

BAZI DOĞAL VE SENTETİK ANTIOKSİDANLARIN RADYASYON DUYARLIKLARININ ELEKTRON SPİN REZONANS (ESR) SPEKTROSKOPİSİ İLE İNCELENMESİ

ÖZET

Antioksidanlar oksitlenmeyi engellemek ve lipit peroksidasyonu ile ilgili zincir tepkimesini kırmak amacıyla gıdalara sonradan eklenebildiği gibi, gıdaların kendi doğal yapılarında da bulunurlar. Sanayide gıdalar yüksek enerjili radyasyonla ışınlanıp içerdikleri mikroorganizmalardan arındırılarak ve/veya bu mikroorganizmaların üremeleri durdurularak raf ömürlerinin uzatılması yoluna gidilir. Benzer işlemler ilaç ve kozmetik sanayilerinde de yapılır. Bu işlem bir yandan olumlu yönde etki yaratırken, diğer yandan ışınlama nedeniyle ürünün doğal yapısında bulunan veya ürüne sonradan eklenen antioksidanlar üzerine, bunların moleküler yapılarında oluşturacağı olası değişikliklerle, olumsuz yönde bir etki yaratır. Dolayısı ile radyasyonla sterilizasyon işlemlerinde üründe mevcut antioksidanların, ışınlanmadan ne ölçüde etkilendiklerinin bilinmesi bu bileşiklerin sağlayacakları antioksidan etkinin değerlendirilmesi açısından önemlidir. Bu bağlamda, bu tez çalışmasında gıda, ilaç ve kozmetik sanayilerinde oksitlenmeyi engelleyici olarak sıklıkla kullanılan üç doğal; askorbik asit (AA), sodyum askorbat (SA), *dl*-tartarik asit (*dl*-TA) ve iki sentetik; bütillenmiş hidroksitoluen (BHT) ve tersiyer bütillhidrokinon (TBHQ) antioksidanlarının radyasyon duyarlıkları belirlenmiştir. İlgilenilen antioksidanlar değişik doz değerlerinde gama ışınları ile ışınlanarak bu bileşiklerde oluşan kökçelerin yapısal ve kinetik özellikleri belirlenip söz konusu olan antioksidanların radyasyon duyarlıkları incelendi. Kökçelerin karakteristik özelliklerinin belirlenmesinde, çiftlenimsiz elektronu olan ara ürünlerin incelenmesinde yaygın olarak kullanılan Elektron Spin Rezonans (ESR) spektroskopisi kullanıldı.

Örnekler oda sıcaklığında ışınlandı ve ilgilenilen tüm antioksidanların çok sayıda rezonans piki içeren ESR spektrumlarına sahip oldukları gözlemlendi. Öncelikli olarak rezonans pik şiddetlerinin oda (290 K) ve 130 K sıcaklıklarındaki mikrodalga (MD) gücü doyum davranışları incelendi. Bu amaca yönelik olarak, çok düşük güç değerlerinden başlanarak, sağlıklı bir biçimde ölçümleri yapılabilen, pik şiddetlerinin MD gücüne bağlı değişimleri incelendi. Doyum bölgesinden uzak MD güç değerleri uygulanarak pik şiddetlerinin 120 – 400 K aralığında sıcaklıkla değişimleri araştırıldı. Erime sıcaklıkları da dikkate alınarak yüksek sıcaklıklarda tavlama deneyleri yapıp ışınlama ile örneklerde oluşan kökçelerin aktivasyon enerjileri belirlendi. Pik şiddetlerinde uygulanan MD gücüne, sıcaklığa ve tavlama işlemlerine

bağlı olarak ortaya ıkan değişimlerden elde edilen bulgular birlikte değerlendirilerek, ışınlama sonucunda incelenen antioksidanlarda oluşan olası köke türleri için uygun modeller önerildi. Bu köke modelleri kullanılarak spektrum benzetişimi hesapları yapılıp deneysel spektrumlara katkı getiren kökelerin spektroskopik parametre değerleri belirlendi. Molekül formülleri dikkate alınarak her antioksidan için köke oluşum mekanizma veya mekanizmaları önerildi. Ayrıca her antioksidan için geniş aralıkta doz cevap eğrileri oluşturularak bu bileşiklerin radyasyon doz ölçümünde kullanılıp kullanılamayacakları da araştırıldı.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda, radyasyon duyarlığı açısından bakıldığında, incelenen antioksidanların řu bağlı sıraya uydukları belirlendi: BHT > d ℓ -TA > AA > TBHQ > SA.

Anahtar Kelimeler: ESR, antioksidan, serbest köke, ışınlama, doz, tavlama, radyasyon duyarlığı