



Examination of some quality analysis carried out to the determination of standardization of St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) oil used in traditional medicine applications

İrem AYRAN ^{*1}, Yüksel KAN ¹
ORCID: 0000-0002-8005-8231; 0000-0002-1095-2326

¹ Selcuk University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Konya, Türkiye

Abstract

St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) is one of the medicinal plants that has been used as a raw material for medicine with traditional methods for more than 2000 years. St. John's Wort plant and its medicinal oil (maserate) obtained from it, used in the food, pharmaceutical and cosmetic industries thanks to the important bioactive components. The most important pharmacological component of the plant is hypericin. In this study, the effects of different holding environment (sun, shade), harvest periods (25% flowering period, 50% flowering period and full flowering period) and drying methods (wet herb, faded herb and dried herb) on the amount of hypericin in St. John's Wort and its medicinal oil were investigated. According to the results of the analysis, the highest amount of hypericin in St. John's Wort herb was determined as 0.32% in full flowering period. The highest amount of hypericin in St. John's Wort oils was determined as 271.92 mg/L in fresh herb during the full flowering period. In research, the harvesting periods are effective on the amount of hypericin and in order to obtain St. John's Wort oil with high hypericin content, it was concluded that the wet plant material harvested during the full bloom period can be taken to the maceration process with olive oil in a sunny environment.

Key words: s St. John's Wort, *Hypericum perforatum* L., medicinal oil, hypericin

----- * -----

Geleneksel tıp uygulamalarında kullanılan sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.) yağının standardizasyonunun belirlenmesine yönelik yürütülen bazı kalite analizlerinin incelenmesi

Özet

Sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.) bitkisi yaklaşık 2000 yıldan fazla süredir geleneksel yöntemlerle ilaç hammaddesi olarak kullanılan tıbbi bitkilerden birisidir. Sarı Kantaron bitkisinin ve bitkisinden elde edilen tıbbi yağında (maserat) bulunan önemli biyoaktif bileşenler sayesinde gıda, ilaç ve kozmetik endüstrisinde kullanılmaktadır. Bitkinin farmakolojik olarak en önemli bileşeni hiperisindir. Bu çalışma ile sarı kantaron bitkisinde ve tıbbi yağında farklı bekletme ortamları (güneş, gölge), hasat dönemleri (%25 çiçeklenme dönemi, %50 çiçeklenme dönemi ve tam çiçeklenme dönemi) ve kurutma yöntemleri (yaş herba, soldurulmuş herba ve kuru herba)'nin hiperisin miktarına etkisi incelenmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre sarı kantaron bitkisinin en yüksek hiperisin miktarı tam çiçeklenme döneminde ortalama % 0.32 olarak tespit edilmiştir. Sarı kantaron bitkisinden maserasyon yöntemi ile elde edilen yağında en yüksek hiperisin miktarı, tam çiçeklenme döneminde yaş herbada 271.92 mg/L belirlenmiştir. Araştırmada hasat dönemlerinin hiperisin miktarı üzerine etkili olduğu ve yüksek hiperisin içeriğine sahip sarı kantaron yağı elde etmek için tam çiçeklenme döneminde hasat edilen yaş bitki materyalinin güneşli ortamda, zeytinyağı ile maserasyon işlemine alınabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Sarı kantaron, *Hypericum perforatum* L., tıbbi yağ, hiperisin

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: TelTel.: +903322232775; Fax.: +903322410108; E-mail: irem.ayran@selcuk.edu.tr

1. Giriş

Hypericaceae (Clusiaceae) familyasına ait *Hypericum* türleri genellikle çok yıllık bitkilerdir. *Hypericum* cinsi dünyada yaklaşık 482 türe [1] sahip olup ülkemizde varolan 94 türün [2] 46'sı endemiktir [3]. Bu türlerden en yaygın kullanılanı *Hypericum perforatum* L.'dur. Sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.) çok yıllık, otsu bir bitkidir [4]. Ülkemizde binbirdelik otu, kanotu, kılıçotu, mayasıl otu, yaraotu, koyunkıran, kuzukıran gibi yöresel isimlerle bilinir [5; 6]. İngilizce ismi ise "St. John's Wort ve goat weed"dir. [7]'ye göre bu bitki St John's Wort (Saint John'un otu) olarak geçmekte olup bunun nedeninin çiçeklerinin Hıristiyan inancında aziz olarak kabul edilen St. John'un doğduğu zaman açmasından kaynaklı olduğu tahmin edilmektedir. Sarı kantaron bitkisi yaklaşık 2000 yıldan fazla süredir geleneksel tıp uygulamalarında önemli bir yere sahip tıbbi bitkiler arasında yer almaktadır [8]. Sarı kantaron bitkisinin kökeninin Avrupa ve Kuzey Amerika'nın kurak bölgeleri olduğu [9] bilinmekle beraber, Avrupa, Kuzey Afrika, Anadolu, Batı Asya ve Amerika'da yayılış göstermektedir. Ülkemizde Marmara, Karadeniz, Ege, Orta ve Doğu Anadolu, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yaygın olarak görülmektedir [2;10].

Hypericum perforatum L., sarı çiçeklere sahip otsu yapıda, çok dallanan ve 30- 90 cm boylanan dik gövdeli bir bitkidir. Bitkinin temel kromozom sayısı $x=8$ olup diploid, tetraploid ve heksaploid formları bulunmaktadır. Yaprakları ve çiçekleri ışığa karşı tutulduğunda noktacıklar halinde salgı cepleri görülmektedir. Latince gözenekli anlamına gelen 'perforatum' isminin bu özelliğinden almaktadır. Bitkide bulunan salgı cepleri çiçeklerde yoğunlukla olmak üzere yapraklarda da bulunmakta, ezildiğinde kırmızımsı renk ortaya çıkmaktadır. Kırmızı renkli maddenin hiperisinden kaynaklandığı bilinmektedir [4]. Üretimi tohum ve fide ile yapılmaktadır. Sarı kantaron bitkisi saçak kök yapısına sahiptir. Buna ilaveten rizomlu bir bitkidir ve toprak üzerinde yayılan sürgün boğumlarından kökler oluşturmaktadır. Bitkinin sapları iki köşeli, kökler iğ şeklindedir. Yaprakları karşılıklı ve sapsızdır. Çiçekleri dalların ucunda 5 parçalıdır. Bitkinin tohumları kapsüller içinde ve küçüktür. Bin dane ağırlığı ortalama 0.125 gramdır [5; 11; 12].

Sarı kantaron bitkisi, yapısında bulundurduğu biyoaktif bileşenler sayesinde geleneksel olarak kullanılmaktadır. Bitkinin farmakolojik olarak üzerinde durulan bileşeni hiperisin olup, naftodiantron yapısındaki kimyasal formülü $C_{30}H_{16}O_8$ 'dir [13]. Sarı kantaron bitkisinin çiçek ve yaprakları ezildiğinde çıkan kırmızı renk ile maserasyon yoluyla yapılan yağdaki kırmızı rengin hiperisinden kaynaklandığı bilinmektedir [4]. Yapılan çalışmalarda sarı kantaron bitkisinin; yara ve yanık tedavileri, uyku düzensizlikleri, anksiyete, depresyon tedavisi, doğal kaynaklı ve orta dereceli antidepresan [14; 15], antimikrobiyal, anti-viral, anti-bakteriyel, antioksidan [16, 17], antiinflamatuvar, anti-ülser, anti-tümoral [18], antioksidatif [19], miyalji, kurt düşürücü, rektum iltihapları [20] tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir.

Dünyada ve Türkiye'de doğal kökenli ürünlerin kullanımı her geçen gün hem çeşitlik hem de miktar bakımından sürekli artış göstermektedir. Ülkemizde bitkisel ürünlerin tarladan ürüne dönüştürülmesi sürecine kadar yapılan birçok işlem (temizleme, ayıklama, tasnifleme, toptan ve perakende paketleme vb.) yalnızca baharat ve çay olarak tüketilen az sayıda bitkisel materyale uygulanmaktadır [21]. Doğal floradan toplanan bitkilerin ve bu bitkilerden elde edilen ürünlerin standardizasyonun sağlanması oldukça güçtür. Bu durum uluslararası ticarete rekabet şansını oldukça azaltmakta, dolayısıyla sürdürülebilirliği olumsuz etkilemektedir. Bununla birlikte ülkemizde sağlık sektöründe kullanılan bitkisel kökenli standardize ürünlerin yeterli olmayışı nedeniyle, standardize edilmiş bitkisel kökenli yeni ürünlerin geliştirilmesi, tüketiciye ve ticarete kazandırılması büyük önem taşımaktadır. Ülkemizde doğadan toplanan ve yerel olarak işlenen sarı kantaron bitkisinden elde edilen çoğu standart dışı ürünler, geleneksel olarak uzun yıllardır kullanılmaktadır. Bunun sonucu olarak birbirinden farklı özellikte pek çok yağ, sarı kantaron yağı olarak tüketilmekte ve istenmeyen sonuçlar doğurmaktadır.

TSE ve ISO'nun standart ve standardizasyonun tanımı, aşama ve ilkeleri göz önüne alınarak bu çalışmada; sarı kantaron bitki ve yağında standardizasyonun sağlanması için öncelikle doğru tür belirlenip kültüre alınmıştır. Sarı kantaron yağının üretim sürecinde; bitkinin doğru hasat zamanı, kullanılan bitki kısmı, bitkinin kuru ya da yaş olması, maserasyon yapılacak ortamın (gölge/güneş) doğru seçimi, maserasyonda kullanılacak yağın seçimi, bitki/yağ oranı, bekletme süresi, alet ekipman özelliği ve hijyeni, depolama şartları gibi birçok parametre kayıt altına alınarak değerlendirilmiştir. Bununla birlikte hem bitkide hem de masere yağlarda kaliteye yönelik bitkinin önemli bir bileşeni olan hiperisin analizi yapılmıştır.

2. Materyal ve yöntem

2.1 Araştırma yerinin tanımı

Araştırma Konya ili ekolojik koşullarında 2019 ve 2020'de yürütülmüştür. Konya ili yarı kurak (yazlar kurak ve sıcak, kışlar ise soğuk ve yağışlı) iklim özelliklerine sahip karasal iklim kuşağında yer almaktadır. Denemenin yürütüldüğü alanın koordinatları $38^{\circ} 1' 19.7472''$ ve $32^{\circ} 30' 47.1168''$, rakımı 1135 metredir [22]. Sarı kantaron bitkisinin iki yetiştirme dönemi için sırasıyla ortalama sıcaklıklar $12.72^{\circ}C$ ve $13.12^{\circ}C$, maksimum sıcaklıklar $18.77^{\circ}C$ ve $19.34^{\circ}C$ ve minimum sıcaklıklar $6.92^{\circ}C$ ve $6.98^{\circ}C$ 'dir [23].

Deneme alanı toprağı ihtiva ettiği kil, silt ve kum minerallerinin dağılımları sırasıyla %36.2, %38.0, %25.8, tekstür sınıfı kumlu- tınlı, pH bakımından alkali (7.4), yüksek kireçli ($CaCO_3$ değeri %53), toprak organik madde (%4)

bakımından zengin olduğu belirlenmiştir. Fosfor ve potasyum içeriği bakımından zengin, mangan bakımından orta seviyede, demir bakımından fakirdir.

2.2. Bitkinin üretimi

Çalışmada kullanılan sarı kantaron tohumları Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tıbbi Bitkiler Anabilim Dalı'ndan temin edilmiştir. Arazi çalışmaları ve masere yağların hazırlanması Tıbbi ve Endemik Bitkiler Eğitim ve Araştırma Çiftliği'nde 2019-2020 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan Hypericaceae familyasının *Hypericum* cinsine ait *Hypericum perforatum* L. türünün yetiştirilmesinde kullanılan tohumlar çok küçük olmasından dolayı (1000 dane ağırlığı yaklaşık 0.125g) direk tarlaya ekimi uygun olmayıp bu nedenle 05.03.2019 tarihinde fide üretmek üzere seraya tohumların ekimi yapılmıştır. Fide dikimleri 03.06.2019 tarihinde Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tıbbi Bitkiler Uygulama ve Araştırma Çiftliği üretim alanında yapılmıştır. Dikim işleminin yapıldığı yıl bitki 10-30 cm boylanmış, çiçeklenme az olmuş, yeşil aksamı gelişmiştir. İkinci yıl ise bitki dallanarak 70-90 cm uzunluğuna ulaşmıştır. Dikimi yapılan bitkilerin gelişme dönemleri boyunca ihtiyacına göre sulama, çapalama gibi bakım işlemleri yapılmıştır. Sarı kantaron bitkisinin yağını yapmak üzere, ikinci yıl 3 farklı çiçeklenme döneminde hasatı gerçekleştirilmiştir. Hasat tarihleri sırasıyla; %25 çiçeklenme dönemi olan 11.06.2020, %50 çiçeklenme dönemi olan 26.06.2020 ve tam çiçeklenme döneminde (%100) olan 07.07.2020 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Hasat işlemi gerçekleştirilen bitkiden üç farklı kurutma yöntemine göre (yaş, 24 saat bekletilerek soldurulmuş ve kurutulmuş bitki) analizleri yapılmak üzere hem bitki materyalleri kese kağıtlarında saklanmış, hem de bu materyallerden tıbbi yağ yapılmıştır.

2.3. Masere yağların yapımı

Araştırmada Balıkesir Zeytinli Bahçe A.Ş.'den temin edilen zeytinyağı kullanılmıştır. Numunelerin hazırlanması ve analizler Tıbbi Bitkiler Laboratuvarı'nda yapılmıştır. Sarı kantaron bitkisinin herbalarının üst 2/3'lük kısmı 3 farklı çiçeklenme döneminde (%25, %50 ve tam çiçeklenme dönemi) hasat edilmiş ve yaş çiçekli herba, 24 saat gölgede bekletilmiş (soldurulmuş) herba ve kuru herba olarak hakiki zeytinyağında 1/5 oranında maserat yağları hazırlanmıştır. Bitkiden hazırlanan yağlar güneş ve gölgede olmak üzere 2 farklı ortamda 60 gün bekletilmiştir. Masere süresi sona eren numunelerin süzme işlemi gerçekleştirilmiştir ve analize hazır duruma getirilmiştir. Çalışma "Tesadüf Parselleri Deneme Tertibinde Faktöriyel Deneme Deseni"ne göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

2.4. Bitki numunelerinde hiperisin miktarı (%)

Bitki numunelerinde hiperisin miktarını belirlemek için 20 mg öğütülmüş örnekler 2 mL %80'lik metanolla (20 su:80 metanol) vortexlendi ve ultrasonic banyoda ekstraksiyonu gerçekleştirildi. 15 dakika 4000 rpm'de santrifüjlenip süpernatantı alınıp 0.45 mikron filtreden süzülüp analize hazır hale getirildi [24]. Kullanılan HPLC cihazı Agilent Technologies HPLC system 1200 series'dir. [25] ve [26]'e göre her bir materyale ait hiperisin miktarlarını belirlemede HPLC cihazında ait koşullar ise kolon 4.6 mm x 250 mm, 5 µm (RP18 Column-ACE), enjeksiyon hacmi 10 µL, Akış Hızı: 1 ml/dk, kolon sıcaklığı: 30 °C, dalga boyu 590 nm'dir. Mobil Faz olarak; A: Fosforik asit/Su (3:1000, V:V), B: Fosforik asit/ACN (1:1000, V:V) ve C:MeOH kullanılmıştır.

2.5. Masere yağlarda hiperisin miktarı (mg/L)

Sarı kantaron masere yağlarının hiperisin miktarını belirlemek için Biotek Synergy H1 Microplate Reader kullanılmıştır. Cihaz 96 kuyucuğa sahip olduğundan analizi yapılan numuneler hazırlanıp cihaza tek seferde verilmiştir. Numunelerin 590 nm'deki absorbansına kaydedilmiştir. Hiperisin standartı, kontrol olarak maserasyon yağlarla birlikte güneş ve gölgede aynı sürede bekletilmiş zeytinyağında çözündürülerek 1000 ppm'lik stok çözelti hazırlanmıştır. Stok çözeltiden farklı konsantrasyonlarda çözeltiler hazırlanıp kalibrasyon grafiği ve doğru denklemi ($y=0.0036x+0.0461$ ve $R^2=0.992$) çizilmiştir. Analizi yapılan numuneler masere yağ olduğu için 2:5 (yağ:hekzan) oranında hekzanlı çözeltisi ve kör çözelti olarak güneş ve gölgede bekletilmiş zeytinyağının da 2:5 oranında hekzanlı çözeltisi hazırlanıp cihaza hiperisin miktarını belirlemek için verilmiştir.

2.6. İstatistik analizleri

Araştırmaya ait verilerin istatistiksel analizleri "Tesadüf Parselleri Deneme Tertibinde Faktöriyel Deneme Deseni"ne göre MİNİTAB paket programı kullanılarak yapılmıştır. Çoklu karşılaştırma testi olarak, Tukey kullanılmıştır.

3. Bulgular

3.1. Bitki numunelerinde hiperisin miktarı (%)

Sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.) bitkisinin farklı hasat dönemleri ve kurutma yöntemlerine göre yapılan hiperisin miktarı analiz sonuçları Tablo 1 ve Şekil 1’de verilmiştir. Verilerin istatistik analizleri incelendiğinde hasat dönemleri, kurutma yöntemleri ve etkileşimleri istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.01$).

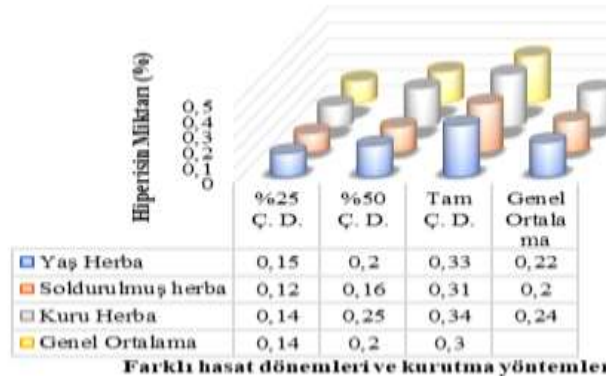
Tablo 1. Sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.) bitkisinde farklı hasat dönemleri ve kurutma yöntemlerinin hiperisin miktarı üzerine etkisi (%)

Hasat Dönemleri	Kurutma Yöntemleri			
	Yaş Herba	Soldurulmuş herba	Kuru Herba	Genel
%25 çiçeklenme	0.15±0.01 ^{de}	0.12±0.05 ^e	0.14± 0.01 ^{de}	0.14±0.07 ^C
%50 çiçeklenme	0.20±0.05 ^{cd}	0.16±0.01 ^{de}	0.25±0.02 ^{bc}	0.20±0.01 ^B
Tam çiçeklenme	0.33±0.01 ^a	0.31±0.02 ^{ab}	0.34±0.01 ^a	0.32±0.07 ^A
Genel	0.22±0.09 ^A	0.20±0,07 ^B	0.24±0.05 ^A	

Sarı kantaron bitkisinde en yüksek hiperisin miktarı tam çiçeklenme döneminde kuru herbada %0.34 ve yaş herbada %0.33 iken en düşük hiperisin %25 çiçeklenme döneminde, soldurulmuş herbada %0.12 olarak tespit edilmiştir. Hasat dönemlerine göre ortalama hiperisin miktarları en yüksekten en düşüğe doğru sırası ile tam çiçeklenme döneminde %0.32, %50 çiçeklenme döneminde %0.20 ve %25 çiçeklenme döneminde %0.14 ölçülmüştür. Kurutma yöntemlerine göre ortalama değerler en yüksek kuru herbada (%0.24) ve yaş herbada (%0.22), en düşük hiperisin miktarı ise soldurulmuş herbada (%0.20) belirlenmiştir (Tablo1).

Sarı kantaron çiçeklerinde ve yapraklarında bulunan hiperisin miktarlarını belirlemek amacıyla yürütülen bir çalışmada bitkinin çiçeklerinde hiperisin miktarı yaklaşık %1 ve yapraklarındaki hiperisin miktarı yaklaşık %0.2 olarak belirlenmiştir. Bitkinin çiçeklerindeki hiperisin miktarının daha yüksek olmasının sebebinin taç yapraklarda bulunan küçük bezelerin çok sayıda olmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir [27]. [28]’ün yürüttükleri bir çalışmada, sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.) bitkisinin üst droglarında hiperisin miktarının %0.215-%0.290 aralığında olduğunu bildirmişler. [29]’e göre ise sarı kantaronun en yüksek hiperisin miktarı çiçeklenme döneminde olup hiperisin miktarı ilk yıl %0.151, ikinci yıl %0.266’dır.

Organik çözücülerle ekstre edilen sarı kantaronun çiçekli dallarında hiperisin miktarı 1.61 mg/g iken sulu ekstre ile elde edilen sarı kantaronun çiçekli dallarında hiperisin miktarı 0.09 mg/g’dır [30]. Sarı kantaron bitkisinde en yüksek hiperisin miktarı tam çiçeklenme döneminde %0.277’dir [31]. Başka bir çalışmada, metanollü sonikasyonla en yüksek hiperisin miktarı elde edilebileceği (%0.21 ve %0,27) bildirilmiştir [16]. [10], Bursa ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada sarı kantaron bitkisinin hiperisin miktarını çiçeklenme başlangıcı döneminde %0.124-0.150 ve tam çiçeklenme döneminde %0.139-0.157 ölçmüşlerdir. Sarı kantaronun hiperisin miktarı [32]’e göre %0,109 - 0,313 ve [33]’ye göre %0,286 - 0,269’dur. Konya ekolojik koşullarında kültür formunda yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlar arasındaki benzerlik ve farklılıkların kullanılan bitki materyaline, bölgenin ekolojik özelliklerine, bitkinin hasat edildiği döneme, bitkinin hangi gelişme döneminde olduğuna, analiz yöntemleri ve protokollerine kadar birçok faktörün etkili olduğu söylenebilir.



Şekil 1. Sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.) bitkisinde farklı hasat dönemleri ve kurutma yöntemlerine göre hiperisin miktarı (%)

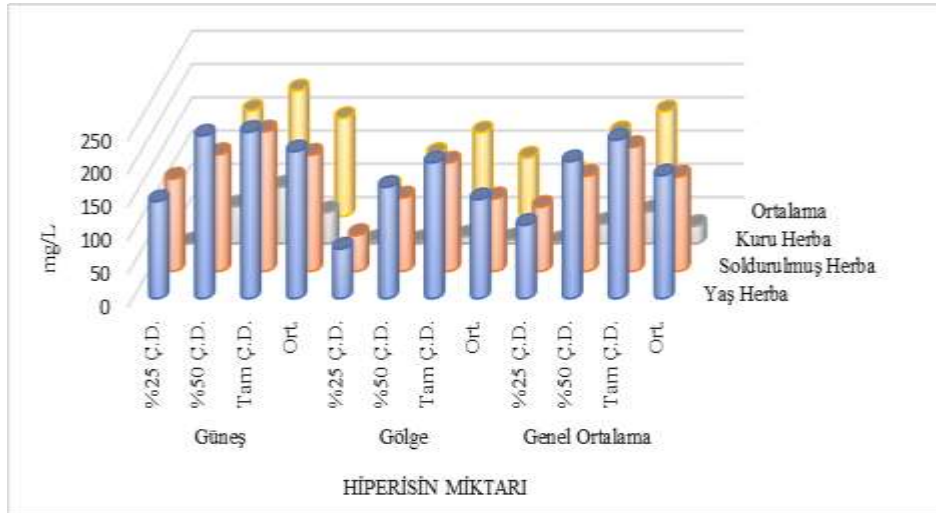
3.2. Masere Yağlarda Hiperisin Miktarı (mg/L)

Sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.) masere yağlarında farklı hiperisin miktarı analiz sonuçları Tablo 2 ve Şekil 2’de verilmiştir. Araştırmada elde edilen istatistiki analiz verilerine göre; hasat dönemi, bekleme ortamları, kurutma yöntemleri ve bunların etkisini (hasat dönemi x bekleme ortamları x kurutma yöntemleri) istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.01$)

Tablo 2. Sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.) yağında farklı bekleme ortamları, hasat dönemleri ve farklı kurutma yöntemlerinin hiperisin miktarı üzerine etkisine ait veriler (mg/L)

Bekletme Yeri	Hasat Dönemi	Kurutma Yöntemleri			
		Yaş Herba	Soldurulmuş Herba	Kuru Herba	Ortalama
Güneş	%25 Çiçeklenme	145.76 ^{ef}	138.58 ^{ef}	0.00 ^k	94.78 ^D
	%50 Çiçeklenme	244.37 ^{ab}	175.39 ^{cde}	55.83 ^{hi}	158.53 ^B
	Tam Çiçeklenme	271.92 ^a	209.42 ^{bc}	85.35 ^{gh}	188.90 ^A
	Ort.	220.68 ^A	174.47 ^B	47.06 ^E	147.40 ^A
Gölge	%25 Çiçeklenme	74.46 ^{gh}	53.86 ^{hi}	3.75 ^j	44.03 ^E
	%50 Çiçeklenme	167.29 ^{cde}	110.12 ^{fg}	3.41 ^j	93.60 ^D
	Tam Çiçeklenme	204.09 ^{bcd}	162.66 ^{de}	10.76 ^j	125.84 ^C
	Ort.	148.62 ^C	108.88 ^D	5.97 ^F	87.82 ^B
Genel	%25 Çiçeklenme	110.11 ^d	96.23 ^d	1.87 ^f	69.41 ^C
	%50 Çiçeklenme	205.83 ^b	142.86 ^c	29.62 ^{ef}	126.07 ^B
	Tam Çiçeklenme	238.01 ^a	186.04 ^b	48.05 ^e	157.37 ^A
	Ort.	184.7 ^A	141.7 ^B	26.51 ^C	

Güneşli ortamda sarı kantarondan elde edilen masere yağlarda en yüksek hiperisin miktarı, tam çiçeklenme döneminde yaş herbada (271.92 mg/L), en düşük ise %25 çiçeklenme döneminde kuru herbada (ölçülemeyecek miktarda) belirlenmiştir. Hasat dönemlerinin ortalamaları değerlendirildiğinde en yüksek hiperisin miktarı, tam çiçeklenme döneminde 188.90 mg/L iken en düşük %25 çiçeklenme döneminde 94.78 mg/L olarak tespit edilmiştir. Kurutma yöntemlerine göre ortalama veriler incelendiğinde; yaş herbada elde edilen hiperisin miktarı en yüksek 220.68 mg/L olup, hiperisin miktarı açısından en düşük değer kuru herbada (47.06 mg/L) olduğu gözlemlenmiştir. Gölgede bekletilen sarı kantaron masere yağları incelendiğinde; en yüksek hiperisin miktarı tam çiçeklenme döneminde yaş herbada (204.09 mg/L), en düşük hiperisin miktarları ise %25 çiçeklenme döneminde kuru herbada (3.75 mg/L) ve %50 çiçeklenme döneminde soldurulmuş herbada (3.41 mg/L) belirlenmiştir. Hasat dönemlerine göre ortalama değerlere göre en yüksek hiperisin miktarı tam çiçeklenme döneminde 125.84 mg/L ve en düşük hiperisin miktarı %25 çiçeklenme döneminde 44.03 mg/L’dir. Kurutma yöntemlerine göre ortalamalar değerlendirildiğinde hiperisin miktarı en yüksek yaş herbada 148.62 mg/L iken en düşük kuru herbada 5.97 mg/L olarak tespit edilmiştir. Güneş ve gölgede bekletilen sarı kantaron yağından elde edilen ortalamalara göre hiperisin miktarı güneşte bekletilen numunelerde (147.40 mg/L), gölgede bekletilen numunelere (87.82 mg/L) göre daha yüksektir. Hasat dönemlerine göre genel ortalamalar incelendiğinde hiperisin miktarı en yüksek tam çiçeklenme döneminde 157.37 mg/L ve en düşük %25 çiçeklenme döneminde (69.41 mg/L) ölçülmüştür. Kurutma yöntemleri bakımından genel ortalamalar incelendiğinde hiperisin içeriği en yüksek yaş herbada (184.7 mg/L), en düşük ise kuru herbada (26.51 mg/L) tespit edilmiştir (Tablo 2). Yürütülen bir araştırmada sarı kantaronu zeytinyağı ile ekstre edip hazırlanan ekstraktlarında hiperisin miktarı 3.57 mg/g olarak belirlenmiştir [34].



Şekil 2. Sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.) yağında farklı bekletme ortamları, hasat dönemleri ve kurutma yöntemlerine göre hiperisin miktarı (mg/L)

4. Sonuçlar ve tartışma

ISO ve TSE'nin standart ve standardizasyon tanım, aşama ve ilkeleri dikkate alınarak, sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.) bitkisi ve bitkiden farklı uygulamalarla elde edilen tıbbi yağların kalitesini belirlemeye yönelik hiperisin miktarının belirlendiği bu araştırmanın sonuçlarına göre sarı kantaron bitkisinde en yüksek hiperisin miktarı %0.34 değeri ile tam çiçeklenme döneminde kuru herbada tespit edilmiştir. Masere yağlarda ise en yüksek hiperisin miktarı güneş ve gölge ortamlarına göre sırası ile 271.92, 204.09 mg/L, hasat dönemleri ve kurutma yöntemlerinin genel ortalamalarına göre en yüksek hiperisin miktarı sırası ile tam çiçeklenme döneminde 157.37 mg/L, yaş herbada 184.7 mg/L belirlenmiştir.

Bu çalışma kapsamında tam çiçeklenme döneminde hasat edilen bitki materyallerinin hiperisin miktarının yüksek olduğu, hiperisin miktarı yüksek sarı kantaron yağı eldesinin yine aynı dönemde hasat edilen ve güneşli ortamda yaş herba olarak zeytinyağında maserasyon işlemine alınan uygulamadan elde edildiği görülmüştür.

Teşekkür

Bu çalışma, Selçuk Üniversitesi Öğretim Elemanı Yetiştirme Programı (ÖYP) tarafından 2018-ÖYP-039 nolu proje numarası ile desteklenmiş olup Doktora Tezinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Kaynaklar

- [1] Crockett, S. L., & Robson, N. K. (2011). Taxonomy and chemotaxonomy of the genus *Hypericum*. *Medicinal and aromatic plant science and biotechnology*, 5(Special Issue 1), 1.
- [2] Anonim. (2019). *Hypericum*, Türkiye Bitkileri Veri Servisi (TUBİVES).http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=2102 (Erişim:2120.2108.2019).
- [3] Kan, Y. (2018). Doğu Karadeniz Bölgesi Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Envanterinin Çıkarılması, Ticari Kullanımının Araştırılması ve Üreticilerin Eğitimi Projesi, Laboratuvar Analizleri, 1-308.
- [4] Çırak, C., & Kurt, D. (2014). Önemli tıbbi bitkiler olarak *hypericum* türleri ve kullanım alanları. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 24(1), 38-52.
- [5] Baytop, T. (1994). Türkçe bitki adları sözlüğü (Vol. 578): Turk Dil Kurumu.
- [6] Zeybek, U., & Haksel, M. (2010). Türkiye'de ve dünyada önemli tıbbi bitkiler ve kullanımları. *İzmir: Meta Basım*, 2-24.
- [7] Can, Ö., Öztürk, Y., & Özkay, Ü. (2009). A natural antidepressant: *Hypericum perforatum* L. *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi*, 29(3), 708-715.
- [8] Anonim. (2016). Sarı Kantaron, Tabçağ El Kitapları (Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Çalışma Grubu), Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- [9] Robson, N. K. B. (2002). Studies in the genus *Hypericum* L.(Guttiferae) 4 (2). Section 9. *Hypericum sensu lato* (part 2): subsection 1. *Hypericum series 1. Hypericum. Bulletins of the Natural History Museum: Botany Series*, 32(2), 61-123.
- [10] Kacar, O., & Azkan, N. (2005). Türkiye'de bulunan bazı *Hypericum* L.(Hypericeae) türleri üzerinde sayısal taksonomik bir çalışma. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(2), 424-434.
- [11] Gruenwald, J., Brendler, T., & Jaenicke, C. (2007). *PDR for herbal medicines*: Thomson, Reuters.

- [12] Demirezer, L., Ersöz, T., Saraçoğlu, İ., & Şener, B. (2011). FFD Monografıları Tedavide Kullanılan Bitkiler Genişletilmiş 2 Baskı.
- [13] Altan, A., Damlar, İ., Aras, M., & Alpaslan, C. (2015). Sarı Kantaronun (*Hypericum Perforatum*) Yara İyileşmesi Üzerine Etkisi. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 24(4), 578.
- [14] Hışıl, Y., Şahin, F., & Omay, S. B. (2005). Kantaronun (*Hypericum perforatum* L.) bileşimi ve tıbbi önemi. *Uluslararası Hematoloji-Onkoloji Dergisi*, 15(4), 212-218.
- [15] Saddiçe, Z., Naeem, I., & Maimoona, A. (2010). A review of the antibacterial activity of *Hypericum perforatum* L. *Journal of ethnopharmacology*, 131(3), 511-521.
- [16] Avato, P., Raffo, F., Guglielmi, G., Vitali, C., & Rosato, A. (2004). Extracts from St John's wort and their antimicrobial activity. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, 18(3), 230-232.
- [17] Yücel Sengün, İ., Yücel, E., Oztürk, B., Kilic, G. (2019). *Hypericum perforatum* L. as Natural Antioxidant and Antimicrobial Agents. 1st International Congress On Sustainable Agriculture and Technology, 1-3 April 2019, Gaziantep University, Gaziantep, Turkey-Full Text Book, 253-263.
- [18] Meruelo, D., Lavie, G., & Lavie, D. (1988). Therapeutic agents with dramatic antiretroviral activity and little toxicity at effective doses: aromatic polycyclic diones hypericin and pseudohypericin. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 85(14), 5230-5234.
- [19] Çalış, İ.U., Soyocak, A., Dal, A., Kurt, H. & Coşan, D.T. (2019). Antioxidative effects of tannic acid, cacao oil and st. john's wort oil on the oxidative stress induced by cadmium in packed human erythrocytes. *Biological Diversity and Conservation*, 12(3), 1-6.
- [20] Baytop, T. (1984). Türkiye'de bitkiler ile tedavi:(geçmişte ve bugün) (Vol. 40): İstanbul Üniversitesi.
- [21] Sarı, A., & Oğuz, B. (2000). Türkiye ve Dünya'da bazı tıbbi, kokulu ve baharat bitkilerinin yeri ve önemi. *Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Yayın* (98).
- [22] Anonim. (2021a). Konya İl Çevre Durum raporu, <http://www.cbs.gov.tr>: (Erişim: 08.02.2021).
- [23] Anonim. (2021b). Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <http://www.mgm.gov.tr>: (Erişim: 08.02.2021).
- [24] Gadzovska, S., Maury, S., Ounnar, S., Righezza, M., Kascakova, S., Refregiers, M., Spasenoski, M., Joseph, C. ve Hagège, D., 2005, Identification and quantification of hypericin and pseudohypericin in different *Hypericum perforatum* L. in vitro cultures, *Plant Physiology and Biochemistry*, 43(6), 591-601.
- [25] Brolis, M., Gabetta, B., Fuzzati, N., Pace, R., Panzeri, F. ve Peterlongo, F., 1998, Identification by high-performance liquid chromatography–diode array detection–mass spectrometry and quantification by high-performance liquid chromatography–UV absorbance detection of active constituents of *Hypericum perforatum*, *Journal of Chromatography A*, 825(1), 9-16.
- [26] Reyes, G. C. ve Koda, R. T., 2001, Development of a simple, rapid and reproducible HPLC assay for the simultaneous determination of hypericins and stabilized hyperforin in commercial St. John's Wort preparations, *Journal of pharmaceutical and biomedical analysis*, 26(5-6), 959-965.
- [27] Raina, R., Singh, J., Chand, R., & Sharma, Y. (2005). Hypericin accumulation in glands of *Hypericum perforatum* Linn. *Current Science*, 89(12), 1981-1982.
- [28] Bayram, E., Arabacı, O., & Çakmak, H. E. (2002). Bornova ekolojik koşullarında *Hypericum perforatum* L. klonlarının agronomik özelliklerinin ve hypericin oranlarının belirlenmesi, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39(3).
- [29] Geren, H. (2003). Farklı kökenli sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.) tiplerinin adaptasyonu ve ontogenik varyabilitesi üzerine bir araştırma. Doktora tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), İzmir.
- [30] Gioti, E. M., Fiamegos, Y. C., Skalkos, D. C., & Stalikas, C. D. (2009). Antioxidant activity and bioactive components of the aerial parts of *Hypericum perforatum* L. from Epirus, Greece. *Food Chemistry*, 117(3), 398-404.
- [31] Filippini, R., Piovan, A., Borsarini, A., & Caniato, R. (2010). Study of dynamic accumulation of secondary metabolites in three subspecies of *Hypericum perforatum*. *Fitoterapia*, 81(2), 115-119.
- [32] Ceylan, A., Bayram, E., Arabacı, O., Marquard, R. A., Nazan, Ö., & Geren, H. (2005). Ege Bölgesi Florası Kantaron (*Hypericum perforatum* L.) Populasyonlarında Uygun Kemotiplerin Belirlenmesi ve Islahı. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(3), 33-44.
- [33] Ekren, S., Sönmez, Ç., & Bayram, E. (2010). Sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.) klonlarında bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi–Journal of Agricultural Sciences*, (16), 225-234.
- [34] Burunkaya, B. (2020). Sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.) fenoliklerinin karakterizasyonu, antioksidan ve antimikrobiyal potansiyelinin belirlenmesi, (*Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*), Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.