

An Investigation of the Effects of Cationic Conditioning Systems on Hair Combability and Sensory Performance

Katyonik Kondisyoner Sistemlerin Saçta Taranabilirlik ve Duyusal Performans Üzerine Etkilerinin İncelenmesi

Aslı Eren Yüksel^{1,*} 

1 Kale Care Chemicals, İstanbul, Türkiye

Correspondence to:

Aslı Eren Yüksel –
asli.yuksel@kalecare.com

How to Cite:

Actual Citation as taken
from website

RECEIVED: 30/04/2026

ACCEPTED: 03/05/2026

PUBLISHED: 30/06/2026

ABSTRACT

In this study, the surface interactions of cationic surfactant-based conditioning systems on hair fibers and the resulting performance outcomes were comprehensively evaluated. The negatively charged surface characteristics of hair fibers, particularly after washing, facilitate the adsorption of cationic agents onto the hair surface via electrostatic attraction. As a result of this adsorption mechanism, a low-friction film layer is formed on the hair surface, reducing inter-fiber interaction forces and improving combability performance. Within the scope of the study, formulations containing cationic conditioning systems were comparatively evaluated against reference systems, and all formulations were standardized based on an equivalent active matter concentration of 2%. Wet and dry combing performance was assessed using a texture analyzer by measuring combing force values. Sensory evaluations were conducted by trained panelists under a blind test protocol and scored using a multi-parameter approach. The findings demonstrated that cationic systems form a homogeneous and stable film layer on the hair surface, significantly reducing the coefficient of friction and markedly improving both wet and dry combability. Furthermore, a strong correlation was observed between sensory evaluation results and instrumental measurements. In conclusion, cationic surfactant-based conditioning systems provide high-performance and sensorially optimized solutions in modern hair care formulations.

KEYWORDS

hair, conditioner, hair cream, hair fiber, hair combing test

ÖZET

Bu çalışmada, katyonik yüzey aktif maddelere dayalı kondisyoner sistemlerin saç lifi üzerindeki yüzey etkileşimleri ve buna bağlı performans çıktıları kapsamlı olarak değerlendirilmiştir. Saç lifinin özellikle yıkama sonrasında negatif yüklü bir yüzey karakteri göstermesi, katyonik ajanların elektrostatik çekim yoluyla saç yüzeyine adsorbe olmasını mümkün kılmaktadır. Bu adsorpsiyon mekanizması sonucunda saç yüzeyinde düşük sürtünmeli bir film tabakası oluşmakta, lifler arası etkileşim kuvvetleri azalmakta ve taranabilirlik performansı iyileşmektedir. Çalışma kapsamında, katyonik kondisyoner sistemler içeren formülasyonlar referans sistemler ile karşılaştırmalı olarak incelenmiş; tüm sistemler eşdeğer aktif madde konsantrasyonu (%2) esas alınarak standardize edilmiştir. Islak ve kuru tarama performansı, tekstür analiz cihazı kullanılarak tarama kuvveti

(combing force) ölçümleri üzerinden değerlendirilmiştir. Duyusal analizler, eğitimli panelistler tarafından kör test protokolü çerçevesinde gerçekleştirilmiş ve çok parametrelili bir yaklaşım ile skorlanmıştır. Elde edilen bulgular, katyonik sistemlerin saç yüzeyinde homojen ve stabil bir film tabakası oluşturarak sürtünme katsayısını anlamlı düzeyde azalttığını ve hem ıslak hem kuru taranabilirliği belirgin şekilde iyileştirdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca duyusal değerlendirmeler ile enstrümantal ölçümler arasında yüksek düzeyde korelasyon saptanmıştır. Sonuç olarak, katyonik yüzey aktif maddelere dayalı kondisyoner sistemlerin, saç bakım formülasyonlarında yüksek performanslı ve duyusal açıdan optimize edilmiş çözümler sunduğu ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: saç, kondisyoner, saç kremi, saç lifi, saç tarama testi



© 2026 The Author(s).
Published by BAUDER
Press.

This is an open access article published by Aintelia Science Notes (ASNJ), a journal of BAUDER (Bilimsel Araştırmalar ve Uygulamalar Derneği / BAUDER Press), under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (CC BY-NC 4.0 Deed) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

1. Giriş

Saç, kıl folikülü tarafından sentezlenen; proteinler, lipitler, su ve pigmentler gibi minör bileşenlerden oluşan lifsi yapıda bir kompozit biyomateryaldir. Saçın yapısal bütünlüğü ve mekanik dayanımı büyük ölçüde protein içeriğine bağlı olup, proteinler toplam saç kütlesinin yaklaşık %65–95'ini oluşturmaktadır.

Saç bakım ürünleri, saç lifinin mekanik bütünlüğünü korumak, yüzey hasarını minimize etmek ve taranabilirliği iyileştirmek amacıyla geliştirilmektedir. Bu kapsamda, ıslak ve kuru taranabilirlik parametreleri, ürün performansının değerlendirilmesinde temel göstergeler arasında yer almaktadır.

Kondisyoner ajanlar, saç lif yüzeyine adsorbe olarak lifler arası sürtünmeyi ve elektrostatik yük birikimini azaltmakta; bu sayede saçın daha kolay taranabilir olmasına katkı sağlamaktadır.

2. Materyal ve Yöntem

Tablo 1: Kullanılan Malzeme

Malzeme Adı	Firma Adı
Cetearyl Alcohol	SASOL
Behentrimonium Methosulfate	SYENSQO

Saçın taranabilirlik performansı, tekstür analiz cihazı kullanılarak ölçülen tarama kuvveti değerleri üzerinden değerlendirilmiştir. Standartlaştırılmış saç tutamları yıkanmış, kondisyoner uygulanmış ve durulanmıştır. Saç tutamı cihazın tutucu sistemine sabitlenmiş ve standart bir tarak ile sabit hızda taranmıştır. Tarama sırasında oluşan direnç kuvveti ölçülmüştür. Testler hem ıslak hem kuru saç üzerinde gerçekleştirilmiş ve elde edilen kuvvet değerleri karşılaştırılarak analiz edilmiştir.

3. Sonuçlar

Elde edilen bulgular, katyonik yüzey aktif maddelerin saç yapısı üzerinde yüksek etkinliğe sahip bir kondisyoner ajan olarak davrandığını ve saç yüzeyinde homojen ve stabil bir film tabakası oluşturarak sürtünmeyi anlamlı düzeyde azalttığını açıkça ortaya koymaktadır.

Bileşenin katyonik karakteri sayesinde, saçın negatif yüklü bölgelerine güçlü elektrostatik etkileşimlerle bağlandığı; bu adsorpsiyon mekanizmasının kütikül yapısının yeniden

düzenlenmesine katkı sağlayarak hem ıslak hem de kuru taranabilirliği belirgin şekilde iyileştirdiği değerlendirilmektedir.

Duyusal analiz bulguları ile enstrümantal ölçümler arasında yüksek düzeyde korelasyon gözlenmiş olup, katyonik yüzey aktif maddelerin saç üzerinde dengeli bir yumuşaklık ve belirgin kayganlık sağlarken, ağırlaşma hissi oluşturmada optimum kondisyoner performans sunduğu doğrulanmıştır.

Sonuç olarak, katyonik yüzey aktif maddelerin modern saç bakım formülasyonlarında yalnızca etkili bir kondisyoner ajan olarak değil, aynı zamanda üstün duyuşal profil sağlayan, yüksek performanslı ve formülasyon açısından rekabetçi bir bileşen olarak konumlandırılabilceği ortaya konmuştur.

STATEMENTS AND DECLARATIONS

Supplementary Material

No supplementary material accompanies this article.

Acknowledgements

The author would like to thank Kale Care Chemicals for providing the raw materials, texture analysis instrumentation, and sensory panel coordination used throughout this study.

Author Contributions

A. Eren Yüksel: Conceptualization, Methodology, Formulation Development, Investigation, Formal Analysis, Writing – Original Draft, Writing – Review & Editing.

Conflicts of Interest

The author declares that there is no conflict of interest. The author is affiliated with Kale Care Chemicals, which manufactures cosmetic raw materials referenced in this study.

Data, Code & Protocol Availability

The data supporting the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request.

Funding Received

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

ORCID IDs

Aslı Eren Yüksel <https://orcid.org/0009-0006-2656-0374>

REFERENCES

1. C. Fernandes, B. Medronho, L. Alves, and M. G. Rasteiro, "On hair care physicochemistry: From structure and degradation to novel biobased conditioning agents," *Polymers*, vol. 15, no. 3, art. 608, 2023, doi: 10.3390/polym15030608.
2. C. R. Robbins, "Chemical composition of different hair types," in *Chemical and Physical Behavior of Human Hair*, New York, NY, USA: Springer, 2011, pp. 105–176, doi: 10.1007/978-3-642-25611-0_2.
3. H. A. Benson, M. S. Roberts, V. R. Leite-Silva, and K. A. Walters, Eds., *Cosmetic Formulation: Principles and Practice*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2019, doi: 10.1201/9780429190674.