



JOURNAL of SOCIAL and HUMANITIES SCIENCES RESEARCH (JSHSR)

Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Dergisi

Received/Makale Geliş 28.09.2022
Published /Yayınlanma 30.11.2022
Article Type/Makale Türü Research Article

Citation/Alıntı: Güngör, Ö. (2022). Bitkisel antioksidanların kozmetikte kullanımının değerlendirilmesi. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 9(89), 2143-2148.
<http://dx.doi.org/10.26450/jshsr.3281>

Doç. Dr. Ömer GÜNGÖR
<https://orcid.org/0000-0002-3835-2920>
Kocaeli Üniversitesi, Hereke Asım Kocabıyık MYO, Kozmetik Teknolojisi Programı, Kocaeli / TÜRKİYE

BITKİSEL ANTIOKSIDANLARIN KOZMETİKTE KULLANIMININ DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF THE USAGE OF HERBAL ANTIOXIDANTS IN COSMETICS

Issue/Sayı: 89

Volume/Cilt: 9

jshsr.org

ISSN: 2459-1149

ÖZET

Bitkilerin sağlık ve kozmetik alanlarında kullanımı uzun bir geçmişe sahiptir. Fakat son yıllarda doğal ürünlere olan ilgi giderek daha da fazla artmaktadır. Bitkilerin lokal kozmetik uygulamaları cilt rengini değiştirme, güneş ışığından koruma, akne ve vücut döküntülerini tedavi etme, lekeleri giderme, cildi yumuşatma, güneş yanıklarının tedavisi etme, cildi pürüzsüzleştirme ve sağlıklı bir cilt sağlamayı içerir. Bitkisel kozmetikler cildin yüzeysel katmanları tarafından hızla emilir ve genellikle hipoalerjeniktir. Bitki türlerinden elde edilen organik kozmetik bileşenler, daha yüksek miktarda doğal antioksidanlar içerirler. Bu yüzden kozmetikleri stabilize etmek için kullanılan ve çoğunlukla cilde zararlı olan sentetik bileşenlerin veya sentetik katkı maddelerinin yerini başarıyla almışlardır. Antioksidan aktivite, insan vücudundaki ve diğer biyolojik sistemlerdeki biyomoleküllerin çeşitli yollarla meydana gelebilecek oksidasyonlardan korunması ile ilgilidir. Serbest radikaller vücuttaki somatik hücrelere ve bağışıklık sistemine saldırarak oksidasyon ile onlara zarar veren moleküllerdir. Antioksidan ayrıca hücrelere zarar veren bu serbest radikallerle ve etkilerini bozan veya yok eden bileşiklerle reaksiyona girer. Bu çalışmada bitkisel antioksidanların kozmetikte kullanımı ile ilgili literatür derlemesi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kozmetik, Antioksidan, Antioksidan Aktivite, Bitkisel.

ABSTRACT

The use of plants in health and cosmetics has a long history. But in recent years, the interest in natural products has been increasing more and more. Topical cosmetic applications of herbs include changing skin color, protecting from sunlight, treating acne and body rashes, removing blemishes, softening skin, treating sunburns, smoothing skin and maintaining healthy skin. Herbal cosmetics are quickly absorbed by the superficial layers of the skin and are generally hypoallergenic. Organic cosmetic ingredients derived from plant species contain higher amounts of natural antioxidants. This is why they have successfully replaced synthetic ingredients or synthetic additives used to stabilize cosmetics, which are often harmful to the skin. Antioxidant activity is related to the protection of biomolecules in the human body and other biological systems from oxidation which can occur in various ways. Free radicals are molecules that attack somatic cells and the immune system in the body and damage them by oxidation. The antioxidant also reacts with these free radicals that damage cells and compounds that impair or destroy their effects. In this study, a literature review on the use of herbal antioxidants in cosmetics was made.

Keywords: Cosmetics, Antioxidant, Antioxidant Activity, Herbal.

1. GİRİŞ

Son yıllarda, kimyasal olarak yapılan sentetik kozmetik ürünlerinin yan etkilerinden dolayı doğal kozmetik ürünlerine olan ilgi giderek artmaktadır. Özellikle bitkisel kaynaklı kozmetik ürünleri en fazla tercih edilen kozmetik ürünleri haline gelmektedir. Bitkisel kaynaklı ürünler biyolojik olarak daha iyi parçalanabilir ve daha düşük toksisiteye sahiptir. Bu ürünler sadece güzelleşmek için değil antimikrobiyal, antioksidan, antiinflamatuvar, güneş koruyucu, nemlendirici ve yaşlanma karşıtı gibi pek çok etkileri nedeniyle kozmetiklerin ürünlerinde kullanılmaktadır (Okur, Karadağ, İpekçi ve Bülbül, 2020).

Yıllar geçtikçe, antioksidanlar ve şifalı bitkiler üzerine yapılan araştırmalar muazzam bir popülerlik kazandı ve insan vücudunda serbest radikallerin oluşturduğu hasarı önlemek için potansiyel bir terapötik olarak ortaya çıktı. Bu çalışmada, bitki bileşenlerinin antioksidan özelliklerinin kozmetik yönünün değerlendirilebilmesi için literatür derlemesi yapılmıştır.

2. KOZMETİKTE ANTIOKSİDANLAR

Kozmetik Yönetmeliği'nde kozmetik şu şekilde tanımlanmaktadır:

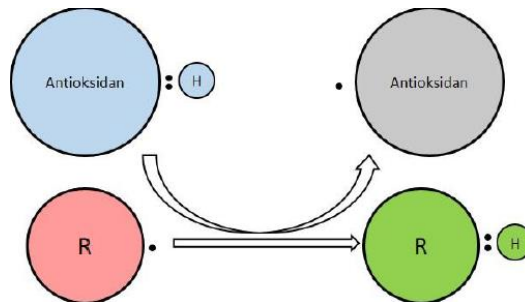
“İnsan vücudunun epiderma, tırnaklar, kıllar, saçlar, dudaklar ve genital organlar gibi değişik kısımlarına, ağız ve dişlere veya mukozaya uygulanmak üzere hazırlanmış, amacı veya yan amacı bu kısımları temizlemek, koku vermek ve korumak suretiyle iyi bir durumda muhafaza etmek, görünümünü değiştirmek ve vücut kokularını düzeltmek olan, saç boyaları ve saç açıcıları da dahil bütün preparatlar ve/veya maddelerdir.” (Kozmetik Yönetmeliği, 2005).

Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere, kozmetik ürünlerin ana hedefi deri, derinin yapısındaki tüy, saç ve tırnaklar ile ağızdır. Dolayısıyla formülasyon yapılırken bu bölgelerin yapısı çok iyi bilinmelidir.

İnsan vücudunu temizleme, bakım, koruma ve güzelleştirme için kullanılan preparatlara “Kozmetik”, konusu bu olan yani kozmetik maddelerin etkinliğini, kullanıma şekillerini ve bu maddelerin hazırlanması için kullanılan temel ürünleri inceleyen bilim dalına da “Kozmetoloji” denir. Bazı hallerde kozmetoloji ile dermatoloji arasında keskin bir hat çizmek, kozmetolojinin nerede bitip, dermatolojinin nerede başladığına karar vermek zorlaşabilir. Çünkü biri tedavi ederken, diğeri güzelleştirmeye çalışan bu iki bilim dalının da uğraşım organı deridir (Güngör, 2021).

Serbest radikaller, son derece reaktif olan ve diğer moleküllerle etkileşime giren ve onları kararsız hale getiren bir zincir reaksiyonu verebilen, böylece daha fazla radikal oluşumunu sağlayan, eşleşmemiş bir elektrona sahip atomlar veya moleküllerdir. Antioksidan ise hücrelerdeki kararsız halde bulunan bu hasar yapıcı serbest radikalleri “temizleyerek” hücre hasarını önlemeye yardımcı olan moleküllerdir.

Serbest radikal miktarını artırmak, foto yaşlanmayı, cildin kırılganlığını, kurumasını, elastozunu ve pigmentasyonunu başlatabilir. Topikal antioksidanlar serbest radikal ara maddelerini uzaklaştırarak zincir reaksiyonlarını sonlandırmakta ve kendilerini oksitleyerek diğer oksidasyon reaksiyonlarını inhibe etmektedirler. Sonuç olarak cildi serbest radikallerin neden olduğu çevresel strese karşı koruyabilir. Bundan dolayı günümüzde kozmetik ürünlerin çoğunluğu aktif etken madde olarak antioksidan içermektedirler (Kusumawati ve Indrayanto, 2013).



Şekil 1. Antioksidanın Serbest Radikali Temizlemesi (Kaya, 2020)

Tüketiciler genellikle ciltleri üzerinde daha az zararlı etkisi olan kozmetik ürünleri tercih etmektedirler. Bu yüzden “Kozmesötik” ürünler artık birçok ilaç endüstrisi tarafından geliştirilmektedir. Dureja ve arkadaşlarına göre kozmesötik, topikal bir kozmetik ile ciltle ilgili biyolojik fonksiyonlara sahip bileşenler aracılığıyla güzelliği arttırmak için kullanılan bir farmasötik maddenin birleşimidir (Dureja, Kaushik, Gupta, Kumar ve Lather, 2005). Antioksidanlar içeren

topikal kozmetik, insan cildini ultraviyole radyasyon (UVR) ve serbest radikallerin neden olduğu hasara karşı korumak için kullanılmaktadır (Chermahini, Majid ve Sarmidi. 2011).

Antioksidanların kozmetikte kullanılabilmesi için aşağıdaki özelliklere sahip olması gerekmektedir.

- Kozmetik ürününü içerisinde stabil (kararlı) kalmalı,
- Diğer bileşenler ile reaksiyona girmemeli,
- Hidrofobik ve lipofilik özelliği,
- Üretim sürecinde ve depolamada (raf ömrü boyunca) renklerinin değişmemesi,
- Estetik bir görünüme sahip olmalı,
- Herhangi bir yan etkisi veya zarar verici bir özelliği (toksik vb.) olmamalıdır.

Bu özelliklerin yanı sıra rekabetçi piyasanın zorunluluğundan dolayı fiyatı da etkili olmaktadır.

3. ANTIOKSİDANLARIN SINIFLANDIRILMASI

Antioksidanlar bileşikleri çözünürlükleri ve savunma sistemlerinde ki görevlerine göre olmak üzere iki farklı şekilde sınıflandırılabilirler.

Antioksidanlar çözünürlüğüne göre hidrofilik ve hidrobik olmak üzere iki farklı sınıfta yer almaktadır. Hidrofilik antioksidanlar suda çözüldükleri için hücre sitoplazmasındaki ve kan plazmasındaki oksidanlar ile reaksiyona girerler. Hidrofobik antioksidanlar ise lipidlerde çözünürler ve hücre zarını lipidperoksidasyonundan korurlar.

Antioksidanları savunma sistemindeki görevlerine göre üç kategoride sınıflandırma yapılır. 1. Koruyucu antioksidan, 2. Radikal süpürücü antioksidanlar ve 3. Onarıcı ve de-novo enzim antioksidanlardır.

Koruyucu antioksidanlar, glutatyonredüktaz, süperoksitdismutaz (SOD), glutatyonperoksidaz (GTX), katalaz (CAT) gibi enzimler ve Mn, Se, Cu gibi bazı minerallerdir. Radikal süpürücü anti oksidanlar Vit C, Vit E, glutatyon, albümin, ürik asit, flavonoid, bilirubin, karotenoidler mükemmel bir singlet oksijen temizleyicisidir. Özellikle bu sınıfta yer alan askorbik asit (C vitamini) oksijen (O₂), Hidroksil (OH) gibi radikallerle doğrudan etkileşime girmektedir. Üçüncü sınıfta yer alan onarıcı ve de-novo enzimler ise hasarlı DNA, peroksitler, protein ve oksitlenmiş lipidlerin onarımı ve ayrıca peroksillipid radikalının zincir yayılmasını engelleyen karmaşık bir enzim grubudur. Bu enzimler, biyomoleküllerdeki hasarı onarır ve hasarlı hücre zarını yeniden oluşturmaktadır.

3.1. Sentetik (Yapay) ve Doğal Antioksidanlar

Antioksidanlar sentetik (yapay) ve doğal olmak üzere iki grupta sınıflandırılabilirler. Bitkilerin sekonder metabolitleri doğal antioksidanlardır. Doğal antioksidanların en yaygın olanları β-karoten, askorbik asit (C vitamini), likopen, tokoferoller, flavonoidler ve fenolik asitlerdir. Endüstriyel olarak kullanılan yaygın yapay antioksidanlar arasında bütillenmiş hidroksitoluen (BHT), bütillenmiş hidroksianisol (BHA), *tert*-bütül hidrokinon (TBHQ) ve propilgallat (PG) en önemlileridir.

Antioksidanlar kozmetikte aktif etken madde olarak veya kozmetik ürününün bozulmaması ve raf ömrünün uzaması amaçlarıyla kullanılmaktadır.

Genel olarak, antioksidanlar doğası gereği kararsızdır, derin renklidir ve oksijen varlığında hidrolize ve fotodegradasyona karşı hassastır; bu nedenle iyi kozmetik formülasyonlara sahip olmak ve estetik geçerliliğini ve kabul edilebilirliğini korumak çok zordur. Esterleri (örneğin tokoferil asetat, askorbil palmitat) ile ikame gibi antioksidanın kimyasal yapısını değiştirmek veya CoQ10'un lipofilik zincirini kısaltmak stabilitesini iyileştirebilir, ancak ne yazık ki aktivitesini azaltır.

Kozmetiklerde askorbil palmitat ile K ve A vitaminlerinin stabilitesi lipid nano taşıyıcılar kullanılarak artırılabilir. Yeşil çay ve üzüm çekirdeğinin fitozomları, serbest radikal temizleme ve UV koruma aktivitelerini iyileştirebilir. NanotopTM kullanılarak E vitamini asetatın cilde nüfuzu artırıldı. E vitamini asetat ve CoQ10'un yaşlanma karşıtı etkisi, nanoemülsiyon uygulanmasıyla geliştirilmiştir (Ndhlala, Moyu & Van Staden 2010, Pol ve Patravale, 2009).

4. KOZMETİKTE KULLANILAN BAZI BİTKİSEL ANTIOKSİDANLAR

4.1. C Vitamini (askorbik asit)

C vitamininin (askorbik asit) birincil işlevi, kemiklerde, dişlerde ve kıkırdakta bağ dokusunun temelini oluşturan kolajen üretimidir. Ayrıca yara iyileşmesinde, bağışıklıkta ve sinir sisteminde önemli bir rol oynar ve suda çözünür bir antioksidan görevi görür. C vitamini suda çözünür olduğundan, antioksidan işlevleri sulu vücut bölmelerinde gerçekleşir. Ayrıca düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterolün (LDL-C) serbest radikal hasarına karşı korunmasına yardımcı olur. Bir antioksidan olarak kansere, kardiyovasküler hastalıklara ve yaşlanmanın bazı etkilerine karşı korunmaya yardımcı olur (Sahu, Sahu, Dubey, Chatterjee & Chatterjee, 2010).

4.2. E Vitamini (α -tokoferol)

Bir antioksidan olarak E vitamini birçok organ ve sistemde koruyucu rol oynar. E Vitamini sağlıklı bir bağışıklık sistemini korumak için gereklidir ve timusu ve dolaşımdaki beyaz kan hücrelerini oksidatif hasardan korur. Ayrıca, bağışıklık fonksiyonunu güçlendirmede C vitamini ile sinerjik olarak çalışabilir. Son araştırmalar, yüksek dozlarda C vitamini ve E vitamininin birlikte kullanımının Alzheimer hastalığının önlenmesine yardımcı olduğunu göstermektedir. Gözlerde retinanın gelişimi için E vitaminine ihtiyaç vardır ve katarakt ve makuladejenerasyonuna karşı korur. E vitamini eksikliği nadirdir ve çoğunlukla kronik karaciğer hastalığı ve çölyak hastalığı ve kistikfibroz gibi yağ emilim bozukluğu sendromları olan kişilerde görülür. Sinir hasarına, uyuşukluğa, ilgisizliğe, konsantrasyon olamamaya, şaşırtıcı yürüyüşe, düşük tiroid hormon seviyelerine, azalmış bağışıklık tepkisine ve anemiye yol açabilir. Marjinal E vitamini eksikliği çok daha yaygın olabilir ve kardiyovasküler hastalık ve kanser riskinin artmasıyla bağlantılıdır.

4.3. *Camellia Sinensis* (L.) Kuntze (Çay)

Kozmetik formüllerinde “green tea extract” olarak yer almaktadır. Çay içerisinde bulunan polifenoller ve kateşin serbest radikaller üzerinde anti oksidan etkisi bulunmaktadır (European Medicines Agency [EMA], t.y.). En çok bilinen özelliği yaşlanma karşıtı olmasıdır. Bunun yanı sıra yoğun ve kalıcı nemlendirici özelliğinin olduğu bildirilmiştir (Gianeti, Mercurio ve Campos, 2013).

4.4. *Carica Papaya* L.

Bitki içeriği özellikle A,C ve E vitamini ve çeşitli mineraller içermektedir. Saini ve arkadaşlarının Papaya ektresinin cilt yaşlanmasını önlemekte önemli bir etken madde olduğunu bildirmişlerdir. Kardono, Liandhajani, Artanti, Iskandar ve Sutaryo (2013), papaya bitkisinin antioksidan aktivitesi ve tirozinaz inhibisyonu belirlemiş ve cilt parlaklığı için kullanılabileceğini rapor etmişlerdir. Ayrıca papaya yağının güneş kremlerinde UVB koruyucu olarak kullanılabileceği bilinmektedir (Shenekar vd., 2014).

4.5. Quercetin

Son zamanlarda uzmanlardan sıkça duyduğumuz **quercetin** (kuersetin), birçok bitkinin kabuklarında yaygın olarak bulunan kimyasal bir pigmenttir. Her çeşit kırmızı, yeşil ve mor pigmentli bitkiler kuersetin içerir. Kuersetin gibi flavonoidlerin yararlı etkileri, vücudunuzda antioksidan olarak işlev görme yeteneklerinden kaynaklanır. DPPH serbest radikali, süperoksit anyonları, hidrojen peroksit ve hidroksil radikali için in vitro antioksidan aktivite test edilmiştir. Oksijen radikallerini temizler, ksantin oksidazı inhibe eder, lipid peroksidasyonuna karşı korur, metal iyonlarını şelatlar ve süperoksit radikallerinin ve hidrojen peroksitin hidroksil radikallerine dönüşümünde yer alamayan inert kompleksler oluşturur (Geetha, Malhotra, Chopra ve Kaur, 2005).

4.6. *Corylus avellana* L. (Fındık)

Fındık üzerine yapılan birçok makalede kozmetik preparatlarda kullanıldığı bildirilmiştir. Ayrıca antioksidan aktivitesi kanıtlanmıştır.

4.7. *Laurus nobilis* L. (Defne)

Defne bitkisi hem kozmetikte hem de gastronomide çok kullanılan hoş kokulu bir bitkidir. Antioksidan, antibakteriyel, antifungal ve antiviral özellikler bilinmektedir. Bu bitkiden elde edilen uçucu yağlar birçok antioksidan bileşik [alfa-terpinil asetat (%10), 1,8 (%46) sineol, terpinen- 4-ol (%5), alfa-pinen (%6), ve sabinen (%4)] içermektedir.

4.8. *Morus nigra* L. (Karadut)

Karadut güçlü bir antioksidan olan antosiyanin içermektedir. Ayrıca fenoller bakımından zengindir. Anti bakteriyel özellik içerdiğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Poojar ve arkadaşları karadut içerek bir jel formülasyonunun UVA ve UVB koruyucusu olabileceği rapor etmişlerdir (Budiman, Praditasari, Rahayu ve Aulifa, 2019)

4.9. *Crataegus Monogyna* Jacq. (Adi alıç)

Lee ve arkadaşları adi alıç bitkisinin güçlü bir antioksidan olduğu bildirmişlerdir. Ayrıca UV ışınlarına karşı iyi bir koruyucu olduğu rapor edilmiştir (Lee, Kim, Cho ve Choi, 1999).

4.10. *Vitis Vinifera* L. (Asma)

Kuvvetli bir antioksidan içeriğe sahip olan üzüm, kozmetik ile birlikte gıda takviyesi olarak da kullanılmaktadır. Sharif ve arkadaşları %2 oranında üzüm çekirdeğinin yağını içeren emülsiyonlar hazırlamış ve hiperpigmentasyon, akne ve yaşlanma gibi rahatsızlıklar üzerinde etkisini açıklamışlardır. Krem formülasyonlarının yorgun bacak semptomunda ve dolaşım bozukluklarını hafifletmek için kullanıldığı da bildirilmiştir (EMA, t.y.).

4.11. Kekik (*Thymus* L. ve *Origanum* L.)

Kekik, ülkemizde gıdalarda ve çay olarak yoğun olarak kullanılan bir bitkidir. Güzel kokulu olan bu bitkinin kokusu, yüksek düzeyde uçucu yağ içermesi ve uçucu yağın ana bileşenlerinin timol ve karvakrol olmasıdır. Bu maddeler kekiğe antioksidan özellik kazandırmaktadır. Ülkemizde kekik olarak bilinen ve kullanılan *Origanum* türleri de bulunmaktadır. *Origanum* yüksek oranda fenol içermesi nedeniyle antibakteriyel özellikte göstermektedir (Başer, Özek, Tümen ve Sezik, 1993)

4.12. *Allium Sativum* L. (Sarımsak)

Sarımsak, genel olarak antibiyotik içeriğine sahip bir yiyecek olarak bilirse de yüksek oranda antioksidan etkiye sahiptir. Flavonoidler, organosülfür bileşikler, antosiyaninler ve sarımsağın diğer fenoliklerinin, oksijen radikali süpürücü ve antioksidan özelliklere sahip olduğu bildirilmiştir (Idel ve diğerleri, 1997 tüm yazarlar yazılmalı ve kaynakçada yok).

5. SONUÇ

Mevcut inceleme, antioksidanların oksidatif stresi önlemede ve kozmetiklerde kullanımında hayati bir rol oynadığını açıkça göstermiştir. Son zamanlarda insanlar kullandıkları tüm ürünlerin doğal olmasını istemektedirler. Bundan dolayı bitkisel temelli kozmetik ürünleri ön plana çıkmaktadır. Şifalı bitkiler, değişken fitokimyasal bileşiklerin içeriğinden dolayı önemli antioksidan potansiyele sahiptir. Timol, karvakrol, askorbik asit, E vitamini, Flavonoidler, organosülfür bileşikler, antosiyaninler ve kateşine olan bitkiler kozmetikte kullanılmaktadır. Özellikle bitkisel uçucu yağların kullanımı her geçen gün artmaktadır.

KAYNAKLAR

- Chermahini, S.H., Majid, F.A.A. & Sarmidi, M.R. (2011). Natural antioxidants in cosmetics. *J. Med. Plant Res.* 5, 4162–4170.
- Başer, K.H.C, Özek, T., Tümen, G. & Sezik, E (1993). Composition of the Essential Oils of Turkish *Origanum* Species with Commercial Importance. *J. Essent. Oil Rest.*, 5(6), 619-623.
- Budiman, A., Praditasari, A., Rahayu, D. & Aulifa, D.L. (2019). Formulation of antioxidant gel from black mulberry fruit extract (*Morus nigra* L.). *J Pharm Bioallied Sci.*, 11(3),216-22.
- Dureja, H., Kaushik, D., Gupta, M., Kumar, V. & Lather, V. (2005). Cosmeceuticals: An emerging concept. *Indian J. Pharmacol*, 37, 155–159.
- European Medicines Agency [EMA] (t.y). Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC), Herbal monograph. <https://www.ema.europa.eu/en/committees/committee-herbal-medicinal-products-hmpc>, Erişim: 29.03.2020
- Geetha, T., Malhotra, V., Chopra, K. & Kaur, I. (2005). Antimutagenic and antioxidant / prooxidant activity of quercetin. *Ind. Jr. Exp. Biol.*, 43, 61-67.
- Gianeti, M.D., Mercurio, D.G. & Campos, P.M. (2013). The use of green tea extract in cosmetic formulations: not only an antioxidant active ingredient. *Dermatol Ther.*, 26(3),267-71.

- Güngör, Ö. (2021). Kozmetikte kullanılan bazı hammaddeler ve çevresel etkileri. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 8(78), 3331-3335.
- Kaya, M. (2020). Bazı Parametrelerin DPPH Giderim Testine ve Ph'nın Biyoaktif Bileşen Ekstraksiyonu ve İnkübasyonunda Bileşim ve Aktiviteye Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Trabzon.
- Kardono L.B.S, Liandhajani, L., Artanti, N., Iskandar, Y.M., Sutaryo, S.M.B. (2013). Development of papaya latex, papaya extract (*Carica papaya* L.) and yam bean tuber extract (*Pachyrrhizus erosus* (L.) Urb.) for skin lightening lotion based on tyrosinase inhibition and antioxidant activities. *J Ilmu Kefarmasian Indones*, 11(2), 191-196.
- Kozmetik Yönetmeliği (23.05.2005). *Resmî Gazete* (25823). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2005/05/20050523-3.htm>
- Kusumawati, I & Indrayanto, G. (2013). Chapter 15 - Natural Antioxidants in Cosmetics. *Studies in Natural Products Chemistry*, 40, 485-505.
- Lee, K.K., Kim, J.H., Cho, J.J. & Choi, J.D. (1999). Inhibitory Effects of 150 plant extracts on elastase activity, and their anti-inflammatory effects. *Int J Cosmet Sci.*, 21(2), 71-82.
- Ndhlala, A. R., Moyo, M. & Van Staden, J. (2010). *Natural antioxidants: fascinating or mythical biomolecules Molecules*, 15(10), 6905-6930.
- Okur, N.Ü., Karadağ, A.E, İpekçi, E. & Bülbül, E.Ö, (2020). Cosmetic Preparations and Plants Used in Cosmetic Preparations. *J Lit Pharm Sci.*, 9(3), 292-303.
- Pol, A. & Patravale, V., (2009). Novel lipid based systems for improved topical delivery of antioxidants. *Household Personal Care Today N.* 4, 5-8.
- Sahu, P., Sahu, K, Dubey, R.D., Chatterjee, S. & Chatterjee, T. (2010). Herbal Antioxidants: A Review . *Research J. Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2(6), 427-434 .
- Shenekar, P.N., Ukirade, P.S., Salunkhe, S.D., Sutar, S.T., Magdum, C.S. & Mohite, S.K. (2014). In vitro evaluation of sun protection factor of fruit extract of *Carica papaya* L. as a lotion formulation. *European Journal of Experimental Biology*, 4(2), 44-47.