



TÜRKİYE’ DE TÜBERKÜLOZ YAYILIMININ CAPUTO KESİR TÜREVLİ SEIR MATEMATİKSEL MODELİN GELİŞTİRİLMESİ

Sevim Dolaşır^{1,*}, Osman Raşit Işık²

¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Anabilim Dalı, Muğla, Türkiye

²Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü, Muğla, Türkiye

ÖZET

Bu çalışmada Türkiye’de tüberküloz hastalığının yayılım dinamiklerini anlamak için bir matematiksel model kullanılmıştır. Bu model, duyarlı (S), maruz kalan (E), enfekte olmuş (I) ve iyileşen (R) şeklinde sınıfları olan bir SEIR deterministik modeli olup modelde içe göç veya dışa göçler göz ardı edilerek toplam nüfus sabit olarak alınmıştır. Oluşturulan modelin parametre tahminleri, tanımlanabilirlik analizleri ve matematiksel özellikleri incelenmiş ve elde edilen parametrelere göre temel üreme sayısı (R_0) hesaplanmıştır. Similasyonlarda Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Türkiye’de Verem Savaş 2019 raporundaki 2005’ten 2016 yılına kadar tüberküloz vaka sayıları kullanılmıştır. Bellek etkilerini hesaba katarak model Caputo kesirli mertebeden bir SEIR matematiksel modeline geliştirilmiştir. Geliştirilen modelin Türkiye’deki 2005 - 2016 yıllık tüberküloz vaka sayıları kullanılarak parametre tahmini yapılmıştır. Oluşturulan modeller için sayısal çözümler Haar Wavelet yöntemi ile yapılmıştır. Parametre tahminleri yaparken Matlab, yapısal tanımlanabilirlik analizinde Maple ve sayısal çözümleri hesaplamada Mathematica kullanılmıştır. Elde edilen bulgular tablolar halinde verilmiştir.

Anahtar Kelimeler 1. Tüberküloz, 2. Epidemiyolojik matematiksel modelleme, 3. Caputo kesirli türev.

Kaynaklar

- [1] Ahmad, S., Ullah, R., Baleanu, D., Mathematical analysis of tuberculosis control model using nonsingular kernel type Caputo derivative. *Advances in Difference Equations*, 2021: 1-18, 2021.
- [2] Muñoz-Tamayo, R., Tedeschi, L. O., ASAS-NANP symposium: mathematical modeling in animal nutrition: the power of identifiability analysis for dynamic modeling in animal science: a practitioner approach. *Journal of Animal Science*, 101: skad320, 2023.
- [3] T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Tüberküloz Tanı ve Tedavi Rehberi 2019 Ankara 2.Baskı (visited on 29/10/2022).

*Sorumlu Yazarın E-postası: sevim.dolasir0948@gmail.com/ sevimdolasir@posta.mu.edu.tr