

比較機器學習模型評估魚類鮮度的效能

廖玉芊 (5111)

2021/10/06

大綱

一、前言

二、鱧魚照片中色彩空間建立預測四類鮮度模型

三、近紅外光光譜建立預測鯉魚 K 值之模型

四、冷凍鮭魚片儲藏時間溫度建立預測化學鮮度指標模型

五、結論

摘要

「機器學習」技術屬於人工智慧的一種，是讓機器從大量資料中學習後可以輸出分類判斷與預測，而學習即是一種演算法，機器學習可以套用各種演算法，從而比較得到最好的分類與判斷輸出。本報告以比較傳統化學指標（破壞性）、近紅外光光譜（非破壞性）、圖片色彩（非線性）以及儲存溫度時間等搭配各式不同的機器學習演算法，評估何種方式能預測出最準確的魚鮮度模型為目的。在不同儲存溫度與時間下，魚鮮度以徑向基函數神經網絡 (Radial basis function neural network, RBFNN)、支持向量回歸 (Support vector regression, SVR) 和阿瑞尼士模型 (Arrhenius model) 來預測多種化學鮮度指標，利用殘差值和相對誤差值判定最佳預測模型，結果以 RBFNN 為較佳之機器演算模型。而非破壞性分析方法以傅立葉轉換近紅外線光譜 (Fourier transform near-infrared, FT-NIR) 數據，結合偏最小平方回歸 (Partial least squares regression, PLS)、測量區間偏最小平方回歸 (Surveyor intern partial least squares regression, Si-PLS)、測量區間遺傳算法偏最小平方回歸 (Surveyor intern genetic algorithm partial least squares regression, Si-GAPLS) 和人工蜜蜂群聚偏最小平方回歸 (Artificial bee colony partial least squares regression, ACO-PLS) 可以用於預測鯉魚的 K 值，由統計中的相關係數和均方根誤差值比較模型效能，結果是以 ACO-PLS 的效能最佳。現代機器學習法可以操作非線性演算模型，如以拍攝鱧魚照片方法中取得之色彩數據值經由正確預測率比較支持向量機 (Support vector machine, SVM)、人工神經網絡 (Artificial neural network, ANN) 和 K-最近鄰居 (K-nearest neighbor, KNN) 三種模型預測四類鮮度級別的效能優劣，可以得到人工神經網絡的分類模型能有最好的預測能力。綜上所述，快速且非破壞性測量方法配合機器學習演算，可以應用於判別魚鮮度之目的。

1 參考文獻

- 2 Agyekum, A. A., Kutsanedzie, F. Y. H., Annavaram, V., Mintah, B. K., Asare, E. K., &
3 Wang, B. (2020). FT-NIR coupled chemometric methods rapid prediction of K-
4 value in fish. *Vibrational Spectroscopy*, 108.
5 <https://doi.org/10.1016/j.vibspec.2020.103044>.
- 6 Jia, Z. X., Shi, C., Zhang, J. R., & Ji, Z. T. (2021). Comparison of freshness prediction
7 method for salmon fillet during different storage temperatures. *Journal of the*
8 *Science of Food and Agriculture*, 101(12), 4987-4994.
9 <https://doi.org/10.1002/jsfa.11142>.
- 10 Taheri-Garavand, A., Fatahi, S., Banan, A., & Makino, Y. (2019). Real-time
11 nondestructive monitoring of Common Carp Fish freshness using robust vision-
12 based intelligent modeling approaches. *Computers and Electronics in*
13 *Agriculture*, 159, 16-27. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.02.023>.
14