

Stwierdzono wyraźne różnice w stosunku płci przy czym u *M. daubentoni* zaobserwowano istotną statystycznie dominację samic (Tabela 1). Dyskutuje się wpływ stosunku płci na potencjał rozrodczy. Zbadano stopień powracalności samców i samic różnych gatunków nietoperzy do tych samych kryjówek. Jedynie u *M. myotis* zaobserwowano istotnie mniejszy procent powracających samic. Fakt ten tłumaczy się różnicami w śmiertelności osobników obu płci. Sugeruje się zależność stopnia powracalności od surowości warunków lokalnych, jak też i od charakterystycznej dla każdego gatunku strategii skupiania się. Stwierdzono ujemną korelację pomiędzy stopniem powracalności a północną granicą zasięgu danego gatunku w Europie (Fig. 6).

BOOK RECEIVED

Flury, B., Riedwyl, H., 1983. *Angewandte multivariate Statistik. Computergestützte Analyse mehrdimensionaler Daten*. Gustav Fisher Verlag, 187 s.

Metody statystyki matematycznej, opisujące zjawiska charakteryzowane przy pomocy wielu zmiennych, znalazły szerokie zastosowanie w różnych dziedzinach, jak na przykład w biologii, geografii, ekonomii, medycynie, psychologii, socjologii, antropometrii, w technice i kontroli jakości. Obejmują one szereg procedur statystycznych, pozwalających analizować zespół cech, opisujących pewien zbiór obiektów, przy czym cechy te są traktowane wspólnie, jednocześnie, w powiązaniach jako tworzące systemy. Dzięki tym metodom napotykanym przez nas zjawiska mogą być bardziej realistycznie i precyzyjnie opisane. Teoretyczne podstawy statystyki wielu zmiennych stworzone zostały już w latach 30-tych przez R. A. Fishera w Anglii, P. C. Mahalanobisa w Indiach i H. Hotellinga w Ameryce. Ich praktyczne zastosowanie stało się jednak możliwe dopiero później wraz z rozwojem maszyn cyfrowych.

W trzynastu rozdziałach omawianej książki opisano ważniejsze metody analizy statystycznej wielu zmiennych oraz przedstawiono ich zastosowanie. Od czytelnika korzystającego z niniejszej pozycji wymagana jest znajomość podstawowych pojęć matematycznych jak i ważniejszych metod statystycznych stosowanych przy opisie zagadnień z jedną zmienną. Dlatego też pierwsze rozdziały dotyczą krótkiego przypomnienia wybranych elementów statystyki opisowej z jednoczesną ilustracją ich na przykładach konkretnych danych eksperymentalnych. Dane te w następnych rozdziałach również stanowią przedmiot analizy statystycznej.

Dobór przykładów dla cech ilościowych i jakościowych (niemierzalnych) pozwala na przedstawienie zakresu możliwości jakimi dysponuje się przy analizie wielu zmiennych. Podstawą bardziej zaawansowanych rozważań statystycznych jest wielokrotna regresja liniowa i statystyczna analiza modeli liniowych w przypadku dwóch i wielu zmiennych. W modelach liniowych kombinacja liniowa wielu zmiennych wyjściowych tworzy nową, jedną zmienną, którą poddajemy dalszej analizie metodami stosowanymi do interpretacji zjawisk z jedną zmienną.

Pierwszym przykładem zastosowania powyższej metody, polegającej na sprostowaniu problemu z wieloma zmiennymi do zagadnienia opisywanego przez jedną zmienną, jest liniowa analiza dyskryminacyjna. Pozwala ona na zakwalifikowanie danego obiektu do jednej z dwóch danych populacji, lub do pewnej trzeciej nieznannej populacji, przy pomocy odpowiednio zdefiniowanych wskaźników dyskryminacyjnych. Porównano także metody analizy dyskryminacyjnej z metodą wielokrotnej regresji liniowej w oparciu o konkretne przykłady dla różnego typu cech. Następnie omówiono metody analizy identyfikacyjnej jako szczególnie przypadki analizy dyskryminacyjnej. Przy pomocy tej metody można podjąć decyzję o uporządkowaniu lub braku uporządkowania w danym zbiorze obserwacji. Dalej pokazano możliwość zastępowania zbioru wzajemnie powiązanych zmiennych wyjściowych przez nową grupę nieskorelowanych zmiennych, których liczba, przy nieznaczącej stracie informacji, jest zredukowana. Służy temu analiza głównych składowych i analiza czynnikowa.

Aczkolwiek w omawianej książce przedstawiono wiele różnych metod statystycznej analizy dla wielu zmiennych, to jednak wydaje się, że brakuje w niej omówienia analizy skupień (cluster analysis). Jest to użyteczna metoda klasyfikacji obserwacji na podstawie podobieństwa, stosowana bardzo często w dziedzinie taksonomii numerycznej.

Poszczególne metody statystyczne, pomimo matematycznej i interpretacyjnej złożoności zagadnień, udało się autorom przedstawić w sposób jasny i zrozumiały. W dużej mierze osiągnęli oni to poprzez zamieszczenie odpowiednich przykładów liczbowych oraz dokładną ilustrację graficzną. Krótkie matematyczne uzupełnienie, zawarte w osobnym rozdziale, powinno pokazać odpowiednio zaawansowanemu czytelnikowi w jaki sposób część opisowa książki wyjaśnia problemy na podstawie rozwiązań w formie matematycznej. Treść tego rozdziału wraz z rozdziałem zawierającym szereg zadań, które ilustrują zamieszczony w książce materiał liczbowy, nadaje tej pozycji szczególny walor dydaktyczny. Przyczynia się do tego również zawarcie na końcu każdego rozdziału podsumowania w formie dyskusji (pytania i odpowiedzi) oraz odpowiednich odnośników do literatury.

Pomocą w rozwiązywaniu problemów analizy statystycznej wielu zmiennych jest również możliwość korzystania z już istniejących komputerowych programów, zawartych w takich bibliotekach programów jak BMDP, SPSS i SAS, które są dostępne dla każdego użytkownika w większych ośrodkach informatycznych. Autorzy wielokrotnie polecają się na te programy, sugerując użycie określonych bibliotek jako najkorzystniejszych dla danej problematyki, a także ilustrują przykłady liczbowe wynikami z konkretnie zastosowanych już programów.

Z tych względów omawiana książka może być gorąco polecona szerokiemu gronu czytelników, o zróżnicowanym poziomie wiedzy statystycznej i informatycznej, w tym również studentom, jako podręcznik wprowadzający dogłębnie w zagadnienia analizy statystycznej wielu zmiennych i umożliwiający zapoznanie się z praktycznym zastosowaniem tych metod.

Helena Warkowska-Dratnal, Anna Powłoka