

Dereotunun (*Anethum graveolens*) Biyoaktif Özellikleri Üzerine

Kurutma Yönteminin Etkisi

Sara ALVANOĞLU, Muhammed NİZAMETTİN, Hanin ELKAYYIM

*Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Şanlıurfa/Türkiye



ÖZET

Bu çalışmada kontrollü şartlarda kuru hava etkisinde kurutma (etüvde kurutma), vakum altında kurutma ve dondurarak kurutma olmak üzere 3 farklı kurutma yönteminin dereotunun (*Anethum graveolens*) biyoaktif özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla Şanlıurfa bölgesindeki yerel üreticilerden temin edilen örnekler, belirtilen yöntemlerle kurutulduktan sonra toz haline getirilmiş ve ultrason-destekli ekstraksiyon işlemine tabi tutulmuştur. Elde edilen etanolik ekstraktlarda toplam fenolik madde miktarı (TFM), ABTS+ ve Cu²⁺ indirgeme kapasiteleri incelenmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlar, dereotunun renk, TFM ve antioksidan kapasitesi açısından en etkili yöntemin dondurarak kurutma yöntemi olduğunu ortaya çıkarmış ve bunu sırasıyla etüvde kurutma ve vakum altında kurutma yöntemleri izlemiştir.

Anahtar kelimeler: Dereotu, kurutma yöntemi, renk, antioksidan kapasite, toplam fenolik madde miktarı

GİRİŞ

Anavatanı Asya olan Dereotu (*Anethum graveolens* L.) maydanozgillerden (*Apiaceae*) olan tek yıllık bir bitkidir. Ülkemizde Ege, Marmara ve Akdeniz Bölgelerinde yetiştirilmektedir. Keskin güçlü bir kokusu ile salata, sos, peynir ve turşu gibi pek çok üründe kullanılmaktadır (Polatçı ve Taşova, 2017). Dereotu yapraklarının çeşitli biyoaktif bileşimler başta olmak üzere; mineral, protein ve besinsel lif bakımından oldukça zengin olduğu bildirilmektedir (Rekha ve ark., 2010).

Kurutma, tarım ürünlerinin hasat sonrası dönemde muhafaza edilmesinin en geleneksel yollarından biri olup, bunların uzun süreli depolanmasını sağlayan bir yöntemdir (Ayyobi ve ark., 2014). Kurutma ile üründen enzim, mikroorganizma ve maya aktivitelerini engellemekte ve ürünlerin raf ömürlerinin uzatılmasına amaçlanmaktadır. Kurutma işleminin sağladığı bir diğer kolaylık ise paketlenme ve depolama gereksinimleri ile nakliye maliyetlerini en aza indirmesidir. Geleneksel kurutma yöntemi ile kurutulmuş ürünlerde istenmeyen görünüş, doku ve renk değişiminin, besinsel özelliklerde kayıpların meydana gelmesi, yeni kurutma yöntemlerinin geliştirilmesine neden olmuştur. Kurutma yöntemine ve şartlarına bağlı olarak kurutulmuş üründe birçok fiziksel ve kimyasal değişiklik meydana gelmektedir. Örneğin; yapıdan suyun uzaklaşmasına bağlı olarak bazı biyokimyasal reaksiyonlar önlenmekte ya da yavaşlamakta, ürünün duyu özelliklerinde değişiklikler meydana gelebilmekte, başta uçucu bileşimler olmak üzere bazı biyoaktif bileşiklerde kayıplar olabilmektedir (Hamrouni-Sellami ve ark., 2013).

Yukarıda açıklanan nedenlerden dolayı kurutma yönteminin seçimi, son ürünün fiziksel, duyu ve biyokimyasal özellikleri açısından önem taşımaktadır. Yapılan literatür araştırmalarında dondurarak kurutma, vakum altında kurutma ve etüvde kurutma yöntemlerinin dereotunun biyoaktif özellikleri üzerinde etkisinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışmada, genellikle taze olarak tüketilen dereotunun çeşitli kurutma yöntemleri kullanılarak kurutulması sonucu renk değerleri, toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan kapasitesindeki değişimin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL

Şanlıurfa bölgesindeki yerel üreticilerden temin edilen örnekler, çesme suyu altında yıkanıp temizlendikten sonra yaprak kısımları gövdeden ayrılmıştır. Ardından yaprak kısımları eşit olacak şekilde etüvde kurutma, vakum etüvde kurutma ve dondurarak kurutma işlemi için 3 partiye bölünmüştür. Klasik bir kurutma yöntemi olan etüvde kurutma için kurutma şartları 50°C'de 1 gün, vakum altında kurutma işlemi için 50°C'de 2 gün ve dondurarak kurutma için ise -80°C'de 2 gün olarak belirlenmiştir. Kurutulmuş örnekler öğütücüde 30 mesh partikül boyutunda toz haline getirilmiş ve analizlere kadar -18°C'de muhafaza edilmiştir.



METOT

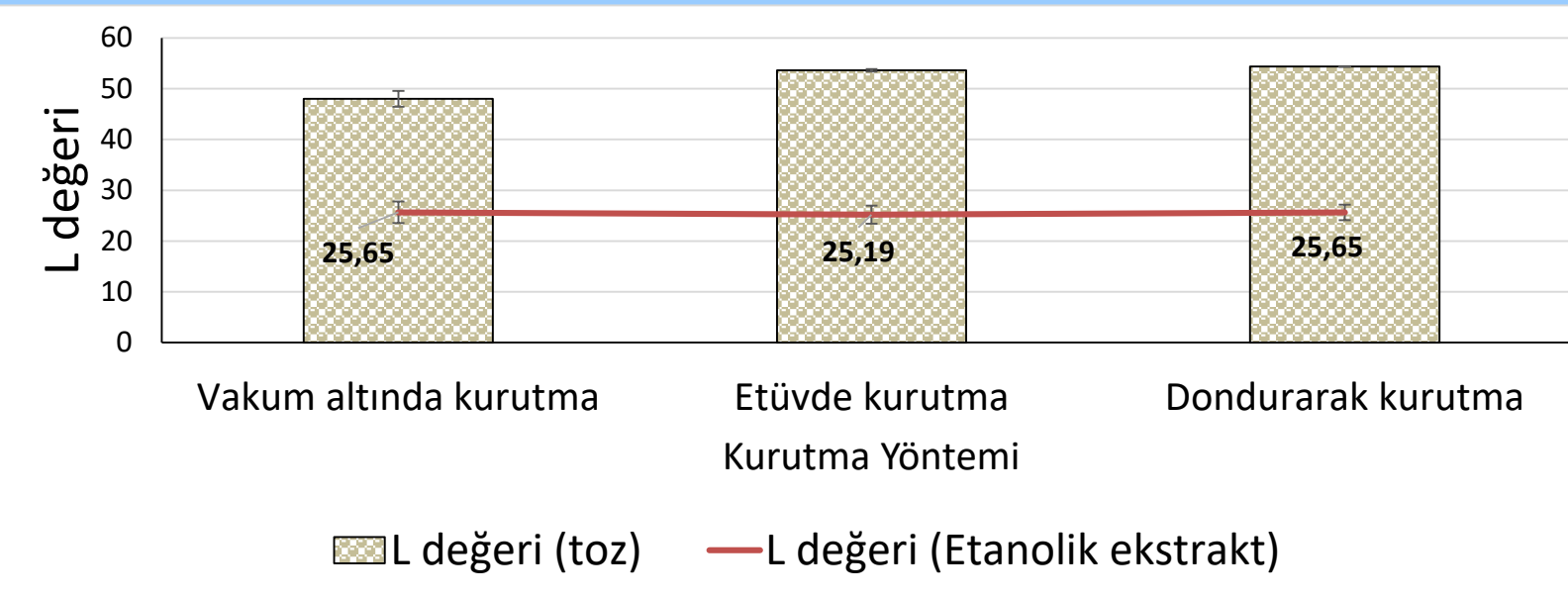
- Fenolik madde ekstraksiyonu:** Ünver ve Çelik (2022) tarafından önerilen ultrason destekli ekstraksiyon metodu modifiye edilerek kullanılmıştır.
- Antioksidan kapasite tayini:** ABTS⁺ ve Cu²⁺ indirgeme kapasiteleri sırasıyla van den Berg ark. (1999) ve Apak ve ark. (2006) tarafından geliştirilen yöntemler esas alınmıştır.
- Toplam fenolik madde miktarı:** Singleton ve Rossi (1965) tarafından geliştirilen Folin-Ciocalteu yöntemi esas alınmıştır.
- Renk analizi:** Renk değerleri, Hunterlab renk cihazı (Hunter Associates Laboratory, Inc., Reston, VA 22090, ABD) kullanılarak ölçülmüştür.
- İstatistiksel analizler:** Çalışmadan elde edilen veriler tek yönlü ANOVA kullanılarak analiz edilmiş ve önemli çıkan ortalamalar arasındaki farklılık Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılarak test edilmiştir. İstatistiksel analizlerde MINITAB 17.0 paket programı (Minitab, State College, Pa) kullanılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

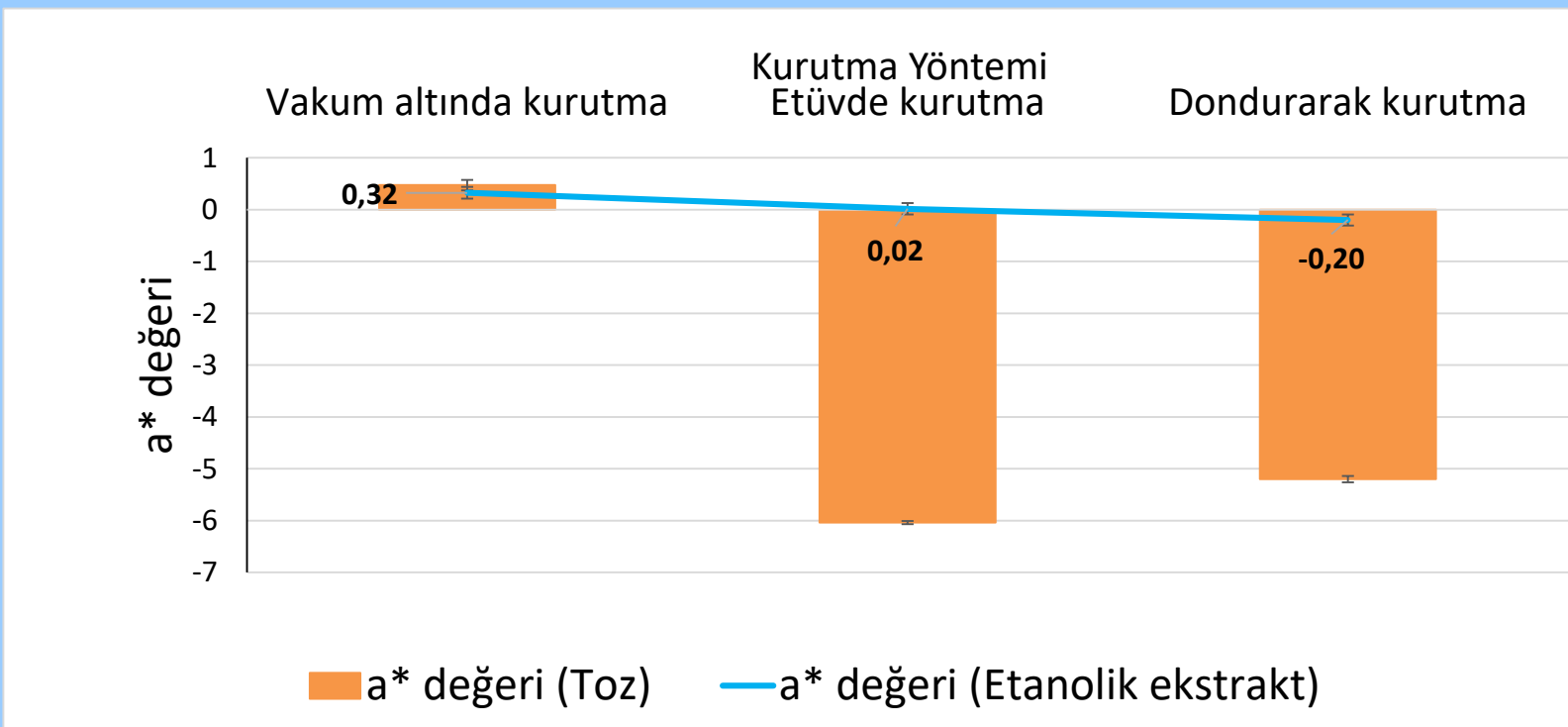
Renk değerleri

Vakum altında, etüvde ve dondurarak kurutulmuş dereotu örneklerinin ve bu örneklerden elde edilen etanolik ekstraktların L, a* ve b* değerleri Şekil 1-3'te gösterilmektedir. Renk değerlerinin ortalamaları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir (P<0.05). Toz örneklerde en yüksek L ve b* değeri dondurarak kurutulmuş örnekte tespit edilirken; en düşük L ve b* değeri vakum altında kurutulmuş örnekte tespit edilmiştir. En yüksek a* değeri vakum altında kurutulmuş örnekte tespit edilirken, en düşük a* değeri etüvde kurutulmuş örnekte tespit edilmiştir. Naidu ve ark. (2016) dereotunun kurutulmasında rengin ve diğer bileşiklerin en iyi şekilde korunduğu metodu tespit etmeye çalışmışlardır. Bu amaçla araştırmaçılar, sıcak kuru hava akışı altında, düşük nemli hava akışı altında, yüksek nemli hava akışı altında ve radyofrekans uygulaması yardımıyla kurutma yöntemlerinin etkisini incelemiştir. Araştırmacılar dereotunda en yüksek L, a* ve b* değerlerinin, düşük nemli hava akışı altında kurutma yönteminde elde edildiğini bildirmişlerdir.

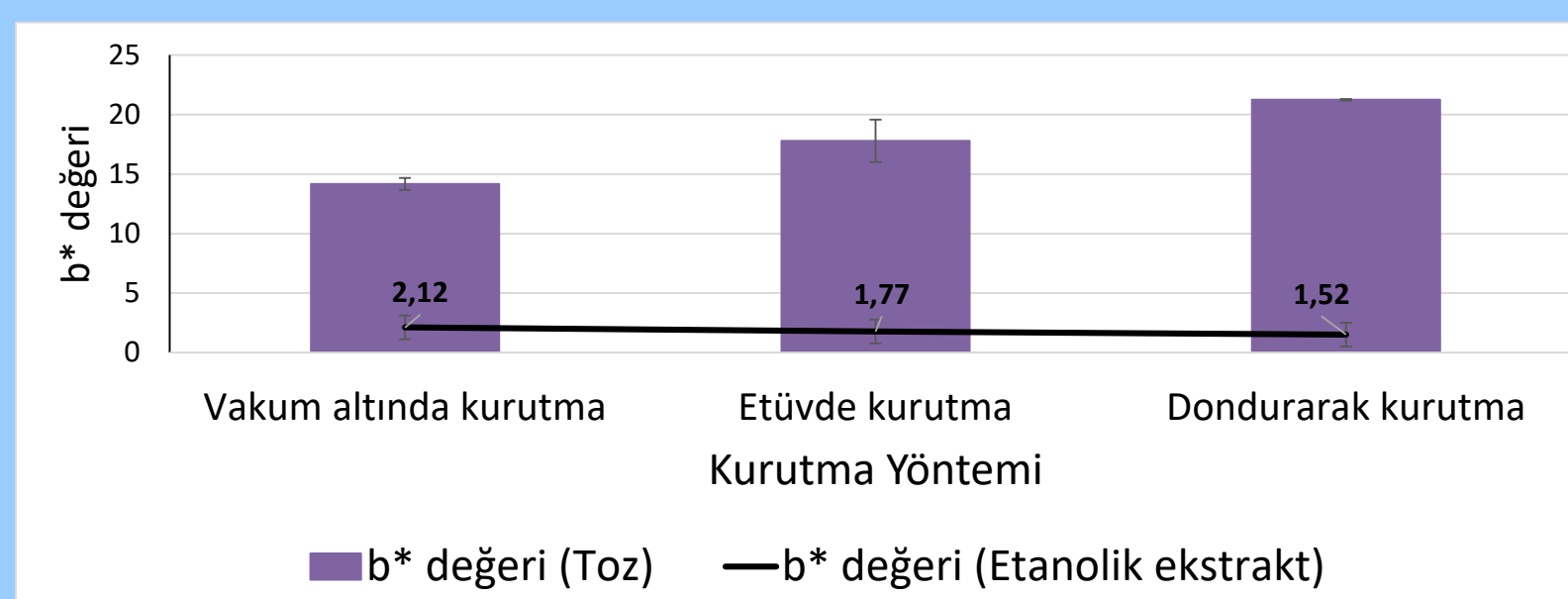
Etanolik ekstraktlarda ise vakum altında kurutulmuş örnek ile dondurarak kurutulmuş örneğin ortalama L değerinin eşit olduğu tespit edilirken, etüvde kurutulmuş örneğin L değerinin daha düşük olduğu tespit edilmiştir. En yüksek a* ve b* değeri etanolik ekstraktlarda vakum altında kurutulmuş örnekte tespit edilirken, en yüksek a* ve b* değeri dondurarak kurutulmuş örnekte tespit edilmiştir.



Şekil 1. Vakum altında, etüvde ve dondurarak kurutulmuş dereotu örneklerinin ve bu örneklerden elde edilen etanolik ekstraktların ortalama L değeri



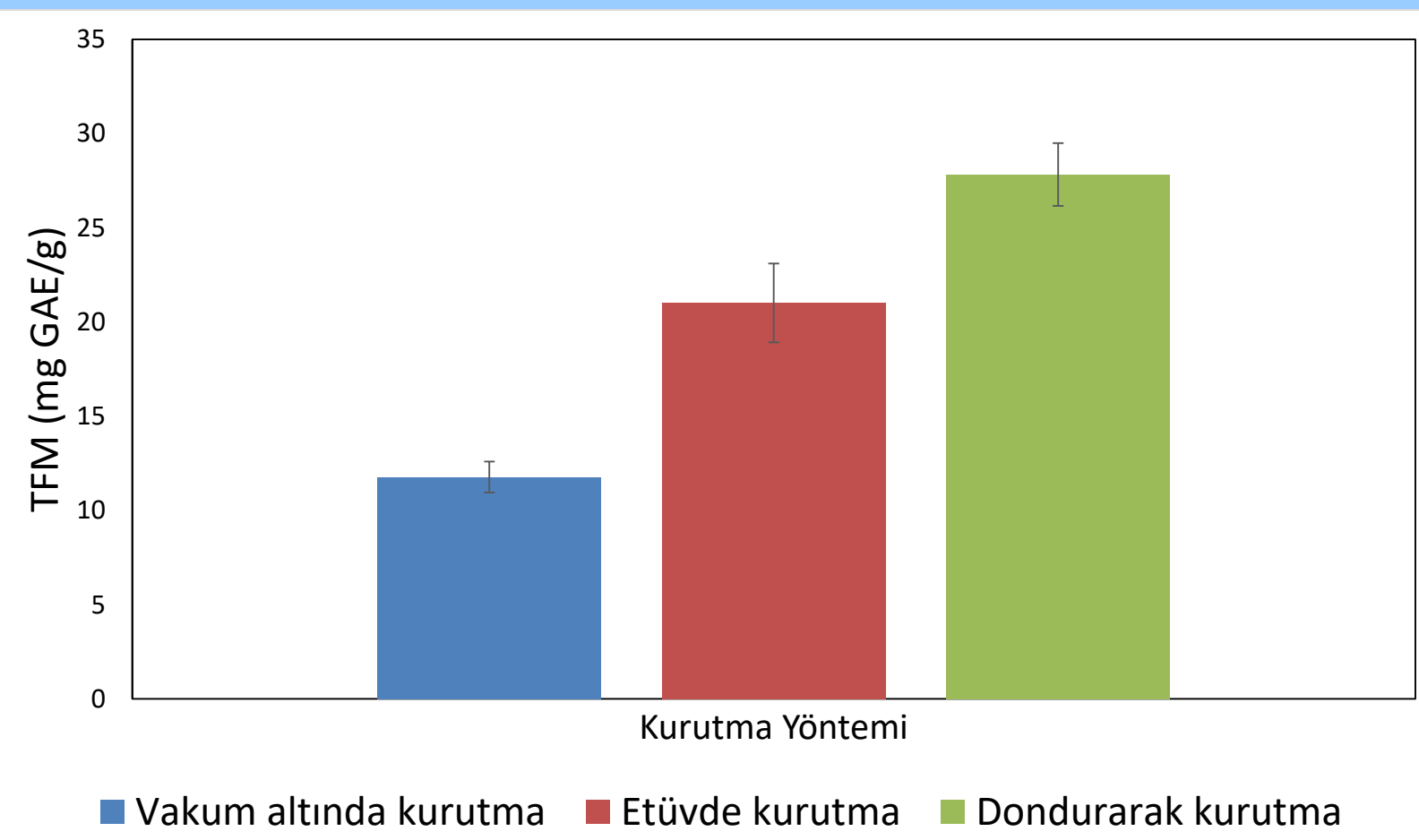
Şekil 2. Vakum altında, etüvde ve dondurarak kurutulmuş dereotu örneklerinin ve bu örneklerden elde edilen etanolik ekstraktların ortalama a* değeri



Şekil 3. Vakum altında, etüvde ve dondurarak kurutulmuş dereotu örneklerinin ve bu örneklerden elde edilen etanolik ekstraktların ortalama b* değeri

TOPLAM FENOLİK MADDE MİKTARI

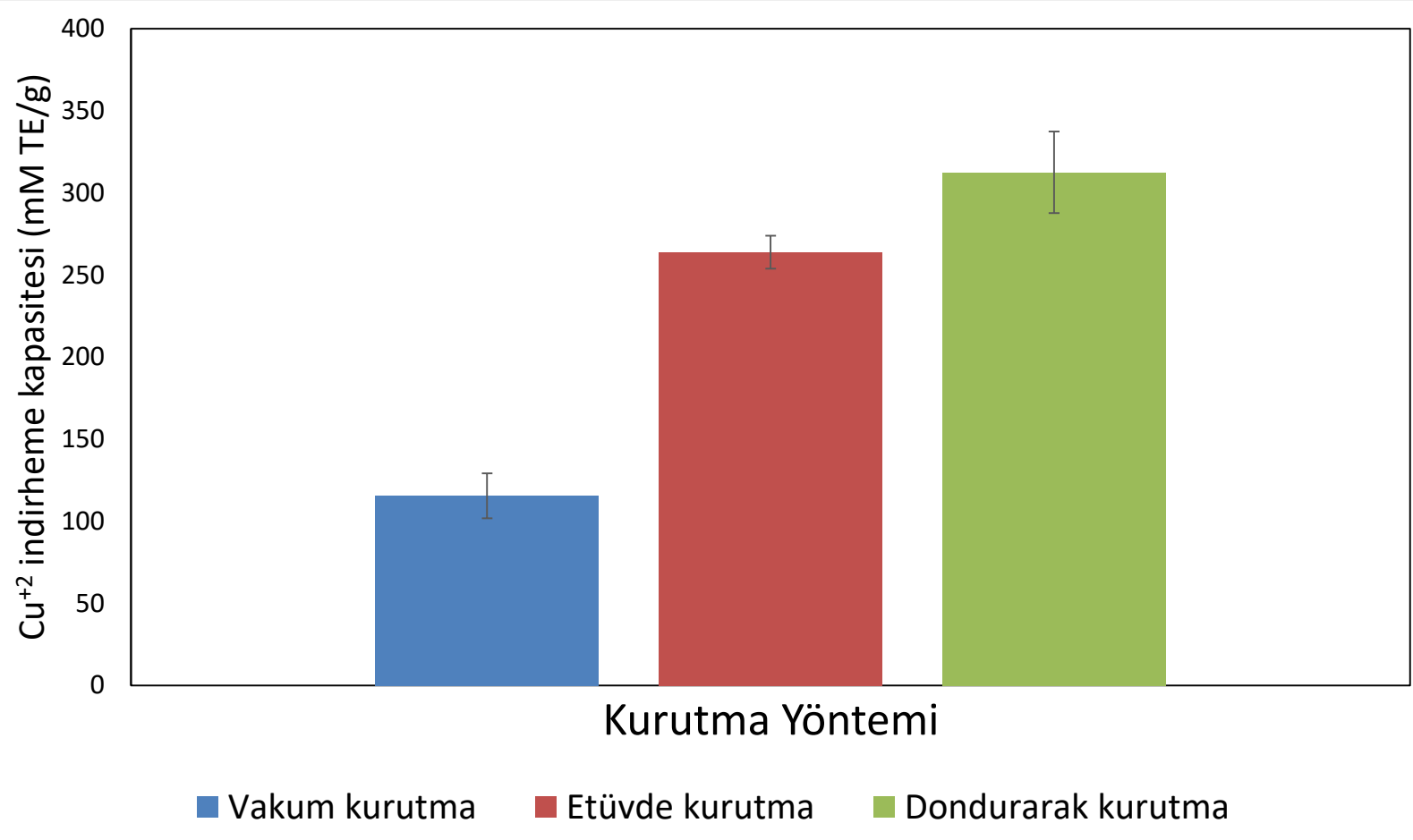
Vakum altında, etüvde ve dondurarak kurutulmuş dereotu örneklerinden elde edilen etanolik ekstraktların ortalama TFM değeri Şekil 4'te sunulmuştur. Örneklerin ortalama TFM değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak P<0.05 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. En yüksek TFM değeri dondurarak kurutulmuş örnekte tespit edilirken, en düşük TFM değeri vakum altında kurutulmuş örnekte tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlardan farklı olarak Naidu ve ark. (2016) düşük nemli hava akışı altında kurutma yöntemi ile kurutulmuş dereotu metanol ve isopropanol ekstraktlarının TFM değerlerini sırasıyla 44 ± 1.64, 38 ± 1.63 ve 28 ± 1.63 mg GAE/g olarak bildirmişlerdir. Araştırmacılar çözücü polaritesi arttıkça ekstraksiyon veriminin de arttığını bu nedenle çözücü seçiminin önemini vurgulamışlardır.



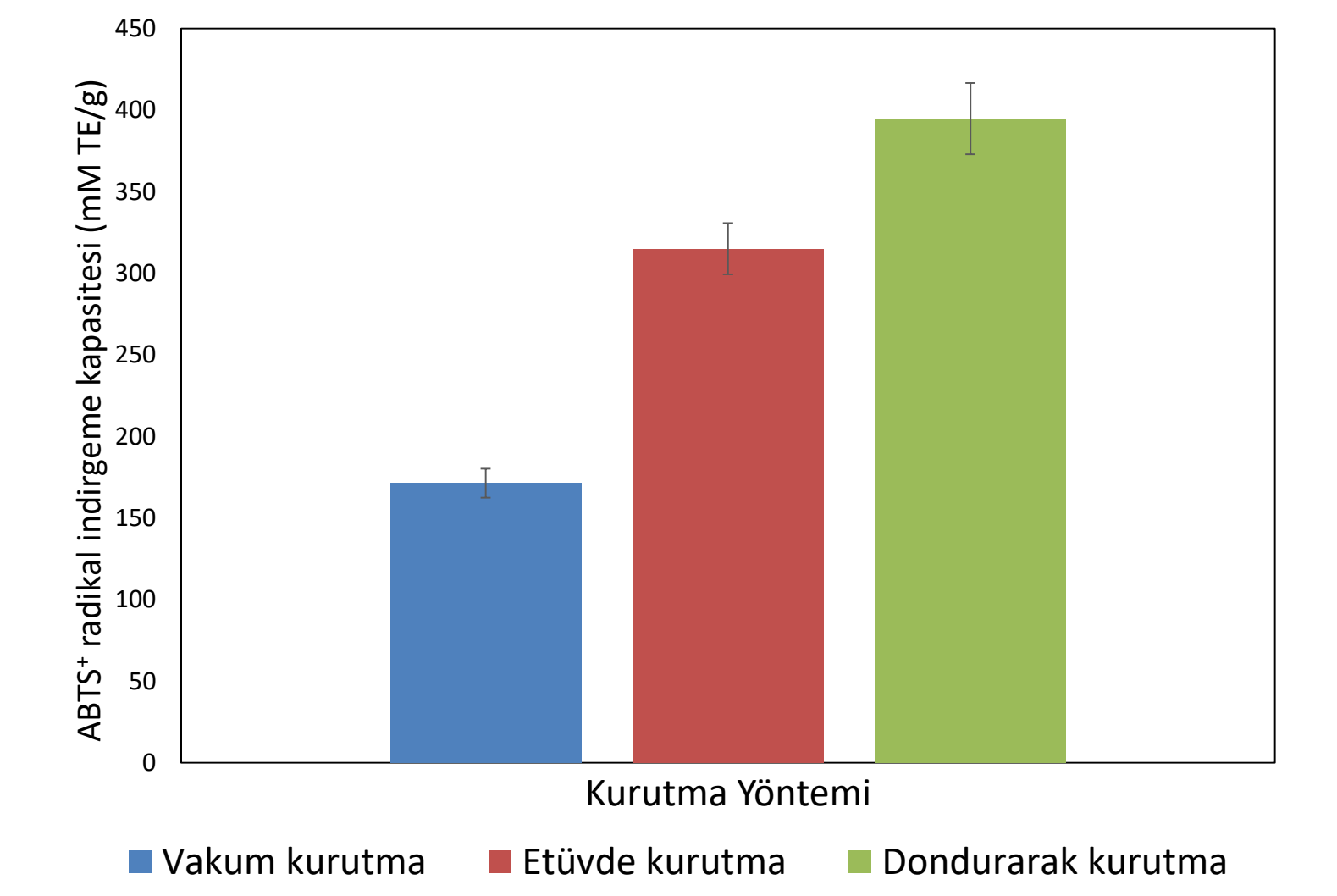
Şekil 4. Vakum altında, etüvde ve dondurarak kurutulmuş dereotu örneklerinden elde edilen etanolik ekstraktların ortalama TFM değeri

ANTIOKSIDAN KAPASİTE

Vakum altında, etüvde ve dondurarak kurutulmuş dereotu örneklerinden elde edilen etanolik ekstraktların ortalama Cu²⁺ ve ABTS⁺ radikallerini indirgeme kapasiteleri sırasıyla Şekil 5 ve Şekil 6'da verilmiştir. Örneklerin ortalama Cu²⁺ ve ABTS⁺ radikallerini indirgeme kapasiteleri arasındaki farkın istatistiksel olarak P<0.05 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Her iki yöntemde de en yüksek antioksidan kapasite dondurarak kurutulmuş örnekte, en düşük antioksidan kapasite vakum altında kurutulmuş örnekte tespit edilmiştir. Naidu ve ark. (2016) düşük nemli hava akışı altında kurutma yöntemi ile kurutulmuş dereotu metanolik ekstraktının diğerlerine göre daha yüksek antioksidan kapasiteye sahip olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 5. Vakum altında, etüvde ve dondurarak kurutulmuş dereotu örneklerinden elde edilen etanolik ekstraktların ortalama Cu²⁺ indirgeme kapasitesi



Şekil 6. Vakum altında, etüvde ve dondurarak kurutulmuş dereotu örneklerinden elde edilen etanolik ekstraktların ortalama ABTS⁺ radikal indirgeme kapasitesi

SONUÇ ve ÖNERİLER

- Çalışmada elde edilen sonuçlar, dondurarak kurutma yönteminin dereotunun hem renk hem de TFM ve antioksidan kapasitesi açısından etüvde kurutma ve vakum altında kurutma yöntemlerinden daha etkili bir yöntem olduğunu göstermiştir. Vakum altında kurutma yöntemi kullanılarak kurutulmuş örneklerin en düşük TFM ve antioksidan kapasite göstermesi ise kurutma sırasında uygulanan vakum işlemi ile dereotunda uçucu nitelikteki biyoaktif bileşiklerin uzaklaşmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Çalışma konusunun belirlenmesinde ve yürütülmesinde katkılarından dolayı Sayın Prof.Dr. Şerafettin ÇELİK ve Arş.Gör. Dr.Naciye ÜNVER, Öğr. Gör. Gülten NEDJİP, Melike YÜCETEPE ve Merve AKALAN'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- POLATCI, H., & TAŞOVA, M. (2017). Mikrodalgalı Yöntemi ile Kurutulmuş Dereotu Yapraklarının (*Anethum graveolens* L.) Kurutma Kinetiği ve Renk Değerlerinin Belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 6(Özel Sayı (BSM 2017)), 42-51.
- Ayyobi, H., Peyvast, G. A., & Olfati, J. A. (2014). Effect of drying methods on essential oil yield, total phenol content and antioxidant capacity of peppermint and dill. *Ratarstvo i povrtarstvo*, 51(1), 18-22.
- Hamrouni-Sellami, I., Rahali, F. Z., Rebey, I. B., Bourgo, S., Limam, F., & Marzouk, B. (2013). Total phenolics, flavonoids, and antioxidant activity of sage (*Salvia officinalis* L.) plants as affected by different drying methods. *Food and Bioprocess Technology*, 6(3), 806-817.
- Rekha, M. N., Yadav, A. R., Dharmesh, S., Chauhan, A. S., & Ramteke, R. S. (2010). Evaluation of antioxidant properties of dry soup mix extracts containing dill (*Anethum sowa* L.) leaf. *Food and Bioprocess Technology*, 3(3), 441-449.
- SINGLETON, V. L., and ROSSI, J. A., 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American journal of Enology and Viticulture*, 16(3): 144-158.
- APAK, R., GÜCLÜ, K., ÖZYÜREK, M., and ÇELİK, S. E., 2008. Mechanism of antioxidant capacity assays and the CUPRAC (cupric ion reducing antioxidant capacity) assay. *Microchimica Acta*, 160(4): 413-419.
- ÜNVER, N., & ÇELİK, Ş. Optimization Of Ultrasound-Assisted Extraction Of Olive Leaf (Var. Halhal) Extracts. *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry*, 50(2), 173-184.
- Naidu, M. M., Vedashree, M., Satapathy, P., Khanum, H., Ramsamy, R., & Hebbar, H. U. (2016). Effect of drying methods on the quality characteristics of dill (*Anethum graveolens*) greens. *Food Chemistry*, 192, 849-856.