

Agnieszka Micek

*Zakład Zarządzania Pielęgniarstwem i Pielęgniarstwa Epidemiologicznego
WNZ Collegium Medicum UJ*

Michael Briga

*Wydział Biologii Uniwersytetu w Turku, Finlandia
Grupa Epidemiologii Chorób Zakaźnych*

Instytutu Biologii Zakażeń im. Maxa Plancka

Grażyna Jasienska, Ilona Nenko

Zakład Zdrowia i Środowiska

WNZ Collegium Medicum UJ, Kraków

Zastosowanie falek Morleta do badania sezonowości urodzeń na przykładzie danych parafialnych z lat 1782–2004

Liczba urodzeń wykazuje zmienność sezonową podlegającą pewnym wzorcom, np. wzorzec europejski z nadwyżką urodzeń wiosną i latem oraz wtórnym szczytem we wrześniu, czy też wzorzec amerykański charakteryzujący się spadkiem urodzeń w kwietniu-maju i szczytem we wrześniu. Sugeruje się, że wiele czynników ma związek z sezonowością urodzeń, m.in. społeczne (sezonowość zawierania małżeństw, czasowe migracje), środowiskowe (temperatura i fotoperiodyzm, produkcja melatoniny, stężenie witaminy D w organizmie) i energetyczne (obciążenie pracą, dostępność pożywienia). W populacjach rolniczych, szczególnie w przeszłości, sezonowe obciążenie pracą i odżywianie wydają się być najważniejszymi spośród wymienionych. Wpływają one na prawdopodobieństwo poczęcia, ponieważ funkcjonowanie jajników jest wrażliwe na warunki energetyczne kobiet. Różnice w wydatkach energetycznych między miesiącami letnimi (podczas żniw i sianokosów) a późno-jesiennymi i zimowymi (kiedy praca jest lekka) mogą mieć znaczenie dla poziomu hormonów. Okresy ograniczonej dostępności energii wiążą się ze spadkiem stężenia estrogenów i progesteronu, rzadszymi owulacjami, dłuższymi cyklami i w konsekwencji z mniejszym prawdopodobieństwem zapłodnienia.

Celem badania była analiza sezonowości urodzeń na danych parafialnych z lat 1782–2004, które zawierały 26874 rekordów dotyczących urodzeń, ze średnią 121 urodzeń w ciągu roku i 10 w ciągu miesiąca. Do analizy zastosowano metodę czasowo-częstotliwościową opartą na teorii falek (ang. wavelet). Użyto tzw. falki Morleta zdefiniowanej wzorem $\psi(t) = \exp\left(-\frac{\beta^2 t^2}{2}\right) \cos(\pi t)$, gdzie β jest parametrem kształtu. Podejście to nie wymaga żadnych założeń dotyczących tego, kiedy zachodzą zmiany, ani arbitralnego podziału szeregów czasowych i jest przydatne na przykład do wykrywania, czy sezonowość zmienia się w czasie.

Analizy zostały przeprowadzone w środowisku R, z wykorzystaniem funkcji „*analyze.wavelet*” z pakietu „*WaveletComp*”.

Sprawdziliśmy, czy sezonowość urodzeń jest związana z obciążeniem pracą w rolnictwie, które jest najwyższe w lipcu i sierpniu i mniejsze we wrześniu i październiku. Spodziewaliśmy się niskiego wskaźnika urodzeń w kwietniu i maju oraz wysokiego w czerwcu i lipcu, ale z możliwą zmianą tego wzorca w czasie. Na przestrzeni 200 lat obserwacji w oparciu o analizę falkową uzyskaliśmy wyniki odmienne od na-

szych oczekiwani. W pierwszych 150 latach uwidoczniła się roczna sezonowość urodzeń z przesunięciem o sześć miesięcy w stosunku do naszych prognoz, tj. maksima urodzeniowe odnotowaliśmy w styczniu i lutym, a następnie stopniowy spadek z minimami w miesiącach od sierpnia do października. Wzorzec ten począwszy od lat pięćdziesiątych ulegał stopniowemu przesunięciu uwidaczniając maksima urodzeń pomiędzy czerwcem a lipcem.

Nie potwierdziliśmy hipotezy dotyczącej sezonowości żywych urodzeń w polskiej populacji mającej odzwierciedlać dynamikę obciążenia pracą w rolnictwie i zmian w obfitości pożywienia. Wykazana przez nas dynamika poczęć uwidaczniająca większą ich ilość w czasie wiosny może być uzasadniona tym, iż jest to czas optymalny z uwagi na większą ekspozycję na światło słoneczne niezbędne do produkcji witaminy D, która jest kluczowa dla pomyślnej reprodukcji, a jej poziom jest silnie uzależniony od sezonowej zmienności promieniowania ultrafioletowego B (UVB). Jest prawdopodobne, że na sezonowość poczęć i kolejnych urodzeń wpływają różne czynniki biologiczne, środowiskowe i kulturowe oraz ich wzajemne interakcje.