

Araştırma Makalesi / Research Article

BİTKİSEL TABAKLANMIŞ KOYUN DERİLERİNDE TANEN FORMÜLASYONLARININ RGB YÜZEY GÖRÜNTÜLERİ VE DERİN ÖĞRENME İLE SINIFLANDIRILMASI

Şükrü ÖMÜR¹ 
Nilay ÖRK EFENDİOĞLU² 
Mahmut SİNECEN^{3*} 

¹Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın Meslek Yüksekokulu, Tasarım Bölümü, Aydın, Türkiye

²Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Deri Mühendisliği Bölümü, İzmir, Türkiye

³Fırat Üniversitesi, Yapay Zeka ve Veri Mühendisliği Bölümü, Elazığ, Türkiye

Gönderilme Tarihi / Received: 28.06.2026

Kabul Tarihi / Accepted: 13.08.2026

ÖZ: Bu çalışma, bitkisel tabaklanmış koyun derilerinde tanen formülasyonlarının standartlaştırılmış RGB yüzey görüntüleri ve evrişimli sinir ağları kullanılarak ayırt edilme potansiyelini incelemektedir. Deneysel tasarımda iki tanen ailesinden toplam 26 formülasyon kullanılmıştır: mimoza, kebrako ve çam esaslı kondanse formülasyonlar ile valeks, kestane ve mazi esaslı hidrolize formülasyonlar. Canon EOS 760D ile alınan görüntüler ön plan ayırımı sonrasında 15.600 adet 200 × 200 px deri yüzey yamasına dönüştürülmüştür. ImageNet ağırlıklarıyla başlatılan ResNet-18 ve EfficientNet-B0 modelleri 26 sınıflı sınıflandırma için eğitilmiş; K numunesinden gelen yamalar model geliştirme, bağımsız T numunesinden gelen yamalar ise nihai test amacıyla kullanılmıştır. ResNet-18 K-doğrulama aşamasında 0,960 makro-F1 değerine, bağımsız T-test setinde ise %25,1 doğruluk ve 0,225 makro-F1 değerine ulaşmıştır. EfficientNet-B0 için bu değerler sırasıyla 0,927, %27,2 ve 0,240 olarak hesaplanmıştır. Performans değerleri 26 sınıflı rastgele tahmin düzeyinin üzerinde olmakla birlikte, K-doğrulama ve T-test sonuçları arasındaki belirgin fark bağımsız tekerrür kaynaklı alan değişimini ortaya koymaktadır. Sonuçlar, bitkisel tanen kimyasının deri yüzeyinde ölçülebilir görsel izler bırakabildiğini; ancak yalnız RGB yamalarıyla bağımsız numunelerde kesin 26 sınıflı formülasyon tanımanın sınırlı kaldığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Koyun derisi, Bitkisel tabaklama, Tanen formülasyonu, Evrişimli sinir ağı, Görüntü işleme, Veri sızıntısı

CLASSIFICATION OF TANNIN FORMULATIONS IN VEGETABLE-TANNED SHEEP LEATHER USING RGB SURFACE IMAGES AND DEEP LEARNING

ABSTRACT: This study investigates the potential of discriminating tannin formulations in vegetable-tanned sheep leather using standardized RGB surface images and convolutional neural networks. A total of 26 formulations from two tannin families were examined: condensed formulations based on mimosa, quebracho, and pine, and hydrolyzable formulations based on valonea, chestnut, and gallnut. Images acquired with a Canon EOS 760D were segmented to remove the background and converted into 15,600 leather surface patches of 200 × 200 px. ResNet-18 and EfficientNet-B0 models initialized with ImageNet weights were trained for 26-class classification. Patches from the K sample were used for model development, whereas patches from the independent T sample were reserved exclusively for final testing. ResNet-18 achieved a validation macro-F1 of 0.960 on K samples and 25.1% accuracy with a macro-F1 of 0.225 on the independent T-test set. EfficientNet-B0 achieved a validation macro-F1 of 0.927 and 27.2% accuracy, with a macro-F1 of 0.240 on the independent test set. Although both models performed above random expectation for a balanced 26-class task, the marked decrease from K-validation to T-test performance indicated a pronounced replicate-domain shift. The findings demonstrate that vegetable tannin chemistry can leave measurable visual traces on the leather surface; however, exact 26-class formulation recognition using only RGB patches remains limited under independent sample replication.

Keywords: Sheep leather, Vegetable tanning, Tannin formulation, Convolutional neural network, Image processing, Data leakage

***Sorumlu Yazarlar/Corresponding Authors:** mahmutsinecen@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.7216/tekstilmuh.1980874>

www.tekstilmuhendis.org.tr