

Safranın (*Crocus sativus* L.) özellikleri, tarihçesi ve gıdalarda kullanımı üzerine bir araştırma

Çiğdem MUŞTU

Cite this article as:

Muştu, Ç. (2021). Safranın (*Crocus sativus* L.) özellikleri, tarihçesi ve gıdalarda kullanımı üzerine bir araştırma. *Food and Health*, 7(4), 300-310. <https://doi.org/10.3153/FH21031>

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi,
Meslek Yüksek Okulu, Gıda İşleme
Bölümü, Gıda Kalite Kontrolü ve Analizi
Programı, Bilecik, Türkiye

ORCID IDs of the authors:

Ç.M. 0000-0003-0703-6877

Submitted: 17.01.2021

Revision requested: 19.02.2021

Last revision received: 22.02.2021

Accepted: 23.02.2021

Published online: 29.09.2021

Correspondence: Çiğdem MUŞTU

E-mail: cigdem.mustu@bilecik.edu.tr



© 2021 The Author(s)

Available online at
<http://jfh.scientificwebjournals.com>

ÖZ

Safran, Iridaceae familyasına ait *Crocus sativus* L.'nin kurutulmuş kırmızı stigmalarından elde edilen önemli bir baharattır. Tıbbi özellikleri sayesinde antik çağlardan modern zamanlara kadar geleneksel tıpta, içerdiği biyoaktif bileşenler sayesinde kozmetik, boya sanayi ve gıda sektörü gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Dünyadaki en kıymetli baharatlardan ve kullanım alanı oldukça geniş olan safranın üretimi İran, Hindistan, Afganistan, İspanya, İtalya, Yunanistan ve Fas gibi coğrafi bölgeler ile sınırlıdır. Ayrıca en kaliteli safran üreticileri arasında yer almasına rağmen ülkemizde de ekimi ve üretimi oldukça gerileyerek, yalnızca Karabük ili, Safranbolu ilçesinin bazı köylerinde yapılmaktadır. Üretiminin sınırlı olması, geniş kullanım alanına sahip olan ve yüksek ekonomik değeri bulunan bu bitkinin tanınırlığını da azaltmaktadır. Ülkemize de ekonomik anlamda kazanç sağlayabileceği düşünülen bu değerli bitkinin ekonomiye yeniden kazandırılması gerekmektedir. Bu derlemede safran bitkisi; değerini bir kez daha vurgulamak ve yetiştiriciliğini sürdürülebilir kılmak amacıyla, her yönü ile ele alınmış ve botanik özellikleri, tarihçesi, yetiştirildiği bölgeler, kimyasal kompozisyonu ve gıdalarda kullanımı hakkında bilgiler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Baharat, Gıda, Safran, Sağlık, Stigma

ABSTRACT

A Research on Properties, History of Saffron (*Crocus sativus* L.) and its Use in Foods

Saffron is an important spice obtained from the dried red stigmas of "*Crocus sativus* L." belonging to the Iridaceae family. It is used in traditional medicine from ancient times to modern times thanks to its medicinal properties, in various fields such as cosmetics, paint industry, food sector thanks to the bioactive components it contains. The production of saffron, which is one of the most valuable spices in the world and has a wide area of use, is limited to geographical regions such as Iran, India, Afghanistan, Spain, Italy, Greece and Morocco. In addition, although it is among the highest quality saffron producers, its cultivation and production in our country has decreased considerably and it is only made in some villages of Karabük province, Safranbolu county. The limited production of saffron reduces the recognition of this plant, which has a wide range of uses and has high economic value. This valuable plant, which is thought to provide economic gain to our country, should be brought back to the economy. In this review, the saffron plant is discussed in every aspect in order to emphasize its value once more and to make its cultivation sustainable and information about its botanical characteristics, history, regions where it is grown, chemical composition and use in foods was given.

Keywords: Spice, Food, Saffron, Health, Stigma

Giriş

Safran, Iridaceae familyasına ait otsu çiçekli ve çok yıllık bir bitki olan *Crocus sativus* L.'nin kurutulmuş kırmızı stigmalarından elde edilen önemli bir baharattır (Cardone ve ark., 2020; Çınar ve Önder, 2019). Safran kelimesi, Farsça kökenli olarak bilirse de günümüzdeki kullanımına Arapça asıllı sarı anlamına gelen “za’feran” sözcüğünün evrilmesiyle kavuşmuştur (Melnik ve ark., 2010). Bu isimlendirmenin safran bitkisinin tepeciğinde bulunan turuncu-sarı renkteki stigmalarından olduğu düşünülmektedir. Çince “fan hung hua”, Japonca’da “safuran”, İtalyanca’da “zafferano”, İspanyolca’da “azafrán”, Yunanca’da “zaforá”, Fransızca, Almanca, Türkçe’de “safran” ve İngilizce’de “saffron” gibi isimlendirmeler ile kullanılmaktadır (Ceylan, 2005).

Safran, çok eski yıllardan beri ilaç, kozmetik, boya sanayi ve gıda sektörü gibi çeşitli alanlarda kullanılmıştır (Kanakis vd., 2007). Safran çiçeklerinin kurutulmuş stigmalarının antidepresan, antioksidan, antikarsinojenik afrodisyak, antispazmodik, antiinflamatuvar özelliklerinin yanı sıra kolesterol ve kan şekerini düzenleyici gibi tıbbi özellikleri bulunmaktadır (Boskabady ve Aslani, 2006; Chryssanthi ve ark., 2011; Makhlouf ve ark., 2011; Mzabri ve ark., 2019; Zhang ve ark., 2013). Bu özellikleri nedeniyle antik çağlardan modern zamanlara kadar insan sağlığını geliştirmek için geleneksel tıpta yaygın bir şekilde bilinmektedir (Bathaie ve Mousavi, 2010; Bhargava, 2011). Ayrıca son yıllarda da kronik hastalıkların ve kanserin önlenmesi için günlük diyetle baharat ve fonksiyonel gıda kullanımının arttığı görülmektedir. Bu anlamda özellikle de insan sağlığı için faydalı özellikleri sayesinde tüketicilerin ilgisini çekmektedir (Kyriakoudi ve ark., 2015).

Bitkinin kullanıldığı başka bir alan ise kozmetik sektörüdür. İçeriğinde bulunan kendine has koku ve aroma bileşenleri sayesinde parfüm gibi ürünlerde kullanılmaktadır (Akhtar ve ark., 2014). Ayrıca yapılan araştırmalarda safran çiçeğinin stigmalarından yapılan kremin cildi nemlendirdiği, ciltteki su kaybını önlediği ve yaşlanma karşıtı özelliği olduğu belirlenmiş ve kremlerde kullanılmaya başlanmıştır (Akhtar vd., 2014; Jadoon vd., 2015).

Safran, suda çözünebilen ve kırmızı-sarı renk verici özelliği sayesinde kendi ağırlığının çok daha fazlasını boyayabilme kapasitesine sahip olmasından dolayı boya sektöründe kumaş gibi çeşitli ürünleri boyamak için kullanılmasının yanı sıra gıda sektöründe yiyeceklere renk vermesi amacıyla da kullanılmaktadır. Ancak pahalı olmasından dolayı günümüzde kullanımının azaldığı ve yerini sentetik boyalara bıraktığı görülmektedir (Özel ve Erden, 2005).

Safran baharatı renk verici özelliğinin yanı sıra içerdiği aroma maddeleri nedeniyle yemeklere kendine özgü bir tat ve lezzet sağlamaktadır. Bu amaçla özellikle İran, Arap, Orta

Asya, Avrupa, Hint, Fas mutfaklarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Kamalipour ve Akhondzadeh, 2011). Ayrıca şekerleme, alkollü ve alkolsüz içecekler, tereyağı, peynir ve dondurma gibi ürünlere de renk ve lezzeti iyileştirmek amacıyla eklenmektedir (Hosseini ve ark., 2010).

Tarihsel olarak safran, 3000 yıldır gıda endüstrisinde ve boya sanayiinde yaygın kullanımıyla bilirse de geleneksel kullanımı ve klinik deneyler göz önünde bulundurulduğunda, önemli etkileri olan çok geniş bir kullanım alanına sahiptir. Günümüzde safran çeşitli coğrafi bölgelerde yetiştirilmekte olup, safrana yoğun talep bulunmaktadır. Fakat yetiştirilme ve toplama sürecinin zahmetli ve üretim veriminin düşük olması nedeniyle üretim miktarı bu talebi karşılayamamaktadır (Çoban, 2010). Bundan dolayı şifalı bitkiler arasında en pahalı baharat olarak bilinmekte ve "kırmızı altın" olarak adlandırılmaktadır (Leone ve ark., 2018). Pahalı bir baharat olmasından dolayı yerine genellikle aspir (*Carthamus tinctorius*, yalancı safran ya da kır safranı) veya zerdeçal (*Curcuma longa*) gibi bitkiler de kullanılmaktadır (Çınar ve Önder, 2019).

Kullanım alanı mutfaktan sanayiye kadar oldukça geniş olan safranın üretimi sınırlı miktarda yapılmaktadır. Anadolu’da üretiminin en geniş olduğu bölge Karabük ilinde adını vermiş olduğu Safranbolu ilçesidir (Gümüşsuyu, 2002). Ayrıca Türkiye en kaliteli safran üreticileri arasında yer almaktadır. Ancak buna rağmen üretiminin ülkemizde özellikle 1900’lü yıllardan itibaren önemini kaybettiği ve sınırlı olduğu görülmektedir (Çınar ve Önder, 2019). Oysaki safranın, sürdürülebilir tarımda üretimin çeşitlendirilmesine ve gastronomik turizmin desteklenmesine izin veren bir gelir takviyesi olabileceği düşünülmektedir (Gresta ve ark., 2008). Dolayısıyla çok geniş kullanıma sahip olmasının yanı sıra gastronomik açıdan da önemli bir ürün olarak yetiştiriciliğinin sürdürülebilir olması oldukça önemlidir (Hagh Nazari ve Keifi, 2007).

Bu derlemede safran bitkisi, değerini bir kez daha vurgulamak adına her yönü ile ele alınacaktır. Bu bağlamda botanik özellikleri, tarihçesi ve yetiştirildiği bölgeler, kimyasal kompozisyonu ve gıdalarda kullanımı hakkında bilgiler verilmesi amaçlanmaktadır.

Tanımı ve Botanik Özellikleri

Safran (*Crocus sativus* L.), süsengiller (*Iridaceae*) familyasından Çiğdem (*Crocus*) cinsine ait olan ve yaşamını iki yıldan fazla sürdürülebilir çok yıllık, soğanlı bir kültür bitkisidir. Daha çok Kuzey yarımkürede tropikal ve subtropikal iklim bölgelerinde yetiştirilir (Şaltu, 2002).

Bitki, meyve ve tohum üretmediğinden dolayı soğanları yarımıyla çoğalır (Rezaeieh ve Vaziri, 2012; Pitsikas, 2015). Soğan kısmı toprağın altında bulunmaktadır ve bu kısım alt ve üst taraftan basık, 2-4 cm arasında değişen boyutlarda kahverengi bir küre şeklindedir (Şekil 1). Toprağın üstünde kalan gövde kısmı 20-30 cm uzunluğunda ve 5-11 ince uzun yeşil yapraktan oluşan bir görünümündedir. Çiçek kısmı ise 5-7 mor renkli petalden oluşan bir ovaryum, yumurta borusu ve stigmadan (tepecik) oluşur. Stigma kısmı boyutları 2,5 ila 3,2 cm arasında değişir ve turuncu, kırmızı veya sarı renklidir (Şekil 2) (Pitsikas, 2015; Rezaeieh ve Vaziri, 2012). Bitkinin yararlanılan bölümü, tepeciğin bulunduğu ipliksi görünüşlü kısım dır (Şekil 3) (Çavuşoğlu, 2005; Gohari ve ark., 2013).

Soğanları yağışsız bölgelerde -10°C 'ye kadar dayanıklılık gösterirken, çiçek vermesi için hava sıcaklığının $23-27^{\circ}\text{C}$ aralığında olması gerekir. Uygun koşullarda 50 ila 150 gün arasında çiçek vermektedir (Molina ve ark., 2005). Safran, çiçeklenme döneminde kuru ve güneşli hava isterken, yağışlı havalara karşı çok hassastır. Aynı zamanda kumlu, kireçli, killi ve iyi drenajlı topraklarda yetişir ve suyun fazla olduğu topraklarda soğanları çürüdüğü için ekimi eğimli yerlerde yapılmaktadır (Arslan, 1986).

Ağustos ayında ekimi yapılan safran, Ekim ayında 20-30 cm boylarında mor renkli çiçek açtıktan sonra işlenmeye başlanır (İpek ve ark., 2009; Molina ve ark., 2005). Hasat genellikle 2 aşamada yapılan, 15-20 gün süren, çok yorucu ve zahmet gerektiren bir iştir. İlk aşamada açılmamış tomurcuklar toplanarak sepetlere koyulur ardından gölge ve serin bir alana serilerek çiçeklerin açması beklenir. İkinci aşamada ise bir makas yardımıyla stigmaya yakın olan kısım kesilir ve daha sonra kurutulur. Kurutma 30°C 'de 24 saat ya da $50-80^{\circ}\text{C}$ 'de 30-35 dakika gibi farklı sıcaklık-süre kombinasyonlarında gerçekleştirilebilir. Daha sonra karanlık ve nemsiz bir ortamda cam veya tahta kaplarda muhafaza edilir (Bakhtavari, 2010; Çınar ve Önder, 2019; Gümüşsuyu, 2002).



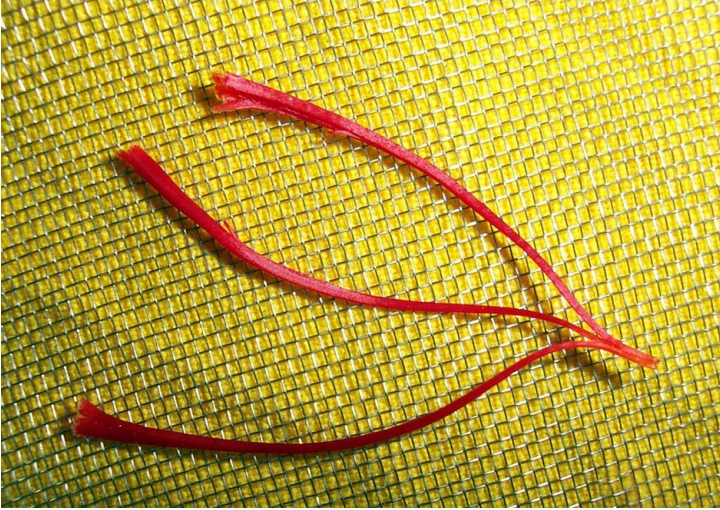
Şekil 1. Safran soğanı (Ebrahimzadeharvanaghi, 2018)

Figure 1. Saffron corms (Ebrahimzadeharvanaghi, 2018)



Şekil 2. Safran çiçeği ve sarı-kırmızı renğinde, 2,5 ila 3,2 cm boyutlarında stigma kısmı (Small, 2016)

Figure 2. Saffron flower and yellow-red, 2.5 to 3.2 cm in size stigma (Small, 2016)



Şekil 3. Safrandan elde edilen üç dallı tek stigma (Small, 2016)

Figure 3. A single three-branched stigma derived from saffron (Small, 2016)

Tarihçesi ve Yetiştirildiği Bölgeler

Safran, tarihi 3.000 yıl öncesine kadar uzanan en eski baharatlardan biridir ve kökeni hakkında farklı teoriler bulunmaktadır. Bazı araştırmalarda safran bitkisinin İran'dan geldiğine inanılırken, bazılarında ise Yunanistan'a özgü olduğu belirtilmektedir (Winterhalter ve Straunbinger, 2000).

Eski çağlardan beri birçok kaynak ve hikâyede adı geçen safranın tıbbi kullanımının ilk belgeleri Assurbanipal kütüphanesinde bulunan Asurlulardan kalma M.Ö. 12.yy'da tarihlenen yazıtlar olarak belirlenmiştir. En eski tasviri olarak MÖ 1600-1700 tarihinde Girit'teki Minos Sarayı'nda safranın genç kızlar ve maymunlar tarafından toplandığı gösteren saray freskleri bulunmuştur. Bazı araştırmalar safranın büyük olasılıkla Girit'te evcilleştiğini belirtmektedir. Eski Mısır'da (MÖ 3100- MS 476) Ebers Tıp Papirüsü'nde ise safranın Girit'ten ithal edildiği ve özellikle tıp alanında kullanıldığından bahsedilmiştir (Mousavi ve Bathaie, 2011; Mzabri ve ark., 2019).

İranlı tarihçilerin safranın kökeni hakkında teorisine göre Zagross ve Alvand Dağları'ndan geldiğine inanılmaktadır. En eski kanıtı ise eski bir Pers hanedanı olan "Achaemenian" a dayandırılmaktadır. Ayrıca safranın Keşmir'e tanıtılmasında Arapların İran'a girmesiyle bölgeden kaçarak Hindistan'a gelen Zerdüştlere etkisi olduğu bilinmektedir. Safran kelime olarak Keşmir'in en eski metninde geçmektedir (Nilamatapurane, Cilt 1). Ayrıca, çok ünlü antik Keşmir tarihçesi olan "Rajtarangini" kitabının yazarı Kalhana, Keşmir halkına göre

cennette bile bulunamayan safrandan bahsetmektedir (Yasmin ve Nehvi, 2013).

Çağlar boyunca İran ve Hindistan'da Kaşmir bölgesinde yetiştirilen safranın, Moğollar tarafından Çin'e, Araplar tarafından İspanya'ya, İspanya'dan aldığı safran bitkisini Abruzzo'ya diken rahip tarafından İtalya'ya getirildiği ve Haçlılar tarafından da Batı Avrupa'ya tanıtıldığı bilinmektedir (Cardone ve ark., 2020; Mousavi ve Bathaie, 2011). Orta Çağ'da ve sonraki yüzyıllarda erişiminin, yetiştirme ve toplanmasının zorluğu nedeniyle çok talep gören safranın ticaretinde ve taşışın önlenmesinde sert kurallar uygulandığı görülmektedir. Ayrıca bu durumun 1374'teki "Safran Savaşı"na neden olduğu söylenmektedir (Christodoulou ve ark., 2015; Giaccio, 2004).

Anadolu'da varlığı Hititler döneminden beri bilinen safranın yetiştiriciliği ve ticareti, Antik Yunan, Roma ve Osmanlı dönemlerinde büyük önem taşımaktadır. Roma döneminde en değerli safranın Silifke ve yakınlarında yetiştiğine yönelik kayıtlar bulunmaktadır. Selçuklular ve Osmanlı Devleti Dönemi'nde Safranbolu başta olmak üzere Adana, Bolu, İzmir, Tokat, Mardin ve Şanlıurfa'da yetiştirildiği bilinmektedir (Coşkun ve ark., 2017; İpek ve ark., 2009). Osmanlılar döneminde safran üretiminin önemini koruduğu, 1858 yılında İngiltere'ye yapılan 9,705 kg safran satışı ile açıklanmaktadır. Ayrıca yine o dönemlerde safran kelimesinin yerleşim birimleri, hanlar ve manastır gibi çeşitli yerlerin isimlendirilmesinde kullanılması da bitkiye verilen önemi göstermektedir. Bu anlamda İstanbul'da Büyük ve Küçük Safran Hanları, Ankara'da Zaferan Hanı, Mardin'de Süryanilere ait olan Zaferan Manastırı, Yalova'da Safran köyü, Harput'ta Safran mahallesi örnekler arasındadır (Arslan, 2019).

Osmanlı Dönemi'nde üretilen safranın yetersiz olduğu zamanlarda yurt dışından safran ithal edildiği bilinmektedir. Bu durum yirminci yüzyılın başlarında iç karışıklıklar, ekonomik güçlükler ve köyden şehirlere göç gibi nedenlerden dolayı safran ekimi ve üretiminin gerilemesine bağlanmaktadır. İlerleyen yıllarda da safran üretim miktarları ülke gereksinimini karşılayamadığı için Avrupa ülkelerinden safran ithal edilmeye devam edilmiştir (Ünalı, 2007).

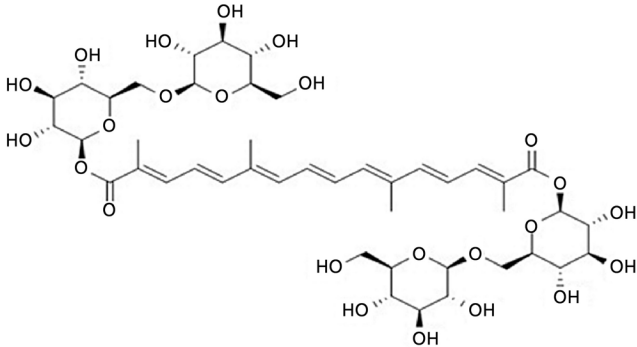
Günümüzde ise safran yetiştiriciliği İran, Hindistan, Afganistan, İspanya, İtalya, Yunanistan, Fas ve Türkiye gibi coğrafi bölgeler ile sınırlıdır (Yasmin ve Nehvi, 2013). İran'ın yıllık ortalama safran üretimi 2007'de 230 ton iken 2017'de 376 tona kadar yükselmiştir. Bu üretim miktarı ile küresel üretimin %90'ını oluşturmakta ve dünyanın en büyük üreticisi olarak kabul edilmektedir. Ancak tarihin en eski safran üretim alanlarından biri olmasına rağmen İran'da üretim veriminin, 1982'de 5,1 kg/ha iken 2017'de 3,5 kg/ha olarak önemli öl-

çüde düştüğü görülmektedir. Bu düşüş; toprak veriminin düşük olması, üreme materyali olarak kaliteli soğanın bulunmaması, kemirgen istilası, uygunsuz işleme, iklim değişikliği ve taşıma gibi birkaç faktör neden olabilir (Koocheki ve ark., 2019). Hindistan'da (Keşmir) ise safran endüstrisindeki gerileme yıllık üretimin 1997'de 15,85 ton üretim miktarı ve 2,8 kg/ha verimde iken 2015'te 9,6 ton üretim miktarı ve 2,61kg/ha verime düşmesiyle değerlendirilmektedir (Ganaie ve Singh, 2019). Ayrıca mevcut istatistiklere göre, Avrupa ülkelerinde de safran üretiminde ciddi bir düşüş olmaktadır (Cardone ve ark., 2020).

Türkiye'de ise günümüzde ve hatta gelecekte de ekonomik değeri ile önemini sürdüreceği düşünülen safranın ekim alanı yok denecek kadar azalmıştır ve üretim yalnızca Karabük ilinin, Safranbolu ilçesinin bazı köylerinde yapılmaktadır (Ünalı, 2007). Ülkemizin çeşitli bölgelerinde özellikle Tokat (Merkez ve Zile İlçesi), Şanlıurfa (Hilvan), Bursa (İnegöl) gibi şehirlerde de safran yetiştiriciliği tekrar denetlenmektedir. Ancak buralarda ticari bir değer söz konusu değildir. Bu nedenle Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) kayıtlarında safran üretimine yönelik veri bulunmamaktadır (Coşkun ve ark., 2017). Safran bitkisinin ekimi ve pazarlanması konusunda Tarım Bakanlığı ve Özel İdare kaynakları kullanılarak ekim çalışmaları devlet desteği ile sağlanmaktadır. Bu çalışmalar ile ekim alanlarının artırılması ve gen kaynağının korunarak gelecek nesillere aktarılması amaçlanmaktadır (Ünalı, 2007).

Kimyasal Kompozisyonu

Safran stigmalarının temel bileşimi %14-16 su, %11-13 azotlu maddeler, %12-15 şeker, %41-44 nitrojen içermeyen çözünür maddeler, %0,6-0,9 uçucu yağ, %4-5 selüloz ve %4-6 mineral maddelerden oluşur. Safranda riboflavin (56-138 µg/g) ve tiamin (0,7-4 µg/g) gibi iki önemli vitamin bulunmaktadır. Ayrıca safran stigmalarının kimyasal analizlerinde yaklaşık 150 uçucu ve aroma verici bileşiğin varlığı belirlenmiş, ancak yaklaşık 50 bileşenin tanımlanması yapılmıştır.



Şekil 4. Krosin kimyasal formülü (Christodoulou ve ark., 2015)

Figure 4. Chemical formula of crocin (Christodoulou ve ark., 2015)

Bunlar terpenler, terpenik alkoller ve terpen esterleri, flavonoidler (kersetin ve kemferol), karotenoidler (krosin, krosetin), pikrokrosin ve safranal gibi sekonder bileşikler olarak bilinmektedir (Azarabadi ve Özdemir, 2018; Bagur ve ark., 2018; Pitsikas, 2016).

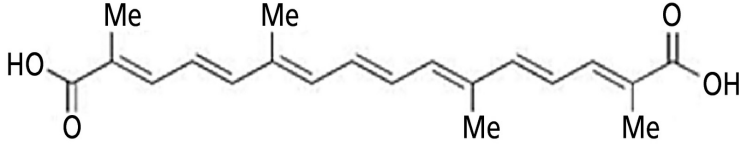
Safranın içerdiği sekonder bileşikler arasında en önemli üç ana bileşik; safrana özgü renginden sorumlu bir karotenoid pigment olan krosin ($C_{44}H_{64}O_{24}$, suda çözünür krosetin esteri), aroma ve acı tadından sorumlu olan pikrokrosin ($C_{16}H_{26}O_7$, monoterpen glikozit, safranalin öncüsü) ve koku-dan sorumlu olan safranal ($C_{10}H_{14}O$, uçucu yağın ana bileşeni)'dir (Acar ve ark., 2017; Mzabri ve ark., 2019). Bu metabolitler, safranın gıdalara aynı anda renk, tat ve aroma verebilen tek baharat olmasını sağlamaktadır (Cardone ve ark., 2019).

Krosetin ise hidrofobik ve yağda çözünen konjuge bir polien dikarboksilik asittir (Şekil 5). Krosetin ve iki kısım suda çözünen gentiobioz (iki D-glukoz biriminden oluşmuş bir disakkarit) birleşimiyle krosin oluşur (Çınar ve Önder, 2019).

Krosin, altın sarısı-turuncu renk verici özelliği olan ve doğada nadir bulunan bir hidrofilik karotenoidtir (Şekil 4) (Özel ve Erden, 2005). Kuru safran kütesinin %10'undan fazlasını oluşturur ve yüksek çözünürlüğü nedeniyle diğer karotenoidlere kıyasla gıda ve ilaçlarda daha yaygın kullanıma sahiptir (Moghaddasi, 2010).

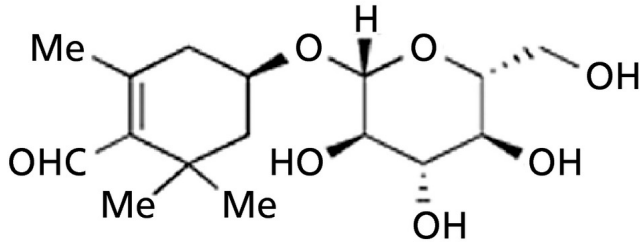
Pikrokrosin, safranın acı tadını etkileyen ve zeaksantin karotenoidinin oksidatif parçalanması ile oluşan ana faktördür (Şekil 6) (Moghaddasi, 2010). Kuru safran kütesinin %4'ünü oluşturmaktadır (Acar ve ark., 2017).

Safranal ise safranın kurutulması ve depolanması aşamasında pikrokrosinin hidroliziyle oluşan ve aldehit yapısında olan aroma vericidir (Şekil 7) (Christodoulou ve ark., 2015). Ayrıca, uçucu yağın karakteristik kokusundan sorumlu ana bileşenidir (Kanakakis ve ark., 2004).



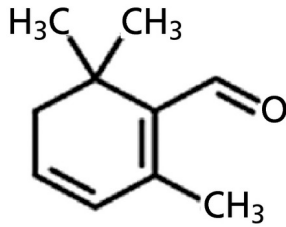
Şekil 5. Krosetin kimyasal formülü (Christodoulou ve ark., 2015)

Figure 5. Chemical formula of crocetin (Christodoulou ve ark., 2015)



Şekil 6. Pikrokrosin kimyasal formülü (Christodoulou ve ark., 2015)

Figure 6. Chemical formula of picrocrocin (Christodoulou ve ark., 2015)



Şekil 7. Safranal kimyasal formülü (Christodoulou ve ark., 2015)

Figure 7. Chemical formula of safranal (Christodoulou ve ark., 2015)

Gıdalarda Kullanımı

Safran kendine özgü rengi, acımsı tadı ve otsu kokusu ile tüm dünyada antik çağlardan günümüze kadar gıdalarda kullanılan önemli bir baharattır (Mzabri ve ark., 2019; Sampathu ve ark., 1984). Stigmaları sıvı içerisinde bir süre bekletilir, renk ve aroma maddelerinin sıvıya geçmesinden sonra gıdaların üzerine dökülerek kullanılır (Şekil 8) (Small, 2016). Yoğun bir etkisi olduğu için birkaç tel kullanılması yeterlidir (Özkul Açıkgöz, 2010).

Bugün başlıca kullanım alanı mutfak uygulamaları olarak bilinmektedir. Hem tatlı hem de tuzlu yemeklere konularak lezzet oluşumunu sağlayan çok yönlü bir baharattır (Small, 2016). Et kızartmaları, etli yemekler ve güveçlerde, çorbalarda, pilavlarda, tatlılarda ve hamur işlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca gıda endüstrisinde alkollü ve alkolsüz içecekler; şekerleme ve fırıncılık ürünleri; peynir, tereyağı ve dondurma gibi süt ürünleri; sucuk, salam ve sosis gibi et ürünlerinde renklendirici ve tatlandırıcı olarak değerlendirilmektedir (Sampathu ve ark., 1984; Yasmin ve Nehvi, 2013).



Şekil 8. Sıvı içerisinde demlenen safran stigmaları (Small, 2016)

Figure 8. Saffron stigmas brewed in liquid stigmaları (Small, 2016)

Dünyada Kullanımı

İran, İspanya, Birleşik Krallık'ın bazı bölgelerinde, Fas, Orta Asya, Hint ve Avrupa mutfaklarında yaygın olarak görülmektedir (Small, 2016). Hindistan, İran, İspanya gibi ülkelerde özellikle pirinç çeşnişi olarak bilinmektedir. **İspanyol mutfağında** pirinçten yapılan bir spesiyal olan “Paella Valenciana” (Bakhtiarova, 2020) ve deniz mahsullerinden yapılan “Zarzuella” (Small, 2016), **Fransız mutfağında** Provensal usulü deniz mahsulü güveç “Bouillabaisse” (Winterhalter ve Straubinger, 2000) ve baharatlı balık çorbası, **İtalya mutfağında** Milano usulü risotto (Giupponi ve ark., 2019), yumurta bazlı ve et suyundan yapılan çorba olarak bilinen “Stracciatella”, **Orta Avrupa mutfağında** safran katılarak yapılan kek olarak “Gugelhupf” (Winterhalter ve Straubinger, 2000), **İran mutfağında** ulusal yemeği olarak kabul edilen “Chelow kebab”, koyun eti ile yapılan pilav “Chelow gosht”, balık ile yapılan pilav “Chelow mahi” (Karizaki, 2016) ve İran Pilavı olarak bilinen “Tahdig”, **Hint mutfağında** geleneksel yemek olarak bilinen “Büryani”, bir çeşit Kemalpaşa tatlısı olarak bilinen “Gulab jamun”, hamurun çubuk kraker veya dairesel şekillerde derin kızartılmasıyla hazırlanan ve sokak lezzetlerinden “Jilebi ve Jangri” (Balaswamy ve ark., 2012), yoğurt tatlısı olarak bilinen “Shrikhand” (Prajapati ve Nair, 2003) ve geleneksel Hint dondurması olarak bilinen “Kulfi”, Keşmir’de kahve yapraklarından yapılan geleneksel yeşil çay olarak bilinen “Kahwa” (Novita ve ark., 2018), **Fas mutfağında** çay, köfte ve geleneksel Kurban Bayramı yemeği olarak bilinen tatlı-tuzlu bir et yemeği

olan “Mrouzia” ve çeşitli yemekleri tatlandırmak için kullanılan bir sos olan “Chermoula” gibi çeşitli geleneksel yemeklerin hazırlanmasında da baharat olarak kullanılmaktadır (Mzabri ve ark., 2019).

Birleşik Krallık'ta, Devon ve Cornwall bölgesindeki fırıncılar tarafından geleneksel safran kekleri veya somunları yapmakta, tüketimin mevsimlik olduğu, özellikle Paskalya ve Noel zamanlarında arttığı söylenmektedir. ABD'de sosis kılıflarının, oleomargarin veya katı yağın renklendirilmesinde, onaylı sentetik boyalarla veya sofraya tuzu ve şeker gibi ürünlerle karıştırılarak kullanılmaktadır. Ayrıca tentür (konsantre bitkisel kökenli sıvı), likör ve sosların formülasyonlarına tatlandırmak için katılmaktadır. Bunlara ek olarak Almanlara özel bir acı brendi olan Boonekamp'ta da kullanıldığı bilinmektedir (Sampathu ve ark., 1984).

Türkiye’de Kullanımı

Safran, kendine özgü kokusu ve aroması ile Selçuklu ve Osmanlı dönemlerinde oldukça fazla tüketilen bir baharat iken Cumhuriyet Dönemi mutfağında kullanımının azaldığı görülmektedir. Osmanlı Döneminde özellikle 14-15. yy’larda çorbalarda, kebablarda, pilavlarda, yahnilerde, balıklarda, tatlılarda ve şerbetlerde hem lezzetlendirici hem de renklendirici olarak kullanılan önemli ikinci baharat olarak bilinmektedir (Gürsoy, 2013; Samancı, 2016; Yerasimos, 2014). Ayrıca safran baharatına ikame olarak lezzet olarak benzemese de renk olarak benzerliği ile zerdeçal baharatının da kullanıldığı bilinmektedir (Ayyıldız ve Sarper, 2019). Günümüzde ise daha çok üretim yeri olan Safranbolu’da sınırlı olarak kullanıldığı, diğer ülkelere oranla yaygın olmadığı görülmektedir (Güler ve Olgaç, 2010). Eski dönemlerden beri, zerde, aşure, pilav, baklava, keşkek, çorba gibi yemeklerde kullanılırken, son birkaç yıldan beri Safranbolu ilçemizde üretilen lokum, çay, sabun, kolonya gibi bazı ürünlere de katılmaktadır (Coşkun ve ark., 2017). Bunların arasından özellikle safranlı lokum, keskin tadı ve canlı rengiyle çok tercih edilen ürünlerden biridir (Diker ve ark., 2017).

Sonuç

Safran çok geniş kullanım alanı ile tüm dünyada uzun yıllardır bilinen en değerli bitkilerden birisidir. Özellikle Akdeniz Havzası başta olmak üzere çeşitli coğrafi bölgelerde yetiştirilmektedir. Üretim alanının geniş olmasına rağmen işçiliğinin zahmetli olması, toprak veriminin düşük olması, üreme materyali olarak kaliteli soğanın bulunmaması, kemirgen istilası ve hasat sonrası uygunsuz işleme, iklim değişikliğinin olumsuz etkisi, taşıma ve sosyo-ekonomik dönüşüm (kırsal kesimden nüfus kayması, hizmet sektörlerinde artış) gibi çeşitli faktörler nedeniyle yetiştiriciliği azalmaktadır. Geniş

kullanım alanı nedeniyle duyulan talep giderek artmakta ancak üretim miktarı bu talebi karşılayamamakta ve dünyadaki en pahalı baharat olarak bilinmektedir. Altınla rekabet ettiği için dünya pazarlarında önemini korumakta ve ürünün korunması adına Avrupa pazarlarında raflarda satılmamaktadır.

Ülkemizde ise önemli ihraç ürünü olarak ekonomiye destek veren safran üretimi giderek azalmış ve yok denecek duruma gelmiş, diğer ülkelerden safran ithal edilmeye başlanmıştır. Günümüzde de yalnızca adını safran bitkisinden alan Safranbolu'da birkaç köyde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Anadolu'da birçok bölgede safran tarımı yapılmasına rağmen Safranbolu, Osmanlı Döneminden beri safran yetiştiriciliğinin önemli bir merkezi olmuş ve konumunu da korumuştur. Bu durum, belirli dönemlerde dünyanın hemen her ülkesinden gelen turistlerin bölgeyi ziyaret ederek yöresel ürünler ve safran baharatı satın almasından dolayı safran yetiştiriciliğinin turizme olan katkısı ile ilişkilendirilmektedir.

Ülkemizde önemini kaybetmiş olsa da dünyada önemli bir yere sahip olan ve ülkemize de sağlık, ticaret ve turizm gibi alanlarda kazanç sağlayabileceği düşünülen bu değerli bitkinin tekrar ilgi görmesi gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca ülkemizin ekonomik açıdan dünyadaki rekabet gücünün oluşmasında önemli bir etkisi olacağı için ülke ekonomisine yeniden kazandırılması gerekmektedir. Bu amaçla sürdürülebilir safran üretimini, verimini ve kalitesini artırmak adına araştırmacılar ve üreticiler tarafından çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Ayrıca son yıllarda Anadolu'nun kültürel mirası olarak değerlendirilmesi ile çeşitli etkinliklerle de desteklenmeye başlanmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda yapılan çalışmaların ve desteklerin artırılması, ürün tanıtımlarına önem verilerek tanınırlığının yerelden çıkararak ulusal ve uluslararası düzeylere taşınması ve alternatif üretim alanları oluşturma gibi çözümler bulunmalıdır.

Etik Standart ile Uyumluluk

Çıkar çatışması: Yazarlar bu yazı için gerçek, potansiyel veya algılanan çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Etik izin: Araştırma niteliği bakımından etik izne tabii değildir.

Finansal destek: -

Teşekkür: -

Açıklama: -

Kaynaklar

Acar, Y.S., İşkil, R., Bürün, B. (2017). Safran (*Crocus sativus* L.) bitkisinde biyoteknolojik çalışmalar. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 259-268.

Akhtar, H.M., Khan, S., Ashraf, I.S., Mohammad, N., Bashir, K. (2014). Moisturizing effect of stable cream containing *Crocus sativus* extracts. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 27(6), 1881-1884.

Arslan, N. (1986). Kaybolmaya yüz tutan bir kültür safran tarımı. *Ziraat Mühendisliği Dergisi*, 180, 21-24.

Arslan, R. (2019). Cumhuriyet Dönemi'nde Safranbolu'da safran yetiştiriciliği (1923-1990). Uluslararası Geçmişten Günümüze Karabük ve Çevresinde Dini, İlmî ve Kültürel Hayat Sempozyumu Bildirileri, 11-12 Ekim 2019, Karabük, ss. 589-597.

Ayyıldız, S., Sarper, F. (2019). Antioksidan baharatların Osmanlı Saray mutfağındaki yeri. *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 363-380.
<https://doi.org/10.14230/joiss665>

Azarabadi, N., Özdemir F. (2018). Determination of crocin content and volatile components in different qualities of Iranian Saffron. *The Journal of Food*, 43(3), 476-489.
<https://doi.org/10.15237/gida.GD18018>

Bagur, M.J., Salinas, G.L.A., Jiménez-Monreal, A.M., Chaouqi, S., Llorens, S., Martínez-Tomé, M., Alonso, G.L. (2018). Saffron: An old medicinal plant and a potential novel functional food. *Molecules*, 23(1), 30-47.
<https://doi.org/10.3390/molecules23010030>

Bakhtavari, A.S. (2010). Farklı soğan (*Korn*) boylarının ve bitki sıklığının safran (*Crocus sativus* L.)'nın verim ve diğer bazı özellikleri üzerine etkisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 91s.

Bakhtiarova, G. (2020). Food education: manuel vázquez montalbán and the invention of contemporary Spanish Cuisine. *IL CAPITALE CULTURALE. Studies on the Value of Cultural Heritage*, 10, 73-83.

Balaswamy, K., Prabhakara, P.G., Prabhavathy, M.B., Satyanarayana, A. (2012). Application of annatto (*Bixa orellana* L.) dye formulations in Indian traditional sweetmeats: Jilebi and Jangri. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 11(1), 103-108.

Bathaie, S.Z., Mousavi, S.Z. (2010). New applications and mechanisms of action of saffron and its important ingredients. *Critical reviews in food science and nutrition*, 50(8), 761-786.

<https://doi.org/10.1080/10408390902773003>

Bhargava, V.K. (2011). Medicinal uses and pharmacological properties of *Crocus sativus* Linn (saffron). *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 3(3), 22-26.

Boskabady, M. H., Aslani, M. R. (2006). Relaxant effect of *Crocus sativus* (Saffron) on guinea-pig tracheal chains and its possible mechanisms. *Journal Pharmacy Pharmacology*, 58(10), 1385-1390.

<https://doi.org/10.1211/jpp.58.10.0012>

Cardone, L., Castronuovo, D., Perniola, M., Cicco, N., Candido, V. (2020). Saffron (*Crocus sativus* L.), the king of spices: An overview. *Scientia Horticulturae*, 272, 109560.

<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2020.109560>

Cardone, L., Castronuovo, D., Perniola, M., Cicco, N., Candido, V. (2019). Evaluation of corm origin and climatic conditions on saffron (*Crocus sativus* L.) yield and quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99(13), 5858-5869.

<https://doi.org/10.1002/jsfa.9860>

Ceylan, Ö. (2005). Taşranın Altın Çiçeği Safran. Osmanlı Tarihi Araştırmaları XXVI, Prof. Dr. Mehmet Çavuşoğlu'na Armağan II, İstanbul. s. 2-11. ISBN: 3990000056398

Christodoulou, E., Kadoglou, N. P., Kostomitsopoulos, N., Valsami, G. (2015). Saffron: a natural product with potential pharmaceutical applications. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 67(12), 1634-1649.

<https://doi.org/10.1111/jphp.12456>

Chryssanthi, D.G., Dedes, P.G., Karamanos, N.K., Cordopatis, P., Lamari, F.N. (2011). Crocetin inhibits invasiveness of MDA-MB-231 breast cancer cells via downregulation of matrix metalloproteinases. *US National Library of Medicine National Institutes of Health*, 77(2), 146-151.

<https://doi.org/10.1055/s-0030-1250178>

Coşkun, M., Gök, M., Coşkun, S. (2017). Climate characteristics of Safranbolu (Karabük) and saffron cultivation. *International Journal of Geography and Geology*, 6(3), 58- 69.

<https://doi.org/10.18488/journal.10/2017.6.3/10.3.58.69>

Çavuşoğlu, A. (2005). Kocaeli koşullarında safran yetiştiriciliğinde yetiştirme yeri ve korm çapının verim ve erkencilik üzerine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(2), 179-184.

Çınar, A.S., Önder, A. (2019). Anadolu'nun Kültürel Mirası: *Crocus sativus* L. (Safran). *FABAD Journal of Pharmaceutical Sciences*, 44(1), 79-88.

Çoban, A. (2010). Yalancı Safran (*Carthamus Tinctorius L.*) bitkisinden doğal pigment eldesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 90s.

Diker, O., Türker, N., Çetinkaya, A., Kaya, F. B. (2017). Geleneksel Türk tatlısı olarak lokum ve Safranbolu lokumu. *Journal of Tourism And Gastronomy Studies*, 5(2), 333-344.

<https://doi.org/10.21325/jotags.2017.135>

Ebrahimzadeharvanaghi, S. (2018). Farklı coğrafi bölgelerde yetiştirilen safranın kimyasal bileşiminin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 80s.

Ganaie, D.B., Singh, Y. (2019). Saffron in Jammu & Kashmir. *International Journal of Research in Geography*, 5(2), 1-12.

<https://doi.org/10.20431/2454-8685.0502001>

Giaccio, M. (2004). Crocetin from saffron: an active component of an ancient spice. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 44(3), 155-172.

<https://doi.org/10.1080/10408690490441433>

Giupponi, L., Ceciliani, G., Leoni, V., Panseri, S., Pavlovic, R., Lingua, G., Filippo, A.D., Giorgi, A. (2019). Quality traits of saffron produced in Italy: geographical area effect and good practices. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 92, 336-342.

Gohari, A. R., Saeidnia, S., Mahmoodabadi, M.K. (2013). An overview on saffron, phytochemicals, and medicinal properties. *Pharmacognosy Reviews*, 7(13), 61-66.

<https://doi.org/10.4103/0973-7847.112850>

Gresta, F., Lombardo, G.M., Siracusa, L., Ruberto, G., (2008). Saffron, an alternative crop for sustainable agricultural systems: a review. *Agronomy for Sustainable Development*, 28(1), 95-112.

<https://doi.org/10.1051/agro:2007030>

Güler, S., Olgaç, S. (2010). Lisans düzeyinde eğitim gören öğrencilerin Türk mutfağının tanıtım ve pazarlanmasına ilişkin görüşleri. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 28, 227-238.

Gümüştuyu, İ. (2002). Dünyanın en pahalı baharatı Safran (*Crocus Sativus L.*). Ankara: Kültür Bakanlığı, 48s.

Gürsoy, D. (2013). *Tarihin Süzgecinde Mutfak Kültürümüz*. İstanbul: Oğlak yayınları, 184s. ISBN: 9789753298186

Hagh Nazari, S., Keifi, N. (2007). Saffron and various fraud manners in its production and trades. *Acta Horticulturae*, 739, 411-416.
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2007.739.54>

Hosseini, M., Hemati, K., Karbasi, A.R. (2010). Study of socio-economic effects of ten years research on saffron (*Crocus Sativus L.*). *Acta Horticulture*, 850, 287-292.
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2010.850.49>

İpek, A., Arslan, N., Sarihan, E. (2009). Farklı dikim derinliklerinin ve soğan boylarının safranın (*Crocus Sativus L.*), verim ve verim kriterlerine etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 15(1), 38-46
https://doi.org/10.1501/Tarimbil_0000001070

Jadoon, S., Karim, S., Bin Asad, M. H., Akram, M. R., Khan, A. K., Malik, A., Chen, C., Murtaza, G. (2015). Anti-aging potential of phytoextract loaded-pharmaceutical creams for human skin cell longevity, oxidative medicine and cellular longevity. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*.
<https://doi.org/10.1155/2015/709628>

Kamalipour, M., Akhondzadeh, S. (2011). Cardiovascular effects of saffron: An evidence-based review. *Journal of Tehran University Heart Center*, 6(2), 59-61.

Kanakis, C.D., Daferera, D.J., Tarantilis, P.A., Polissiou, M.G. (2004). Qualitative determination of volatile compounds and quantitative evaluation of safranal and 4-hydroxy-2,6,6-trimethyl-cyclohexene-1-carboxaldehyde (HTCC) in Greek Saffron. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(14), 4515-4521.
<https://doi.org/10.1021/jf049808j>

Kanakis, C.D., Tranatilis, P.A., Tajmir-Riahi, H.A., Polissiou, M.G. (2007). Antioxidant saffron constituents bind DNA and tRNA. *DNA and Cell Biology*, 26(1), 63-70.
<https://doi.org/10.1089/dna.2006.0529>

Karizaki, V.M. (2016). Etnik ve geleneksel İran pirinç bazı yiyecekler. *Etnik Gıdalar Dergisi*, 3(2), 124-134.

Koocheki, A., Moghaddam, P. R., Seyyedi, S.M. (2019). Depending on mother corm size, the removal of extra lateral buds regulates sprouting mechanism and improves phosphorus acquisition efficiency in saffron (*Crocus sativus L.*). *Industrial Crops and Products*, 141, 111779.
<https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.111779>

Kyriakoudi, A., Ordoudi, S., Roldán-Medina, M., Tsimidou, M. (2015). Saffron, a functional spice. *Austin Journal of Nutrition Food Science*, 3(1), 1059-1064.

Leone, S., Recinella, L., Chiavaroli, A., Orlando, G., Ferrante, C., Leporini, L., Brunetti, L., Menghini, L. (2018). Phytotherapeutic use of the *Crocus sativus L.* (Saffron) and its potential applications: a brief overview. *Phytotherapy Research*, 32(12), 2364-2375.
<https://doi.org/10.1002/ptr.6181>

Makhlouf, H., Saksouk, M., Habib, J. And Chahine, R. (2011). Determination of antioxidant activity of saffron taken from the flower of *Crocus sativus* grown in Lebanon. *The African Journal of Biotechnology*, 10(41), 8093-8100.
<https://doi.org/10.5897/AJB11.406>

Melnyk, J. P., Wang, S., Marcone, M. F. (2010). Chemical and biological properties of the world's most expensive spice: Saffron. *Food research international*, 43(8), 1981-1989.
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.07.033>

Moghaddasi, M. S. (2010). Saffron chemicals and medicine usage. *Journal of medicinal plants research*, 4(6), 427-430.

Molina, R.V., Valero, M., Navaro, Y., Guardiola, J.L., Garcı́a-Luis, (2005). Temperature effects on flower formation in saffron (*Crocus sativus L.*). *Scientia Horticulturae*, 103, 361-379.
<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2004.06.005>

Mousavi, S., Bathaie, Z. (2011). Historical uses of saffron: identifying potential new avenues for modern research. *Avicenna Journal of Phytomedicine*, 1(2), 57-66.

Mzabri, I., Addi, M., Berrichi, A. (2019). Traditional and modern uses of saffron (*Crocus Sativus*). *Cosmetics*, 6(4), 63-74.
<https://doi.org/10.3390/cosmetics6040063>

Novita, R., Kasim, A., Anggraini, T., Putra, D.P. (2018). Kahwa Daun; traditional knowledge of a coffee leaf herbal tea from West Sumatera. *Indonesia Journal of Ethnic Foods*, 5(4), 286-291.

Özel, A., Erden, K. (2005). Harran ovası koşullarında yerli ve İran safranı (*Crocus sativus L.*)'nın verim ve bazı bitkisel özelliklerinin belirlenmesi. IV. Gap Tarım Kongresi, 21-23 Eylül 2005, Şanlıurfa.

Özkul-Açıkgöz, A. (2010). Safran bitkisinin yetiştirilmesi, kalitesi ve ticari önemi. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın, 132s.

Pitsikas, N. (2015). The effect of *Crocus sativus L.* and its constituents on memory: basic studies and clinical applications. *Evidence-Based Complement Alternative Medicine*, 2015, 926284.

<https://doi.org/10.1155/2015/926284>

Pitsikas, N. (2016). Constituents of saffron (*Crocus sativus L.*) as potential candidates for the treatment of anxiety disorders and schizophrenia. *Molecules*, 21(3), 303-314.

<https://doi.org/10.3390/molecules21030303>

Prajapati, J.B., Nair, B.M. (2003). History of fermented foods. In E. R. Farnworth (Ed.), *Handbook of Fermented Functional Foods* (p. 2-22). New York: CRC Press. ISBN: 9781420053265

Rezaeieh, K.A.P., Vaziri, P. (2012). Safran (*Crocus sativus L.*)'ın farklı eksplantlarından in vitro koşullarda bitki çoğaltımı hakkında derleme ve beklentiler. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 5(2), 29-31.

Samancı, Ö. (2016). Halk Mutfağı. İçinde Bilgin, A., Öncel, S. (Eds.), *Osmanlı Mutfağı* (s. 1-193). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Sampathu, S.R., Shivaskar, S., Lewis, Y.S., Wood, A.B. (1984). Saffron (*Crocus sativus L.*) cultivation, processing, chemistry and standardization. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 20(2), 123-157.

<https://doi.org/10.1080/10408398409527386>

Small, E. (2016). 52. Saffron (*Crocus sativus*)-the eco-friendly spice. *Biodiversity*, 17(4), 162-170.

<https://doi.org/10.1080/14888386.2016.1246383>

Şaltu, Z. (2002). Safran'ın (*Crocus Sativus L.*) biyolojik özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 76s.

Ünaldı, E. (2007). Tehdit ve tehlike altında bir kültür bitkisi: Safran (*Crocus Sativus L.*). *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(2), 53-67.

Winterhalter, P., Straubinger, M., (2000). Saffron: Renewed interest in an ancient spice. *Food Reviews International*, 16(1), 39-59.

<https://doi.org/10.1081/FRI-100100281>

Yasmin, S., Nehvi, F.A. (2013). Saffron as a valuable spice: A comprehensive review. *African Journal of Agricultural Research*, 8(3), 234-242.

Yerasimos, M. (2014). *500 Yıllık Osmanlı Mutfağı*. İstanbul: Boyut yayıncılık, 307s. ISBN: 9789752301115

Zhang, Z., Wang, C.Z., Wen, X.D., Shoyama, Y., Yuan, C.S. (2013). Role of saffron and its constituents on cancer chemoprevention. *Pharmaceutical Biology*, 51(7), 920-924.

<https://doi.org/10.3109/13880209.2013.771190>