

İSTANBUL KEKİĞİ (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*) POPULASYONLARINDA FARKLI BİÇİM ZAMANLARININ VERİM VE KALİTEYE ETKİLERİ¹

Ünal KARİK²
Mine KÜRKCÜOĞLU⁴
Gülendam TÜMEN⁵

Ahmet Bircan TINMAZ³
Kemal Hüsnü Can BAŞER⁴

ÖZET

Baharat ve uçucu yağ sanayi için ekonomik önemi bulunan İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*) ülkemizde çoğunlukla doğadan temin edilmektedir. Doğada populasyon halinde bulunan bitkilerde özellikle kalite açısından büyük bir varyasyon söz konusudur. İstenen kalitede homojen ürüne ulaşabilmek ve doğaya bağımlılığı azaltmak için bitkinin kültüre alınması ve ıslahının yapılması gereklidir. Bu çalışma 2003-2004 yılları arasında Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü deneme alanlarında İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*) bitkisinde farklı populasyonlardan örneklenen bitkilerin verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla 2 yıl süre ile yürütülmüştür. 3 ilde (Balıkesir, Bursa, Çanakkale) 10 farklı lokasyondan tohum temin edilerek yetiştirilen bitkilerde kalitenin populasyona ve biçim zamanına göre (çiçeklenme öncesi, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme) değişimleri araştırılmıştır. Ayrıca populasyonların kendi içlerinde kemotipik varyasyon olup olmadığı da tek bitkiler seçilerek incelenmiştir. Populasyon içi tek bitki değerlendirmelerinde uçucu yağ oranı %3.2-6.5, uçucu yağda timol oranı %0.2 ile 82.3, karvakrol oranı ise %1.9 ile 88.6 arasında değişim göstermiştir. Populasyonlar içi değerlendirmede 10 populasyonun 3'ünde kemotipik yapısı farklı bitkiler gözlenmiştir. Ölçülen karakterler açısından farklı biçim zamanlarının ve farklı populasyonların İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*) bitkisinin verim ve kalitesi üzerine etkisi istatistikî açıdan önemli bulunmuştur. En yüksek drog yaprak verimi 380.7 kg/da ile 9 no' lu populasyondan ve 2004 yılı tam çiçeklenme biçiminde, en yüksek uçucu yağ oranı ise %6.192 ile 5 no' lu populasyondan 2004 yılı tam çiçeklenme biçiminde elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İstanbul Kekikiği (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*), Uçucu Yağ, Verim, Kalite, Kemotipik Varyasyon

¹Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: Aralık, 2007

²Zir. Müh., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü YALOVA

³Zir. Yük. Müh., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü YALOVA

⁴Prof. Dr., Anadolu Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi Anabilim Dalı ESKİŞEHİR

⁵Prof. Dr., Balıkesir Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Anabilim Dalı BALIKESİR

SUMMARY

EFFECT OF DIFFERENT CUTTING TIME ON YIELD AND QUALITY IN İSTANBUL KEKİĞİ (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*) POPULATIONS

İstanbul kekiği plants (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*) have an important role of culinary spice and volatile oil industry and is commonly provide from nature in our country. Plants are present in case of population and there was great variation between plant particularly quality features. Therefore the selection breeding and cultivated plants were required to improve quality of desirable featured plants and to reduce dependence of nature.

This research was conducted out in research area of Atatürk Central Horticultural Research Institute using İstanbul kekiği plants (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*) during two year to determine yield and quality features of origanum plants sampled ten different population. In this research, plants were provided by 10 different location of three city (Balıkesir, Bursa, Çanakkale) and quality changes of plant according to population and harvest date (before and onset of inflorescence and full-blooming) was studied. And also, intraspecific chemotipic variation of population was research via single plant selection.

According to, evaluation of single plant into populations, yield of essential oil was 3.2-6.5%, thymol rates in volatile oil was between 0,2 and 82.3%, rate of carvacrol was 1.9-88.6%. The results of evaluation into populations was shown that different chemotipic texture were obtained in plants of 3 populations in total 10 populations. As a results of measured characters, the effect of different cutting time and populations variation on yield and quality features of İstanbul kekiği plants were statically important. The yield of drog leaf was the highest in population of number 9 and the highest volatile oil composition were obtained in population of number 5 with 6.192 percent at the date of full blooming in 2004.

Key words: İstanbul Kekikiği (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*), Essential Oil, Yield, Quality, Chemotipic Variation

GİRİŞ

Türkiye *Labiatae* familyası bitkileri açısından önemli bir gen merkezidir. Bu familya Türkiye’de 45 cins, 546 tür ve 730 takson ile temsil edilmektedir ve endemizm oranı %42.2 dir. Türkiye florasında 23 *Origanum* türü ve 32 takson bulunmaktadır ve bunların %65.2 si endemiktir (4). Çalışmaya konu olan İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart) çok yıllık, tüylü, beyaz veya pembe çiçekli, kuvvetli kokulu, 50-80 cm boylanan, kaliks tüp biçiminde, 5 dişli ve tüylü, Temmuz-Ağustos aylarında çiçeklenen bir türdür. Trakya, Batı ve Güney Anadolu’da yaygın olarak bulunmaktadır (12).

Bitkilerden elde edilen uçucu yağlar halk tıbbında, gıda sanayinde, koku ve eczacılık endüstrisinde geniş bir kullanım alanına sahiptir. Uçucu yağların antimikrobiyal ve antioksidan özellikleri uzun zamandan beri bilinmekte olup bu yağların bakteriler, visüsler ve mantarlara

karşı antimikrobiyal etkileri hakkında birçok araştırma yapılmıştır (8,21).

İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*) üzerinde Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç Araştırma Merkezinde uçucu yağ çalışmaları yapılmış ve yağ oranının artmasıyla fenolik monoterpenlerin (karvakrol ve timol) yüzdesinde artış olduğu gözlenmiştir (1,5,6,14,23).

Origanum vulgare türüne ait diğer alt türler uçucu yağları esas alındığında birçok farklı kemotipler ortaya çıkmaktadır. (*Origanum vulgare* L. subsp. *viride*) İran’da yetişmektedir ve uçucu yağının ana bileşenleri linalil asetat, β -karyofillen ve sabinen dir. *Origanum vulgare* subsp. *virens* bitkilerinde ise uçucu yağdaki linalol (β karyofillen), linalol- α -terpineol, linalol -terpeneol - linalol, terpineol -(-karvakrol) bileşenlerine göre değişik kemotipler bulunmaktadır (13). Uçucu yağın bileşimi bitki tipine, coğrafik lokasyona ve toplama sezonuna göre değişmektedir. Ülkemizde doğal floradan toplanarak kullanıma sunulan

aromatik bitkilerin büyük çoğunluğunu *Labiatae* familyasına ait bitkiler oluşturmaktadır. Baharat olarak kullanımı yaygın olan ve kekik adı ile pazarlanan *Origanum* türleri, doğadan toplanan bitkiler arasında büyük bir yer (%17) tutmaktadır (20). Türkiye, dünyada en fazla kekik ihraç eden ülke konumunda olup ihraç edilen kekiğin tamamına yakını İzmir kekiği (*Origanum onites*)' dir. 2005 yılı verilerine göre 10.500 ton civarında kekik ihracatı yapmış ve 17 milyon 800 bin ABD doları döviz geliri sağlamıştır (2,7). İzmir kekiği (*Origanum onites* L.) üzerinde ıslah ve agronomi çalışmaları başlatılmış, eterik yağ verimi yüksek ve baharat olarak kullanımı fazla olan İstanbul kekiğinde (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*) agronomi çalışmaları sürdürülürken, ıslahı ile ilgili çalışmalar yapılmamıştır (24).

Baharat kalitesinin artması ve önemli ihraç ürünü olan kekikte standart ürüne geçiş kekik tarımının yaygınlaşması ile mümkün olacaktır. Bugün ülkemizde yeni gelişmekte olan kekik uçucu yağ sanayinin ihtiyacı olan standart ürün talebinin karşılanabilmesi kekikte ıslah çalışmasını zorunlu kılmıştır. Halen uçucu yağ üretimi yapan firmalar hammadde ihtiyacını doğadan karşılamaktadır. Farklı bölgelerden temin edilen ve standart olmayan hammaddenin işlenmesi sonucu istenen kalite özelliklerine sahip ürüne her zaman ulaşılması mümkün olmamaktadır. Bu durum işletmeleri mağdur etmekte boşuna zaman ve para kaybına sebep olmaktadır. İstanbul kekiği ile yapılan çalışmada aynı kekik türünün farklı ekolojilerde farklı uçucu yağ ve içeriğe sahip olduğu tespit edilmiştir (6,15). Bu çalışma ile populasyon içi kemotipik varyabilitenin ve populasyonlardaki verim ve ontogenetik varyabilitenin tespiti araştırılmıştır. Kemotipik varyabilite ile üstün özellikteki tek bitkilerin belirlenmesi, ontogenetik varyabilite ile de en uygun biçim zamanının tespiti amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu çalışma 2003-2004 yılları arasında Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü deneme alanlarında 2 yıl süre yürütül-

müştür. 3 ilde (Balıkesir, Bursa, Çanakkale) ve 10 farklı ekolojik lokasyon (202A Çan/Çanakkale, 203C Bayramiç/Çanakkale, 208A Gökçeada/Çanakkale, 211 Gökçeada/Çanakkale, 212 Yenice/Çanakkale, 306 Sındırgı/Balıkesir, 309 İvrindi/Balıkesir, 313 Gönen/Balıkesir, 419 İznik/Bursa, 213 Lapseki/Çanakkale)'dan toplanan İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*)'nin populasyon özelliğindeki tohumları deneme materyalini oluşturmuştur. Bitkilerin morfolojik tanımlamaları Balıkesir Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde yapılmıştır.

Metot

Populasyon İçi Verim ve Kemotipik Varyabilitenin Tespiti

Yaş bitki ağırlığı: Her populasyondan alınan tesadüfi 5 adet bitkide g/bitki cinsinden hassas terazi ile ölçüm yapılmıştır.

Kuru bitki ağırlığı: Her populasyondan alınmış ve yaş bitki ağırlığı belirlenmiş 5 adet bitki gölgede kurutulup hassas terazi ile tartılarak ağırlığı g/bitki cinsinden tespit edilmiştir.

Uçucu yağ verimi: Uçucu yağ verimleri clevenger aparatında kurutulan bitkilerin yaprak ve çiçek kümesinden alınan 10 g örneğe 100 ml saf su eklenerek su distilasyonu yöntemi ile 3 saat kaynatılması sonucu tespit edilmiş ve değerler % olarak verilmiştir.

Uçucu yağın kimyasal yapısı: Uçucu yağların kimyasal yapısı ana bileşenler yönünden gaz kromatografisi (GC) ve kaz kromatografisi kütle spektrometrisi (GC/MS) ile belirlenmiştir. GC ve GC/MS analizleri Anadolu Üniversitesi BİBAM'da yapılmıştır.

Gaz Kromatografisi (GC) Analiz Koşulları

-Sistem: Shimadzu GC-9A

-Kolon: Thermon 600T (50m x0.25 mm i.d.)

-Dedektör: FID

-Taşıyıcı Gaz: Azot (1 ml/dak)

-Split oranı: 60:1

-Sıcaklıklar

Kolon: 70C-10 dak// 2C/dak// 180C-30 dak

Enjeksiyon: 250°C

Dedektör:250°C

Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometrisi (GC/MS) Analiz Koşulları

- Sistem:Shimadzu GC-MS QP5050A
- Kolon:CP Sil 5CB (25m x 0.25 mm i.d.)
- Sıcaklık Programı:60:C//5:C/dak//260:C-20 dak
- Enjektör: 250°C
- Taşıyıcı Gaz: Helyum (1 ml/dak)
- Split oranı: 50:1
- Elektron enerjisi: 70 eV
- Kütle Aralığı: m/z 30-425
- Kütüphane: BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi

Populasyonlar Arası Verim ve Ontogenetik Varyabilitenin Tespiti

İstanbul kekiğinde (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*) seçilen populasyonların kültür koşullarındaki verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre 4 tekerrürlü bir deneme kurulmuştur. Denemede İstanbul kekiğinin farklı 10 populasyonu kullanılmış ve 3 biçim zamanı (çiçeklenme öncesi, çiçeklenme başlangıcı (%5 çiçek) ve tam çiçeklenme (%85 çiçek)) uygulanmıştır. Bitkiler 50x30 cm sıklıkta dikilmiştir. Deneme her parselde 5 sıra, parsel boyu 210 cm, dikimde parsel alanı (5x50 cm) x 210 cm = 5.25 m² olacak şekilde planlanmıştır. Kenar tesirleri düğüldükten sonra kalan 3.5 m² alanda biçim yapılmıştır. Toplam deneme alanı yollar hariç 630 m² alana kurulmuştur. Her iki yıl (2003-2004) belirlenen verim kriterleri yönünden bitki ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen veriler bilgisayarda Mstat-c istatistik programı ile değerlendirilmiştir. Ortalamalar arası önemli farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur.

Yalova koşullarında 2 yıl süre ile yürütülen bu denemede Marmara Bölgesinin farklı yörelerinden seçilen ve kemotipik özellikleri daha önce yapılmış çalışma ile bilinen 10 populasyon kullanılmış ve her yıl ilk biçimler değerlendirilmiştir. Hasatta üç farklı biçim zamanı (çiçeklenme öncesi, çiçeklenme başlangıcı (%5 çiçek) ve tam çiçeklenme (%85 çiçek)) uygulanmıştır. Yapılan biçimlerden sonra sonbaharda bitkiler tekrar büyümeye başlamış ancak bu zamanda bitkiler yeterince gelişmediği için ve ayrıca uçucu yağda p-simen oranının artması, uçucu

yağın (%) çok fazla azalması (9,11,16,17) dolayısı ile yaptığımız çalışmada bizi yanılgılı sonuçlara sürükleyeceği düşüncesi ile ikinci biçim sonuçları değerlendirilmemiş ve bu çalışmada verilmemiştir.

Bitkilerde Yapılan Ölçümler

Denemede bitki boyu (cm), bitki dal sayısı (adet/bitki), yeşil herba verimi (kg/da), drog yaprak verimi (kg/da) ve uçucu yağ oranı (%) belirlenmiştir.

BULGULAR

Bitki Boyu

Populasyonlar ve biçim zamanının bitki boyu üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 2'nin incelenmesinde görüleceği üzere birinci yıl bitki boyu 50.56 cm ile 62.77 cm, ikinci yıl ise 54.30 cm ile 61.67 cm arasında ölçülmüştür. Her iki yılda da bitki boyu çiçeklenme öncesi en düşük seviyede bulunmuş, çiçeklenme başlangıcı ile tam çiçek döneminde yapılan biçimlerde bitkiler aynı boya sahip olmuşlardır. Populasyonların bitki boyu genel ortalaması her iki yılda da (58.6 cm) eşit bulunmuştur (Çizelge 3). Birinci yıl en düşük bitki boyu 4 nolu populasyonda (51.33 cm), ikinci yıl ise (48.33, 48.58 cm) 3 ve 4 nolu populasyonda ölçülmüştür. Birinci yıl 1, 5, 6, 9 nolu populasyonlar, ikinci yıl ise 1, 2, 6 ve 9 nolu populasyonlar en yüksek bitki boyuna ulaşmışlardır.

Bitkide Dal Sayısı

Yapılan istatistiki değerlendirmede biçim zamanının dal sayısına etkisi önemli bulunmamıştır. İstanbul kekiği köke yakın bölgeden dallanmaktadır. Dolayısı ile vejetasyonun erken döneminde tüm dallar oluşmakta ve biçim zamanı olarak planladığımız dönemlerde bitki dallanmasını tamamlamış bulunmaktadır. Dal sayısının biçim zamanından etkilenmemesi beklenen durumdur. Yapılan çalışmada ilk yıl dal sayısı ortalaması 29 adet, ikinci yıl 52 adet olarak belirlenmiştir. Populasyonların dal sayılarında önemli farklılıklar gözlenmiştir. İlk yıl en

düşük dal (19.24 adet) 10 nolu, ikinci yıl ise 7 ve 10 nolu populasyonlarda (sırası ile 42.33, 44.08 adet) sayılmıştır. En yüksek değerleri her iki yılda 3 nolu populasyon (1. Yıl 51.92, 2. Yıl 68.75 adet) vermiştir (Çizelge 3).

Yaş Herba Verimi

Hem populasyonların hem de biçim zamanının yaş herba verimi üzerine etkisi gözlenmiştir. Toplam verim ortalamaları 1. Yıl 1002, 2. Yıl 1689 kg/da olarak tartılmıştır. Yaş herba verimi her iki yılda biçim zamanından aynı şekilde etkilenmiştir. Çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme zamanında yapılan biçimde en yüksek verim alınmış, çiçeklenme öncesi biçimler daha düşük seviyede kalmıştır (Çizelge 2). Populasyonların yaş herba verimine etkisi Çizelge 3'te verilmiştir. Buna göre 1, 3, 4, 5, 6 ve 9 nolu populasyon aynı grupta yer almış ve ilk yıl en yüksek verimi vermişlerdir. İkinci yıl ise 2, 6, 9 nolu populasyonlarda yüksek verim gözlenmiştir. En düşük verim 1.yıl 10 (613 kg/da), ikinci yıl ise 7 nolu parsellerden hasat edilen bitkilerden (1345 kg/da) alınmıştır. İki yıl verimleri arasında populasyonlar yönünden yapılan değerlendirmede sadece ikinci yıl 3 ve 4 nolu Gökçeada populasyonlarında bariz bir düşüş gözlenmiştir (Çizelge 3).

Drog Yaprak Verimi

Drog yaprak verimi biçim zamanından etkilenmiştir. Yapılan istatistikî değerlendirme sonucu en düşük verim çiçeklenme öncesi hasat edilen bitkilerde (her iki yıl) tartılmış, tam çiçeklenme hasatları en yüksek verime ulaşır iken çiçeklenme başlangıcında biçilen parseller orta seviyede verim vermişlerdir (Çizelge 2). Populasyonların drog yaprak verimi üzerine etkisi her iki yılda yaş herba verimine paralel şekilde seyretmiştir. Birinci yıl yüksek verim grubu 1, 3, 5, 6, 9 nolu, ikinci yıl ise 2, 5, 6, 8, 9 nolu populasyonlardan oluşmuştur. En düşük verim ise 1. yıl 10, 2.yıl 3, 4, 7, 10 nolu populasyonlardan elde edilmiştir. Değer olarak 1.yıl en yüksek verim 3 nolu (231.33 kg/da), en düşük verim ise (131.72 kg/da) 10 nolu populasyondan alınmıştır. İkinci yıl en yüksek verim 9 no'lu populasyondan (380.70 kg/da), en düşük verim populasyonu ise 4 no'lu

populasyondan (258.10 kg/da) alınmıştır (Çizelge 3).

Uçucu Yağ Oranı

Her iki yılda populasyonların ve biçim zamanlarının kekik uçucu yağına etkisi önemli bulunmuştur. Uçucu yağ oranı populasyonlara ve yıllara göre değişim göstermiştir. 1. yıl uçucu yağ oranına göre populasyonlar arasında 4 farklı grup oluşurken en yüksek oran %5.852 ile 10 no'lu populasyondan alınmıştır. 2. yıl değerlerini incelediğimizde populasyonlar arasında uçucu yağ oranı açısından 3 farklı grubun oluştuğu, 5 no'lu populasyonun %6.192 ile en yüksek orana sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 3). Biçim zamanına göre uçucu yağ değişimleri iki yılda aynı seyretmiştir. Her iki yılda tam çiçeklenmede biçilen parseller en yüksek uçucu yağ oranına (%6.173-6.705) sahip olmuş, en düşük uçucu yağ oranı (%4.154-4.508) ise erken dönem olan çiçeklenme öncesi biçimlerde ölçülmüştür. Çiçeklenme başlangıcının uçucu yağ verimi (%5.432-5.412) orta seviyede bulunmuştur. İstatistikî analizlerde ölçülen verim kriterleri açısından populasyonlar ile biçim zamanları arasında interaksiyon bulunmamıştır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çizelge 1 incelendiğinde Yalova ekolojik koşullarında populasyon içi tek bitki verimlerinin, uçucu yağ oranı ve bu yağın kimyasal kompozisyonundaki değişimlerin gözlenmesi amacı ile yapılan çalışmada gerek tek bitki verimlerinde gerekse uçucu yağ miktarında ve uçucu yağın kimyasal kompozisyonunda hem populasyonlar arası hemde populasyon içi değişimlerin mevcut olduğu gözlenmiştir. Bornova koşullarında İzmir kekiği (*Origanum onites*) klonları ile yürütülen çalışmada değişik klonlarda verim ve kalite açısından farklılıklar olduğu bildirilmektedir (11). Populasyonlar arasında uçucu yağdaki kemotipik varyasyon daha önce yapılmış olan çalışmalarla benzer sonucu vermiştir (6,16,17). İstanbul kekiğinin uçucu yağı incelenmesi sonucu ana bileşenlerinin y-terpinen, p-simen, timol ve karvakrol olduğu tespit edilmiştir (10). Çalışmamızda populasyon

Çizelge 1. İstanbul Kekığı'nin farklı 10 popülasyonunda tek bitki verim ve kalite değerleri.
Table 1. Single plant yield and quality on different 10 populations in İstanbul Kekığı.

Sıra no Number	Bitki no Plant number	Kültür tek bitki Cultivation single plant								Kültür Popülasyon cultivation population						Doğal Nature		
		Yaş b. ağ. g/bit Fresh herb yield	Kuru b. ağ. g/bit Drog herb yield	Uç. yağ % Essential oil	γ -terpinen	p-simen	Linalol	Timol	Karvakrol	Pop no Population number	Uçucu yağ % Essential oil	Karvakrol	Timol	γ -terpinen	p-simen	Linalol	Timol	Karvakrol
1	14-1	237	149	6.4	0.74	3.97	0.21	0.47	80.1	202A	5.7	81.0	0.6	0.8	9.2	0.1	1.4	80.9
2	14-2	161	100	4.8	1.26	5.44	0.19	0.43	75.9									
3	14-3	176	112	5.3	1.00	5.75	0.21	0.74	77.5									
4	14-4	326	207	4.7	1.04	5.96	0.23	0.50	71.5									
5	14-5	459	285	5.4	0.79	3.71	0.20	0.95	80.9									
6	18-1	152	100	4.7	5.83	5.98	0.14	0.44	76.7	203C	5.1	85.2	0.5	0.1	8.8	0.1	1.2	82.9
7	18-2	433	285	4.8	6.60	8.54	0.17	0.33	74.9									
8	18-3	362	234	4.1	6.32	7.12	0.22	0.32	75.5									
9	18-4	365	239	4.2	7.25	5.74	0.20	0.24	75.2									
10	18-5	271	175	4.3	5.89	6.57	0.21	0.92	75.4									
11	25-1	433	285	3.3	4.24	4.94	0.20	78.4	5.55	208A	5.4	15.9	42.3	3.6	8.0	0.03	48.1	31.9
12	25-2	249	157	4.4	7.66	5.44	0.20	70.4	6.06									
13	25-3	153	95	4.5	9.22	5.80	0.20	70.6	3.37									
14	25-4	375	240	3.5	2.23	4.98	0.19	2.13	82.8*									
15	25-5	368	241	4.4	10.7	7.98	0.17	67.0	3.11									
16	29-1	245	155	3.2	2.53	4.13	0.25	0.74	83.3	211	5.4	88.6	0.7	0.9	13.4	0.1	1.8	75.7
17	29-2	88	56	3.6	1.25	3.86	0.22	2.73	83.1									
18	29-3	166	107	4.8	2.49	4.33	0.13	0.63	85.6									
19	29-4	117	72	6.0	10.4	8.06	0.14	0.96	69.7									
20	29-5	164	104	4.3	5.19	6.93	0.21	0.38	79.0									
21	30-1	185	113	4.2	4.08	4.71	0.17	0.48	79.3	212	4.9	69.6	8.3	eser	12.1	0.1	5.0	73.2
22	30-2	161	104	4.5	5.83	5.16	0.20	75.0*	4.27									
23	30-3	106	70	4.3	6.45	5.65	0.19	1.77	78.4									
24	30-4	164	108	6.5	3.77	4.21	0.22	0.48	83.7									
25	30-5	94	64	5.9	6.03	3.63	0.19	0.39	82.2									

Çizelge 1 (Devam). İstanbul Kekığı'nin farklı 10 popülasyonunda tek bitki verim ve kalite değerleri.
Table 1 (Continue). Single plant yield and quality on different 10 populations in İstanbul Kekığı.

		Kültür tek bitki Cultivation single plant									Kültür Populasyon Cultivation population						Doğal Nature	
Sıra no Number	Bitki no Plant number	Yaş b. ağırlığı/g/Bit Fresh herb yield	Kuru b. ağırlığı/g/Bit Drog herb yield	Uç. yağ % Essential oil	γ-terpinen	p-simen	Linalol	Timol	Karvakrol	Pop no Population number	Uçucu yağ % Essential oil	Karvakrol	Timol	γ-terpinen	p-simen	Linalol	Timol	Karvakrol
26	36-1	135	87	3.5	2.75	7.34	0.15	75.2	4.19	306	4.6	8.7	68.0	2.9	17.8	0.1	60.1	7.5
27	36-2	254	161	4.2	4.35	5.70	0.20	77.1	4.02									
28	36-3	226	145	4.5	7.00	8.55	0.20	68.9	1.88									
29	36-4	191	119	5.4	4.20	7.33	0.17	75.8	3.38									
30	36-5	256	156	3.5	2.07	6.11	0.20	77.6	2.07									
31	39-1	177	110	4.9	7.76	8.33	0.06	71.7	2.71	309	4.2	5.3	67.7	7.8	15.3	0.1	57.8	8.7
32	39-2	197	123	5.4	3.04	8.14	0.21	75.9	2.96									
33	39-3	159	102	4.8	8.28	16.1	1.18	56.7	4.55									
34	39-4	122	74	5.2	8.11	7.93	0.23	68.6	3.10									
35	39-5	218	143	5.0	5.75	6.50	0.16	70.2	5.71									
36	43-1	179	108	5.1	2.04	6.20	0.06	1.54	74.7	313	4.6	84.0	1.3	0.2	20.4	0.1	1.9	68.8
37	43-2	107	65	4.0	7.00	5.70	0.07	0.48	78.9									
38	43-3	140	86	3.9	3.12	4.32	0.10	0.50	85.3									
39	43-4	131	85	5.7	1.91	2.60	0.24	0.67	88.6									
40	43-5	164	104	4.4	1.70	3.37	0.19	0.39	84.6									
41	59-1	223	144	3.6	0.46	2.43	0.02	0.60	88.0	419	4.4	79.2	0.4	0.5	10.0	0.2	0.3	78.3
42	59-2	438	274	3.7	2.03	4.26	0.08	0.52	84.7									
43	59-3	212	141	3.8	3.76	8.06	0.06	0.72	73.8									
44	59-4	213	136	4.2	2.88	4.05	0.08	0.54	80.6									
45	59-5	314	204	5.4	2.90	3.59	0.21	0.61	84.8									
46	61-1	159	100	5.4	1.95	3.26	0.08	82.3	5.00	213	5.0	14.2	36.6	4.7	6.4	eser	52.3	29.1
47	61-2	189	121	4.7	3.09	4.84	0.06	76.5	6.00									
48	61-3	159	102	4.7	4.03	7.27	0.11	63.4	16.4									
49	61-4	170	107	4.8	7.71	6.89	0.17	16.1	58.6*									
50	61-5	176	119	6.0	5.29	8.47	0.21	74.6	4.21									

202A Çan/Çanakkale, 203C Bayramiç/Çanakkale, 208A Gökçeada/Çanakkale, 211Gökçeada/Çanakkale,
 212 Yenice/Çanakkale, 306 Sındırgı/Balıkesir, 309 İvrindi/Balıkesir, 313 Gönen/Balıkesir, 419 İznik/Bursa, 213 Lapseki/Çanakkale
 *Populasyon içinde kemotipik yapısı farklı olan bitkiler *Plants that have different chemotypical structure in population

Çizelge 3. İstanbul kekiğinde farklı populasyonların verim ve kaliteye etkileri.

Table 3. Effect of different populations on yield and quality in İstanbul kekiği.

Verim kriterleri Yield criterion	Yıllar Years	Populasyonlar Populations									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bitki boyu (cm) Plant height	2003	62.67 a	57.24 b	56.33 bc	51.33 c	61.08 ab	63.83 a	56.25 bc	57.25 b	63.14 a	56.89 b
	2004	61.58 abc	62.08 abc	48.58 e	48.33 e	61.17 bc	66.92 a	53.42 d	58.25 c	65.75 ab	58.92 c
Dal sayısı (Adet) Branch number	2003	27.2	20.74	51.92	37.75	29.50	24.5 cde	25.25 cde	26.75 cde	29.07 cd	19.24 e
	2004	52.83	45.42	68.75	52.08	51.33	47.67 cd	42.33 d	52.50 c	61.00 b	44.08 d
Yaşherba verimi (kg/da) Fresh herb yield	2003	1151	890	1242	980	1154	1066 abc	822 cd	874 bcd	1228 a	613 d
	2004	1750	1939	1554	1358	1793	1861 ab	1345 d	1676 bcd	2227 a	1388 cd
Drog yaprak verimi (kg/da) Drog herb yield	2003	204.50	164.70	231.33	179.33	200.67	190.33 ab	165.83 bc	173.17 bc	189.69 ab	131.72 c
	2004	286.20 bc	314.90 abc	265.70 c	258.10 c	314.50 abc	344.60 ab	259.20 c	324.60 abc	380.70 a	264.80
Uçucu yağ (%) Essential oil	2003	5.475	5.383	4.671	5.342	5.633	5.779 a	5.042 bcd	4.792 cd	4.563 d	5.852 a
	2004	5.858	4.950	4.967	5.925	6.192	6.025 a	5.558 ab	5.433	4.733 c	5.775 a

²Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan).

³Mean separation within rows by Duncan multiple test at, 5% level.

içinde tek bitkiler bu bileşenler yönünden incelenmiş yüksek oranda karvakrol ve timol içeren bitkiler gözlenmiştir. Timol ve karvakrolun yüksek gözlendiği iki populasyon (208 A, 213 nolu) ile karvakrol yüksek az timol bulunan bir popülasyondaki (212 nolu) tek bitkilerde belirgin bir varyasyona rastlanmıştır. Bu popülasyonlardan (208A) Gökçeada/Çanakkale'den alınan örneğin uçucu yağının tahlilinde karvakrol %31.9, timol %48.1, aynı popülasyonun Yalova kültür koşullarında ölçülen değerleri sırası ile %15.9 ve %42.3 olarak bulunmuştur. Ölçülen 5 bitkiden 4 adedi birbirine yakın değerlerde bu iki bileşeni içermişlerdir. Dört bitkinin uçucu yağında karvakrol oranı %3.11-6.06 aralığında, timol oranı ise %67.0-78.4 olarak bulunmuştur. Farklı kemotipe sahip bitkimizin ise karvakrol oranı %82.8, timol ise %2.13 olarak ölçülmüştür. Benzer farklılıklar Çizelge 1 incelendiğinde (212) Yenice/Çanakkale, (213) Lapseki/Çanakkale popülasyonlarında da görülmektedir.

Biçim zamanlarının İstanbul kekiğinde bitki boyu, dal sayısı, yaş herba, drog yaprak ve uçucu yağ verimine etkisi Çizelge 2'de verilmiştir. Ölçülen bu verim kriterleri (dal sayısı hariç) biçim zamanından istatistiksel olarak etkilenmişlerdir. Bitki boyu ile yaş herba verimi, drog yaprak ile uçucu yağ verimi çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda biçim zamanından aynı şekilde etkilenmişlerdir. Bitkiler en yüksek boy ve yaş herba verimine çiçeklenme başlangıcı ile tam çiçeklenmede ulaşmışlar, çiçeklenme öncesinde ise en düşük değerleri vermişlerdir. Drog yaprak ve uçucu yağ en yüksek değerlere tam çiçeklenmede ulaşmış, çiçeklenme öncesi en düşük değerleri vermiştir. Bitki boyu 50.56-62.77 cm arasında değişim göstermiştir. Bitki boyu İtalya'da İstanbul kekiği ile yapılan agronomi çalışması (bu çalışmada bitki boyu 35.1-73.3cm arasında bulunmuştur) ile uyumludur (17). Aynı çalışmada yıllar itibarı ile değişik olmakla birlikte 250-1000 kg/da drog herba alınmış, İzmir'de seçilmiş İzmir kekiği klonları ile yürütülen denemede ise yaş herba verimi ortalaması 4099.3 kg/da, drog yaprak verimi ortalaması 741.5 kg/da, uçucu yağ oranı %2.61-6.17 arasında bulunmuştur (11). İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*) yabancı popülasyonları uçucu yağ oranı yönünden İzmir

kekiği (*Origanum onites*)'nden daha yüksek değerler vermiştir. Çukurova koşullarında mercanköşkte yapılan denemede en yüksek yaş herba (1077.2 kg/da), drog herba (492.9) ve uçucu yağ (7.77 lt/da) verimine çiçeklenme sonrasında ulaşıldığı bildirilmiştir (19). Ankara koşullarında (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*)'da yapılan bir çalışmada en yüksek yeşil herba verimi 3084.8 kg/da ve en yüksek drog herba verimi 1492.4 kg/da olarak elde edilmiştir (22). Eskişehir'de (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*) üzerinde yapılan farmakognozik araştırmalarda uçucu yağ oranı %3.6-4.4 ve uçucu yağda ana bileşik olarak karvakrol (%42.9-73.5) tespit edilmiştir (18). Farklı popülasyonların İstanbul kekiğinde bitki boyu, dal sayısı, yaş herba, drog yaprak ve uçucu yağ verimine etkisi Çizelge 3'de verilmiştir. Popülasyonlar arası farklılığın olması Yunanistan (16), Bornova (10,11) ve Slovenya'da (3) yapılan çalışmalar ile paralellik arz etmektedir.

Popülasyon içi bitki verimi ve kemotipik varyabilite sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre yapılan tek bitki ölçümlerinde yaş herba ve drog herba verimlerinde varyasyon gözlenmiştir. Yaş herba verimleri 88-459 g/bitki, kuru herba verimleri ise 56-285 g/bitki arasında değişim göstermiştir. Tek bitkilerde yapılan uçucu yağ verimleri %3.2-6.4 arasında bulunmuştur. Uçucu yağın kimyasal yapısında da ele alınan bileşenler yönünden popülasyonlar arası ve popülasyon içi bir değişim gözlenmiştir. Ölçülen 5 bileşen yönünden yapılan değerlendirmede y-terpene %0.46-10.7, p-simen %2.60-16.1, linalol %0.02-1.18, timol %0.24-82.3, karvakrol ise %1.88-88.6 arasında değişim göstermiştir. Ölçülen 10 popülasyonu ana bileşenler yönünden kemotipik sınıflamaya tabi tuttuğumuzda 6 adet popülasyon karvakrol tipi, iki adet popülasyon timol tipi, iki adet popülasyonda timol-karvakrol tipi olarak belirlenmiştir. Yine timol ve karvakrol ana bileşenleri yönünden yapılan popülasyon içi tek bitki değerlendirmelerinde bu bileşenler yönünden 202 A, 203 C, 211, 306, 309, 313, 419 nolu popülasyonlar homojene yakın değerlere sahip olmuşlar. Değerlendirmede 208 A ve 213 nolu (Timol-karvakrol tipleri) ile 212 nolu (karvakrol tipi) popülasyonlar ana bileşenleri yönünden tek bitki değerlerinde sapma göstermişlerdir.

Sonuç olarak populasyon örneklemeleri populasyonlar arası ve populasyon içi kemotipik varyasyonun fazla olduğu İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*)'nde bizi her zaman doğru sonuca götürmemektedir. Yabancı döllenmiş bir bitki olması nedeniyle populasyonlar arası ve populasyon içi tek bitkilerde kalite özellikleri açısından önemli farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Kemotipik varyasyonun ana nedeni olan yabancı döllenme tohumla yapılan çoğaltmada karşımıza çıkarken, kalite özellikleri belirlenmiş tek bitkilerle yapı-

lan vejetatif üretimde bu sakınca ortadan kalkmaktadır. Kekik'in kalitesinin korunabilmesi için vejetatif yolla üretilen bitkilerden bahçe tesisi kurulmalıdır. Diğer taraftan generatif olarak yapılan üretimde ortaya çıkacak olan varyasyonun fazlalığı bitki ıslahçısı açısından önemlidir. İyi bir seçim ile istenen kalitede ve verimli çeşitlere ulaşılabilir. Yalova koşullarında İstanbul kekiğinde gerek baharat ve uçucu yağ verimi gerekse kalite düşünülerek yapılacak hasatta en uygun biçim zamanının tam çiçeklenme (%85çiçek) olduğu söylenebilir.

Çizelge 2. İstanbul Kekik'i'nde biçim zamanlarının verim ve kaliteye etkileri.

Table 2. Effect of cutting time on yield and quality in İstanbul Kekik'i.

Verim kriterleri <i>Yield criterion</i>	Yıllar <i>Years</i>	Biçim zamanı <i>Harvesting time</i>		
		Çiçeklenme öncesi <i>Pre blooming</i>	Çiçeklenme başlangıcı <i>Beginning of blooming</i>	Tam çiçeklenme <i>Full blooming</i>
Bitki boyu (cm) <i>Plant height</i>	2003	50.56 b	62.77 a	62.47 a
	2004	54.30 b	59.83 a	61.67 a
Dal sayısı (Adet) <i>Branch number</i>	2003	27.87	28.14	31.60
	2004	51.28	51.63	52.50
Yaş herba verimi (kg/d) <i>Fresh herb yield</i>	2003	774 b	1076 a	1157 a
	2004	1267 b	1813 a	1987 a
Drog yaprak verimi (kg/da) <i>Drog herb yield</i>	2003	106.42 c	196.87 b	246.10 a
	2004	203.60 c	292.80 b	407.5 a
Uçucu yağ % <i>Essential oil</i>	2003	4.154 c	5.432 b	6.173 a
	2004	4.508 c	5.412 b	6.705 a

²Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan).

³Mean separation within rows by Duncan multiple test at, 5% level.

KAYNAKLAR

1. Alma, M.H., A. Mavi, A. Yıldırım, M. Dıgrak and T. Hirata, 2003. *Biol. Pharm. Bull.* 2003).
2. Anonim, 2007. Türkiye İstatistik Kurumu Kayıtları, *Ankara*.
3. Baricevic, D. and S. Padulosi, 1996. Experiences with Oregano (*Origanum* spp.) in Slovenia. *Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano*.
4. . Başer, K.H.C., 1993. Essential Oils of Anatolian Labiatae *Acta Horticulture*; 333: 217-238.
5. _____, T. Özek, G. Tümen ve E. Sezik, 1993. Composition of the Essential Oils of Turkish *Origanum* species With Commercial Importance. *J.Essent. Oil Res.*, 5, 619-623.
6. _____, _____, M. Kürkçüoğlu ve G. Tümen, 1994. The Essential Oil of *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* of Turkish Origin, *J.Essent. Oil Res.*, 6, 31-36.
7. _____, 1998. The Turkish Oregano, Third Regional. *Workshop of MEDUSA Network, 27-28 April 1998, Coimbra, Portugal*.
8. Baydar, H., O. Sağdıç, G. Özkan ve T. Karadoğan 2004. Antibacterial Activity and Composition of Essential Oils From *Origanum*, *Thymbra* and *Satureja* Species With Commercial Importance in Turkey. *Food Control* 15 (2004) 169-172.
9. Bernáth, J., 1996. Some Scientific and Practica Aspects of Production and Utilization of Oregano in Central Europe. *IPGRI International Workshop on Oregano, 1996. s:76-90*.
10. Ceylan, A., 1996. Tıbbi Bitkiler II. *Ege Univ. Zir. Fak. Yay.No:481, S.206-220*.
11. _____, E. Bayram ve H. Geren, 1999. İzmir Kekik (*Origanum onites* L.) Islahında Geliştirilen Klonların Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırma. *Tr. J. of Agriculture and Forestry* 23 Ek Sayı 5, 1163-1168.
12. Davis, P.H., 1982. Flora of Turkey and the East Aegean Islands., Vol.7, *Edinburgh University Press, Edinburg (1982)*.
13. Esen, G., G. Azaz, M. Kurkcuoglu, K.H.C. Baser and A. Tınmaz, 2007. Essential Oil and Antimicrobial Activity of Wild and Cultivated *Origanum vulgare* The L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart From Marmara Region in Turkey. *Flavour and Fragrance Journal* Volume 22, Issue 5, Pages 371 – 376.
14. Kırmır, N., K.H.C. Başer, G. Tümen, Khim. Prir. Soedin, 1995. Carvacrol Rich Plants in Turkey. *Chem. Nat. Comp.*, 31, 37-41.
16. Kokkini S., R, 1996 Taxonomy, Diversity and Distribution of *Origanum* Species. *IPGRI International Workshop on Oregano, 1996. s:2-12*.
15. _____, R, A. Karaousou Dardioti, N. Krigas and T. Lanaras, 1997. Autumn Essential Oils of Greek Oregano. *Phytochemistry* Vol. 44, No. 5, pp. 883-886, 1997.
17. Marzi, V., 1996. Agricultural Practices for Oregano. *IPGRI International Workshop on Oregano, 1996. s:61-67*.
18. Oflaz, S., M. Kürkçüoğlu ve K.H.C. Başer, 2004. *Origanum onites* ve *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* Üzerinde Farmakognozik Araştırmalar. 14. *Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir*.
19. Özgüven, M., ve S. Tansı, 1999. Mercan-köşk (*Majorana hortensis* Moench.)’te Gelişme Dönemlerine Göre Verim ve Kalite. *Turkish. Journal. of Agriculture and Forestry* 23 Ek Sayı 1, 11-17.
20. Özhatay, N., ve M. Koyuncu, 1998. Türkiye’de Doğal Bitkilerin Ticareti. *New Trends and Methods in Natural Products’ Researches. S: 11-38*.
21. Sarer, E., 1993. “*Origanum* Species, Their Essential Oil Content and Main Component of Oils” (Ed. K.H.C. Baser, N. Guler). *Essential Oils* 20, *Istanbul, 1993*.
22. Sarıhan, E. O., A. İpek, N. Arslan ve B. Gürbüz, 2006. Farklı Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafelerin Kekik (*Origanum*

- vulgare* var. *hirtum*)’de Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. *A.Ü. Tarım Bilimleri Dergisi* 12 (3) 246-251.
23. Sezik, E., G. Tümen, N. Kırimer, T. Özek and K.H.C. Başer, 1993. Essential Oil Composition of Four *Origanum vulgare* Subspecies of Anatolian Origin. *J.Essent. Oil Res.*, 5, 425-43.
24. Tınmaz, A. B., M. Kürkçüoğlu, K. H. C., Başer ve M. Öztürk, 2002. Marmara Bölgesindeki İstanbul Kekığı (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) Populasyonlarının Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler*, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir. ISBN 975- 94077-2-8.