 15-17.
- Başer, K.H.C. (1997). *Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin İlaç ve Alkollü İçki Sanayilerinde Kullanımı*. İstanbul Ticaret Odası Yayınları, İstanbul.
- Baydar, H. (2013). *Tıbbi Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi* (Genişletilmiş 4. Baskı). Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları.
- Baytop, T. (1992). *Türkçe Bitki Adları Sözlüğü*. Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Ceylan, A. (1978). *Menemen Ekolojik Koşullarında Mentha piperita L. ve Mentha spicata L. Türlerinin Bazı Agronomik ve Teknolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Ceylan, A. (1987). *Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ İçerenler)*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Davis, P.H. (1982). *Flora of Turkey and the East Aegean Island*. Edinburg, Edinburgh University Press.
- 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.

- Kızıl, S. & Tonçer, .G. (2006). Influence of different harvest times on the yield and oil composition of spearmint (*Mentha spicata* L. var. *spicata*). *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 4(3-4), 135-137.
- Kokkini, S. & Vakou D. (1989). *Mentha spicata* L. (Lamiacea) chymotypes growing wild in greece. *Economic Botany*, 43(2), 192-202. doi.org/10.1007/BF02859860
- 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.
- Moaveni, P. (2009). *Medicinal Plants*. Tehran, Azad university of Shahr-e Ghods.
- Özel, A. (1995). *Harran Ovası Koşullarında Farklı Dikim Zamanlarının Bazı Nane (Mentha spp) eşitlerinde Verim ve Kalite Kriterlerine Etkisi*. (Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Özel, A., Gür, M.A. & zgüven, M. (1997). *Harran Ovası Koşullarında Biçim Zamanının Nane (Mentha pipetita L.)’de Drog Verimleri ve Uçucu Yağ Oranlarına Etkisi*. Türkiye II: Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, Samsun, 352-356.
- Özel, A. & zgüven, 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(4), 921-928.
- Özgüven, M. & Kırıcı, S. (1999). Farklı ekolojilerde nane türlerinin verim ile uçucu yağ oran ve bileşenlerinin araştırılması. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23(5), 465-472.
- Özgüven, M. & Tansı, S. (1998). Drug yield and essential oil of *Thymus vulgaris* L. as in influenced by ecological and ontogenetical variation. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 22, 537-542.
- Singh, M., Singh, V.P. & 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. doi.org/10.1080/10412905.1995.9700516
- Sülü, E. (2010). *Seçilmiş Nane (Mentha spp.) Klonlarının Tokat Şartlarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Tarımcılar, G. (1998). *Karadeniz’de Yayılışı Olan Mentha L. Türleri Üzerinde Korolojik, Anatomik, Stolojik, Ekolojik ve Kimyasal Araştırmalar*. (Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü)

- Telci, İ. (2001). *Farklı Nane (mentha spp.) Klonlarının Bazı Morfolojik, Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma*. (Doktora Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü)
- Telci, İ., İncekara, İ., Şahbaz, N., Yılmaz, G. & Tugay, M.E. (2004). Agronomical and Chemical Characterization of Spearmint (*Mentha spicata* L.) Originating in Turkey. *Economic Botany*, 58(4), 721-728. doi.org/10.1663/0013-0001(2004)058[0721:AACCOS]2.0.CO;2
- Telci, İ., Demirtaş, İ., Bayram, E., Arabacı, O. & Kaçar, O. (2010). Environmental variation on aroma components of pulegone/ piperitone rich spearmint (*Mentha spicata* L.). *Industrial Crops and Products*, 32, 588-592. doi.org/10.1016/j.indcrop.2010.07.009
- Telci, İ., Kacar, O., Bayram, E., Arabacı, O., Demirtaş, İ., Yılmaz, G., Özcan, İ., Sönmez, Ç. & Göksu, E. (2011). The effect of ecological conditions on yield and quality traits of selected peppermint (*Mentha piperita* L.) clones. *Industrial Crops and Products*, 34(1), 1193-1197. doi.org/10.1016/j.indcrop.2011.04.010
- Telci, İ. & Şahbaz, N. (2005a). Determination of agronomic and essential oil properties of peppermint (*Mentha piperita* L.) in various ages of plantation. *Journal of Agronomy*, 4(2), 103-108.
- Telci, İ. & Şahbaz, N. (2005b). Variation of yield, essential oil and carvone contents in clones selected from carvone-scented landraces of Turkish *Mentha* Species. *Journal of Agronomy*, 4(2), 96-102.
- Tucker, A.O. & Nazcı, R.F.C. (2007). *Mentha*: An Overview of Its Classification and Relationships. In *Mint: Genus Mentha*. (pp. 3-39)
- Tugay, M.E., Kaya, N., Yılmaz, G., Telci, İ. & Dönmez, E. (2000). Tokat ve Çevresinde Yaygın Olarak Bulunan Bazı Aromatik Bitkilerin Bitkisel ve Teknolojik Özellikleri. TÜBİTAK, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, Proje Kesin Sonuç Raporu (TOGTAG-1690).
- Yasak, S. & Telci, İ. (2019). *Isparta Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Spearmint Grubu Nane Klon ve Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü)
- Yetişen, B. (2011). *Türkiye'nin Farklı Lokasyonlarına Ait Mentha spicata L. Türünde Morfolojik, Anatomik Çalışmalar*. (Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Yılmaz, K. (2018). *Isparta Koşullarında Yetiştirilen Mentha piperita L. Türüne Ait Klon ve Çeşitlerin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)

Yilmaz, K. & Telci, İ. (2022). Yield and oil composition of peppermint cultivars grown in the Isparta climate of Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 46(2), 234-244.



ÖZGEÇMİŞ

