

3.

GIDALARDA KULLANILAN RENK ANALİZLERİ

Gözde ÖZDOĞAN¹

Renk, tüketiciler tarafından ilk olarak fark edilen ve gıdanın fiziksel, kimyasal veya mikrobiyolojik kalitesi hakkında öngörü sağlayabilen en önemli duyuşal özelliklerden biridir. Dolayısıyla tüketici tercihlerini direkt olarak etkileyebilmektedir.

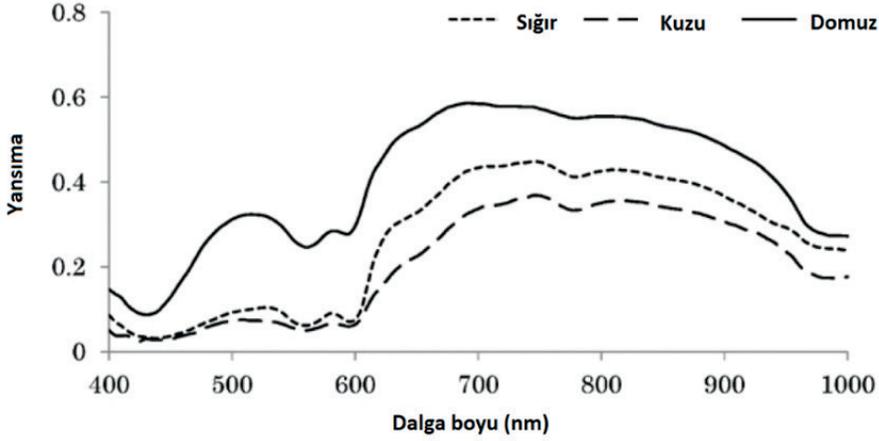
Günümüzde raflarda işlenmiş ve paketli gıdaların artmasıyla beraber, renk daha büyük bir önem kazanmaktadır. Tüketiciler bu gıdalarda standart bir kalite beklentisi içerisinde girmekte; bu da hammadde, işleme ve depolama sırasında renk kontrolünü daha önemli bir hale getirmektedir. Kalite standardını sağlamanın yanı sıra araştırma, geliştirme, işleme parametrelerinin optimize edilmesi ve tüketici tercihlerinin belirlenmesi amacıyla renk analizleri yapılmaktadır. Bu kimi zaman duyuşal, kimi zaman görsel, kimi zaman ise enstrümantal yöntemlerle belirlenebilmektedir. İnsan gözü normalde on milyondan fazla rengi ayırt edebilecek kapasitededir. Ancak insanın renk belleğinin zayıf olması, sayısal bir yanıt verebilecek kapasitede olmaması ve rengin tanımlaması için üç boyuta (ton, renk değeri, duygunluk) da ihtiyaç duyulması gibi sebeplerle renk ölçüm sistemleri ortaya çıkarılmıştır.

1. Duyuşal Renk Analizi

Gıdaların renklerinin duyuşal olarak analiz edilmesi; herhangi bir enstrüman kullanılmadan, kontrollü ışıklandırma altında, gıda ürünlerinin renklerinin

¹ Doktora öğrencisi, University College Dublin, gozde-ozdoan@ucdconnect.ie

Kamruzzaman ve ark. (2016) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada kırmızı etlerin (sığır eti, kuzu eti ve domuz eti) renk analizleri hiperspektral görüntüleme yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Görüntüler 400-1000 nm aralığında, yansıma modunda ve çizgi taraması ile elde edilmiştir. Elde edilen görüntülerin ortalama spektrumları şekil 28’de verilmektedir.



Şekil 28. Kırmızı etlerin ortalama spektrumları (Kamruzzaman ve ark., 2016).

Görüntü düzeltme ve segmentasyon işlemleri yapılmış ve sonrasında en küçük kareler destek vektör makineleri (LS-SVM) algoritması kullanılarak veri modellenmesi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen modellerin tahmin katsayıları L^* değeri için 0.96, a^* değeri için 0.95 ve b^* değeri için 0.85 olarak bulunmuş ve bu değerlerin üstün performans göstergesi olduğu vurgulanmıştır.

Kaynaklar

- Anonim. (2010). Lovibond Model F Tintometer. 15 Ocak 2021 tarihinde <https://skylabs-scientific.com/product/lovibond-model-f-tintometer/> adresinden erişildi.
- Anonim. (2018). Measuring Color. 15 Ocak 2021 tarihinde <https://blog.colornavigator.net/measuring-color> adresinden erişildi.
- Anonim. (2020a). Colorimeters. 15 Ocak 2021 tarihinde <https://www.directindustry.com/industrial-manufacturer/colorimeter-65504.html> adresinden erişildi.
- Anonim. (2020b). Identifying Color Differences Using $L^*a^*b^*$ or $L^*C^*H^*$ Coordinates. 9 Ocak 2021 tarihinde <https://sensing.konicaminolta.us/us/blog/identifying-color-differences-using-l-a-b-or-l-c-h-coordinates/> adresinden erişildi.

- Babich, N. (2020). What is Computer Vision& How Does it Work? An Introduction. 17 Ocak 2021 tarihinde <https://xd.adobe.com/ideas/principles/emerging-technology/what-is-computer-vision-how-does-it-work/> adresinden erişildi.
- Balkır, P., Kemahlioğlu, K., & Yücel, U. (2019). Machine Vision System: Food Industry Applications and Practices. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 7(7), 989-999.
- Choudhury, A. K. R. (2014). Colour measurement instruments. A. K. R. Choudhury (Ed.), *Principles of Colour and Appearance Measurement* içinde (221-269. ss.). Woodhead Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1533/9780857099242.221>
- Clydesdale, F. M., & Ahmed, E. M. (1978). Colorimetry — Methodology and Applications. *C R C Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 10(3), 243-301. <https://doi.org/10.1080/10408397809527252>
- Cook, Maria. (ty). Advantages & Disadvantages of a UV-VIS Spectrometer. 18 Ocak 2021 tarihinde <https://sciencing.com/advantages-disadvantages-uvvis-spectrometer-6466475.html> adresinden erişildi.
- Davies, E. R. (2013). Machine vision in the food industry. D. G. Caldwell (Ed.), *Robotics and Automation in the Food Industry* içinde (75-110. ss.). Woodhead Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1533/9780857095763.1.75>
- Encyclopaedia Britannica. (2010). Munsell color system. 28 Kasım 2021 tarihinde <https://www.britannica.com/science/Munsell-color-system> adresinden erişildi.
- Fernandez-Vazquez, R., Stinco, C. M., Melendez-Martinez, A. J., Heredia, F. J., & Vicario, I. M. (2011). Visual and Instrumental Evaluation of Orange Juice Color: A Consumers' Preference Study. *Journal of Sensory Studies*, 26(6), 436-444. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.2011.00360.x>
- Figura, L., & Teixeira, A. A. (2007). *Food physics: physical properties-measurement and applications*. Springer Science & Business Media.
- Gooch, J. W. (2011). Modes of appearance. J. W. Gooch (Ed.), *Encyclopedic Dictionary of Polymers* içinde (467. ss.). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6247-8_7579
- Guiné, R., Andrade, S., & Gonçalves, F. (2015). *Physical-chemical properties of Corema album (white crowberry or camarinha)*. International Conference of Engineering: Engineering for Society, Portekiz, 2015.
- Hunt, R. W. G., & Pointer, M. (2011). *Measuring Colour: Fourth Edition*. İngiltere: John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119975595>
- Hunter Lab. (2008). Measuring Color Using Hunter L, a, b versus CIE 1976 L*a*b*. 13 Ocak 2021 tarihinde <https://support.hunterlab.com/hc/en-us/articles/203993105-Hunter-L-a-b-Versus-CIE-1976-L-a-b-an02-01#:~:text=Both%20the%20Hunter%20L%2C%20a,using%20cube%20roots%20of%20XYZ> adresinden erişildi.
- Johnsen, S. (2016). How to Measure Color Using Spectrometers and Calibrated Photographs. *Journal of Experimental Biology*, 219, 772-778. <https://doi.org/10.1242/jeb.124008>
- Kamruzzaman, M., Makino, Y., & Oshita, S. (2016). Online Monitoring of Red Meat Color Using Hyperspectral Imaging. *Meat Science*, 116, 110-117. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.02.004>
- Karadağ, K., & Taşaltın, R. (2016). Biber Bitkisinden Alınan Spektral Yansımaların Yapay Sinir Ağları Kullanarak Hastalık Tespiti. *Adıyaman Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 3(5), 50-59.

- Keskin, M. (2007). *Spektroradyometreler ve tarımda kullanım alanları*. Tarımsal Mekanizasyon 24. Ulusal Kongresi, Kahramanmaraş, Türkiye, 5-6 Eylül 2007.
- Keskin, M., Şetlek, P., & Demir, S. (2017). *Renk ölçüm sistemlerinin gıda bilimleri ve tarımda kullanım alanları*. 1. Uluslararası İleri Araştırmalar ve Mühendislik Kongresi, Osmaniye, Türkiye, 16-18 Kasım 2017.
- Konica Minolta. (2006). Understanding the CIE L*C*h* Color Space. 12 Ocak 2021 tarihinde <https://sensing.konicaminolta.us/us/blog/understanding-the-cie-lch-color-space/> adresinden erişildi.
- Konica Minolta. (2007). CS-2000/2000A Spektroradyometre. 12 Ocak 2021 tarihinde <https://www5.konicaminolta.eu/tr/oelcuem-cihazlari/ueruenler/isik-ve-ekran-oelcuemue/spektroradyometreler/cs-2000a/teknik-ozellikler.html> adresinden erişildi.
- Kress-Rogers, E., & Brimelow, C. J. B. (2001). *Instrumentation and sensors for the food industry*. Amerika: Woodhead Publishing.
- Lin, X., & Sun, D.-W. (2020). Recent Developments in Vibrational Spectroscopic Techniques for Tea Quality and Safety Analyses. *Trends in Food Science & Technology*, 104, 163-176. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.06.009>
- Lovibond, J. W. (1887). The Tintometer- A New Instrument for the Analysis, Synthesis, Matching, and Measurement of Colour. *Journal of the Society of Dyers and Colourists*, 3(12), 186-193. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1478-4408.1887.tb00763.x>
- ElMasry, G. M., & Nakauchi, S. (2016). Image Analysis Operations Applied to Hyperspectral Images for Non-invasive Sensing of Food Quality – A Comprehensive Review. *Biosystems Engineering*, 142, 53-82. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2015.11.009>
- MacDougall, D. (2002). *Colour in food: improving quality*. Amerika: Woodhead Publishing.
- MacDougall, D. B. (2010). Colour measurement of food: principles and practice. M. L. Gulrajani (Ed.), *Colour Measurement* içinde (312-342 ss.). İngiltere: Woodhead Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1533/9780857090195.2.312>
- MEB. (2012). *Spektrofotometre*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Munsell, A. E. O., Sloan, L. L., & Godlove, I. H. (1933). Neutral Value Scales. I. Munsell Neutral Value 1 Scale. *Josa*, 23(11), 394-411.
- Ohta, N., & Robertson, A. (2006). *Colorimetry: fundamentals and applications*. John Wiley & Sons.
- Pathare, P. B., Opara, U. L., & Al-Said, F. A.-J. (2013). Colour Measurement and Analysis in Fresh and Processed Foods: A Review. *Food and Bioprocess Technology*, 6(1), 36-60. <https://doi.org/10.1007/s11947-012-0867-9>
- Pedreschi, F., Bungler, A., Skurtys, O., Allen, P., & Rojas, X. (2012). Grading of Potato Chips According to Their Sensory Quality Determined by Color. *Food and Bioprocess Technology*, 5(6), 2401-2408. <https://doi.org/10.1007/s11947-011-0559-x>
- Polat, H. (2012). Grafik Tasarım Sürecinde Kullanılan Aygıtların Renk Modelleri. *İdil Sanat ve Dil Dergisi*, 1. <https://doi.org/10.7816/idil-01-03-08>
- Sampson, I. (2018). Physico-Chemical Properties of Neem Seed Kernel Extract. *International Journal of Advanced Academic Research*, 4(10).

- Schofield, R. K. (1939). The Lovibond Tintometer Adapted by Means of the Rothamsted Device to Measure Colours on the CIE System. *Journal of Scientific Instruments*, 16(3), 74.
- SEM. (1989). *Renk ölçüm cihazları*. 10 Ocak 2021 tarihinde https://www.sem.com.tr/temel-laboratuvar-sistemleri/renk-olcum-cihazlari/_adresinden_erişildi.
- Sharma, G., & Bala, R. (2017). *Digital color imaging handbook*. Amerika: CRC press.
- Smet, K., Deconinck, G., & Hanselaer, P. (2015). Chromaticity of Unique White in Illumination Mode. *Optics Express*, 23, 12488-12495. <https://doi.org/10.1364/OE.23.012488>
- Suh, H. J., Noh, D. O., Kang, C. S., Kim, J. M., & Lee, S. W. (2003). Thermal Kinetics of Color Degradation of Mulberry Fruit Extract. *Food/Nahrung*, 47(2), 132-135. <https://doi.org/10.1002/food.200390024>
- Sun, D.-W. (2010). *Hyperspectral imaging for food quality analysis and control*. İngiltere: Academic Press.
- Taşdemir Kesen, S. (2000). *İmroving olive oil yeild and quality parameters by using olivev* (Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Gaziantep.
- M. Tkalcic and J. F. Tasic. (2003). *Colour spaces: perceptual, historical and applicational background*. The IEEE Region 8 EUROCON 2003. Computer as a Tool., Ljubljana, Slovenya, 2003. <https://doi.org/10.1109/EURCON.2003.1248032>
- Wikipedia. (2020a). *CIE 1931 color space*. 8 Ocak 2021 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/CIE_1931_color_space adresinden erişildi.
- Wikipedia. (2020b). *Munsell Color System*. 26 Aralık 2021 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Munsell_color_system#:~:text=In%20colorimetry%2C%20the%20Munsell%20color,created%20by%20Professor%20Albert%20H adresinden erişildi.
- Wright, W. D. (1928). A Re-determination of the Trichromatic Coefficients of the Spectral Colours. *Transactions of the Optical Society*, 30, 141–161.
- Wrolstad, R. E., & Smith, D. E. (2017). Color analysis. S. Nielsen (ed.), *Food analysis* içinde (545-555 ss.). Springer. Doi: 10.1007/978-3-319-45776-5_31
- Wu, D., & Sun, D.-W. (2013a). Advanced Applications of Hyperspectral Imaging Technology for Food Quality and Safety Analysis and Assessment: A Review — Part I: Fundamentals. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 19, 1-14. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ifset.2013.04.014>
- Wu, D., & Sun, D.-W. (2013b). Advanced Applications of Hyperspectral Imaging Technology for Food Quality and Safety Analysis and Assessment: A Review—Part II: Applications. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 19, 15-28. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2013.04.016>
- Xiong, Z., Sun, D.-W., Zeng, X.-A., & Xie, A. (2014). Recent Developments of Hyperspectral Imaging Systems and Their Applications in Detecting Quality Attributes of Red Meats: A Review. *Journal of food engineering*, 132, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2014.02.004>