

# Porównanie mocy testów Rao's score, Walda i ilorazu największej wiarygodności dla tablicy kontyngencji wymiaru (2xc)

Anita Dobek, Krzysztof Moliński,  
Ewa Skotarczak

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
Katedra Metod Matematycznych i Statystycznych

## Streszczenie

W ciągu ostatnich dziesięcioleci wielu autorów podejmowało temat testowania niezależności rozkładów prawdopodobieństwa dla tablic kontyngencji. Do najbardziej znanych procedur należą testy: Rao's score (RS), Walda (W) i ilorazu największej wiarygodności (LR). Celem pracy było porównanie mocy wymienionych testów dla danych zorganizowanych w dwuwierszową tablicę kontyngencji (2xc). Przeanalizowano kilka wariantów rozkładów danych uzyskanych poprzez symulacje przeprowadzone za pomocą pakietu R. Dla każdego z kilkunastu zestawów zadanych prawdopodobieństw wygenerowano 5000 próbek dla  $n = 50, 80, 100, 200, 300$  i 500 obserwacji w każdej próbce. W każdym przypadku obliczono wartości statystyk RS, W i LR oraz wyznaczono moc tych testów (jako procent odrzuceń fałszywej hipotezy). Rozważano dwuwierszowe tablice kontyngencji z dwoma, trzema i czterema kolumnami. Na mocy uzyskanych wyników można zauważyć pewną przewagę testu Walda nad pozostałymi, zwłaszcza dla mniejszych  $n$ . We wszystkich analizowanych przypadkach test Walda uzyskiwał wyższy od pozostałych testów procent odrzuceń hipotezy. Należy jednak pamiętać, że statystyka Walda nie może być obliczona dla tablic z zerową liczbą obserwacji w niektórych komórkach, co stanowi ograniczenie możliwości jej stosowania.

## Literatura

- Chandra T.K., Joshi S.N. (1983): Comparison of likelihood ratio, Rao's and Wald's tests and a conjecture of C.R. Rao. *Sankhya A*, 45, 226-246.
- Fox J. (1997): *Applied regression analysis, linear models, and related methods*. Thousand Oaks, CA, US: Sage Publications, Inc.
- Li B. (2001): Sensitivity of Rao's score test, the Wald test and the likelihood ratio test to nuisance parameters. *J. Statistical Planning and Inference* 97, 57-66.
- Madansky A. (1989): A comparison of the Likelihood Ratio, Wald, and Rao tests. In: *Contributions to Probability and Statistics*, I,J, Gleser et al. (eds.), Springer, New York, 465-471.

- Neyman J., Pearson E.S. (1928): On the use and interpretation of certain test criteria. *Biometrika* 20A, 175-240.
- Peers, H.W. (1971): Likelihood ratio and associated test criteria. *Biometrika* 58, 577-587.
- R Core Team (2013). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- Rao C.R. (1948): Large sample tests of statistical hypotheses concerning several parameters with application to problems of estimation. *Proc. Of the Cambridge Philosophical Society* 44, 50-57.
- Rao C.R. (2005): Score test: historical review and recent developments. *Advances in Ranking and Selection, Multiple Comparisons and Reliability*. In: *Statistics for Industry and Technology*, Balakrishnan N. Kannan N. Nagaraja H.N., (eds.), 3-20.
- Sutradhar B.C., Bartlett R.F. (1993a): Monte Carlo comparison of Wald's, likelihood Ratio and Rao's tests. *J.Statist. Comput. Simul.* 46, 23-33.
- Sutradhar B.C., Bartlett R.F. (1993b): A small and large sample comparison of Wald's, Likelihood Ratio and Rao's tests for testing linear regression with autocorrelated errors. *Sankhya: The Indian Journal of Statistics* 55 B, 186-198.
- Wald A. (1943): Tests of statistical hypotheses concerning several parameters when the number of observation is large. *Transactions of the American Mathematical Society* 54, 426-482.
- Yi Y., Wang X. (2011): Comparison of Wald, Score, and Likelihood Ratio Tests for Response Adaptive Designs. *J. Statistical Theory and Applications* 10, 4, 553-569.