

PAPER DETAILS

TITLE: YESIL KOZMETIKLER

AUTHORS: Özge INAL

PAGES: 667-686

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2876746>



YEŞİL KOZMETİKLER

GREEN COSMETICS

Özge İNAL^{1*} 

¹Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Teknoloji Anabilim Dalı, 06560, Ankara, Türkiye

ÖZ

Amaç: Son yıllarda, sentetik hammaddeler ile üretilen kozmetiklerin insan sağlığı ve çevre için oluşturduğu olumsuz etkiler, çevre bilinci doğrultusunda sürdürülebilir ürünleri tercih eden tüketicilerin sayısındaki artış ve üreticilerin kurumsal sorumluluğa verdiği önem nedeni ile yeşil kozmetiklere olan ilgi artmaktadır. Yeşil kozmetik ürünler, kontrollü veya organik tarımdan yola çıkılarak elde edilen doğal veya organik hammaddeler ile sürdürülebilir üretim metotları kullanılarak üretilen, geri dönüşümlü veya yeniden kullanılabilir ambalaj ile piyasaya sunulan ürünlerdir. Henüz hiçbir yönetmelikte bu ürün yelpazesi için yaptırım bulunmamaktadır. Ancak Amerika'da USDA/NOP ve Avrupa'da COSMOS, Ecocert, NaTrue, BDIH gibi standartlar ile ISO 16128 gibi harmonize standartlar aracılığıyla hammadde seçimi, üretim aşamaları ve ambalajlama, doğa ve insan sağlığı açısından ürünler kontrol altına alınmaya çalışılmaktadır. Türkiye İlaç Tıbbi Cihaz Kurumu-TİTCK tarafından yayınlanan doğal ve organik kozmetiklere yönelik yönetmelik eki uyarınca ülkemizde doğal ve organik kozmetiklerde ürün iddialarına yönelik sertifikasyon sağlanmalı ve sertifika logosu ambalajda yer almalıdır. Türkiye'de COSMOS sertifikaları ETKO ve IFC Global gibi sertifika sağlayıcıları aracılığı ile alınabilmektedir.

Sonuç ve Tartışma: Bu derlemede, doğal ve organik ürün standartlarının oluşum süreci ve şartları, yeşil formülasyonlarda tercih edilen hammaddeler, üretimde kullanılan yeşil kimya prensipleri ve sürdürülebilirlik açısından yeşil kozmetikler ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: COSMOS, doğal kozmetikler, ecocert, organik kozmetikler, sürdürülebilirlik

ABSTRACT

Objective: Recently, the interest in green cosmetics increased due to the negative effects of cosmetics produced with synthetic raw materials on human health and the environment, the increase in the number of consumers who prefer sustainable products in line with environmental awareness, and the importance given to corporate responsibility by manufacturers. Green cosmetics are the products produced sustainable production methods using natural or organic raw materials that comes from the controlled or organic agriculture, and offered to the market with recyclable or reusable packaging. No regulation has yet imposed sanctions for this product range. However, by

* Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Özge İnal
e-posta / e-mail: inal@pharmacy.ankara.edu.tr, Tel. / Phone: +903122033027

Gönderilme / Submitted : 06.01.2023

Kabul / Accepted : 23.01.2023

Yayınlanma / Published : 20.05.2023

means of standards such as USDA/NOP in the USA and COSMOS, Ecocert, NaTrue, BDIH in Europe and harmonized standards such as ISO 16128, products are tried to be controlled in terms of raw material selection, production stages and packaging, nature and human health. In accordance with the addendum to the regulation on natural and organic cosmetics published by the Turkish Pharmaceuticals and Medical Devices Agency-TITCK, certification for product claims in natural and organic cosmetics should be provided and the certificate logo should be placed on the packaging. In TURKEY, COSMOS certificates can be obtained through certificate providers such as ETKO and IFC Global.

Result and Discussion: *In this review, the formation process and conditions of natural and organic product standards, raw material preferred in green formulations, green chemistry principles used in production and green cosmetics in terms of sustainability are discussed.*

Keywords: *COSMOS, ecocert, natural cosmetics, organic cosmetics, sustainability*

GİRİŞ

Günümüzde kimyasal maddelerin kullanıldığı sentetik kozmetiklere alternatif olarak doğal ve organik kaynaklı hammaddeler ile hazırlanan kozmetik ürünlerin kullanımında artış gözlenmektedir. Doğal veya organik kozmetiklere duyulan ilgi artışının ana nedeni yeni nesillerin ekolojik çevre ve sorumluluk bilinci ile yetişmesi ve bunun sonucunda sağlık ve doğal arasında bağ kuran bir tüketici kesiminin ortaya çıkmasıdır. Bunun yanı sıra, günümüz tüketicileri internet reklamları ve televizyon programları gibi sosyal medya aracılığı ile bilgi bombardımanına maruz kalmakta ve doğal malzemeler ile kendi kozmetiğini yapabilmeye teşvik edilmektedir. Doğal ve organik ürün kullanımı ile sentetik kimyasalların zararlı yan etkileri önlenirken, bu grup ürünler tüketiciye temizlik ve hijyen mesajı vermektedir. Yeşil kozmetiklerin üretim ve ambalajlaması yeşil kimya prensiplerine uygundur ve bu grup kozmetiklerde sürdürülebilirlik de önemli bir kriterdir.

Organik bir yaşam tarzını benimseyen tüketicilerin yukarıda sayılan nedenlerden dolayı yeşil kozmetiklere doğru artan ilgisi sonucu kişisel bakım endüstrisi de tüketicinin artan talebine yanıt vererek her yıl organik ve doğal iddialarıyla birçok ürünü pazara sunmaktadır. Bu ürünler % 100 organik veya % 100 doğal olabildiği gibi, organik ya da doğal içerikli olarak da üretilebilmektedir. Küresel doğal ve organik kişisel bakım pazarı 2017 de 12 milyar dolar iken, 2021 yılında 29.9 milyar dolarlık bir pazar büyüklüğüne ulaşmıştır [1,2].

Bu grup kozmetiklerle ilgili en önemli tartışma konusu ürünlerin iddia ettiği doğal ya da organik veya çevre dostu, sürdürülebilir gibi özellikleri taşıyıp taşımadığı ve ürün güvenliğidir. Kozmetik ürün etiketindeki doğal, organik ya da yeşil gibi ifadeler tüketiciye üründe sentetik hammadde kullanımının kısıtlandığını göstermekle kalmayıp aynı zamanda sağlık ve çevre dostu olma mesajı da vermektedir. Araştırmalar organik ürün tüketicilerinin ambalaj ve etiketten çok etkilendiğini göstermektedir. Örneğin Fransa’da 2011 yılında yapılan bir anket çalışmasında organik şampuan ambalajı üzerinde üründe % 75’den fazla organik içerik olduğunun belirtilmesi fiyatında artışa rağmen tüketici tercihinde etkili olmuştur. Yine 2018 yılında İngiltere’de yapılan bir anket çalışması tüketicilerin güvenli, organik, geri dönüştürülebilir ambalaj gibi geri bildirimlerine rağmen yeşil kozmetik ile ilgili tanımları çok iyi bilmediğini ortaya koymuştur [3].

Kozmetik piyasasında gerçekte sürdürülebilir olmayan, sözde yeşil pazarlama (greenwashing) ürünleri de çokça bulunduğu tüketicinin bu ayrımı yapabilecek şekilde bilinçlendirilmesi önem taşımaktadır. Etiket üzerinde ürünün ne kadarının doğal/organik içerik olduğunun belirtilmesi ve bu içeriğin uluslararası kuruluşlarca sertifikalandırılması bu tür ürünlerde güvenlik ve güvenilirliği arttırmakta ve sözde yeşil pazarlamanın engellenmesine katkı sağlamaktadır. Bu sertifikalandırmanın bir diğer avantajı da, sertifika sağlayıcı kuruluşların yönetmeliklerinde yer alan istekler doğrultusunda sürdürülebilirlik üzerine sağladığı katkıdır.

Bu derlemede günümüzde kozmetikte önemli bir eğilim ve ticari pazar haline gelen doğal ve organik kozmetikler konusu tartışılmıştır. Kozmetiklerde yeşil ve sürdürülebilirlik kavramlarının ortaya çıkışı ve sürdürülebilirlik tanımı verildikten sonra bu kozmetik ürünlerin yasal durumu ve hangi kuruluşlarca sertifikalandırıldığı, sertifikalar ve kılavuzlarda yer alan ilgili tanımları açıklanmıştır. Yeşil kozmetiklerin üretimlerinde yeşil kimya prensipleri gözönüne alınmaktadır. Buna göre kullanılan

hammadeler, tercih edilen üretim metotları, üretimde karşılaşılan zorluklar ve ambalaj malzemeleri hakkında bilgi verilmiş, yeşil kozmetiklerde sürdürülebilirlik açısından su ve plastik kullanımının azaltılmasının atık yönetimi üzerindeki etkileri anlatılmıştır.

Kozmetiklere Yeşil Yaklaşım

Kozmetik ve sürdürülebilirlik kavramı ilk bakışta çok ayrı gözükse de yeşil kozmetikler sentetik hammadde kullanımından uzak durulması, yeşil kimya prensiplerine uyum, karbon ayakizi ve atık yönetimi gibi dikkat edilen konular nedeniyle sürdürülebilirlik yaklaşımı ile üretilen ürünlerdir [4].

Kozmetik ürünlerde yeşil yaklaşım ilk olarak küresel ısınma ile birlikte önem kazanmaya başlamıştır. Küresel ısınma ve artan çevre kirliliği, her yıl yeni ürünler sunan kozmetik firmaları için depolama alanlarının çokluğu, kozmetik ürünlerin belli bir süre sonunda raf ömürlerini doldurarak atık haline gelmesi, sosyal medyadan yayımlanan yazılarda kozmetik ürünlerde kullanılan kimyasal içeriklerin güvenliliğinin tartışılması gibi faktörler kozmetik endüstrisinde bu yaklaşımın doğuş nedenleridir. Ayrıca, 1920'lerde Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) başlayan ve 1960 -1970'lerde kapsamı genişleyerek şirketlerin çalışma stratejilerine çevre sorunlarını da ekleyen "Kurumsal Sosyal Sorumluluk" (Corporate Social Responsibility; CSR) anlayışı 2000'lerin başında doğal ve organik kozmetik markalarının "kozmetiklerde yeşil eylem" yaklaşımının nedenleri arasındadır [5].

Yeşil kozmetik tanımının temelinde ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan sürdürülebilirliği hedefleyen yeşil kimya kavramı bulunmaktadır. ABD Çevre Koruma Ajansı (Environmental Protection Agency, EPA) sürdürülebilirliği; insanların ve doğanın üretken uyum içinde olabileceği prensibine dayanan; doğal kaynakların korunması ve gelecek nesillerin suya, malzemeye, kaynaklara ve sosyal ve ekonomik gereksinimlere erişiminin sağlanması amacıyla çevre üzerindeki insan etkisinin yeterince azaltılmasını sağlayan koşullar olarak tanımlamaktadır [6].

Genel olarak kozmetikte yeşil yaklaşım kapsamında, biyolojik olarak parçalanabilir ambalaj kullanmak, sentetik hammadde ve plastik ambalaj kullanımını azaltmak, yeniden kullanılabilir ürün veya ambalajlar geliştirmek, çoklu fayda sağlayan ürünler geliştirmek, geri dönüşebilen malzemeleri kullanmak, çevre için daha az toksik maddeler üretmek yoluyla sürdürülebilirlik hedeflenmektedir. Doğal veya organik kozmetikler bu açıdan değerlendirildiğinde sertifika sağlayıcı kuruluşlar tarafından da sürdürülebilirliğin teşvik edildiği görülmektedir. Örneğin, COSMOS standardı hammaddelerin organik tarım ile elde edilmesini, biyolojik çeşitliliğe saygı duymayı, doğal kaynakları sorumlu bir şekilde kullanmayı, kullanılan işlem ve imalatın temiz olmasını, insan sağlığına ve çevreye saygılı olmasını teşvik eder. Benzer şekilde Ecocert Greenlife standardı da çevreye saygılı üretim süreçlerini, mevcut enerji ve doğal kaynakların (su, hava, toprak verimliliği) daha iyi yönetilmesini, ürün kalitesi ve güvenliğini sağlamayı amaçlamaktadır [7,8].

Yeşil Kozmetikler ile İlgili Yasal Durum

Avrupa Birliği ve ABD Gıda ve İlaç İdaresi (Food and Drug Administration; FDA) direktiflerinin yeşil kozmetiklerin üretimi ve pazarlaması konularında doğrudan yasal yaptırımı yoktur. Bu tür ürünler için mevcut mevzuatlarda standartlaştırılmış tanımlar bulunmamaktadır. Bu nedenle bu tür ürünler genellikle kozmetik marketi tarafından fonksiyonel hammaddelerinin doğal ya da doğadan türevlendirilmiş oluşu gözönünde bulundurularak "doğal" ya da "doğal kaynaklı" olarak sınıflandırılmaktadır. Bunun yanı sıra, doğal ya da organik yerine "yeşil" ifadesi de kullanılmaktadır [3].

Yeşil kozmetikler ile ilgili farklı ülkelerin kullandığı farklı standartlar bulunmaktadır. Ancak bu durum tüketiciler için kafa karıştırıcı olmasının yanı sıra yeşil kozmetik ürünlerin formülasyon tasarımında sorun yaratmaktadır. Bu nedenle bu grup kozmetik hammadde ve ürünlerin tanımlanmasında ortak kullanılan bir standart olan COSMOS standardı oluşturulmuştur [9]. Yeşil kozmetiklerde karşılaşılan bir diğer sorun da ABD ve Avrupa'da doğal ve organik kozmetik ürünlerin standartlarındaki farklılıktır. ABD'de doğal ve organik iddiaları, farklı formülasyon felsefeleriyle, farklı iddialar olarak görülürken, Avrupa'da organik ve doğal standartlar iç içe geçmiş durumdadır [10].

Yaygın olarak kullanılan ve devlet dışı piyasa güdümlü (NonState Market-Driven) olarak tanımlanan bu doğal ve organik kozmetik standartları arasında en bilinenler olarak Natrue (Belçika), BDIH (Almanya), Ecocert Greenlife (Fransa), CosmeBio (Fransa), Soil Association (İngiltere) ve ICEA (İtalya) ile bu standartların uyumlaştırılmasıyla ortaya çıkan COSMOS sayılabilir. Bu standartlar

küresel olmakla birlikte daha çok Avrupa'da kullanılmaktadır. Bunlara ek olarak Brezilya'da IBD, Avustralya'da NASAA, Japonya'da JAS gibi organik/doğal sertifikasyon sağlayan farklı kuruluşlar mevcuttur [9-11]. Bu kuruluşların sağladığı sertifikalar hammaddeler ve hammaddelerin üzerinde uygulanan işlemler, üretim, saklama, ambalajlama, etiketleme gibi final ürün kalitesini arttırmaya yönelik konular dışında enerji kullanımı ve atık yönetimi ile de ilgili standardizasyon sağlamayı amaçlar. Standardizasyon kuruluşlarının herbirinin bu konuda kendi yönetmeliği bulunmaktadır ve ürün sertifikalandırıldığında ambalajında kullanılan sertifika logosu verilmektedir [4].

ABD'de ise organik kozmetikler ile ilgili sertifikalar USDA (Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı) altında kurulan NOP (Ulusal Organik Programı), NSF/ANSI organik kişisel bakım ürünleri standardı, OASIS (Organik ve Sürdürülebilir Endüstri Standartları) ve NPA (Doğal Ürünler Derneği) kuruluşları tarafından sağlanmaktadır [9].

FDA organik kozmetikler için tanım yapmamıştır. Ancak NOP tarafından "Code of Federal Regulations" içerisinde tanımlanan organik kozmetikler hem USDA organik iddia gerekliliklerini, hem de FDA kozmetik ürün etiketleme ve güvenilirlik gerekliliklerini sağlamak zorundadır [12]. Ayrıca NOP yönetmelikleri tarımsal içeriklerin tanımı karşılayacak koşullar altında üretildiğine dair sertifikasyon sağlar. Uluslararası USDA/NOP sertifikasyon sağlayıcıları arasında Ecocert (Fransa), ETKO (Türkiye), ICEA (İtalya), IBD (Brezilya), NASAA (Avustralya), Pro-cert (Kanada), BIOH (Yunanistan) gibi kuruluşlar bulunmaktadır [13].

Doğal ve Organik Standartları

Yeşil kozmetikler ile ilgili yapılan araştırmalar tüketicilerin sertifikalı ürünleri daha güvenilir bulduğunu göstermektedir. Ayrıca bu sertifikaların logolarının etikette yer alması ile ürün ile ilgili hammadde, üretim ve ambalaja yönelik işlemler hakkında tüketici daha kolay bilgi sahibi olmaktadır.

Sertifikasyon ve sertifika logolarının sağladığı bir diğer avantaj da sözde yeşil pazarlama (yeşil dolandırıcılık; greenwashing) olarak ifade edilen pazarlama yöntemi ile tüketicinin kandırılmasının önüne geçilebilmesidir. Sözde yeşil pazarlama adı verilen bu hileli pazarlama metodu ile ambalaj üzerinde yeşil renk, bitki ya da çiçek resmi veya doğal, çevre dostu gibi kelimeler kullanılarak tüketici algısına hitap edilmektedir. Ancak, herhangi bir resmi belgesi olmayan bu tür ürünlerde çoğu kez ürün gerçekte iddia ettiği şekilde sürdürülebilir değildir. Örneğin, geri dönüştürülebilir ambalaj için aslında ekolojik olmayan üretim süreçlerinin kullanılması gibi durumlar ile karşılaşılabilir [3].

Yukarıda sayılan nedenlerden dolayı doğal ve organik kozmetiklerde standardizasyon kuruluşlarından sertifika almak ve bu sertifika logolarını etikette vermek önem taşımaktadır. Yeşil kozmetiklerde sık görülen doğal ve organik standardizasyon kuruluşları ve verdikleri sertifikalarda aranan şartlar aşağıda anlatılmıştır:

COSMOS

COSMOS (COSMetics Organic Standard) Standardı, 2002 yılında Nürnberg'de BDIH, Cosmebio, Ecocert Greenlife ICEA, Soil Association ve sonradan geri çekilen BioForum tarafından Avrupa'da organik doğal standartların uyumlulaştırılması amacıyla kurulmuştur. Bu standart farklı doğal kaynaklardan gelen fiziksel veya kimyasal işlem görmüş hammaddeleri, su, mineraller ve sentetik (petrokimya) ürünleri ayrı değerlendirir [3, 9, 10]. COSMOS, birden fazla standardizasyon kuruluşunun gereksinimlerini başarıyla uyumlu hale getiren bir kuruluştur [10].

Günümüzde COSMOS standardının yetkili sertifika sağlayıcısı olarak 12 farklı kuruluş bulunmaktadır. Bunlar; Türkiye'de faaliyet gösteren ETKO ve IFC Global yanısıra Avustralya'da ACO, Fransa'da Bureau Veritas, Ecocert Greenlife ve Cosmecert SASU, Almanya'da IONC, İtalya'da ICEA, Güney Kore'de Control Union Korea Co. ve KTR, İspanya'da CAAE ve İngiltere'de Soil Association kuruluşlarıdır [14].

Ecocert Greenlife

Fransa'da 1981 yılında kurulan Ecocert Greenlife, Avrupa'daki organik ürünler için lider bir sertifikasyon ve denetim kuruluşudur. Hem doğal, hem de organik ürünleri sertifikalandırmaktadır. Günümüzde 80'den fazla ülkede aktif olmakla beraber, aslen Fransa'da organik ürünlerin yaklaşık %

70'ine sertifika vermektedir. Ecocert organik tarımı, hammadde kaynaklarının sürdürülebilirliğini ve diğer çevresel girişimleri teşvik etmektedir [3,9].

CosmeBio

CosmeBio ekolojik ve organik sertifikasyon sağlayan bir kuruluştur. Ecocert ve Tarım Bakanlığı işbirliği ile Fransa'da kurulmuştur. Biolabel ve Ecolabel olmak üzere iki farklı sertifikasyonu bulunmaktadır. Bunlardan Biolabel Ecocert ile benzer şekilde organik sertifikasyon sağlarken, Ecolabel Ecocert ile benzer doğal sertifika vermektedir [3].

Soil Association

İngiltere'de 1967 yılında kurulan Soil Association organik sertifikası veren ilk kuruluştur. Ana konuları organik tarım ve gıda olmakla beraber 2002 yılından beridir tekstil ve kozmetik gibi alanlarda da sertifikasyon sağlamaktadır.

Soil Association tarafından verilen sertifikalar sadece organik kozmetikler ve ilgili tarım ve gıda ürünlerini içermektedir. Bu standard göre tarımsal içeriğin % 95'i organik olmalıdır. Sadece su ve işlem için gereken maddeler non-organik olabilir. Su doğal ürün olarak kabul edilir, dolayısıyla su içeren ürünler % 100 organik olarak kabul görmez. Organik içerikli ürünlerde % 70-95 organik içerik aranır ve bunun etikette belirtilmesi istenir [3].

ICEA

İtalya'da 2002 yılında Organik Tarım Bakanlığı desteği ile kurulan ICEA organik sertifikasyonu sağlayan bir kuruluştur. Ek olarak ambalajlara yönelik standardizasyon da sağlamaktadır. ICEA sadece kozmetik değil, gıda sektörünü de içerecek şekilde vegan sertifikasyonu da (ICEA VEGAN ve ICEA VEGETARIAN) sağlamaktadır. GDO kullanımı bu sertifikada yasaktır [3].

NaTrue

NaTrue (The International Natural and Organic Cosmetics Association), kozmetik ürünlerin tanınmasında yaşanan karmaşıklığa dayanarak doğal ve organik ürünler için kozmetikler için yasal tanımlamalar getirmek amacıyla 2008 yılında kurulan ve kar amacı gütmeyen bir kuruluştur. Kurucu üyeleri Weleda, Wala-Heilmittel, Logocos, Laverana, Santaverde ve Primavera aynı zamanda bir başka standart olan BDIH'nin de kurucularıdır [9]. NaTrue ayrıca IBD (Instituto Biodinâmico, Brezilya) ile de sertifikalandırma kriterleri konusunda anlaşma imzalamıştır.

Kozmetik ürün grubunun sertifikasyon etiketi taşıyabilmesi için belirli bir markaya (veya alt markaya) ait ürünlerin en az % 75'inde sertifikaya sahip olması gerekir. Başka bir sertifikalandırma standardı tarafından sertifikalandırılmış ürünler varsa bunlar, NaTrue sertifikası almak için ilk 2 yıllık için % 75 hesaplamaya dahil edilebilir. Bu süreden sonra markanın NaTrue sertifikasına sahip ürünler doğrultusunda % 75 eşiğe sahip olması gerekmektedir.

IBD

Latin Amerika'da bulunan IBD (Instituto Biodinâmico, Brezilya) bir organik sertifika sağlayıcıdır. IFOAM (Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu), ISO/IEC 17065 (Avrupa pazar yönetmeliği CE 834/2007), Demeter (uluslararası pazar), USDA/NOP (Kuzey Amerika pazarı) ve SISOORG (Brezilya Organik Uygunluk Değerlendirme Sistemi) ile akreditedir ve bu nedenle küresel olarak kabul edilen bir sertifikadır. IBD gereklilikler açısından NaTrue ile benzer olmakla beraber bu sertifikada su girdi olarak kabul edilmemektedir [15].

BDIH

Almanya'da (Mannheim) kurulmuş olan Alman/Avrupa standardı BDIH (Bundesverband Deutscher Industrie- und Handelsunternehmen) sadece doğal sertifikasyonu sağlayan bir kuruluştur. IONC GmbH nin ve COSMOS standardının kurulmasında rol oynamıştır. Kurucuları üyeleri Weleda, Wala, Logocos, Laverana, Santaverde ve Primavera kozmetik firmalarıdır. Alman menşeli doğal kozmetik ürünlerin ithalat hacmi nedeniyle BDIH Avrupa'da doğal kozmetik için lider sertifika

kuruluşlarındandır. Organik ürün sertifikası vermemekle birlikte sertifikalı ürünlerin içerisindeki hammaddelerin organik statüsünü doğrular [9].

Doğal ve organik kozmetiklerde sık karşılaşılan bazı standartların temel gereklilikleri Tablo 1’de karşılaştırılmıştır [9,16,17]. Türkiye’de ve Avrupa’da sık görülen bazı sertifika logoları Şekil 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Çeşitli standartların temel gerekliliklerinin karşılaştırılması [9,16,17].

Standart	Sertifika tipi	Gereklilikler
COSMOS	<ul style="list-style-type: none"> Doğal Organik 	<ul style="list-style-type: none"> Son ürünün en az %20’si (su dahil) organik olmalıdır. Durulan ürünler, tonikler, vücut spreyleri ve tozlarda bu oran %10’dur. Fiziksel olarak işlenmiş tarımsal bileşenlerin en az %95’i organik olmalıdır. Kimyasal olarak işlenmiş tarımsal bileşenlerin en az %30’u organik olmalıdır. Doğal kozmetik ürünler için organik bileşen içerme zorunluluğu yoktur. Sentetik olarak sadece koruyucular, şelat yapıcılar ve amfoteriklere izin verilir.
ECOCERT	<ul style="list-style-type: none"> Doğal (Eco) Organik (Bio) 	<ul style="list-style-type: none"> Son ürünün en az %95’i (su dahil) doğal/doğaldan modifiye içerik olmalıdır. Doğal içeriğin en az %5’i organik ve bitkisel kaynakların en az %50’si organik sertifikalı olmalıdır. Organik kozmetiklerin en az %10’u organik tarımdan gelmelidir. Sentetik ürün en fazla %5 (genellikle koruyucu) olmalıdır. Amfoteriklere izin verilir.
NATRUE	<ul style="list-style-type: none"> Doğal Organik kısım içeren doğal Organik 	<ul style="list-style-type: none"> Doğal sertifika için minimum bir organik miktarı belirtilmemiştir. Doğal ve modifiye edilmiş doğal içerik seviyeleri ürün tipine göre belirlenir. Bitkinin kendisinden gelen haricinde su hesaplama dahil edilmez. Organik kısım içeren doğal ürünlerde en az %15 kimyasal olarak modifiye edilmemiş doğal içerik ve en çok %15 modifiye edilmiş doğal içerik olabilir. Bu içeriklerin %70’i organik veya kontrollü tarımla elde edilmelidir. Organik sertifika için en az %20 kimyasal olarak modifiye edilmemiş doğal ve en çok %15 modifiye doğal içerik aranır. Doğal içeriğin en az %95’i organik veya kontrollü tarım ile elde edilmelidir. Amfoteriklere izin verilmez. Sadece izinli koruyucular sentetik olabilir.
BDIH	<ul style="list-style-type: none"> Doğal 	<ul style="list-style-type: none"> Bitkisel olmalıdır, hayvansal hammaddeler kullanılamaz. Üretim organik tarımdan gelmeli ya da kontrollü ortamda yapılmalıdır. Minerallere izin verilir, ancak ışın ve genetik müdahaleye izin verilmez. Sadece belirli sentetik koruyuculara izin vardır ve etikette belirtilmelidir. Şirket politikası CSR ile uyumlu olmalıdır.



Şekil 1. Türkiye ve Avrupa’da doğal ve organik kozmetiklerde sık karşılaşılan sertifika logoları

Yukarda sayılan standartların dışında doğal ve organik kozmetikler ile ilgili yönergeler sağlayan bir diğer kuruluş da Uluslararası Standardizasyon Organizasyonu (International Organization for Standardization; ISO)’dur. ISO üye kuruluşlar aracılığıyla dünya çapında olan bir uluslararası standart

kuruluşları federasyonudur. ISO teknik komiteleri tarafından hazırlanan “ISO 16128-Guidelines on Technical Definitions and Criteria for Natural and Organic Ingredients and Products” standardı, doğal ve organik kozmetik bileşenler ve ürünler için tanımlar ve kriterler hakkında yönergeler sağlar ve bu yönergeler kozmetik sektörüne özeldir.

ISO 16128 standardı iki kısımdan oluşur. İlk kısım, 16128-1:2016, doğal ve organik kozmetik içerikler ve ürünler için teknik tanımlar ve kriterler hakkında bir kılavuzdur. ISO 16128-2:2017 ise ISO 16128-1'de tanımlanan içerik kategorileri için geçerli olan doğal, doğal kaynaklı, organik ve organik kaynak hesaplanmasına yönelik yaklaşımları açıklamaktadır [3,18].

Diğer sertifikasyonlardan farklı olarak ISO 16128 standardında nihai tüketiciye yönelik etiketleme ve sürdürülebilirliğe yönelik iddialara yer verilmez. Ayrıca minimum eşik değerler belirtilmez. Burada amaç hammaddelerin doğal kriterini sağlaması ve bitmiş üründe nicelik olarak ürünün doğal ya da organik içeriğinin belirtilmesidir [3].

Türkiye’de Doğal ve Organik Kozmetiklere Yönelik Yasal Durum

Türkiye’de organik kozmetiklerin içeriğine dair sınırlar 23.05.2005 tarihli 25823 Sayılı Kozmetik Yönetmeliğinin altıncı ve onuncu maddelerine istinaden Türkiye Tıbbi İlaç ve Cihaz Kurumu (TİTCK) tarafından hazırlanan Doğal ve Organik Kozmetik Bileşen ve Ürün İddialarına İlişkin Kılavuz’da belirlenmiştir [19]. Kılavuza göre “Organik/ekolojik kozmetik ürün, organik tarım faaliyetleri esaslarına uygun olarak üretilmiş ham maddeler kullanılarak, ham maddeden bitmiş ürüne kadar organik olma gerekliliklerini sağladığını kanıtlayan, ağırlıkça en az %95’i organik üretimle elde edilmiş organik/ekolojik kozmetik bileşenlerinden oluşan bitmiş kozmetik ürün”dür [19].

Kılavuzda, doğal ve organik kozmetiklerin üretiminde kullanılacak ekstraksiyon ajanları, yardımcı maddeler, ürün kategorisine göre doğal ve organik kozmetiklerin içerebileceği minimum doğal/organik madde yüzdesi, etiket ve tanıtım materyallerine ilişkin iddialar ve uyarılar ve bitmiş ürünün sahip olması gereken belgeler hakkında detaylı açıklamalar vardır.

Kılavuzda bitkisel, inorganik-mineral veya ölü omurgalılar hariç hayvansal kökenli bileşenler doğal kozmetik bileşen olarak ve biyoteknolojik prosesler dahil türevlendirilmiş doğal kozmetik bileşen olarak tanımlanır. Organik kozmetik bileşenler organik tarım faaliyetleri esaslarına uygun olarak üretilmiş olmalıdır. Doğal ve türevlendirilmiş doğal kozmetik bileşen içeren doğal kozmetik ürünler seviye 1, organik bileşen içeren doğal kozmetik ürünler ise seviye 2 ile açıklanmaktadır. Seviye 2’de doğal kozmetik ürün tanımına uyan ve içeriğindeki doğal bileşen veya türevlendirilmiş doğal bileşenlerin en az % 70 i organik tarım faaliyetleri esaslarına uygun olarak üretilmiş veya doğrudan doğadan elde edilmiş bileşenler kullanılarak oluşan bitmiş kozmetik ürünler yer almaktadır. Seviye 3 ise organik kozmetik ürünleri tanımlar. Bunlar doğal kozmetik ürün tanımına uyan ve içeriğindeki doğal bileşen veya türevlendirilmiş doğal bileşenlerin en az %95’i organik tarım faaliyetleri esaslarına uygun olarak üretilmiş veya doğrudan doğadan elde edilmiş bileşenler içeren bitmiş kozmetik ürünlerdir.

Kılavuzun 7. maddesine göre, üreticilerin doğal kozmetik ürünler için kılavuz gerekliliklerini sağladıklarını kanıtlayan, uluslararası kabul gören belgelendirme kuruluşları tarafından gerekli belgelendirmenin yapılmış olması gerekmektedir.

Doğal ve/veya organik kozmetik bileşenler ve ürünlere ilişkin belgelendirmelerde, uluslararası kabul gören harmonize standartlar (TS ISO 16128-1/ISO 16128-1, ISO 16128-2) ve uluslararası kabul gören belgelendirme kuruluşlarının kriterleri dikkate alınır. Ürünün ticari adında tüketiciyi yanıltıcı ibarelere yer verilmemelidir. Yine Türkiye’de faaliyet gösteren ETKO (Ekolojik Tarım ve Kontrol Organizasyon) ve IFC Global (International First Certification Global) sertifikalandırma kuruluşları üzerinden Ecocert, Cosmos, USDA/NOP sertifikaları almak mümkündür.

Yeşil Kozmetiklerde Sık Karşılaşılan Tanımlar

Doğal kozmetiklerde hammaddelerin doğal kaynaklardan elde edilmesi bu kozmetiklerin renklendirici, sentetik kimyasal, petro-kimya türevi hammaddeler gibi doğal olmayan bileşenler içermediği anlamına gelmektedir. Ancak organik ürünlerde bu yeterli değildir. Bu grup formülasyonlarda kontrollü organik tarım ile elde edilen hammaddelerin kullanılması gerekmektedir. İyi Tarım ve Toplama Uygulamaları (Good Agricultural and Collection Practices; GACP) gereği

organik tarımda toksik pestisit, sentetik gübre, bitki büyütme ürünleri, hayvan yemi katkı maddeleri ve genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) kullanımına izin yoktur [4,20].

Organik kozmetiklerde formülasyon bileşenlerinin en az %95'i organik hammaddelerden oluşur veya hammaddeler sertifikasyonlarca kabul edilen ekstraksiyon yöntemleri ile organik kaynaklardan elde edilmiştir. Dolayısıyla organik bir bileşen aynı zamanda doğaldır. Ancak doğal bileşen organik değildir [4]. Ayrıca, doğal ve organik ürünler söz konusu olduğunda ürünün içeriğindeki doğal veya organik hammadde miktarına bağlı olarak aşağıda açıklanan farklı tanımlar ile karşılaşılabilmektedir. Tüketicinin pazarlama hilelerini aşabilmesi açısından bu tanımlamalardaki farklılıkları bilmesi gerekmektedir [21].

Sentetik İçerik

Sentetik hammaddeler kimyasal işlemlerle üretilen ve doğal olarak oluşmayan madde veya malzemelerdir

Doğal İçerik

Doğal hammaddeler, doğal kaynaklardan hasat edilmiş, kazılmış veya toplanmış ve daha sonra kimyasal reaksiyon olmadan işlenmiş madde ve malzemelerdir. Bu doğrultuda malzeme "kimyasal reaksiyon olmadan" yıkanma, renklendirilme, damıtılma, öğütülme, saflaştırma veya konsantre edilme gibi fiziksel işlemlere tabi tutulur. Biyoteknolojik yöntemler veya fermantasyon yoluyla kozmetik hammadde üretimi de bu tanımlara eklenebilir.

Doğal Olarak Türetilmiş Bileşen

Doğal olarak türetilmiş bileşenler doğal bir hammaddeden, doğada veya başlangıç malzemesinde bulunamayan yeni bir kimyasal üretmek için, kimyasal bir işlemin başlangıç noktası olarak kullanılması ile elde edilir.

Doğala Özdeş İçerik

Doğala özdeş bir malzeme üretmek için, genellikle doğal bir başlangıç malzemesinden değil, sentetik olarak üretilen bir maddeden yararlanılır. Örneğin L-mentol, nane yağlarından özütlenmek yerine genellikle sentetik olarak üretilir; sentetik olarak üretilen seramid benzeri yapılar hayvan kaynaklı seramidlerden daha iyi kabul edilmektedir.

Organik

Organik tarım yöntemlerinden kaynaklanan doğal içeriklerdir. Organik tarım, sentetik gübreler, böcek ilaçları, bitki büyüme düzenleyicileri ve hayvan yemi katkı maddelerinin kullanılmasını önleyen bir tarım şeklidir. Üretim yapan çiftliklerin ürünlerinin, kozmetik bileşen olarak kullanılabilmesi için sertifikalı olması gerekir.

Doğal, organik, bitkisel kozmetik gibi tanımların ortak noktası ise doğada bulunabilen malzemeler ile üretilmiş olmalarıdır. Bu kozmetiklerden beklenen temiz teknoloji kullanılarak doğal kaynakların sorumlu kullanımı ile üretilmeleri ve biyolojik olarak parçalanabilen ya da yeniden kullanılabilen ambalajlar ile sunulmaları, kısaca çevre dostu olmalarıdır [4,22].

Yeşil Kozmetiklerde Kullanılan Hammaddeler

Yeşil kozmetiklerin üretiminde tercih edilen hammaddeler doğal/sürdürülebilir seçenekler göz önüne alınarak seçilmektedir. Sentetik veya petro-kimyasal türevli hammaddeler, alerji veya iritasyon potansiyeli olan veya endokrin sistem sorunlarına neden olabilecek kimyasal maddeler bu grup kozmetik ürünlerde tercih edilmemektedir. Kozmetiklerde riskli görülen hammaddelerin başında parabenler, mineral yağlar, alüminyum, triklosan ve ambalajlamada kullanılan fitalatlar bulunmaktadır [23].

Parabenler deriden emilimi zayıf maddelerdir, alkil yan zincir uzunluğu ve dallanmaya bağlı olarak östrojenik etkisi artmaktadır. Paraben türevleri arasında en zayıf östrojenik etkiyi metil paraben gösterir. Tüm parabenlerin ortak metaboliti olan hidroksibenzoik asit ise in vitro şartlarda inaktiftir. Özellikle bütül paraben DNA hasarına neden olmaktadır, ancak metil ve etil parabenler ile kanserojen

etkiye dair hiçbir kanıt saptanmamıştır. Tüketici Güvenliği Bilim Kurulu (Scientific Committee on Consumer Safety; SCCS)'na göre metil ve etil parabenler kozmetiklerde tek başına %0.4 ve kombine kullanımda %0.8'e kadar insan sağlığı için güvenli olarak kullanılabilir [23].

Benzer şekilde, mineral yağların eser miktarda içerdiği doymuş ya da alkilenmiş hidrokarbonların toksisite potansiyelinin yüksek olmadığı bildirilmektedir. Avrupa Kimyasallar Ajansı (European Chemicals Agency, ECHA)'na göre, kozmetikte de farmasötik kalite mineral yağ kullanılması halinde hidrokarbon kalıntılarıyla ilişkilendirilebilecek kanserojen risk oluşmamaktadır [23]. Ancak saflaştırılmış olsa da hidrokarbonların tahriş ve alerji potansiyelinin olması, ve petrol-kimya ürünlerinin azaltılmasının sürdürülebilirlikteki önemi gereği yeşil sertifikalarda bu grup kimyasallar tercih edilmemektedir.

Tablo 2'de yeşil kozmetiklerde kullanılması tercih edilmeyen hammaddelere örnekler verilmiştir.

Tablo 2.Organik kozmetiklerde kullanımı tercih edilmeyen hammadde örnekleri [21].

Kimyasal Sınıfı	Kozmetik İşlevi	Kullanılmama Nedeni
Parabenler	Koruyucu	Endokrin sorunlar (kanıtlanmamış)
Formaldehit	Koruyucu	Kanserojen etki
Qaternium15	Koruyucu	Formaldehit donörü
DMDM Hidantoin	Koruyucu	Formaldehit donörü
Mineral yağlar	Yumuşatıcı, taşıyıcı	Petrokimyasal köken
Sentetik glikoller	Nemlendirici	Petrokimyasal köken
Sentetik polimerler	Kıvam verici, stabilizatör	Petrokimyasal köken, monomer safsızlık
Etoksilenmiş veya propoksilenmiş bileşenler	Süpfaktan	1,4 dioksan kontaminasyonu (kanserojen)
Sülfonlu malzemeler	Süpfaktan	Sert kimyasal işlem
Sentetik koku ve tat malzemeleri	Parfüm/Tat	Alerji
Sentetik boyalar	Renklendiriciler	Alerji, iritasyon
EDTA	Şelat yapıcı ajan	Biyobozunur sorunlar
Bütillenmiş Hidroksi Toluen	Antioksidan	Endokrin bozukluk
Fitalatlar	Parfüm seyreltici ve çözücü	İnsan bağışıklık sistemine toksik
Etanolaminler	pH ayarlayıcı, emülgatör	Nitrozamin oluşumu
Talk	Toz taşıyıcı	Asbest kirlenmesi
Kimyasal güneş koruyucular (oktil dimetil PABA, homosalat, oktilmetoksisinamat gibi)	UV absorbanları	Biyokimyasal veya hücresele seviye değişiklikleri, kanser endişesi
Sodyum Lauril Sülfat	Süpfaktan/Emülgatör	Deri iritasyonu
Sodyum Lauret Sülfat	Süpfaktan	1,4-dioksan kontaminasyonu (kanserojen)
Sakkarin gibi yapay tatlandırıcılar	Tat iyileştirme	Potansiyel kanser riskleri

Genel olarak yeşil standartlar incelendiğinde kontrollü olarak doğadan toplanan doğal ve organik hammaddelerin yanısıra fiziksel işlem görmüş doğal maddeler ve kimyasal reaksiyon ile doğaldan türetilmiş hammaddelerin de kabul edildiği görülmektedir. Ancak sertifikalarca izin verilen kimyasal işlemler sınırlıdır. Örneğin COSMOS ve NaTrue sertifikasyonunda açılasyon, amidasyon, kondensasyon, dehidrojenasyon, dimerizasyon, esterifikasyon, glikozidasyon, hidrojenasyon, hidroliz, saponifikasyon, oksidasyon, nötralizasyon gibi işlemler kabul görürken; etoksilenmiş ya da propoksilenmiş (alkoksilasyon) hammaddeler, beyazlatma, fosfatlama ve polimerizasyon gibi kimyasal işlemler yasaklar arasındadır. Hammadde üzerinde uygulanacak kimyasal işlemler sürdürülebilirlik politikası gereği ekolojik dengeyi bozmamalı, enerji kullanımı ve atık yönetimi açısından duyarlı olmalıdır [16,17].

COSMOS standardı bitki, hayvan ve mikrobiyolojik kaynaklardan fiziksel işlem ile doğal hammadde eldesini de kabul etmektedir. Genel olarak ekstraksiyon yöntemleri izin verilen fiziksel

işlemlerdir. Bu yöntemlerde de aranan kriter yine ekolojik denge, enerji kullanımı ve atık yönetimi açısından duyarlılıktır. Yeşil kozmetiklerde sık karşılaşılan fiziksel işlemler arasında santrifüj, uçurarak ya da distilasyon ile buharlaştırma, filtrasyon/ultrafiltrasyon ya da diyaliz ve iyon değişimi yoluyla saflaştırma, dondurma, öğütme, liyofilizasyon, maserasyon, infüzyon, perkolasyon, UV sterilizasyon, ultrason ve vakumlama sayılabilir [16].

Sentetikler yerine kullanılabilir doğal ve organik hammaddeler

Doğal ve organik kozmetiklerin üretiminde kullanılan hammadde gruplarına bakıldığında, emoliyanlar, emülgatör ve yüzey aktif maddeler, antioksidanlar, antimikrobiyal koruyucular ve çözücülerin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir.

-Emoliyanlar

Cildi yumuşatarak nemlendiren emoliyan özellikli yağlı hammaddeler arasında doğal bitkisel yağlar ve esterleri sıklıkla kullanılmaktadır. Bu yağlar doğal yağ asitleri/trigliseridler açısından zengin hammaddelerdir [21,24].

-Emülgatör ve Yüzey aktif maddeler

Soya fasulyesi, yumurta sarısı veya ayçiçeği tohumlarından elde edilen bir fosfolipid olan lesitin iyi bir doğal seçenektir. Hidrojene lesitin veya lisolesitin gibi lesitin türevleri kullanılabilir [24].

Sentetik noniyonik emülgatörler yerine doğal olarak türetilmiş sükroz, glukoz, sorbitan, gliseril veya poligliseril esterleri, alkil glukozit karışımları, inulin lauril karbamat, zeytinyağı esterleri ve bunların karışımları kullanılabilir. Yine anyonik doğal emülgatörler olarak hidrofilik asitler (sitrik, laktik, glutamik gibi) ve yağ alkolleri ile yağ asitleri ve gliserin gibi doğal olarak türetilmiş hammaddelerin esterleştirilmesi ile elde edilen gliseril stearat sitrat, asil glutamatlar, asil laktatlar, asil fosfatlar gibi hammaddeler kullanılabilir [21].

Deterjan etkisi nedeniyle şampuan ve duş jeli gibi ürünlerde sık kullanılan sodyum lauret sülfat (SLS) gibi anyonik yüzey aktif maddeler yeşil kozmetiklerde tercih edilmez. Ancak SLS etoksillenmemiş (SLES) ise kabul edilebilir. Bu grup kozmetiklerde köpük yapıcı olarak kullanımı olan amfoterik maddelere Ecocert gibi bazı standartlarda izin verilmektedir. Amfoterik yüzey aktif madde olarak ciltte tahriş potansiyelini azaltan ve hindistan cevizi yağından hareketle elde edilen kokoamidopropil betain (CAPB) ile SLES beraber kullanılabilir [21].

Biyobozunur özellikli, hindistancevizi veya hurma yağı kaynaklı yağ alkolü ve mısır ya da patates kaynaklı glikozdan elde edilen alkil poliglukozitler (koko, lauril, desil ve kapriil/kapril türevleri gibi) ile *Yucca glauca* veya *Quillaja saponaria* gibi bitkilerden elde edilen saponinler yüzey aktif özellikleri nedeniyle kullanılabilir. Ancak, saponin bakımından zengin özütler, genellikle oldukça renklidir ve kabul edilebilir bir köpük formüle etmek zordur [21].

Silikonlar

Yeşil kozmetiklerde kullanımı sınırlı hammaddeler arasında yer alan silikonlar ürünlere kayganlık hissi veren, ciltte yayılabilirliği arttıran malzemelerdir. Yeşil kozmetiklerde birkaç doğal alternatif olarak denizel ve bitkisel silikonlar kullanılmaktadır. Örneğin, *Chondrus crispus* özü, mantardan türetilmiş kitozan türevi (kitozan süksinamid) ve süt devedikeni özü (*Silybum marianum* etil esteri) sayılabilir. Bunlar, emülsiyonlar gibi su açısından zengin ürünlerde, ciltte oklüzif olmayan bir koruyucu film gibi, doğal silikon benzeri bir his vermek üzere tasarlanmıştır [21].

Polimerler

Yeşil kozmetiklerde kalınlaştırıcı, emülsiyon veya süspansiyon stabilizanı gibi amaçlar ile kullanılan polimerlerin doğal türevleri tercih edilmektedir. Doğal kaynaklı polimerlere ksantan zamkı (fermantasyon türevi), İrlanda yosunu (*Cronidus crispus*), mısır nişastası (*Zea mays*), mikrokristalin selüloz, Tara sakızı (*Caesalpinia spinosa* gum) ve akasya (*Acacia senegal*), algler ve killer örnek verilebilir. Bu malzemelerin birçoğunun en büyük dezavantajı, ciltte yapışkan bir his vermesi veya üründe lifli bir görünüm potansiyelinin olmasıdır. Yüzey aktif madde ile beraber kullanıldıklarında berrak görüntü etmek de diğer bir zorluktur [21].

Çözücü ve hümektanlar

Propilen veya bütülen glikol gibi glikoller, botanik materyalleri ekstrakte etmek için yaygın olarak kullanılan ve hümektan etkili maddelerdir. Propilen glikol, cilde nüfuz ettiğine ve muhtemelen protein ve hücre yapısını zayıflattığına inanılan bir petrol türevidir. Yerine gliserin, su, alkol gibi diğer uygun çözücüler veya doğal yağlar yeşil kozmetiklerde tercih edilmektedir. Yeşil bir alternatif olarak çözücüler birkilerden fermentasyon ile de elde edilebilir. Örneğin propandiol mısır şekerinden fermentasyon yoluyla üretilmektedir. Biyofermentasyondan türetilen butilen ve pentilen glikoller de mevcuttur [21].

Koku bileşenleri

Yeşil kozmetiklerde sentetik koku bileşikleri yerine tercihen esansiyel yağlar, oleoresinler ve diğer doğal aromatik bileşiklerin karışımları kullanılmaktadır. FDA esansiyel yağları kozmetik hammadde olarak kabul eder ve koku maddeleri için ek bir izin talep etmez. Ancak, koku karışımları esansiyel yağların içerebileceği koku alerjenleri ile bunların azami sınırlarını tanımlayan IFRA (Uluslararası Koku Birliği; International Fragrance Association,) düzenlemelerine uymalıdır [21,25].

ISO standartları ise her bir esansiyel yağ içeriğini ayrı sertifikasyonla kodlamaktadır. Örneğin *Rosmarinus officinalis* L. ISO 1324: 1988 ile sertifikalandırılır. ISO Teknik Komitesi (ISO/TC54) ayrıca tüm esansiyel yağların spesifikasyonları ve kontrolleri için gerekli olan analitik yöntemleri de standardize etmektedir [25]. Koku bileşenlerinin ekstraksiyonunda genellikle etanol veya süperkritik karbondioksit tercih edilmektedir [21].

Antioksidanlar

Sentetik antioksidanlara alternatifler arasında doğal E Vitamini bileşeni alfa-tokoferol ve E vitamini yönünden zengin yağlar örnek verilebilir. Biberiye (*Rosemary*) ekstresi veya yağı da yaygın olarak kullanılmaktadır [21]. Aynı zamanda, özellikle makro ve mikro alglerde yüksek oranda olmakla birlikte tüm deniz canlıları vitamin içermektedir. Algler özellikle E ve C vitamini ve provitamin A (β -karoten) bakımından zengindir [26]. Bunun dışında yulafta bulunan avenantramidler; nar polifenolleri (ellajik asit ve punikalajin); polifenol türevleri bakımından zengin maltlı arpa özü oligomerik proantosiyanidinler ve ferulik asit ve sesamin ve sesaminin bakımından zengin sabunlaşmayan susam (*Sesamum indicum*) yağı doğal antioksidanlara örnek verilebilir [21].

Boyar maddeler

Kozmetik formülasyonlarda, genellikle gıda endüstrisinden gelen, bir dizi yağda veya suda çözünür doğal renk maddesi kullanılmaktadır. Doğal renkler esas olarak bitkilerin tohumlarından (örneğin annatto); kökler veya rizomlardan (örneğin zerdeçal); şekerlerden (karamel); yapraklar ve saplardan (örneğin ispanak); çiçeklerden (örneğin *Tagetes* kaynaklı lutein); sebzelerden (kırmızı lahana, kırmızı pancar suyu ve havuç yağı özü gibi); meyvelerden (üzüm suyu); alglerden (beta karoten) elde edilir. Kırmızı renkli karmin de teknik olarak doğaldır, ancak bir hayvan kaynağından (kokain böceği) elde edildiğinden ve allerji riski nedeniyle kabul edilmemektedir. Dekoratif kozmetikler için Ecocert Greenlife onaylı mineral pigmentler, sedef ve mika bazlı parıltılı parçacıklar kullanılmaktadır [21].

UV Absorbanları

Henüz, Avrupa Birliği ya da ABD mevzuatının izin verdiği doğal kaynaklı güneş koruyucu maddeler bulunmamaktadır. Doğal güneş koruyucu ürünleri üreticilerinin çoğu, titanyum dioksit (TiO_2) ve çinko oksit (ZnO) gibi inorganik UV koruyucu malzemeler kullanır. Fito-kimyasallar açısından zengin bitki özlerinden UV absorbe edici olarak yararlanılabilir, ancak bunlar tek başına güneş koruyucu bileşen olarak kullanılamaz. Örnekleri arasında siyah çay (*Camelia sinensis*), aloe (*Aloe vera*), ginkgo (*Ginkgo biloba*) yaprakları, nar (*Punica granatum*) ve domates (*Solanum lycopersicum*) meyveleri, kurkumin (*Curcuma longa*) rizomu, Propolis reçinesi, avokado (*Persea americana*) ve üzüm (*Vitis vinifera*) çekirdekleri, Peruvian maca (*Lepidium meyenii*) sayılabilir [21,27].

pH Ayarlayıcılar

Formülasyonlarda pH ayarlamak için kullanılan sodyum veya potasyum hidroksit sertifikasyon açısından sentetik sayılır. Daha doğal, ancak daha pahalı bir alternatif, L-Arginin aminoasit, doğal kaynaklardan elde edilen laktik veya sitrik asit gibi alfa hidroksi asitler kullanılabilir [21].

Şelat Yapıcılar

Kozmetiklerde sık kullanılan etilen diamin tetra asetik asit (EDTA) çevre ve insan sağlığı açısından şüpheli hammaddeler arasında yer almaktadır. EDTA yerine fındık, tohum ve tahılların gövdelerinde bulunan fitik asit veya sodyum tuzu, sodyum fitat kullanılabilir. Ancak bu maddelerin maliyetleri oldukça yüksektir. Başka bir olasılık, doğal olmasa da, aspartik asitten üretilen ve EDTA'nın aksine biyobozunur olan etilen diamin disüksinik asit (EDDS) kullanılmaktadır [21].

Koruyucular

Kozmetik formülasyonlarda mikrobiyal bozulma ürünün fiziksel olarak bozulmasına yol açabilir veya üründe patojen varlığı tüketici güvenliği için bir tehdit oluşturabilir. Mikrobiyal kontaminasyona karşı korumak için kozmetiklere, ilaçlara ve gıdalara kimyasal koruyucular eklenmektedir. Fakat son yıllarda geleneksel/kimyasal koruyucuların güvenli olup olmadığı ile ilgili birçok soru ortaya çıkmıştır. Tüketicilerin kimyasal koruyucular, özellikle de paraben türevleri ile ilgili şüpheleri kozmetik endüstrisini kozmetiklerin korunması için alternatif yaklaşımlar aramaya itmiştir [28]. Bu yaklaşımlardan derlemenin ilerleyen bölümlerinde bahsedilecektir.

Tablo 3'de doğal ve organik kozmetiklerde sık karşılaşılan hammaddelere örnekler verilmiştir.

Tablo 3. Doğal ve organik hammadde örnekleri [21].

İşlevi	Örnek
Emoliyan	<ul style="list-style-type: none"> • Kaprilik, kaprik trigliseridleri (<i>palm/hindistan cevizi yağından fraksiyonla elde edilir</i>) • Badem yağı, jojoba yağı, hindistan cevizi yağı, shea yağı ve zeytinyağı gibi doğal yağlar
Emülgatör	<ul style="list-style-type: none"> • Oleozom ve gliserin • Inulin lauril karbamat • Sukroz laurat • Setearil olivat • Sodyum steraol glutamate • Poligliseril-3 polirisinoleat
Sümfaktan	<ul style="list-style-type: none"> • Sodyum koko sülfat • Disodyum kokoil glutamat • Sodyum koko-glukozit tartarat • Sodyum lauroil laktilat • Sodyum kokoil aminoasitleri • Disodyum lauril sülfosüksinat
Silikonlar	<ul style="list-style-type: none"> • Deziel kaynaklı bitkisel silikon (<i>Chondrus crispus</i> ekstresi) • Mantar türevi kitozan ve <i>Silybum marianum</i> (devedikeni) ekstresi • Hindistan cevizi alkan ve koko kaprilat / kaprat karışımı
Saç kremleri	<ul style="list-style-type: none"> • Pirinç ve brassica türevi yağ asidi alkollerinin esterleştirilmesi ile oluşan L-izolösin • <i>Pentaclethra macroloba</i> tohumu yağı
Çözücüler	<ul style="list-style-type: none"> • Propandiol
Koku verici bileşenler	<ul style="list-style-type: none"> • Uçucu yağlar ve oleoresinler

Tablo 3 (devamı). Doğal ve organik hammadde örnekleri [21].

Polimerler	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Crondrus crispus</i> (Carrageenan) • Nişasta bazlı malzemeler • Mikrokristalin selüloz • Tara zamkı (<i>Caesalpinia spinosa</i>), <i>Acacia senegal</i>, Ksantan zamkı, Sklerotium zamkı • Süksinoglikan zamkı (fermentasyon türevi) • Alg (deniz yosunu)
Antioksidan	<ul style="list-style-type: none"> • Doğal E vitamini bileşenleri, E vitamini içeren yağlar • Biberiye ekstesi/yağı, • Yulaftan elde edilen avenantramidler, • Nar polifenolleri (ellagik asit ve punikalajin), • Polifenol türevlerince zengin malthı arpa özütü • Oligomerik proanto-siyanidinolinler ve ferulik asit; • Susam yağında bulunan sesamin ve sesamolün
Koruyucular	<ul style="list-style-type: none"> • Benzoik asit, sodyum benzoat, • Sorbik asit, potasyum sorbat, • Salisilik asit, • Benzil alkol • Greyfurt çekirdeği ekstresi, hanımeli ekstresi, bazı baharatlar, uçucu yağlar ve usnik asit vb.
Renklendiriciler	<ul style="list-style-type: none"> • Annatto tohumları • Zerdeçal kökü/rizomu, • Şekerden elde edilen karamel, • Ispanak yaprakları, • Tagetes çiçeklerinden elde edilen lutein, • Kırmızı lahana, şekerpancarı suyu, havuç yağı, greyfurt, algden elde edilen beta karoten
UV absorbanları ve güneş koruyucular	<ul style="list-style-type: none"> • ABD ve Avrupada onaylı doğal bir UV absorbanı yoktur. • Siyah çay, yeşil kahve, shea yağı gibi bitkisel ekstraler • TiO₂ ve ZnO doğal emoliyan yağlar içerisindeki dispersiyonları doğal kabul edilir.
pH düzenleyiciler	<ul style="list-style-type: none"> • EDTA alternatifi olarak fitik asit (findık, tohum ve tahılların kabuğunda bulunur) • Fitik asit sodyum tuzu, sodyum fitat

Kozmesötik hammaddeler

Doğal ve organik kozmetiklerde botanik, denizel ve mikrobiyal kaynaklı hammaddeler yaşlanma karşıtı etkileri nedeniyle kullanılmaktadır. Sıklıkla karşılaşılan denizel hammaddelerin başında *Laminaria digitata*, *Kappaphycus alvarezii* ve *Chondrus crispus* gibi antioksidan etkileri olan deniz algleri gelmektedir [29]. Denizel kaynaklardan elde edilen kollajen ve kitozan ve Porphyra, Wakame, Spirulina, Chlorella gibi alglerden elde edilen protein ve peptitler de doğal kaynaklı kozmesötik hammadde örnekleri arasındadır [21].

Doğal kaynaklı kozmesötik hammaddeler arasında *Pentaclethra macroloba* (Pracaxi) meyvesinden elde edilen tohum yağı, hindistan cevizi, jojoba ve argan gibi emoliyan bitkisel yağlar, Ektoin gibi halofilik mikroorganizmalardan elde edilen kozmesötik aktifler, *Myrothamnus flabellifolia*'dan elde edilen glikoin, yulaftan elde edilen beta gluklan örnek verilebilir [21,30-32].

Çay, kahve, üzüm, limon, hindistan cevizi gibi birçok besin maddesi de çeşitli doğal aktifler içermektedir. Çoğu antioksidan etkili bu kozmesötik aktifler, nutrikozmetik amaçlar ile kullanılmaktadır. Sık karşılaşılan nutrikozmetik bileşenler, buldukları besinler ve kullanım alanlarına örnekler Tablo 4'de verilmiştir [33].

Nanomalzemeler

COSMOS standardı nanomalzeme olarak güneş koruyucu ürünlerde fiziksel UV filtre olarak titanyum dioksit ve çinko oksit ile silika kullanımına izin vermektedir. Doğal alternatifleri bulunmayan bu malzemelerde nano boyutu 100 nm ve üzeri olmalıdır. Avrupa Birliği kozmetik yönetmeliği ile uyumlu olacak şekilde 1 ila 100 nm ölçeğinde % 50 veya daha fazla partikül boyutu dağılımına sahip olan diğer tüm nanomalzemeler yeşil kozmetiklerde yasaklanmıştır [16]. COSMOS teknik yönetmeliği üzeri kaplı nanopartiküllere de minimum partikül boyutu kaplama olmaksızın 100 nm'nin üzerinde ise izin verir ve UV filtreleri olarak kullanılan TiO₂ ve ZnO Tüketici Güvenliği Bilim Kurulu (SCCS) tarafından yayınlanan koşullar karşılanırsa kabul eder. Bu koşullara göre, TiO₂ ve ZnO SCCS kriterlerine uygun olmalıdır ve UV filtreleri olarak TiO₂ ve ZnO hiçbir şekilde (püskürtme başlığı olmayan ambalajlar hariç) püskürtme uygulamalarında kullanılmamalıdır [34].

Tablo 4. Kozmetiklerde sık karşılaşılan besin hammadde örnekleri [33].

Besin	İçerik	Kozmetik Kullanımı
Yeşil çay	Kateşin türevleri; epikateşin, epigallokateşin gibi	Serbest radikal tutucu
Arabica kahve çekirdeği	Proantosiyanidinler	Antioksidan , cilt beyazlatıcı, kırışıklık karşıtı
Üzüm (<i>Vitis vinifera</i>)	Resveratrol, prosiyanidin, proantosiyanidin	Antioksidan (UV kaynaklı yaşlanma karşıtı)
Nar	Ellajik asit	Antioksidan, antiinflamatuvar, kırışıklık azaltıcı
Soya fasulyesi (Glycine max)	Izoflavonlar (genistein)	Antioksidan, UV kaynaklı oksidatif DNA hasarı ve fotohasarı azaltır
Citrus limon	Flavonlar	Antioksidan, depigmentasyon ajanı
<i>Ficus carica</i>	Fenolik bileşikler	Ekstreleri epidermal hasarı onarır, sebumu dengeler, kırışıklıkları azaltır
<i>Cynara scolymus</i>	Fenolik bileşikler	Serbest radikal tutucu, fotokoruyucu, cilt elastikiyetini artırır
<i>Glycyrrhiza glabra</i> (licorice)	Flavonoidler (glabridin)	Antioksidan, pigmentasyon düzensizliklerinde etkilidir
Kakao (<i>Theobroma cacao</i>)	Polifenoller, metilksantinler	Antioksidan, antiinflamatuvar, fotoprotektif, kolajen ve glukozaminoglikan üretimini düzenler
<i>Hindistan cevizi</i>	Yağ asitleri (miristik, laurik, palmitik asitler)	Antioksidan, antiinflamatuvar, UV kaynaklı yaşlanma etkilerini azaltır, nemlendirici
<i>Prunus dulcis</i>	Triterpenoidler, kateşin, fitosterol, yağ asitleri	Antioksidan

Yeşil Kozmetiklerde Formülasyon Tasarımına Yönelik Zorluklar

Yeşil kozmetiklerde formülasyon geliştirmedeki en önemli zorluklardan biri kullanılan doğal hammaddelerin yetiştirildiği veya toplandığı bölgelerdeki ışık, sıcaklık, nem, rakım, yağış ve toprak özelliği değişikliklerinden ileri gelen farklardır. Ayrıca toplama, kurutma, depolama, taşıma ve işleme yöntemlerinin hammadde üzerinde etkisi bulunmaktadır. Yeşil kozmetiklerde bu konudaki standardizasyon İyi Tarım Uygulamaları (Good Agricultural Practices, GAP) ve doğal/organik ürün sertifikasyonu ile sağlanmaktadır. İyi tarım uygulamalarına uygun şartlarda gerçekleştirilen organik tarım ile tohum çeşitliliği, büyüme ortamı ve gübre kullanımı, pestisit kullanılmaması, kurutma ve depolama gibi şartlar standardize edilerek elde edilen organik hammaddeler ve bu hammaddelerin kullanıldığı bitmiş ürünler ise standardizasyon kuruluşları aracılığı ile sertifikalandırılmaktadır [35].

Hammadde eldesinde kullanılan ekstraksiyon yöntemi de ürün üzerinde etkilidir. Ekstraksiyon için herhangi bir su formu veya etil alkol, gliserin, bitkisel yağlar gibi doğal malzemeler kullanılmalıdır. Başka çözücülerin kullanılması gerekiyorsa, bu çözücüler daha sonra geri dönüştürülmeli ve bitmiş üründen tamamen uzaklaştırılmalıdır. Aromatik, alkoksillenmiş, halojenlenmiş, nitrojen veya kükürt bazlı solventlerin kullanımına organik olarak sertifikalandırılan ürünlerin üretiminde izin verilmez [16].

Sürdürülebilirlik açısından en çok tercih edilen yöntem ise yeşil kimya prensipleriyle uyumlu olan süperkritik sıvı ekstraksiyonu ve süperkritik çözücü kullanımınıdır. Süperkritik sıvı ekstraksiyonunda madde sıvıda çözünür ve ardından basınç azaltılarak ekstraksiyon ürünü sıvıdan ayrılır. Süperkritik çözücüler organik çözücü kullanımını azalttığından çevre dostu kabul edilmektedir. Süperkritik çözücüler ile yapılan ekstraksiyon işlemlerinde en sık karşılaşılan süperkritik çözücü ise karbondioksit (CO₂)'dir. COSMOS sertifikasyonunda süperkritik CO₂ ekstraksiyonu da dahil su veya üçüncü bir çözücü ile yapılan tüm ekstraksiyonların doğal malzemeler kullanılarak gerçekleştirilmesi istenmektedir [16,21,35].

Yeşil kozmetiklerde formülasyon geliştirirken karşılaşılan bir diğer zorluk ürünün mikrobiyolojik olarak korunması ile ilgilidir. Yeşil kozmetiklerde sentetik koruyucuların kullanımları kısıtlıdır ve farklı standartların koruyucular ile ilgili farklı gereklilikleri bulunmaktadır. Bunlar arasında Ecocert standardı sadece satın alınan malzemeler için olmak kaydıyla fenoksietanol ve parabenlere hala izin vermektedir. BDIH standardı, doğala özdeş terimini kullanarak organik asitler, tuzları ve etil esterleri (benzoik asit, salisilik asit, sorbik asit) ve benzil alkol gibi bazı sentetik koruyuculara izin vermektedir. Tıpkı Ecocert gibi, NaTrue standardı da benzoik asit, salisilik asit, sorbik asit gibi doğala özdeş koruyuculara ve doğala özdeş terimini kullanan sülfatlama, hidrojenasyon ve sentetik olarak korunmuş bileşenlere izin vermektedir [21,36].

Doğal ve organik kozmetiklerde koruyuculara yönelik yaklaşım koruyucu içermeyen (preservative-free) veya kendini koruyan (self-preserving) ürünler imal etmektir. Koruyucu içermeyen kozmetikler üründe kimyasal koruyucuları azaltmak veya ortadan kaldırmak üzere sterilizasyon ve/veya uygun ambalaj tasarımının kullanımı öngörülmektedir. Ancak çok dozlu ambalaja sahip ve su içeriği yüksek doğal formülasyonlarda bu yaklaşım yetersiz kalmaktadır [37]. Bu tür formülasyonlarda sentetik kimyasal koruyucular yerine antimikrobiyal etkileri olan doğal bileşikler veya çok fonksiyonlu hammaddelerin kullanımını da kapsayan, kendini koruyan ürün yaklaşımı günümüzde tercih edilmektedir.

Kendini koruyan ürün yaklaşımı ile kozmetiklerde mikrobiyal büyümeyi engelleyen veya mikroorganizmaları öldüren bir ortamın yaratılması hedeflenmektedir. Kullanılacak suyun filtrasyonu, hammaddelerin mikrobiyal açıdan test edilmesi, ekipman dezenfeksiyonu gibi İyi İmalat Uygulamaları (Good Manufacturing Process; GMP) şartlarına uyum ile potansiyel kontaminasyon riskleri önemli ölçüde azaltılabilir. Ayrıca üretimde dış fazı yağ olan emülsiyon tipinin tercih edilmesi, ortamın pH kontrolü, formülasyondaki su içeriğinin azaltılması gibi yaklaşımlar da faydalıdır. Mikroorganizmaların büyümek için suya ihtiyaç duymaları nedeniyle, formülasyona katılacak polioller, protein hidrolizatları, amino asitler, tuzlar ve hidrokolloidler yardımıyla ortamdaki serbest suyun azaltılması su aktivitesi olarak tanımlanır ve kozmetiklerde düşük su aktivitesi değeri elde etmek de mikroorganizma büyümesini engellemeye yardımcıdır [28,37]. Hava içermeyen ambalajlar da kendini koruyan kozmetiklerde sıklıkla tercih edilmektedir [37].

Uçucu yağlar gibi çok amaçlı bileşenlerin formülasyona dahil edilmesi kendini koruyan ürünlerin hazırlanmasındaki temel yaklaşımlardan biri diğeridir. Koruyucu etkinliği nedeniyle sık karşılaşılan örnekler arasında *Rosmarinus officinalis*, *Lavandula officinalis*, *Pteronia incana*, *Artemisia afra*, *Thymus vulgaris*, *Okaliptus globulus*, *Laurus nobilis*, *Salvia officinalis* ve *Melaleuca alternifolia* gibi bitkilerden elde edilen uçucu yağlar ve özleri sayılabilir [28]. Yönetmeliklerde koruyucu olarak izinli olmayan ancak ikincil fonksiyonları koruyucu etki olan gliseril kaprilat, gliseril kaprat, gliseril undesilat, fenil etil alkol, sodyum anisat/sodyum levulinat gibi hammaddeler de doğal kozmetiklerde karşılaşılan çok fonksiyonlu hammaddeler arasında yer almaktadır [21].

Her ne kadar antimikrobiyal aktivitesi olsa da doğal maddeler, büyük ölçekli imalatta gerekli olan geniş spektrumlu koruma için yetersizdir. Bu maddelerin çoğu kozmetik üretimde su kaynaklı kontaminasyonun ana kaynakları olan *Pseudomonas* türleri ve diğer Gram-negatif bakterilere karşı aktif değildir ya da uçucu yağların antimikrobiyal etki için çok yüksek konsantrasyonda kullanılması gerekir. Doğal malzemelerin emülsiyonlarda iyi karışmaması, diğer kozmetik hammaddeler ile oluşturabilecekleri geçimsizlik, tahriş nedeniyle güvenlik riski de sorun oluşturmaktadır. Ayrıca bir kozmetik üründe, doğal koruyucu kullanmak oldukça pahalıdır [21].

Yeşil Kozmetiklerde Ambalajlama

Küresel ısınma sonucu son yıllarda çevre dostu (eco-friendly) veya yeşil ambalajlar önem kazanmış ve tüketiciler tarafından tercih edilebilirliği artmıştır. Bu nedenle sürdürülebilir kozmetik üreticileri de sertifikalarının öngördüğü doğa dostu etiketleri ürünlerinde kullanarak tüketiciler tarafından tercih edilebilirliklerini ve piyasadaki imajlarını güçlendirmektedirler [38].

Çevre dostu ambalajlar, biyoparçalanabilir ambalajlar veya geri dönüştürülebilir, yeniden doldurulabilir ambalajlar (recycle, refillable/reuse) olarak iki grupta incelenebilir. Maliyet ve etkinlik kapsamında biyoparçalanabilir materyaller çok sık tercih edilmektedir [38].

Çevre dostu kozmetik ambalaj ürünlerinde sıklıkla kullanılan malzemeler arasında selüloz asetat, selüloz, seramik, cam, alüminyum, demir, paslanmaz çelik gibi metaller, kağıt/karton, polietilen, polietilen tereftalat, polietilen tereftalat glikol, polilaktik asit, polipropilen, lastik, ahşap, GDO içermeyen % 100 kaynaklı diğer materyaller sayılabilir [16,34]. Son yıllarda piyasada yeniden doldurulabilir ambalaj örneği ve genellikle organik makyaj markalarının ambalaj tercihi olarak bambu kullanmaktadır.

Yeşil ambalajların, çevreye ve küresel ısınmaya etkilerinin daha az olması, uzun vadede geri dönüşüm ile daha az ambalaj üretimi sayesinde maliyetin azalması ve enerji tasarrufu sağlanması, kullanılan klasik materyallere (özellikle plastikler) göre formülasyon ile etkileşimlerinin daha az olması, marka imajı ve tercih edilebilirliğin artması gibi avantajları vardır. Ancak başlangıç materyalinin maliyetli olması, bazılarının ürünü çevre koşullarından, mikrobiyal kontaminasyondan ve mekanik açıdan korumada yetersiz olmaları gibi dezavantajları da mevcuttur [38].

Yeşil Kozmetiklerde Sürdürülebilirlik ve Atık Yönetimi

Sürdürülebilirlik bir ürünün yaşam döngüsünü ifade etmektedir. Her ne kadar kapsam olarak doğal, organik ya da yeşil kelimelerinin ifade ettiği tarımsal kaynakların sorumlu kullanımından ve sentetik hammadde kullanmamaktan daha geniş kapsamlı olsa da çevreye duyarlı, yeşil, organik gibi iddialar ile üretilen kozmetiklerde sürdürülebilirlik kavramı önem taşımaktadır [3]. Sürdürülebilir kozmetikler yeşil kimya prensipleri ile hazırlanmaktadır. Yeşil kimya tanım olarak, tehlikeli maddelerin kullanım ve üretimini azaltmak veya ortadan kaldırmak üzere kimyasal ürünler ve süreçlerin tasarımıdır. Yeşil kimya prensipleri ile kirliliği oluşturan süreç ve maddelere müdahale ederek, kirliliğin oluşumunu en aza indirmek veya kaldırmak, geri dönüşüm ve enerji tasarrufu sağlamak amaçlanır [39,40]. Bu kapsamda kullanılan suyun, ambalaj ve plastik atıkların en aza indirilmesi, atıkların doğada çözünebilir olması beklenmektedir.

Yeşil kozmetik endüstrisinde su kullanımı önem taşıyan bir konudur. Pek çok formülasyonun içeriğinde su bulunmaktadır. ISO 16128-1 yönetmeliklerine ve doğal/organik standartların birçoğuna göre su doğal bir içeriktir ve formülasyonlarda kullanılan saf suyun yanısıra ekstre ya da meyve suyu gibi bitkilerden elde edilen suyu da kapsar. Bunun yanısıra su, organik ürünlerde başlangıç basamağı olan organik tarım ve üretimde, soğutma ve ısıtma gibi işlemlerde kullanılan enerjinin üretilmesinde, ekipman temizliğinde de gereklidir. Bir kozmetik ürünün yaşam döngüsünde ve tedarik zinciri süresince sıfır su kullanması mümkün değildir. Ancak yeşil kozmetik firmalarının amaçları arasında, temiz su kaynaklarını korumak ve su ayakizini azaltmak bulunmaktadır [41]. Örneğin, süperkritik sıvı ekstraksiyonu da su kullanımını azalttığı için sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir. Ambalajda plastik kullanımını azaltmak da su tüketimini azaltan bir unsurdur. Örneğin, yüksek dansiteli polietilen gibi plastik ambalaj materyalleri, üretimlerinde büyük miktarda su tüketimi gerektirdiğinden sürdürülebilirlik açısından uygun değildir [41].

AB'nin 94/62/EC numaralı Ambalaj ve Ambalaj Atıkları yönetmeliğine (Packaging and Packaging Waste Directive) göre ambalaj, tüm ürünün güvenliği, hijyeni ve tüketici tarafından kabulü için gereken minimum hacim ve ağırlıkta üretilmelidir; zararlı veya tehlikeli bileşenler minimumda tutulmalıdır ve kullanımdan sonra yeniden kullanılmalı, geri dönüştürülmeli ve/veya geri kazanılmalıdır. Günümüzde pek çok kozmetik firması tüketici kullanımından sonra geri dönüştürülebilir plastik ambalaj tercih etmektedir. En çok kullanılan % 100 geri dönüştürülebilir plastik polietilen tereftalat (PET)'dir. PET kullanımının avantajı, üretimi ve geri dönüşümü için hala su gerektirmesine rağmen, doğal olarak oluşan etilen glikol ve tereftalik asit kullanılarak üretilen ve

biyoparçalanabilir bir reçine olmasıdır. PET ambalaja bir diğer alternatif de, sertifikalı üretilen yenilenebilir polipropilen (PP) ambalaj materyali kullanmaktır. Yenilenebilir PP ambalajın avantajı ise, tüketiciler tarafından fosil yakıtı bazlı plastikten görüntü olarak ayırt edilememesidir [41]. Yeşil ürünlere verilen sertifikalarda da genel olarak ambalajın azaltılması, geri dönüştürülmüş veya yenilenebilir kaynaklardan elde edilen alternatiflerle değiştirilmesi, daha az kaynakla en uygun boyut ve ağırlıkta paketleme tasarlanması önerilmektedir [16,17,41].

Yeşil kozmetiklerin yeşil kimya prensipleriyle uyduğu diğer bir konu atıkların doğada bozunabilir olmasıdır. Atık haline gelen kimyasalların ekosistemde yarattıkları sorunların en önemlilerinden biri mikroplastiklerdir [3,23,41,42]. Mikroplastikler, plastik atıkların mikro boyutlu fraksiyonunu oluşturan, 5 mm'den daha küçük plastik malzemeden yapılmış parçacıklardır. Kozmetik endüstrisi, çok çeşitli ürünlerde plastik bileşenler kullanmaktadır (Tablo 5). Söz konusu plastik malzemeler, malzemelere istenen özellikleri ve işlevselliği vermek için katkı maddeleri ile karıştırılmış polimerlerden oluşan, sentetik, doğada parçalanmayan ve suda çözünmeyen katı malzemelerdir. Mikroplastik atıkların çoğu çıplak gözle görülmez, plastik içeren durulama ürünü kozmetikler ve evsel atık içeren sular yoluyla nehirlere ve denizlere taşınır. Bu şekilde çevre kirliliğine yol açan mikroplastikler doğada bozunmadan yüzyıllar boyunca kalabilir [42].

Tablo 5. Kozmetik ürünlerindeki plastik bileşen örnekleri [42].

Polimer Adı	Kullanım Amacı
Naylon-12 (Poliamid-12)	Hacim arttırıcı, viskozluk arttırıcı, opaklaştırıcı
Naylon-6	Hacim arttırıcı, viskozluk arttırıcı
Poli (bütilen tereftalat)	Film oluşturucu, viskozluk arttırıcı
Poli (etilen izotereftalat)	Hacim arttırıcı
Poli (etilen tereftalat)	Yapıştırıcı, film oluşumu, saç fiksatorü; viskozluk arttırıcı, estetik ajan
Poli (pentaeritritil tereftalat)	Film oluşumu
Polietilen	Aşındırıcı, film oluşturucu, viskozluk arttırıcı, tozlarda bağlayıcı
Polipropilen	Hacim arttırıcı, viskozluk arttırıcı
Polistiren	Film oluşumu
Politetrafloroetilen	Hacim arttırıcı, kayma düzenleyici, bağlayıcı
Poliüretan	Yüz maskeleri, güneş koruyucu, maskara gibi ürünlerde film oluşturucu
Poliakrilat	Viskozluk arttırıcı
Akrilat kopolimer	Bağlayıcı, saç bakım ürünlerinde sabitleyici, film oluşturucu, süspansiyon ajanı
Alil stearat/vinil asetat kopolimerleri	Film oluşturucu, saç bakım ürünlerinde sabitleyici
Etilen / propilen / stiren kopolimeri	Viskozluk arttırıcı
Etilen / metilakrilat kopolimer	Film oluşturucu
Etilen / akrilat kopolimer	Su geçirmez güneş kremleri, ruj, çubuk ürünler, el kremlerinde film oluşturucu
Butilen / etilen / stiren kopolimeri	Viskozluk arttırıcı
Trimetilsiloksisilikat	Renkli kozmetikler, cilt bakımı, güneş bakımı ürünlerinde film oluşturucu

Yeşil kimya prensipleri ile üretim, yeniden kullanılabilen ya da geri dönüşümlü ambalaj tercihi, ürünlerde plastik içeriğinin azaltılması ya da plastik içermeyen bileşenlerin kullanılması ile yeşil kozmetiklerde mikroplastik emisyonunda azalma sağlanabilmektedir. Günümüzde sıfır atık (zero waste) kavramı da sürdürülebilir kozmetik firmaları için önem taşımaktadır [41-43].

SONUÇ VE TARTIŞMA

Doğal kaynakların gelecek kuşaklara aktarılma arzusu, sentetik hammadde ve ürünlerden kaynaklı sağlık sorunları gibi nedenler ile günümüzde kozmetiklerde de sürdürülebilirlik önem

kazanmıştır. Çevreye duyarlı, sürdürülebilir, doğal veya organik ifadeleri ile yanyana sunulan bu kozmetik ürünlerde doğal ve/veya organik hammadde kullanımı, bu hammaddelerin ve bitmiş ürünlerin standardizasyonu önem taşıyan konuların başında gelmektedir.

Günümüzde hemen her ülkede kendi yönetmelik ve ilgili standardizasyon kuruluşları bulunmakla birlikte, COSMOS ve Ecocert başta olmak üzere NaTrue, ICEA, Soil Association ve BDIH gibi Avrupa standartlarıyla ülkemiz dahil pek çok ülkede karşılaşmak mümkündür. Türkiye açısından bakıldığında ABD'nin USDA/NOP standardı da dahil olmak üzere, ETKO ve IFC Global gibi kuruluşlardan organik ve/veya doğal sertifikasyonu sağlanabilmektedir. Bu standartlar ve TİTCK tarafından yayınlanan Doğal ve Organik Kozmetik Bileşen ve Ürün İddialarına İlişkin Kılavuz ile yeşil kozmetiklerde kullanılmasına izin verilen hammadde ve ambalaj materyalleri, fiziksel ya da kimyasal işlemler, ürünlerdeki doğal/organik içerik yüzdesinin hesaplanması gibi bilgilere erişilebilmektedir. Doğal ve organik kozmetik içerikler ve ürünler için teknik tanımlar ve kriterler hakkındaki bir diğer ortak sertifikasyon da ISO 16128 standardıdır.

Kozmetik ürünlerde organik veya doğal tanımlarının karşılıklarının ürün ambalajı üzerinde ilgili kuruluştan alınan sertifikasyon logosu ile verilmesi istenmektedir. Bu, hem tüketicilerin doğru bilgilendirilmesini sağlamak hem de ürünün yeşil kimya prensiplerine uygun, çevreye en az atık bırakacak şekilde üretildiğini göstermek için gerekmektedir.

YAZAR KATKILARI

Kavram: Ö.İ.; Tasarım: Ö.İ.; Denetim: Ö.İ.; Kaynaklar: Ö.İ.; Malzemeler: Ö.İ.; Veri Toplama ve/veya İşleme: Ö.İ.; Analiz ve/veya Yorumlama: Ö.İ.; Literatür Taraması: Ö.İ.; Makalenin Yazılması: Ö.İ.; Kritik İnceleme: Ö.İ.; Diğer: -

ÇIKAR ÇATIŞMASI BEYANI

Yazar bu makale için gerçek, potansiyel veya algılanan çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

KAYNAKLAR

- Özden, S., Saygılı, M., Sütütemiz, N. (2019). Kozmetik ürünlerin tüketiminde sağlık bilincinin rolü. Conference: XI. IBANESS Congress Series Tekirdağ-Türkiye, <https://www.researchgate.net/publication/331982493>.
- Insights on the natural and organic cosmetics \$29.9 billion global market to 2027 - key drivers, restraints and trends (2022). From <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2022/04/27/2429989/28124/en/Insights-on-the-Natural-and-Organic-Cosmetics-29-9-Billion-Global-Market-to-2027-Key-Drivers-Restraints-and-Trends.html/>. Erişim tarihi: 01.01.2023.
- Bozza, A., Campi, C., Garelli, S., Ugazio, E., Battaglia, L. (2022). Current regulatory and market frameworks in green cosmetics: The role of certification. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 30, 100851. [\[CrossRef\]](#)
- Šniepienė, G., Jankauskienė, R. (2021). Organic personal care cosmetics: behavior of choice and consumption. International Conference on Innovations in Science and Education (Medicine and Pharmacy), Prague, Czech Republic www.iseic.cz/proceedings-of-CBU-in-Medicine-and-Pharmacy-Vol.-2. [\[CrossRef\]](#)
- Nagasawa, S., Kizu, Y. (2012). Green action as a luxury strategy in the field of cosmetics. *Waseda Business & Economic Studies*, 48.
- Sustainable manufacturing (2022). From <https://www.epa.gov/sustainability/sustainable-manufacturing/>. Erişim tarihi: 30.12.2022.
- Cosmos standard scheme documents (2022). From <https://www.cosmos-standard.org/en/cosmos-standard/>. Erişim tarihi: 30.12.2022.
- Working towards sustainable practices (2022). From <https://www.ecocert.com/en/about-us>. Erişim tarihi: 30.12.2022.
- Beerling, J., Sahota, A. (2014). Chapter 10: Green Standards, Certification and Indices. In A. Sahota (Ed.), *How the Cosmetics Industry is Greening up* (pp. 217-238). New York: John Wiley and Sons. [\[CrossRef\]](#)
- Olson, A.B. (2011). The Mechanics of Developing a Natural/Organic Nongovernmental Cosmetic Standard. In N. Dayan, L. Kromidas (Eds.), *Formulating, Packaging, and Marketing of Natural Cosmetic Products* (pp. 27-47). New York: John Wiley and Sons. [\[CrossRef\]](#)
- Lee, J., Kwon, K.H. (2022). Future perspective safe cosmetics: Focused on associated with ISO natural

- organic index. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 21, 6619-6627. [CrossRef]
12. Organic Cosmetics. Available online: <https://www.fda.gov/cosmetics/cosmetics-labeling-claims/organic-cosmetics>, Erişim tarihi: 28.12.2022.
 13. Organic Integrity Database, USDA Organic Web site (2022). From <https://organic.ams.usda.gov/integrity/Certifiers/CertifiersLocationsSearchPage/>. Erişim tarihi: 28.12.2022.
 14. COSMOS Standard Certification bodies (2022). From <https://www.cosmos-standard.org/en/certification/certification-bodies/>. Erişim tarihi: 30.12.2022.
 15. Romero, V., Khury, E., Aiello, L.M., Foglio, M.A., Leonardi, G.R. (2018). Differences between organic and natural cosmetics: Clarifying literature for prescribers. *Surgical and Cosmetic Dermatology*, 10(3), 188-193. [CrossRef]
 16. COSMOS STANDARD Criteria, Version 4.0 (2023). From https://media.cosmos-standard.org/filer_public/49/df/49dff58f-247a-4049-a84a-1177d6eca2c9/cosmos-standard_v40.pdf. Erişim tarihi: 01.01.2023.
 17. NATRUE Label criteria: Requirements to be met by natural and organic cosmetics, Version 3.9 (2021). From https://www.natrue.org/uploads/2022/10/EN-NATRUE-Label_Requirements_v3.9-final-version.pdf. Erişim tarihi: 02.01.2023.
 18. ISO 16128-2:2017 Cosmetics - Guidelines on technical definitions and criteria for natural and organic cosmetic ingredients - Part 2: Criteria for ingredients and products (2022) from <https://www.iso.org/standard/65197.html>. Erişim tarihi: 28.12.2022.
 19. Doğal ve Organik Kozmetik Bileşen ve Ürün İddialarına İlişkin Kılavuz, Sürüm 1.0 (2005). from <https://www.titck.gov.tr/mevzuat/dogal-ve-organik-kozmetik-bilesen-ve-urun-iddialarina-iliskin-kilavuz-surum-1-0-27122018172905>. Erişim tarihi: 01.01.2023.
 20. Amberg, N., Fogarassy, C. (2019). Green consumer behavior in the cosmetics market resources. *Resources*, 8(3), 137. [CrossRef]
 21. Beerling, J. (2014). Chapter 9: Green Formulations and Ingredients. In A. Sahota (Ed.), *Sustainability: How the Cosmetics Industry is Greening up*, (pp. 197-215.) London: Wiley. [CrossRef]
 22. Fonseca-Santos, B., Corrêa, M.A., Chorilli, M. (2015). Sustainability, natural and organic cosmetics: consumer, products, efficacy, toxicological and regulatory considerations. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 51(1), 17-26. [CrossRef]
 23. Barbaud, A., Lafforgue, C. (2021). Risks associated with cosmetic ingredients. *Annales de Dermatologie et de Vénéréologie*, 148(2), 77-93. [CrossRef]
 24. Garrison, M., Dayan, N. (2011). Formulating cosmetics with natural oils, fats, butters, and waxes. In N. Dayan, L. Kromidas (Eds.), *Formulating, Packaging, and Marketing of Natural Cosmetic Products* (pp. 215-238). New York: John Wiley and Sons. [CrossRef]
 25. Sharmeen, J.B., Mahomoodally, F.M., Zengin, G., Maggi, F. (2021). Essential oils as natural sources of fragrance compounds for cosmetics and cosmeceuticals. *Molecules*, 26, 666. [CrossRef]
 26. Metin, C., Baygar, T. (2018). Denizel kaynaklardan elde edilen biyoaktif maddeler ve kozmetik alanında kullanımı. *Acta Aquatica Turcica*, 14(4), 339-350. [CrossRef]
 27. Bhattacharjee, D., Patil, A., Jain, V., Preethi.S. (2021). A comparison of natural and synthetic sunscreen agents: A review. *International Journal of Pharmaceutical Research*, 13, 524. [CrossRef]
 28. Papageorgiou, S., Varvaresou, A., Tsirovias, E., Demetzos, C. (2010). New alternatives to cosmetics preservation. *Journal of Cosmetic Science*, 61(2), 107-123.
 29. Resende, D.I.S.P., Ferreira, M., Magalhães, C., Sousa Lobo, J.M., Sousa, E., Almeida, I.F. (2021). Trends in the use of marine ingredients in anti-aging cosmetics. *Algal Research*, 55, 102273. [CrossRef]
 30. Heinrich, U., Garbe, B., Tronnier, H. (2007). In vivo assessment of Ectoin: A randomized, vehicle-controlled clinical trial. *Skin Pharmacology and Physiology*, 20, 211-218. [CrossRef]
 31. Schagen, S., Overhagen, S., Bilstein, A. (2017). New data confirm skin revitalizing and stress protection by Glycoin® natural. *Euro Cosmetics*, 25(1/2), 24-27.
 32. Pillai, R., Redmond, M., Röding, J. (2005). Anti-wrinkle therapy: Significant new findings in the non-invasive cosmetic treatment of skin wrinkles with beta-glucan. *International Journal of Cosmetic Science*, 27(5), 292. [CrossRef]
 33. Dini I., Laneri, S. (2019). Nutricosmetics: A brief overview, *Phytotherapy Research*, 33(12), 3054-3063. [CrossRef]
 34. COSMOS STANDARD Technical Guide Version 4.0 1 January 2023 from https://media.cosmos-standard.org/filer_public/06/29/06298b4e-83cb-4064-ae46-f4578f9fc9f5/cosmos-standard_technical_guide_v40.pdf. Erişim tarihi: 05.01.2023.
 35. Siri Sindhura D.K., Jain, V. (2018). Challenges in formulating herbal cosmetics. *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 10(6), 47-53. [CrossRef]
 36. Flanagan, J. (2011). Natural preservatives and preserving natural cosmetics. In N. Dayan, L. Kromidas

- (Eds.), *Formulating, Packaging, and Marketing of Natural Cosmetic Products* (pp 169-178). New York: John Wiley and Sons. [\[CrossRef\]](#)
37. Varvaresou, A., Papageorgiou, S., Tsirivas, E., Protopapa, E., Kintziou, H., Kefala, V., Demetzos, C. (2009). Self-preserving cosmetics. *International Journal of Cosmetic Science*, 31(3), 163-175. [\[CrossRef\]](#)
 38. Singh, A., Sharma, P.K., Malviya, R. (2011). Eco friendly pharmaceutical packaging material. *World Applied Sciences Journal*, 14(11), 1703-1716.
 39. Beach, E.S., Cui, Z., Anastas, P.T. (2009). Green Chemistry: A design framework for sustainability. *Energy and Environmental Science*, 2(10), 1038-1049. [\[CrossRef\]](#)
 40. Franca, C.C.V., Ueno, H.M. (2020). Green cosmetics: perspectives and challenges in the context of green chemistry. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 53, 133-150. [\[CrossRef\]](#)
 41. Aguiar, J.B., Martins, A.M., Almeida, C., Ribeiro, H.M., Marto, J. (2022). Water sustainability: A waterless life cycle for cosmetic products. *Sustainable Production and Consumption*, 32, 35-51. [\[CrossRef\]](#)
 42. Leslie, H.A. (2014). Review of microplastics in cosmetics. IVM Institute for Environmental Studies. From https://assets.vu.nl/d8b6f1f5-816c-005b-1dc1-e363dd7ce9a5/702e44d9-2b00-43c9-8c6c-efce1179d2ad/Plastic_ingredients_in_Cosmetics_07-2014_FINAL_tcm296-409859.pdf. Erişim tarihi: 20.01.2023.
 43. Zero waste Europe (2023). From <https://zerowasteurope.eu/>. Erişim tarihi: 06.01.2023.