



ANYONİK YÜZEY AKTİF MADDELERİN ŞAMPUAN ÜZERİNDEKİ ETKİNLİĞİ

NUR BURÇAK GÖK

Kimya Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. İbrahim İsmet ÖZTÜRK

2022

T.C.
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



ANYONİK YÜZEY AKTİF MADDELERİN ŞAMPUAN ÜZERİNDEKİ ETKİNLİĞİ

NUR BURÇAK GÖK

ORCID: 0000-0001-7089-5514

KİMYA ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Danışman: Doç. Dr. İbrahim İsmet ÖZTÜRK

HAZİRAN-2022

Her hakkı saklıdır.

ÖZET

ANYONİK YÜZEY AKTİF MADDELERİN ŞAMPUAN ÜZERİNDEKİ ETKİNLİĞİ

Nur Burçak GÖK

Kimya Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. İbrahim İsmet ÖZTÜRK

Bu çalışmada anyonik yüzey aktif maddelerin şampuan üzerindeki viskozite ve köpürme etkinliği araştırılmıştır. Literatürde yer alan şampuan formülasyonlarının incelenmesi sonucunda en sık kullanılan 3 farklı anyonik yüzey aktif madde seçilmiştir. Seçilen anyonik yüzey aktif maddeler Sodyum Lauril Sülfat, Sodyum Lauret Sülfat ve Sodyum C14-16 Olefin Sülfonattır. Bu anyonik yüzey aktif maddeler hazırlanan şampuan bazına belirli oranlarda ilave edilmiştir. Anyonik yüzey aktif madde eklenmiş olan şampuanların üzerine %0,5-2 NaCl eklenerek viskozite değerleri ölçülmüştür. En az anyonik yüzey aktif madde ve en az miktar NaCl eklenerek en ideal viskozite değerine sahip anyonik yüzey aktif madde belirlenmiştir. Bu anyonik yüzey aktif madde şampuan bazına %5 Sodyum Lauril Sülfat ile %1 NaCl eklenmiş halidir. Hazırlanmış olan şampuan bazının üzerine farklı oranlarda anyonik yüzey aktif madde eklendikten sonra köpük testleri yapılmıştır. Köpük testi sonucuna göre Sodyum Lauril Sülfat eklenmiş olan şampuan numunesi en iyi köpürme özelliği göstermiştir. Sodyum Lauril Sülfat miktarı arttıkça köpürme miktarı artmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Şampuan, Anyonik Yüzey Aktif Madde, Viskozite, Köpürme

ABSTRACT

EFFECTIVENESS OF ANIONIC SURFACTANTS ON SHAMPOO

Nur Burçak GÖK

Department of Chemistry

MSc. Thesis

Supervisor: Prof. Dr. İbrahim İsmet ÖZTÜRK

In this study, the viscosity and foaming efficiency of anionic surfactants on shampoo were investigated. As a result of the examination of shampoo formulations in the literature, 3 different anionic surfactants that are used most frequently were selected. The anionic surfactants selected are Sodium Lauryl Sulphate, Sodium Laureth Sulphate and Sodium C14-16 Olefin Sulfonate. These anionic surfactants were added to the prepared shampoo base in certain proportions. The viscosity values were measured by adding 0.5-2% NaCl to the shampoos with anionic surfactant added. By adding the least anionic surfactant and the least amount of NaCl, the anionic surfactant with the most ideal viscosity value was determined. This anionic surfactant is added to the shampoo base with 5% Sodium Lauryl Sulphate and 1% NaCl. Foam tests were carried out after adding anionic surfactant at different rates to the prepared shampoo base. According to the foam test result, the shampoo sample to which Sodium Lauryl Sulphate was added showed the best foaming property. As the amount of Sodium Lauryl Sulphate increases, the amount of foaming increases.

Keywords: Shampoo, Anionic Surfactant, Viscosity, Foaming

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
SİMGELER DİZİNİ	vii
KISALTMALAR DİZİNİ	viii
TEŞEKKÜR	ix
1. GİRİŞ	1
1.1 Literatür Özeti	2
1.2. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı	3
2. KOZMETİK	3
2.1 Kozmetik Tarihi	3
2.2 Kozmetik Ürünlerinin Sınıflandırılması	4
2.2.1 Saç ve Saç Derisine Uygulanan Kozmetik Ürünler	6
2.2.1.1 Saç ve Saç derisine Uygulanan Kozmetik Ürünlerin Sınıflandırılması	7
3. ŞAMPUANLAR	8
3.1 Şampuanların Sınıflandırılması.....	9
3.2 Şampuanların Kimyasal Yapısı.....	10
4. YÜZEY AKTİF MADDELER	12
4.1 Yüzey Aktif Madde Tanımı	12
4.2 Yüzey Aktif Maddelerin Gruplandırılması	13
4.2.1 Anyonik Yüzey Aktif Maddeler	13
4.2.2 Katyonik Yüzey Aktif Maddeler	14
4.2.3 Non-iyonik (İyonik Olmayan) Yüzey Aktif Madde	14
4.2.4 Amfoterik Yüzey Aktif Madde	14
4.3 Misel Oluşumu ve Yapısı.....	14
5. MATERYAL VE YÖNTEM	17
5.1 Kullanılan Kimyasallar	17
5.2 Kullanılan Cihazlar	18
5.3 Şampuan Bazının Hazırlanması	18
5.4 Viskozite Ölçülecek Şampuan Numunelerinin Hazırlanması.....	19
5.5 Köpük Testi.....	19

6. BULGULAR VE TARTIŞMA	20
6.1 Şampuan Numunelerinin Viskozite Etkisi.....	20
6.2 Şampuan Numunelerinin Köpürmeye Etkisi	23
7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	24
KAYNAKLAR	25
ÖZGEÇMİŞ	27



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Kozmetik ürünlerin sınıflandırılması	5
Çizelge 2.2. Saç bakım ürünlerinin sınıflandırılması	7
Çizelge 3.1. Şampuan sürfaktanlar	9
Çizelge 3.2. Şampuanların sınıflandırılması.....	10
Çizelge 5.1. Şampuan bazı	19
Çizelge 6.1. %1 NaCl eklenmiş olan şampuan numunelerini viskozite değerleri.....	22
Çizelge 6.2. %1,5 NaCl eklenmiş olan şampuan numunelerinin viskozite değerleri.....	23
Çizelge 6.3 %2 NaCl eklenmiş olan şampuan numunelerinin viskozite değerleri.....	24
Çizelge 6.4. Anyonik yüzey aktif maddelerin köpük testi sonuçları	24

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Mısırlılar dönemindeki kozmetik kullanımı.....	4
Şekil 2.2. Kozmetik ürünler.....	6
Şekil 3.1. Şampuan Çeşitleri.....	10
Şekil 4.1. Yüzey aktif maddelerin yapısı.....	13
Şekil 4.2. Yüzey aktif madde molekülünün yapısı.....	14
Şekil 4.3. Yüzey aktif maddelerin sınıflandırılması.....	14
Şekil 4.4. Misel oluşumu.....	16
Şekil 4.5. NaCl miktarı ile viskozite değişimi.....	16
Şekil 4.6. Kıvamlaştırıcı kullanımının askıda kalan tanecikli maddelerin stabilitesine etkisi .	17
Şekil 5.1 (a) Sodyum Lauril Sülfat, (b) Sodyum Lauret Sülfat, (c) Sodyum C14-16 Olefin Sülfonat Anyonik Yüzey Aktif Maddelerinin molekül yapıları.....	18

SİMGELER DİZİNİ

mL	Mililitre
g	Gram
cP	Centipoise



KISALTMALAR DİZİNİ

YAM	Yüzey Aktif Madde
NaCl	Sodyum Klorür
KDEA	Kokoamid DEA
SDS	Sodyum Dodesil Sülfat
SLES	Sodyum Lauret Sülfat
SLS	Sodyum Lauril Sülfat



TEŞEKKÜR

Çalıőmalarım esnasında deneyim ve bilgi birikimi ile yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. İbrahim İsmet ÖZTÜRK'e en içten dileklerle teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım. Yüksek Lisans eğitime başlamamda beni teşvik eden benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen Sora Kozmetik ailesine teşekkür ederim.

Nur Burçak GÖK

Kimyager



1. GİRİŞ

Şampuanlar, saçların temiz, bakımlı ve sağlıklı görünmesini sağlamak amacı ile kullanılan ürünlerdir. Şampuan formülasyonlarında kıvam arttırıcı madde, koruyucu, yüzey aktif madde, renklendirici, koku verici, şelat yapıcı ve pH ayarlayıcı hammaddeler kullanılmaktadır (Gökçay, 2007). Her bir hammaddenin değişmesi, oranının artması veya azalması şampuanlarda farklılık göstermektedir. Yüzey aktif maddeler suda veya sulu çözeltilerde çözünürler ve yüzey gerilimini çoğunlukla azaltan yönde etkilerler (Bilici, 2020). Yüzey gerilimi azaldığı zaman su molekülleri saçı daha kolay ıslatıp, kirlere nüfus etme sürecini azaltır. Böylelikle saçın ve saç derisinin temizlenme işlemi daha başarılı ve hızlı bir şekilde gerçekleşir. Yüzey aktif maddeler uzun hidrokarbon zincirlerine ve polar gruplara sahiptirler. Uzun hidrokarbon zinciri suyu sevmeyen kısım olup hidrofobik olarak adlandırılırken polar gruplar, suyu sevip yüzey aktif maddenin hidrofilik kısmını oluşturur. Yüzey aktif maddelerin sınıflandırılması genellikle hidrofilik grubun taşıdığı yüke göre yapılmaktadır. Bu sınıflandırma anyonik, katyonik, amfoterik ve noniyonik olmak üzere dört ana grupta toplanır. Katyonik yüzey aktif maddeler suda çözüldüklerinde hidrofilik grubu pozitif yük taşır (Kaya, 2020). Bu grup endüstriyel olarak ıslatıcı, korozyon önleyici, yumuşatıcı ve antiseptik özelliğinden dolayı mantar ve mikrop öldürücü olarak kullanılır. Noniyonik yüzey aktif maddeler net olarak yük taşımazlar. Köpük yapıcı özelliğinden dolayı anyonik yüzey aktif maddelerin kullanıldığı temizleme ürünlerini desteklemektedir. Amfoterik yüzey aktif maddeler hem pozitif hem de negatif yük grubuna sahiptirler. Yüksek pH değerine sahip ortamlarda anyonik, düşük pH değerine sahip ortamlarda katyonik özellik gösterirler (Çiftçi, 2008; Batıgöç, 2010).

Anyonik yüzey aktif maddeler, katyonik yüzey aktif maddelerin aksine suda çözüldüklerinde hidrofilik kısmı negatif yük taşır. Kaynaklarının bol bulunması, pahalı olmaması ve en önemlisi etkinliğinin yüksek olması yüzey aktif maddeler arasında anyonik yüzey aktif maddelerin en geniş kullanım alanına sahip olmasını sağlamaktadır. Diğer yüzey aktif maddelere nazaran temizleme ve köpürme özellikleri yüksektir, sert sulardan etkilenmezler ve çözünürlükleri sıcaklık ile artmaktadır. Bu yüzden şampuanlarda ve deterjanlarda sıklıkla tercih edilirler. Sıcaklık ile yüzey gerilimi ters orantılı olup sıcaklık arttıkça yüzey gerilimi de azalmaktadır. Sıcak su ile şampuanın aynı anda kullanılması en etkin temizleme oranına sahip olunmasını sağlar (Kaya, 2020).

Anyonik yüzey aktif maddeleri 4 alt grupta inceleyebilmekteyiz. Bunlar sülfatlar, sülfonatlar, karboksilatlar ve fosfatlardır. Bu çalışmada alt gruplar içerisinde en çok

kullanılmakta olan sülfat ve sülfonat grupları incelenmiştir. Spesifik olarak incelenen yüzey aktif maddeler ise Sodyum lauril Sülfat, Sodyum Lauret Sülfat ve Sodyum C14-16 Olefin Sülfonattır.

1.1 Literatür Özeti

Günümüzde insanların ihtiyaçlarını karşılamak adına şampuan çeşitlerinde artış gözlenmiştir. Bu artış ile birlikte şampuanlar da kullanılan hammaddelerle ilgili çalışmalarda da farklılık ve arayışa içerisine girilmiştir.

Şampuan formüllerinde anyonik yüzey aktif maddeler, diğer yüzey aktif maddelere göre yüksek oranlarda kullanılmaktadır. Bir bebek şampuanında ise durum tam tersidir. Noniyonik ve amfoterik yüzey aktif maddeler anyonik yüzey aktif maddelere oranla daha yüksek kullanılmaktadırlar ve bundan dolayı kıvam verilmesi zor formülasyonlardır. Bebek şampuanı formülasyonu hazırlanılırken kıvamlaştırıcı seçmek önemli bir adımdır. Emrah Çiftçi 3 farklı kıvamlaştırıcı kullanarak, kıvamlaştırıcı özelliğine sahip hammaddelerin şampuan formülasyonları üzerindeki viskoziteye olan etkisini incelemiştir. Bunlar Kokoamid DEA (KDEA), Lauret-2 (L-2) ve PEG/PPG-120/10 Trimethylolpropane Trioleate (PEG/PPG-120/10 – TT) ile L-2'nin kombine bulunduğu kıvamlaştırıcılardır. Oluşturulan bebek şampuanı formüllerinde pH ve viskozite ölçümleri yapılmış deney sonuçları kıvamlaştırıcı maddelerin ve formülasyondaki diğer hammaddelerin yapısı ile birlikte yorumlanmıştır.

Shah A. Khan ve arkadaşları bitkisel şampuan formülasyonu geliştirerek, piyasada satılan sentetik bitkisel şampuanların fizikokimyasal özelliklerini ve karşılaştırılmasını incelemiştir. Bitkisel içerikli şampuan için Shikakai, Sabun cevizi (Sapindus), Bektaşi üzümü (Amla), Kara Çalı (Paliurus spina-christi) ve Misket limonu özlerinin farklı oranlarda %10'luk sulu jelatin formülasyonunun içerisine eklenerek formülasyonlar oluşturulmuştur. Oluşturulan formülasyonlara koruyucu olarak belirli miktarda metil paraben eklenmiştir. Fizikokimyasal özelliklerini kıyaslamak için pH, ıslanma süresi, yüzey gerilimi, köpük hacmi vb. testler yapılmıştır. Oluşturulan şampuan 20 gönüllü öğrenciye uygulanmış ve performans açısından değerlendirilmiştir. Sonuçlar değerlendirildiğinde şampuanların performansı 4.0 üzerinden 3.4 olarak değerlendirilmiştir.

Anne Wadouachia ve arkadaşları 6 sülfatlı şeker bazlı anyonik yüzey aktif madde sentezi gerçekleştirmiştir. Sodyum dodesil sülfat (SDS) ve sodyum lauret sülfat (SLES) anyonik yüzey aktif maddeleri ile kıyaslandığında benzer özellik gösterdiği tespit edilmiş.

1.2 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Bu tez çalışmasında anyonik yüzey aktif maddelerin şampuan üzerindeki viskozite ve köpürme etkinliği incelenmiştir. Literatürde bu tür kapsamlı çalışmalara pek rastlanmamaktadır. Literatürde bulunan şampuan formülasyonları incelenmesi sonucunda en sık kullanılan 3 farklı anyonik yüzey aktif madde seçilmiştir. Seçilen bu anyonik yüzey aktif maddeler hazırlanan şampuan bazına belirli oranlarda ilave edilmiştir. En az anyonik yüzey aktif madde ve en az miktar NaCl eklenerek en ideal viskozite değerine sahip anyonik yüzey aktif madde belirlenmiştir. Hazırlanmış olan şampuan bazının üzerine farklı oranlarda anyonik yüzey aktif madde eklendikten sonra köpük testleri yapılmıştır. Köpük testleri sonucunda en iyi köpürme özelliği gösteren anyonik yüzey aktif madde tespit edilmiştir. Bu tez çalışması sonucunda bir şampuan formülasyonu çalışılmak istendiğinde en iyi köpürme özelliğine sahip olan anyonik yüzey aktif madde seçmek için ve en az miktarda anyonik yüzey aktif madde kullanarak iyi bir şampuan formülasyonu elde edilmesine yardımcı olmaktadır.

2. KOZMETİK

2.1 Kozmetik Tarihi

Kozmetik ürünleri güzel kokmak, temiz ve bakımlı görünmek, dış görünüşünü güzelleştirmek ve dış etkenlere karşı kendilerini korumak gibi amaçlarla kullanılan ürünlerdir. Kozmetik ürünler bu yüzden vücudun her bölgesinde kullanılmak üzere farklı amaçlarla formülasyonlar üretilmiştir (Çiftçi, 2018).

Kozmetik tarihi çok eski çağlara kadar dayanmaktadır. Dünyada her topluluk tarafından kullanılmıştır ve halen günümüzde insanların vazgeçemediği ürünler olarak kullanılmaya devam etmedir. İlk insandan bu yana insanlar hastalıklarını iyileştirmek için şifalı bitkilerden kürler yapılmıştır. Kadınlar kendilerini güzelleştirmek için bazı maddeler kullanırken erkekler düşmanlarını korkutmak için yüzlerine ve vücutlarına boyama işlemi yapmışlardır (Çiftçi, 2018). Kozmetik ürünlerinin ilk kullanılmaya başlandığı yer Mısır olarak tespit edilmiştir. Mısırlılara ait kalıntılara bakıldığı zaman değişik kokular ile yağlandıkları, süt ve bitki banyoları yaptıkları, yüzlerini boyamak için farklı merhemler kullandıkları ve bu merhemlerin karıştırıldığı güzel kokulu kaseler elde edilmiştir. Kükürt ve kömürü karıştırarak kaş ve göz boyamada kullanmışlardır. Kraliçe Cleopatra'nın makyaj ürünleri ile birlikte süt banyosu yaptığı, vücudu ovmak için güzel kokulu yağlar kullandığı ve kumdan peelingler yaptığı bilinmektedir (Akgöz, 2019).



Şekil 2.1. Mısırlılar dönemindeki kozmetik kullanımı

Mısırlılarla birlikte birçok uygarlık kozmetik ürünlerini kullanmaya başlamıştır. Daha sonralarda Çinliler ciltlerinin daha beyaz görünmesi için prinç tozu kullanmaya başlamışlardır (Aslan vd., 2013). Çin’de insanlar yumurta, balmumu ve jelatini tırnak boyama işleminde kullanmışlardır. Kullanılan renkler kendi aralarındaki statü farklılıklarını belirtmektedir. Hindistan’da kına günümüze kadar yoğun olarak kullanılmaya devam etmektedir. Kınayı öncelikle saç boyamak için kullanmaya başlamışlardır. Daha sonralarda düğünlerde geleneksel olarak el ve ayak boyamak için kullanılmıştır. (Akgöz, 2019; Çiftçi, 2018). 20.yüzyılda kozmetik ürünlerine talep iyice artmıştır. Eugène Schueller 1907 yılında ilk güneş koruyucuyu ve sentetik saç boyasını piyasaya sunmuştur. 1945 sonrasında farklı kozmetik ürünleri ortaya çıkmıştır. İnsanların bakış açısı değişmeye başlamış ve gözler daha belirgin olacak şekilde göze uygulanan kozmetik ürünleri, saç bakımına olan kozmetik ürünleri ve dudaklar kırmızı rujlar ile renklendirilmeye başlanmıştır.

Birçok değişiklik ve gelişmelerin yaşanmış olduğu 1990’larda çevreyi koruyan kozmetik ürünleri, organik saç bakım ürünleri, yaşlanma karşıtı ürünler, cilt bakım ürünleri kullanılmaya başlanmıştır (Akgöz, 2019).

2.2 Kozmetik Ürünlerinin Sınıflandırılması

Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı tarafından 23/05/2005 tarihinde yayınlanan 25823 sayılı Resmî Gazetede yürürlüğe giren Kozmetik Yönetmeliği 9 numaralı ekinde kozmetik ürünlerin Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumuna (TİTCK) ürün bildirimlerinin

yapılması işleminde kullanılan sınıflandırma 4 ana başlık altında Çizelge 2.1.' de sınıflandırılmıştır (Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumuna [TİTCK], 2005).

Çizelge 2.1. Kozmetik ürünlerin sınıflandırılması (TİTCK, 2005)

A. CİLT ÜRÜNLERİ	B. SAÇ VE SAÇ DERİSİ ÜRÜNLERİ	C. TIRNAK VE KÜTİKÜL ÜRÜNLERİ	D. AĞIZ HIJYEN ÜRÜNLERİ
A.1 Cilt Bakım Ürünleri	B.1. Saç ve Saç Derisi Bakım ve Temizleme Ürünleri	C.1. Tırnak Cılası ve Cila Çıkarıcı Ürünler	D.1. Diş Bakım Ürünleri
A.2. Cilt Temizleyici Ürünler	B.2. Saç Renklendirmede Kullanılan Ürünler	C.2. Tırnak Bakım/Tırnak Güçlendirici Ürünler	D.2. Ağız Suları/Spreyleri
A.3. Vücut Tüylerini Uzaklaştırıcı Ürünler	B.3. Saç Şekillendirici Ürünler	C.3. Tırnak Yapıştırıcısı Çıkarıcı Ürünler	D.3. Diş Beyazlatıcılar
A.4. Vücut Tüylerini Sarartıcı Ürünler	B.4. Diğer Saç ve Saç Derisi Ürünleri	C.4. Diğer Tırnak ve Kütikül Ürünleri	D.4. Diğer Ağız Hijyen Ürünleri
A.5. Vücut Kokusunun ve/veya Terlemenin Düzenlenmesi			
A.6. Tıraş ve Tıraş Öncesi/Sonrası Ürünler			
A.7. Makyaj Ürünleri			
A.8. Parfümler			
A.9. Güneş Ürünleri ve Güneşsiz Bronzlaştırıcı Ürünler			
A.10. Diğer Cilt Ürünleri			

2.2.1 Saç ve Saç Derisine Uygulanan Kozmetik Ürünler

İnsanların dış görünümünde ve kendilerine olan güvenlerinin artmasında saçların önemi çöktür. Bu yüzden temiz görünüme sahip ve bakım yapılmış olan saçlar herkes açısından olumlu bir etkiye sahiptir (Bengidal, 2015; Girgin, 2012; Ukşal, 2004). Saç ve saç derisine uygulanan kozmetik ürünler bozulmuş olan saçın yapısını, saça verilen şekli korumak ve saçın dış görünüşünü düzelmektir (Girgin, 2012). Bu yüzden insanlar saç ve saç derisine uygulanan kozmetik ürünlerini tercih ederler. Saçların insan görünüşü üzerindeki etkisinden dolayı kozmetik ürünlerin piyasadaki ihtiyacı artmıştır. Bu sayede son yıllarda farklı çeşitlerde saç ve saça uygulanan kozmetik ürünleri artmıştır (Hartwig, Auwärter ve Pragst, 2003; Rıgon, Souza, Souza, Bighetti ve Chorill, 2013).

Kozmetikte kullanılan ürünlerin en yaygın grubu saç ve saç derisine uygulanan kozmetik ürünlerdir (Gökçay, 2007). Bu kozmetik ürünler saç ve saç derisini temizleme, saça şekil verme, kırılmış saçları onarma ve saça güzellik verme amacı ile kullanılır. Örneğin şampuanlar saçı temizlemek amacı ile kullanılırken, saç kremleri kolay tarama, saça parlaklık ve onarma işlemleri için kullanılır. Saç şekillendiriciler ve saç boyaları estetik bir görünüm katmak amacı ile uygulanır. Saçta dipten uca kullanılan kozmetik ürünler saçın yapısına etki edebilmek için kütikül ve korteks hücrelerini etkilerler (Bengidal 2015).



Şekil 2.2. Kozmetik ürünler

2.2.1.1 Saç ve Saç derisine Uygulanan Kozmetik Ürünlerin Sınıflandırılması

23/05/2005 tarihinde Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığının 25823 sayılı Resmî Gazetede yayınlanan ve yürürlüğe giren Kozmetik Yönetmeliği Ek 1/A'da saç bakım ürünü için; 'Kırpıklar hariç olmak üzere, yüz ve baştaki saç/kıla uygulanması amaçlanan kozmetik ürünü ifade eder.' şeklinde bir tanımlama yapılmıştır. Aynı yönetmenlikte 9 numaralı ekinde yer alan kozmetik ürünlerin TİTCK'na yapılacak bildirim işlemlerinde kullanılması gerekli olan ürün sınıflandırılması yapılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre saç ve saç derisinde kullanılan ürünler 4 ana başlık altında Çizelge 2.2.'de sınıflandırılmıştır (TİTCK, 2005).

Çizelge 2.2. Saç bakım ürünlerinin sınıflandırılması (TİTCK, 2005)

Saç ve Saç Derisi Bakımı Temizleme Ürünleri	Saç Renklendirmede Kullanılan Ürünler	Saç Şekillendirici Ürünleri	Diğer Saç ve Saç Bakım Ürünleri
Şampuan	Oksidatif saç boyları	Geçici saç şekillendirici ürünler	Saçı güneşten koruyucu ürünler
Saç kremi	Oksidatif olmayan saç boyları	Kalıcı saç şekillendirici ürünler	Diğer saç ve saç derisi ürünleri
Saç derisi ve saç kökleri bakım ürünleri	Saç rengini açıcı ve boya çıkarıcı ürünler	Saç yatıştırıcı ve düzleştirici ürünler	
Kepek önleyici ürünler	Diğer Saç boya ürünleri	Diğer Saç şekillendirici ürünler	
Saç kaybını önleyici ürünler			
Diğer saç ve saç derisi bakım ve temizleme ürünleri			

3. ŞAMPUANLAR

Saç ve derisi bakım temizleme ürünleri arasında en çok kullanılan şampuanlardır. Şampuanlardan beklenen etki her geçen gün artmaktadır. Saç temizliği yanı sıra dökülmeyi önleme, kepeklenmeyi önleme, saçtaki yağlanmayı veya kuruluğu önleme, saça parlaklık ve hacim verme, yumuşaklık sağlama, kolay tarama ve şekil verme gibi özellikleri sağlaması tercih edilir. Şampuanlar ilk yıllarda saç ve saç derisini temizlemek, derideki yağ ve ter bezi salgılarından arındırmak, saça şekil vermek amacı ile kullanılan kozmetik ürünlerinden arındırmak için tasarlanmıştır (Bengidal, 2015; Robbins, 1988). 1930'lı yıllara kadar katı sabun kullanılmıştır. Daha sonrasında Hindistan cevizi yağı ile elde edilen sıvı sabun kullanılmaya başlanmıştır (Bengidal, 2015). Katı sabunlar kuvvetli temizleyicilerdir fakat saç ve saç derisinden uzaklaştırılması zordur. Bu sebepten dolayı seboreik dermatiti ortaya çıkartırlar (Draelos, 2010). Günümüzdeki şampuanlarda sabunun yerine deterjanlar (sümfaktanlar) kullanılmaya başlanmıştır. Şampuanlar içerisinde sümfaktanlar gibi pek çok farklı içerik yer almaya başlamıştır. Bunlar çeşitli vitaminler, silikonlar ve çeşitli bitki ekstraktlarıdır. Şampuanlarda bulunan sümfaktanlar 12 karbon atomlu yağ asidi zincirlerini içerirler. Suyun sertlik derecesi fazla olsa da sümfaktanlar sayesinde iyice köpürüp kolayca saçtan durulanırlar. Sümfaktanlar anyonik, katyonik, amfoterik ve non-iyonik olarak polar yüklerine göre sınıflandırılır. Çizelge 3.1. de yer almaktadır (Bengidal, 2015; Eken, 2004; Güven, 2008; Türkoğlu, 2006).

Çizelge 3.1. Şampuan sürfaktanlar (deterjanları) (Erkılınç, 2012)

Sürfaktan tipi	Kimyasal içerik	Özellikleri
Anyonik (primer sürfaktan olarak en çok kullanılanlar)	Lauril sülfatlar, lauretti sülfatlar, sarkozinler, sülfosüksinatlar, olefin sülfonatlar	İyi köpürür Derin temizleyici İrritan Saçı sertleştirebildiklerinden tek başına kullanılmazlar.
Katyonik	Uzun zincirli amino esterler Sadece non-iyoniklerle kombine edilirler	Zayıf temizleyici Az köpürür Yumuşaklık ve kolay taranabilirlik sağlar.
Non-iyonik (diğer tüm sürfaktanlarla uyumludur)	Alkil poliglukozitler, polioksietilen yağ alkolleri, polioksietilen sorbitol esterler (Tweenler), alkanolamidler	Hafif temizleyici İyi düzenleyici İyi köpürme İrritan değil Anti-statik etki
Amfoterik	Betain, sülfain, alkil imidazolin, amfoasetatla	Gözleri yakmaz Nazik temizleme Kolay taranabilirlik sağlar Bebe şampuanları
Doğal	Sarsaparilla, soap wort, soap bark, ivy, agave*	Zayıf temizleyici Çok iyi köpürme Genellikle diğer sürfaktanlarla kombine edilebilir.

3.1 Şampuanların Sınıflandırılması

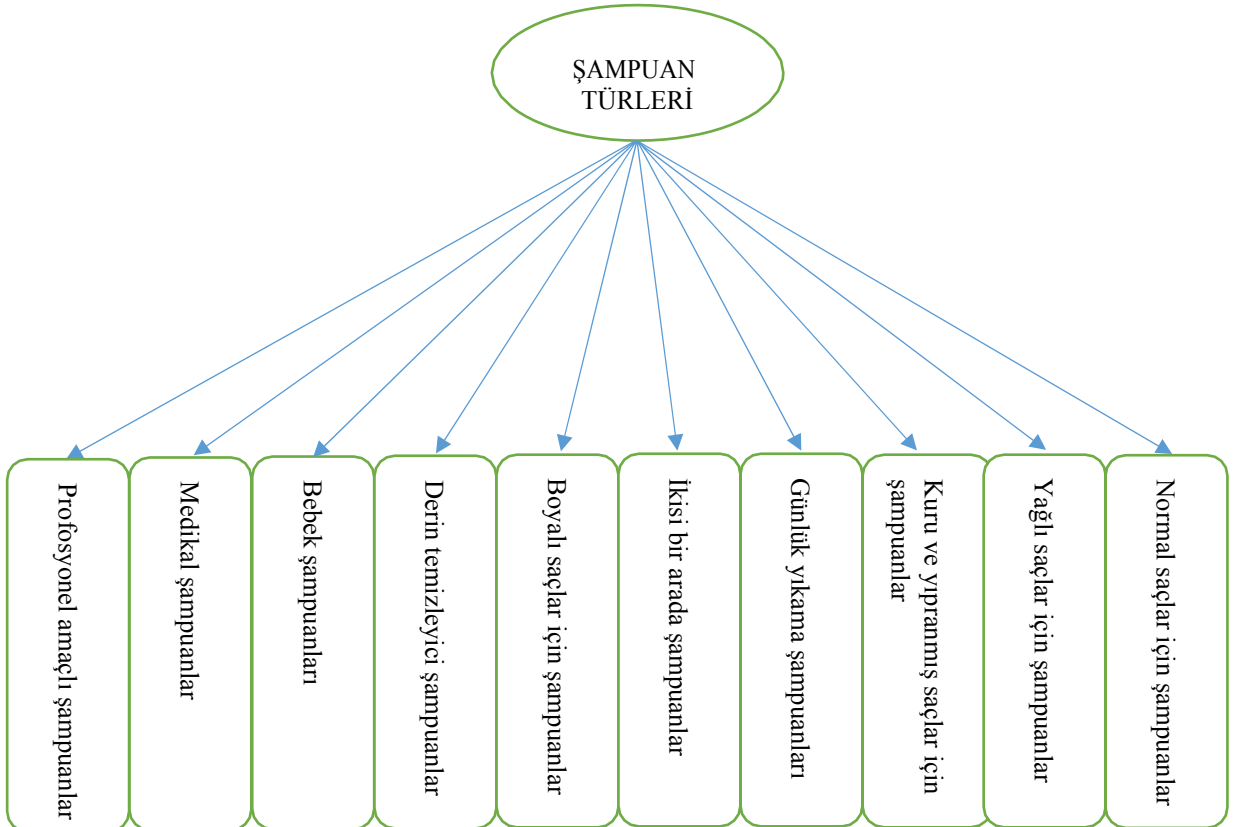
Şampuanlar saç ve saç derisine göre farklılık göstermektedir. Örnek olarak boyalı saçlar için üretilen şampuanlarla bebek şampuanlarında kullanılan hammaddeler farklıdır. Boyalı saçlar için daha çok bakım yapılırken, bebek şampuanlarında saç ve saç derisine ve özellikle gözlerine zarar vermeyen hammaddelerden oluşur. Bu yüzden şampuan kullanacak kişinin saç

ve saç derisine uyumlu bir seçim yapılmalıdır. (Bengidal, 2015; Erkılnıç, 2012; Girgin, 2012).
Çizelge 3.2.de şampuanların sınıflandırılması yer almaktadır.



Şekil 3.1. Şampuan Çeşitleri

Çizelge 3.2. Şampuanların sınıflandırılması (Gökçay, 2007)



3.2 Şampuanların Kimyasal Yapısı

İnsanların şampuanlar üzerinde beklentileri arttıkça formülleri de her geçen gün değişmektedir. Şampuanların kimyasal yapısını kısaca üçe ayırılır. Şampuanların önceliği saç ve saç derisini temizlemek olduğu için temizleyici ve köpük güçlendirici birincil yüzey aktifler bulunmaktadır. Daha sonrasında saça şekil verici ikincil yüzey aktifler bulunmaktadır. Son olarak da piyasa satışında görsel etkisi olan özel etkili ve formülü tamamlayıcı hammaddeler bulunmaktadır (Girgin, 2012).

Şampuanlarda bulunan bazı maddeler;

- Aktif maddeler,
- Kondisyoner ve bazı bakım sağlayıcılar,
- Kıvam artırıcı maddeler,
- Renklendiriciler ve koku vericiler,
- Şelat yapıcı ve pH ayarlayıcılar,
- UV Koruyucular,
- Koruyucular,
- Yüzey aktif maddeler,
- Opaklaştırıcı ve sedflendiriciler (Gökçay, 2007).

Şampuanlar özelliklerine göre değişmektedir. İdeal bir şampuan da aranan özellikler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Şenol ve Gülay, 2002):

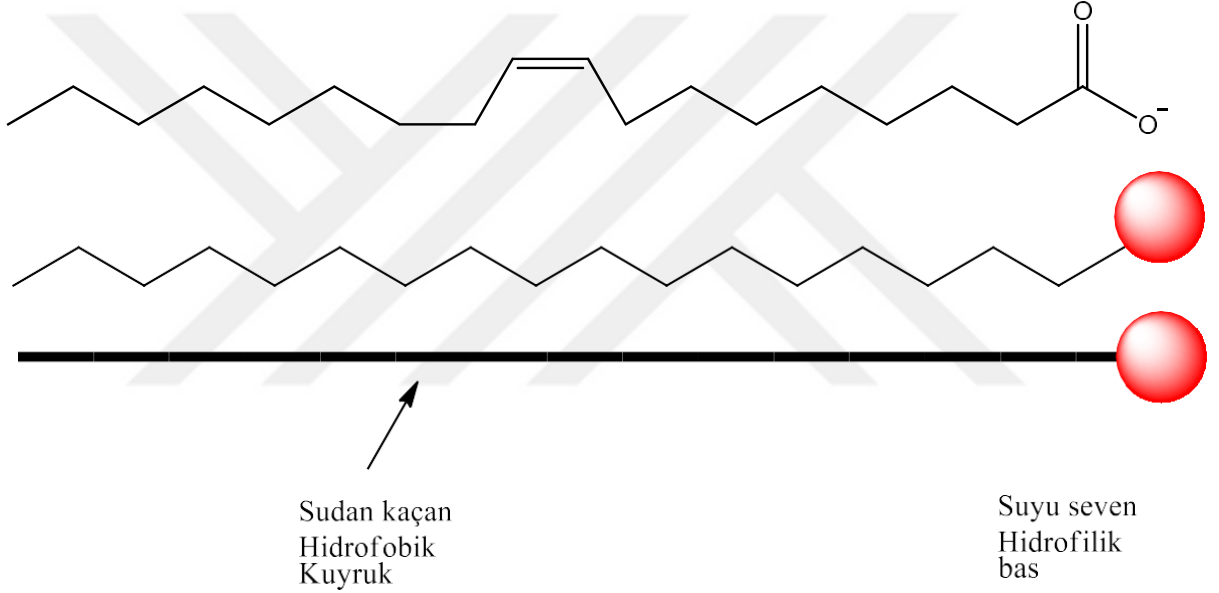
- Parlaklık vermeli,
- Saçı yumuşatmalı,
- Kötü kokulu olmamalı,
- Saç tellerinde elektriklenme ve uçuşma yapmamalı,

- Yeterli köpük yapmalı,
- Hipoallerjik olmalı,
- Saçı hacimli göstermeli,
- Islak saça uygulandığında yayılmalı,
- Saçın dökülmesini önlemeli, ayrıca göz, saç ve saç derisinde toksik olmamalı
- Temizlemeli,
- Fiyatı uygun olmalı,
- Her türlü saça uygulanabilmeli,
- Saç derisinde tahriş yapmamalı,
- Saçı kolay taranır hale getirmeli ve iyi şekillendirmelidir (Girgin, 2012).

4. YÜZEY AKTİF MADDELER

4.1 Yüzey Aktif Madde Tanımı

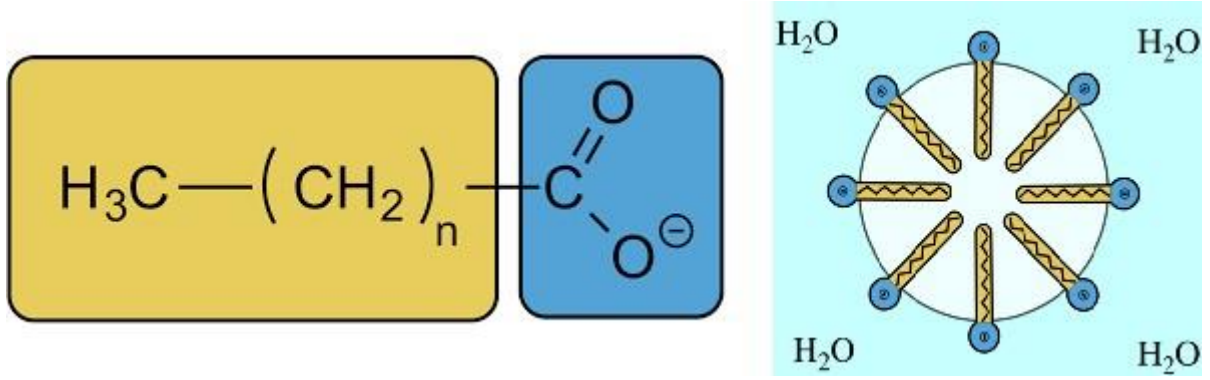
Yüzey aktif maddeler (YAM), buldukları ortamın yüzey gerilimini etkileyen kimyasal bileşiklerdir. Suda veya sulu çözeltilerde çözüldüğünde çoğunlukla yüzey gerilimini azaltırlar (Baykut ve Biran, 1986; Erdoğan, 1995). YAM' lar polar olan baş gruba ve apolar olan kuyruk kısmından oluşurlar. Polar olan baş gruba hidrofilik (suyu seven) olarak adlandırılır ve suda çözünmeyi sağlar. Apolar olan kuyruk kısmı hidrofobik (suyu sevmeyen) kısımdır ve uzun hidrokarbon zincirlerden oluşur (Batıgöç, 2010; Bilici, 2020). Şekil 4.1. de yüzey aktif maddelerin yapısı gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Yüzey aktif maddelerin yapısı

YAM'ların hidrofobik kısmı içeride hidrofilik kısmı suya doğru olduğunda oluşan kümelere misel denir (Baykut ve Biran, 1986). Saçta bulunun sebümü lipofilik gruplar tutar. Hidrofilik gruplar yıkama işleminde su ile birlikte sebümü kaçıran uzaklaştırırlar. (Draeos, 2010; Tarımcı, 1998).

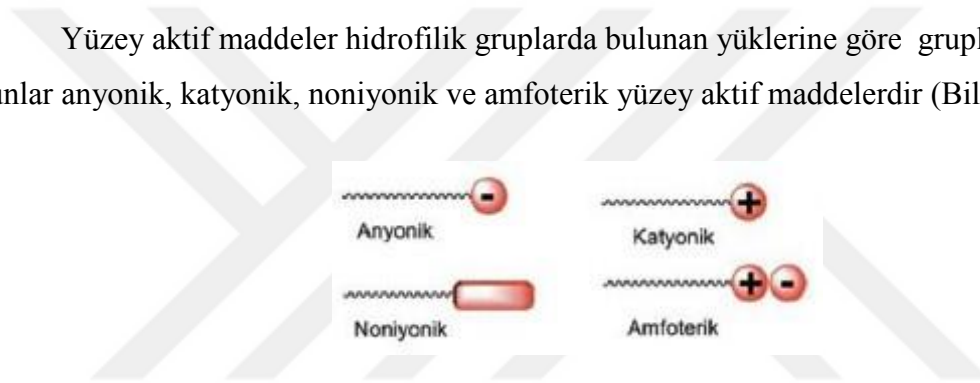
YAM'lar oldukça geniş bir kullanım alanına sahiptirler. Bunlardan bazıları; tekstil, kumaş, kozmetik, kimya, ilaç, tarım, gıda, ziraat ve boya gibi sektörlerde kullanılmaktadır (Bilici, 2020).



Şekil 4.2. Yüze aktif madde molekülünün yapısı

4.2 Yüze Aktif Maddelerin Gruplandırılması

Yüze aktif maddeler hidrofilik gruplarda bulunan yüklerine göre gruplandırılırlar. Bunlar anyonik, katyonik, noniyonik ve amfoterik yüze aktif maddelerdir (Bilici, 2020).



Şekil 4.3. Yüze aktif maddelerin sınıflandırılması (Davarcı, 2013)

4.2.1 Anyonik Yüze Aktif Maddeler

Yüze aktif maddelerin baş kısmında bulunan hidrofilik grup eğer negatif yük taşıyorsa anyonik yüze aktif madde olarak adlandırılır (Bilici, 2020).

Anyonik yüze aktif maddeler, yüze aktif maddeler arasında en geniş kullanım alanına sahiptir. Kaynaklarının bol bulunması, pahalı olmaması ve en önemlisi etkinliğinin yüksek olması yüze aktif maddeler arasında anyonik yüze aktif maddelerin en geniş kullanım alanına sahip olmasını sağlamaktadır. Anyonik yüze aktif maddeler suyun sertliğinden etkilenmezler ve sıcaklık arttıkça çözünme oranları artar. Bu yüzden köpürme ve iyi temizleme yetenekleri yüksektir. Aynı zamanda viskozite artırıcı olarak da en iyi performans gösteren maddedir. Bu yüzden çamaşır ve bulaşık makinesi deterjanlarında ve şampuanlarda sık olarak kullanılır. Anyonik yüze aktif maddelerin alt grupları karboksilatlar, sülfatlar ve sülfatlar olarak sınıflandırılabilir (Bilici, 2020; Kaya, 2020). Anyonik yüze aktif maddeler içerisinde en çok

kullanılanları Sodyum Lauret Sülfat (SLES), Sodyum Lauril Sülfat (SLS), Sodyum Olefin Sülfonat ve Trietanolamin Lauril Sülfat gibi maddelerdir.

4.2.2 Katyonik Yüzey Aktif Maddeler

Kasyonik yüzey aktif maddeler, genellikle amonyum tuzları gibi dört koordinasyonlu azot bileşikleri içerirler (Bilici, 2020). Pozitif yüklüdürler ve Non- iyonik ve amfoterik yüzey aktif maddeler ile geçimlidirler. Anyonik yüzey aktif maddeler ile suda çözünmeyen kompleksler oluşturdukları için birlikte kullanımı tercih edilmez (Gökçay, 2007). Bu yüzey aktif maddeler Saç kremlerinde, çamaşır yumuşatıcılarında ve korozyon önleyici olarak kullanılırlar (Bilici, 2020; Gökçay, 2007; Kaya, 2020).

4.2.3 Non-iyonik (İyonik Olmayan) Yüzey Aktif Maddeler

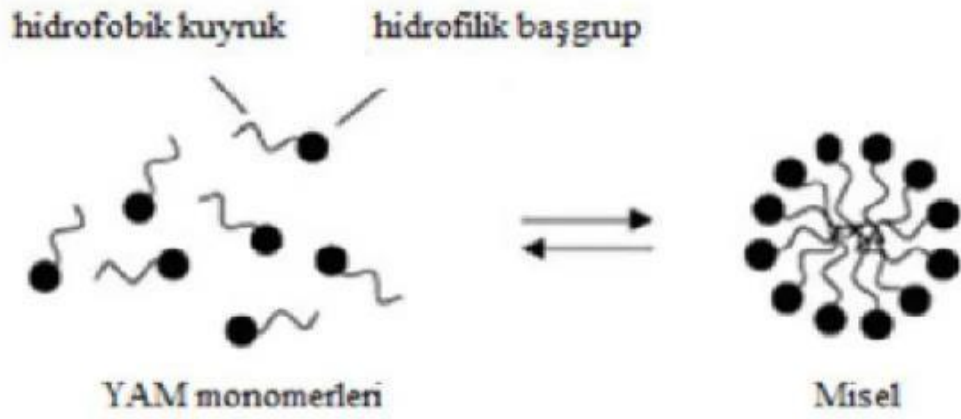
Non-iyonik yüzey aktif maddeler herhangi bir yüke sahip değildir. Diğer yüzey aktif maddeler ile geçimlidirler. Köpük yapıcı özelliğinden dolayı anyonik yüzey aktif maddelerin olduğu deterjanları desteklemektedir (Gökçay, 2007).

4.2.4 Amfoterik Yüzey Aktif Maddeler

Amfoterik yüzey aktif maddeler pH'a bağlı olarak taşıdıkları yükleri değişmektedir. Eğer yüksek pH değerinde ise anyonik, düşük pH değerinde ise katyonik özelliği gösterir. Ortam orta pH değerine sahip ise yük nötralleşir. Bu nedenle hem pozitif hem de negatif yüklüdürler. Temizleme özellikleri az miktardadır fakat yıkama işlemi bittikten sonra parlak ve yumuşaklık verirler (Adışen vd., 2004).

4.3. Misel Oluşumu ve Yapısı

Yüzey aktif madde moleküllerinin suyu sevmeyen olarak adlandırılan apolar kısımlarının bir araya gelmesi ve su moleküllerinden uzaklaşmasıyla misel oluşur. Başka bir deyişle yüzey aktif maddelerin hidrofobik kısımlarının iç tarafta kalması, hidrofilik kısımların suya doğru yüzeyde kalacak şekilde oluşması ile gerçekleşen kümelere misel oluşumu denir (Kaya, 2020).

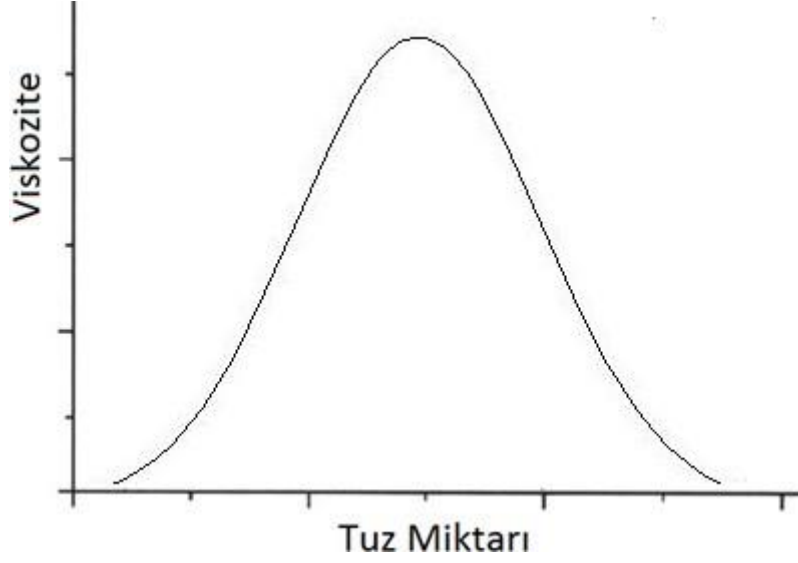


Şekil 4.4. Misel oluşumu

Kozmetik formülasyonlarında en önemli unsurlardan biri kıvamlaştırıcı maddelerdir. Kıvamlaştırıcı maddeler sayesinde ürünün viskozitesi düzenlenir. Aynı zamanda ürünün akışına, reolojik özelliklerine ve stabilitesine olumlu etki sağlar. Şampuan formülasyonları incelendiğinde 3 farklı türde kıvamlaştırıcı madde kullanıldığı gözlenmiştir. Bu türler;

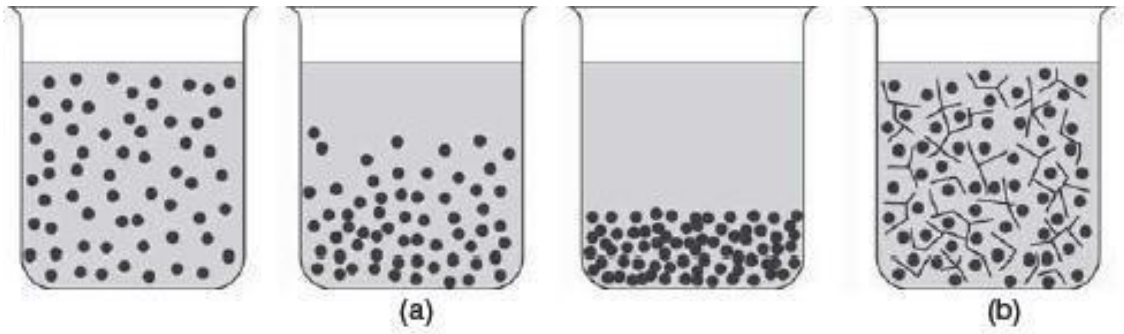
- Birleştirici yapıdaki kıvamlaştırıcılar,
- Birleştirici ve miseller şişmesi yolu ile viskozite arttıran miseller kıvamlaştırıcıların birlikte kullanıldığı kombin kıvamlaştırıcılar,
- Misel şişmesi yolu ile viskozite arttıran miseller kıvamlaştırıcılarıdır.

Kozmetik formülasyonlarında kıvam vermek için en çok NaCl tercih edilmektedir. NaCl küresel yapıdaki miselleri çubuk şeklindeki misellere dönüştürürler ve bu sayede ürünün viskozitesi artmaktadır. Fakat formülasyona viskozite arttırmak eklenmesi gereken belli bir NaCl miktarı vardır. Bu miktardan fazlası eklenirse ürünün elektrolit dengesi bozulur ve formülasyonun viskozitesi düşer.



Şekil 4.5. NaCl miktarı ile viskozite değişimi

Ürünün viskozitesinin düşmesi ile birlikte aynı zamanda bulanıklık da oluşmaktadır. NaCl eklemesi ile kıvam verilmiş olan formülasyonda sıcaklık artarsa viskozite değeri düşer. Bu viskozite değerinin düşmesi ile birlikte formülasyonda askıda kalan tanecikler stabilitesini kaybeder ve çökelti oluşmaya başlar. Şekil 4.6'da kıvamlaştırıcı kullanımının askıda kalan tanecikli maddelerin stabilitesine etkisi gösterilmektedir. 'a' ile gösterilen görselde kıvamlaştırıcı kullanılmadan hazırlanan formülasyon gösterilmektedir. 'b' ile gösterilen görselde çeşidi ve miktarı olan bir kıvamlaştırıcı kullanılmıştır (Çiftçi, 2018).



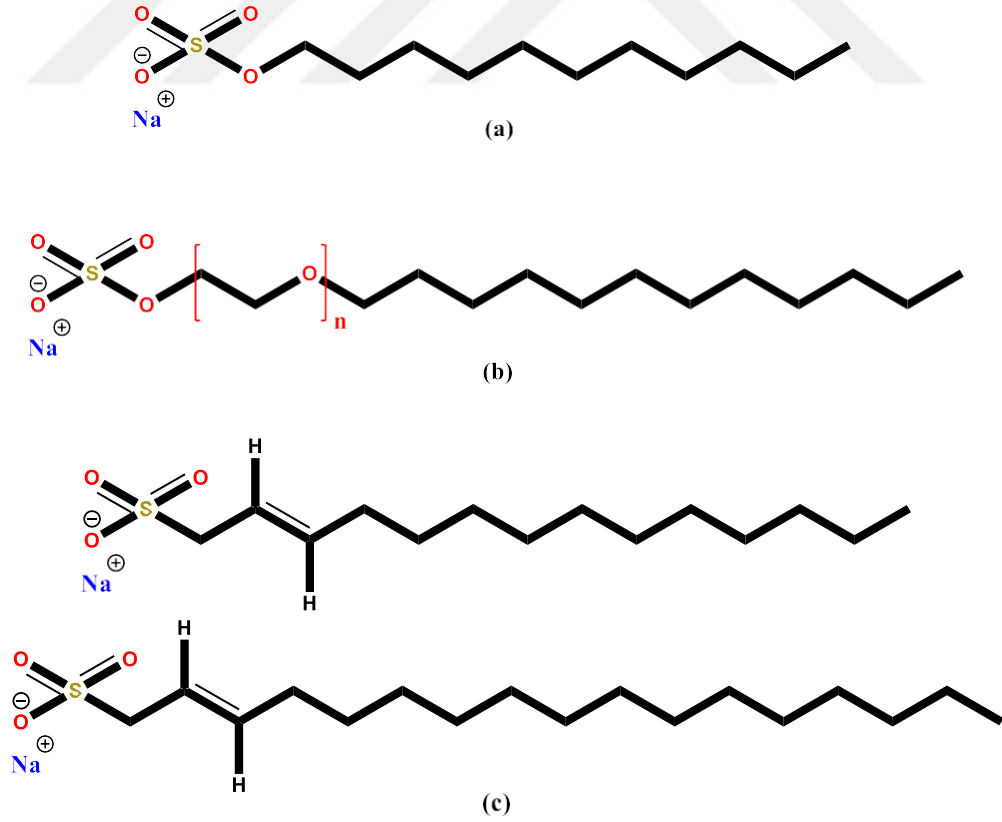
Şekil 4.6. Kıvamlaştırıcı kullanımının askıda kalan tanecikli maddelerin stabilitesine etkisi

5. MATERYAL VE YÖNTEM

5.1 Kullanılan Kimyasallar

Bu çalışmada kullanılan kimyasallar için herhangi bir saflaştırma işlemi yapılmamıştır. Temel bir şampuan bazında kullanılan kimyasal hammaddeler şu şekildedir.

Şampuan numunelerini hazırlarken kullanılan anyonik yüzey aktif maddelerinden Sodyum Lauril Sülfat (Teksapon N-70) BASF Türk Kimya Sanayi ve Ticaret Ltd. Sti. satın alınmıştır. Sodyum C14-16 Olefin Sülfonat (Exosel OS Liquid) hammaddesi Ataman Kimya A.Ş. ve Sodyum Lauril Sülfat ise İlmor Kimya ve Tekstil Sanayi ve Tic. Ltd. Şti. satın alınmıştır. Köpürme özelliğinden dolayı kullanılan amfoterik yüzey aktif madde olan Kokamidopropil Betain %45 (Lirobet 45) ve kıvamlaştırıcı olarak Kokamid Dietanolamin (Comperlan KD) hammaddeleri İlmor Kimya ve Tekstil Sanayi ve Tic. Ltd. Şti alınmıştır. Koruyucu olarak Microcare IT hammaddesini Thor Specialties SRL satın alınmıştır. Kıvam vermek amaçlı kullanılan NaCl (tuz) Ataman Kimya A.Ş. ve pH ayarlamak amaçlı sitrik asit hammaddesi İlmor Kimya ve Tekstil Sanayi ve Tic. Ltd. Şti. firmasından alınmıştır.



Şekil 5.1 (a) Sodyum Lauril Sülfat, (b) Sodyum Lauret Sülfat, (c) Sodyum C14-16 Olefin Sülfonat Anyonik Yüzey Aktif Maddelerinin molekül yapıları.

5.2 Kullanılan Cihazlar

Bu çalışmada kullanılan cihazlar Precisa marka XB 3200 C SCS model hassas terazi, CAT marka R 50 D model mekanik karıştırıcı, Mettler Toledo marka S220-K Seven Compact model pH metre ve BROOKFIELD marka DV2T model viskozimetre cihazı'dır.

5.3 Şampuan Bazının Hazırlanması

Farklı oranlarda anyonik yüzey aktif madde eklenerek hazırlanan şampuan bazlarının yüzdelik oranları Tablo 1.'de verilmiştir. Her şampuan numunesi 200g üzerinden çalışıldı. İlk olarak 250 ml beherin içerisine belirtilen miktarda deiyonize su eklenip mekanik karıştırıcıya alındı. Karıştırıcı 250 rpm hıza ayarlandı. İçerisine köpürme özelliğine sahip amfoterik yüzey aktif madde olan Kokoamidopropil Betainden Tablo 1.'de belirtilen miktarda eklendi. Eklenen hammadde tamamen çözüldükten sonra kıvamlaştırıcı olarak Kokoamid Dietanolamin, koruyucu olaraksa Microcare IT Tablo 1.'de belirtilen miktarda ilave edildi. Daha sonra 3 farklı anyonik yüzey aktif maddeden bir tanesi Tablo 1.'de belirtilen oranda eklendi. Her bir anyonik yüzey aktif madde için yapılan işlemler tekrar edildi. Sonuç olarak 30 farklı şampuan numunesi elde edildi. Hazırlanmış olan şampuan numunelerinin pH değeri sitrik asit kullanılarak 5,5 veya 5,5'e yakın değerlere gelmesi sağlandı.

Çizelge 5.1. Şampuan bazı

	Deiyonize Su miktarı (%)	Kokoamidopropil Betain miktarı (%)	Kokoamid Dietanolamin miktarı (%)	Microcare IT miktarı (%)	Anyonik Yüzey Aktif Madde (%)
1.	93,9	3	2	0,1	1
2.	92,9	3	2	0,1	2
3.	91,9	3	2	0,1	3
4.	90,9	3	2	0,1	4
5.	89,9	3	2	0,1	5
6.	88,9	3	2	0,1	6
7.	87,9	3	2	0,1	7
8.	86,9	3	2	0,1	8
9.	85,9	3	2	0,1	9
10.	84,9	3	2	0,1	10

5.4 Viskozite Ölçülecek Şampuan Numunelerinin Hazırlanması

Farklı miktarlarda eklenmiş anyonik yüzey aktif maddeler kullanılarak hazırlanan şampuan numunelerinden 100g alındı ve viskozite değerleri ölçüldü. Ölçülen bu numunelerin üzerine kademeli olarak sırasıyla 0,5; 1,0; 1,5 ve 2 gram olacak şekilde NaCl eklendi. Eklenen her NaCl miktarından sonra hazırlanan şampuan numunelerinin viskozite ölçümleri tekrardan yapıldı.

5.5 Köpük Testi

Anyonik yüzey aktif maddelerin farklı miktarlarda eklenmesi ile hazırlanmış olan şampuan numunelerinden geriye kalan 100gramının üzerinden köpük testleri yapıldı. Köpük testi için hazırlanmış olan şampuan numunesinden 1g beher içerisine alınıp 99 mL deiyonize su eklenerek %1 lik çözeltisi hazırlanmıştır. Hazırlanan bu %1 lik çözeltiden 50 mL mezür içerisine aktarılıp ağzı kapatılarak 5 kez aynı şekilde çalkalanmıştır. İlk oluşan köpük miktarı not edildikten sonra 3.dakika, 5.dakika, 7.dakika ve 10. dakikadaki köpük miktarları da gözlemlenip not edilmiştir.

6. BULGULAR ve TARTIŞMA

6.1 Şampuan Numunelerinin Viskozite Etkisi

Piyasada bulunan 5 farklı şampuanın viskozite değerleri ölçüldüğünde 25°C de 5 mil numarası 50 mil dönüş hızında 2400-4500cP aralıklarında çıktığı gözlenmiştir. Dört farklı anyonik yüzey aktif madde ile denenmiş şampuan numuneleri 25°C de 5 mil numarası 50 mil dönüş hızında viskozite değerleri ölçülmüştür. Şampuan numunelerinin NaCl eklenmeden önce viskozite değerlerinde ölçüm alınamamıştır. Kıvamı çok düşüktür. %0,5 NaCl eklendiğinde şampuan numunesinin elektrolit dengesi bozulduğundan şampuanların kıvamı düştüğünden dolayı ölçüm alınamamıştır. Şampuan bazına %1, 2, 3 ve 4 anyonik yüzey aktif madde eklenmiş olan şampuan numunelerinde NaCl eklenmemiş, %0,5 ve %1 NaCl eklendiğinde 5 mil numarası 50 mil dönüş hızında kıvamı düşük olduğundan dolayı ölçüm alınamamıştır.

Şampuan numunelerine %1 NaCl eklendiğinde viskozite ölçüm değerleri Tablo 2.'de verilmiştir. Sodyum Lauret Sülfat yüzey aktif maddesinde viskozite değerleri istenilen aralıkta değer vermemiştir. NaCl oranı ve anyonik yüzey aktif madde oranı arttıkça viskozitesinde düşme meydana gelmiştir. Sodyum C14-16 Olefin Sülfonat yüzey aktif maddesi şampuan numunelerinin üzerine %5 ve %6 oranında eklendiğinde kıvamı oldukça düşük olduğu için viskozite değerlerinde ölçüm alınamamıştır. Diğer Sodyum C14-16 Olefin Sülfonatlı şampuan numunelerinde ise Sodyum Lauret Sülfatta olduğu gibi NaCl oranı ve anyonik yüzey aktif madde oranı arttıkça viskozitesinde düşme meydana gelmiştir. Sodyum Lauril Sülfat yüzey aktif maddesinde ise %1 NaCl eklendiğinde viskozite değerleri istenilen aralıkta gelmektedir. En az NaCl eklenerek en iyi viskozite değerine sahip olan şampuan %5 Sodyum Lauril Sülfat içeren şampuan olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 6.1. %1 NaCl eklenmiş olan şampuan numunelerini viskozite değerleri

Eklenen anyonik yüzey aktif madde miktarı (%)	Sodyum Lauret Sülfat	Sodyum Olefin Sülfonat	C14-16 Sodyum Lauril Sülfat
4	-	-	-
5	2152 cP	-	4160 cP
6	1720 cP	-	3912 cP
7	1685 cP	1800 cP	3424 cP
8	986 cP	1658 cP	2440 cP
9	521 cP	1327 cP	2128 cP
10	-	742 cP	1400 cP

Şampuan numunelerine % 1,5 NaCl eklendiğinde ölçülen viskozite değerleri Tablo 3.'de verilmiştir. Sodyum Lauret sülfatlı şampuan numunelerinin tüm viskozite değerleri istenilen aralıkta gelmiştir. Sodyum C14-16 Olefin Sülfonatlı şampuan numunelerinin viskozite değerleri düşük olduğundan dolayı istenilen aralıkta değer vermemiştir. Sodyum Lauril Sülfatlı şampuan numuneleri ise istenilen değerlerin üstünde viskozite değerlerine ulaşmıştır. Şampuan numunesinin viskozite değeri bu şekilde fazla olduğunda çok kıvamlı olur ve saçtan akıp gitmesi zorlaşır. Bu yüzden istediğimiz aralıkta değildir. En ideal viskozite değerinde en az anyonik yüzey aktif madde kullanılacak şekilde %1,5 NaCl içeren şampuan formülasyonunda optimum koşullar %5 Sodyum Lauret Sülfat ile sağlanmıştır.

Çizelge 6.2. %1,5 NaCl eklenmiş olan şampuan numunelerinin viskozite değerleri

Eklenen anyonik yüzey aktif madde miktarı (%)	Sodyum Lauret Sülfat	Sodyum Olefin Sülfonat	C14-16 Sodyum Lauril Sülfat
4	-	-	-
5	2536 cP	-	3120 cP
6	3144 cP	-	5160 cP
7	3176 cP	2064 cP	6576 cP
8	3232 cP	1965 cP	6825 cP
9	3200 cP	1880 cP	7288 cP
10	3348 cP	920 cP	-

%2 NaCl eklenerek hazırlanmış olan şampuan numunelerinin viskozite değerleri Tablo 4.'de verilmiştir. Sodyum Lauret Sülfat yüzey aktif maddesi eklenerek hazırlanan şampuan numuneleri kendi arasında değerlendirildiğinde en iyi değer %6 eklendiğinde olduğu gözlenmiştir. Sodyum C14-16 Olefin Sülfonat eklenerek hazırlanan şampuan numunelerinde ise NaCl oranı ve anyonik yüzey aktif madde oranı arttıkça viskozitesinde artış gözlenmiştir. Kendi arasında kıyasladığımızda istenilen viskozite aralığına ilk gelen şampuan numunesi %8 Sodyum C14-16 Olefin Sülfonat eklerek hazırlanan numunesi olduğu gözlenmiştir. Sodyum Lauril Sülfat eklenerek hazırlanan şampuan numunelerinde ise viskozite değerleri aralıkların ya üstünde ya da altında kaldığı gözlenmiştir. %2 NaCl eklenerek hazırlanan şampuan numunelerinde en ideal viskozite değerine %6 Sodyum Lauret Sülfat yüzey aktif maddesi eklenmiş olan şampuan olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 6.3. %2 NaCl eklenmiş olan şampuan numunelerinin viskozite değerleri

Eklene anyonik yüzey aktif madde miktarı (%)	Sodyum Lauret Sülfat	Sodyum C14-16 Olefin Sülfonat	Sodyum Lauril Sülfat
4	-	-	-
5	848 cP	-	608 cP
6	3016 cP	1003 cP	2000 cP
7	4056 cP	1208 cP	5736 cP
8	4576 cP	2548 cP	7208 cP
9	4936 cP	2960 cP	7806 cP
10	5012 cP	3245 cP	-

6.2 Şampuan Numunelerine Köpürmeye Etkisi

Şampuan numunelerine köpük testi yapılmıştır ve anyonik yüzey aktif madde miktarı arttıkça köpürme miktarının arttığı gözlenmiştir. %10 Anyonik yüzey aktif madde eklenince en yüksek köpürme oranları elde edilmiştir. Tablo 5.'de %10 anyonik yüzey aktif madde eklendiğindeki şampuan numunelerinin köpük testinin sonuçları yer almaktadır. Anyonik yüzey aktif maddeler kendi aralarında kıyaslandığında en iyi köpürmeye sahip olan Sodyum Lauril Sülfat olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 6.4. Anyonik yüzey aktif maddelerin köpük testi sonuçları

Anyonik Yüzey Aktif Madde	İlk Köpük Seviyesi	3.Dakika Sonra	5.Dakika Sonra	7.Dakika Sonra	10.Dakika Sonra
Sodyum Lauret Sülfat	45 mL	39 mL	37 mL	34 mL	32 mL
Sodyum C14-16 Olefin Sülfonat	35 mL	32 mL	32 mL	30 mL	29 mL
Sodyum Lauril Sülfat	46 mL	44 mL	42 mL	39 mL	38 mL

7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Üç farklı anyonik yüzey aktif maddenin şampuanlar üzerinde viskozitesi etkisi incelendi ve Tablo 2, 3 ve 4’de belirli oranlarda anyonik yüzey aktif madde içeren şampuanların viskozite değerleri ve bu şampuanlara NaCl etkisi verildi.

Tüm veriler kendi aralarında kıyaslandığında %5 Sodyum Lauril Sülfat anyonik yüzey aktif madde içeren şampuan numunesine %1 NaCl eklendiğinde ideal viskozite değerine ulaşıldığı gözlemlendi. Ayrıca %5 Sodyum Lauret Sülfat anyonik yüzey aktif maddesi içeren şampuan numunesine ise %1,5 NaCl eklendiğinde ideal viskozite değerine ulaşıldığı görüldü. Yapılan çalışmalar sonucunda ideal viskozite değerleri olan 2400-4500cP değerinin %5 Sodyum Lauril Sülfat, %5 Sodyum Lauret Sülfat ve %8 Sodyum C14-16 Olefin Sülfonat içeren şampuan numunelerine farklı miktarlardaki NaCl ilavesi ile sağlandığı gözlemlendi.

İlk köpük miktarı ve 10.dakikadaki köpük miktarı baz alınarak yapılan köpürme deneyi çalışmasında Sodyum Lauril Sülfat anyonik yüzey aktif maddesi içeren şampuanın hem daha çok köpürdüğü hemde köpüğün diğer anyonik yüzey aktif madde içeren şampuanlardan daha uzun süre kaldığı tespit edildi.

KAYNAKLAR

- Adışen E., Alpmen Bayraktar G., Aksakal B. A., Baydar A., Hekimoğlu S., Kışlalıoğlu S., Önder M., Özer Ö., Öztaş M. O., Öztaş P., Tarımcı N., Tırnaksız F., Yazan Y., Yener G. Ed: Yazan Y., *Kozmetik Bilimi*. s. 32- 41, 66- 74, 77- 87, 178- 195, 277- 305, 307- 327, Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti., İstanbul, 2004.
- Akgöz, Z. (2019). *Türkiye’de kozmetik sektöründe yeni bir iş modeli olan doğrudan pazarlamının kadın istihdamına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Sosyal bilimler enstitüsü, İstanbul.,
- Aslan, İ., Buran, K., Kim., Özdemir, S., Çakıcı, B., Duman, G. (2013). *Geçmişten günümüze kozmetik alanındaki gelişmeler & yeni nesil kozmetikler*. Kimyagerler Derneği, 3. Kozmetik Kongresi, Antalya.
- Batıgöç, Ç. (2010). *Yüzey aktif maddelerin etkileşimlerinin ve fiziksel özelliklerinin incelenmesi* (Doktora Tezi) Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Baykut S, Biran M. *Yüzey aktif maddeler ve fizyokimyası*. İstanbul Üniversitesi Yayınları; 1986, sayı:3385 İstanbul.
- Bengidal P. (2015). *Saç bakımında kullanılan fitokozmetiklerde yer alan bitkiler* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bilici, Z. (2020). *Yüzey aktif maddeler ile aktive edilmiş kalsiyum aljinat boncuklarının yağlı atıksu arıtımında kullanılan potansiyellerin araştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Çiftçi E. (2018). *Kozmetik ürünlerde kullanılabilinen bazı kıvamlaştırıcı maddelerin teme bir bebek şampuanı formülasyonu üzerinde viskoziteye etkilerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep
- Davarcı, D. (2013). *Kimyagerler Derneği Bülteni Sayı: 10, 15-17 Şubat 2013, Antalya, Türkiye*.
- Draelos, ZD. *Essentials of hair care often neglected: hair cleansing*. Int J Trichology 2010;2:24-9.
- Eken, A, (2004). *Saç dökülmesi nedenleri, temizlik ve bakımı*. Türkiye Klinikleri Journal of Cosmetology, 5, 83-86.
- Erdoğan, G. (1995). *Bazı maddelerin misel oluşumlarının incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi) İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erkılınç, C., Taşkapan, O. (2012). *Saç kozmetikleri*. Türkiye Klinikleri Journal of Cosmetic Dermatology Special Topics, 5(1), 18-27.
- Girgin, S. (2012). *Tüketicilerin saç bakım ürünlerinin kullanımı hakkındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Gökçay E. (2007). *Kepeğe karşı etkili şampuan formüllerinin hazırlanması ve etkinliklerinin değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Güven, K. C. (2008). *Kozmetik formüller*. (1). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 37- 115.
- Hartwig, S., Auwärter, V., Pragst, F. (2003). *Effect of haircare and hair cosmetics on the concentrations of fatty acid ethyl esters in hair as markers of chronically elevated alcohol consumption*. Forensic Science International. 131 (2-3), 90-97.
- Kaya, A.(2020). *İlaç etken maddelerinin farklı pH koşullarında yüzey aktif madde miselleri ile etkileşimi* (Yüksek Lisans Tezi) Marmara üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Rigon, R. B., Souza, R. R., Souza, R. C., Bighetti, A. E., Chorill, M. (2013). *Development and sensory analysis of shampoo for curly hair*. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 5(3), 270-273.
- Robbins CR: *Interaction of shampoo and creme rinse ingredients with human hair*. Chemical and Physical Behavior of Human Hair. 2nd ed. New York, Springer-Verlag, 1988;122-67.
- Şenol, A., Gülay, H. (2002). *Kozmetiğe Giriş*. S3-5, Kocaeli: Cem Ofset.
- Tarımcı, N. *Saç bakım ürünleri ve şampuan formülasyonlarında kullanılan maddelerin saç ve saçlı derinin yapısına etkileri*. T. Klin. Kozmetoloji, 1: 160- 166, 1998.
- Türkoğlu, M., Pekmezci, E. (2006). *Kozmetolojiye giriş*. İstanbul: Karakter Color Matbaa, 1-57.
- Ukşal, Ü. (2004). *Normal Saçın Yapısı ve Bakımı*. Türkiye Klinikleri Kozmetoloji, 5, 47-49.