



18. ULUSAL MEDİKAL FİZİK KONGRESİ

4-7 Kasım 2021, Amara Premier Palace Otel, Antalya



PP.10 - Medikal Lineer Hızlandırıcı Kafasında Yer Alan Düzleştirici Filtredeki Elementlerin Foto-Nötron Tesir Kesitinin İncelenmesi

Uğur Oflaz¹, İsmail Hakkı Sarpün², Hasan Özdoğan³

¹ *Fırat Üniversitesi, Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi A.D.*

² *Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi Fizik Bölümü Nükleer Fizik A.D.*

³ *Antalya Bilim Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Tıbbi Görüntüleme Teknikleri*

Radyoterapide kullanılan $E > 8$ MeV enerjili foton demetlerinin medikal lineer hızlandırıcı (LİNAK) kafasında ışın demeti yolunda yer alan düzleştirici filtrelerin içerdiği materyallerin çekirdeği ile gerçekleşen foto-nötron reaksiyonları sonucunda nötronların oluşabileceği bilinmektedir. Planlanan radyasyon dozunun dışında foton demetine kontamine olan nötronlar radyasyondan korunma prensipleri kapsamında önem arz etmektedir. Bu nedenle bu çalışmada LİNAK kafasında yer alan düzleştirici filtredeki elementlerin foto-nötron reaksiyon tesir kesitlerinin farklı nükleer seviye yoğunluğu modelleri kullanılarak hesaplanması ve bu modellerin etkilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

DeneySEL sonuçlarla uyumlu olarak ortaya konulan ve en çok geliştirilen fenomenolojik nükleer seviye yoğunluğu ifadesi Bethe tarafından ortaya koyulan Fermi Gaz Modeli'dir. Yaygın olarak kullanılan birçok seviye yoğunluğu modeli Fermi Gaz modelini temel alarak oluşturulmuştur. Bu model, çekirdeğin uyarılmış seviyelerinin eşit aralıklı olduğu ve kolektif seviyelerinin bulunmadığı tek parçacık durumu varsayımına dayanmaktadır.

LİNAK'larda bulunan düzleştirici filtreler genel olarak paslanmaz çelikten üretilmektedir. Bu çalışmada yer alan düzleştirici filtrede $BS_{970-304}S_{31}$ kodlu paslanmaz çelik kullanılmıştır. Düzleştirici filtrede yer alan Fe, Ni ve Mn elementlerinin foto-nötron reaksiyon tesir kesitleri TALYS 1.9 kodu ile fenomenolojik üç farklı nükleer seviye yoğunluğu modeli: Sabit Sıcaklık Fermi Gaz Modeli, Geri Kaydırmalı Fermi Gaz Modeli, Genelleştirilmiş Süperakışkan Modeli kullanılarak hesaplanmıştır.

Tesir kesiti hesaplamaları sonucunda her izotop için nükleer seviye yoğunluğu modellerinden en ideal olanlar, IAEA Experimental Nuclear Reaction Data kütüphanesinden alınan deneySEL veriler kullanılarak rölatif varyans analizi tekniği ile belirlenmiştir. Belirlenen modeller için tesir kesiti sonuçları deneySEL veriler ile grafiksel olarak karşılaştırılmıştır. Model sonuçlarının deneySEL veriler ile uyumlu olduğu sonucuna varılmıştır. Deney imkanlarının olmadığı durumlarda bu tarz çalışmalar araştırmacılara bir öngörü sağlaması açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Linak, foto-nötron, tesir kesit, seviye yoğunluğu modeli