

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Wydział Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej
Katedra Inżynierii Biosystemów

ROZPRAWA DOKTORSKA

Identyfikacja parametrów charakterystycznych w
plonowaniu nasion wybranych odmian konopi
przemysłowych (*Cannabis sativa* L.) z użyciem
metod sztucznej inteligencji

Dominika Sieracka

Promotor: prof. UPP dr hab. inż. Maciej Zaborowicz

Promotor pomocniczy: dr inż. Jakub Frankowski

Poznań 2022

Streszczenie

Obecnie, zarówno w Polsce, jak i na świecie odnotowuje się znaczący wzrost zainteresowania uprawą konopi i produktami konopnymi. Postępujące zmiany klimatyczne nie pozostają bez wpływu na uprawy rolnicze w tym konopi, dlatego też naukowcy poszukują metod mających na celu rozwiązanie problemów, które te zmiany za sobą niosą. Jedną z takich metod jest modelowanie neuronowe. Jest ono coraz powszechniej stosowane w rozwiązywaniu zagadnień inżynierii mechanicznej oraz jej części którą jest inżynieria rolnicza zyskując na znaczeniu jako metoda skuteczna i szczególnie przydatna w analizowaniu złożonych danych.

Przeprowadzona analiza literatury wskazała, że metody sztucznej inteligencji, w tym metody modelowania neuronowego są przydatne w predykcji i klasyfikacji plonu wielu roślin, ale jak dotąd, nie przeprowadzono tego typu badań nad plonowaniem konopi. Na podstawie powyższych spostrzeżeń sformułowano problem badawczy: Czy model Sztucznej Sieci Neuronowej (SSN) może dokonać efektywnej predykcji plonowania nasion konopi przemysłowych, w oparciu o informacje pozyskane w trakcie procesu uprawy?

Realizując niniejszą rozprawę doktorską przeprowadzono badania wybranych odmian konopi celu identyfikacji czynników charakterystycznych: klimatycznych, uprawowych oraz agrotechnicznych, mających wpływ na plon nasion konopi przemysłowych oraz jego jakość. Wykorzystano do tego celu modelowanie neuronowe. Zebrane dane dotyczące plantacji nasiennych odmian Białobrzeskie i Henola pozwoliły na wygenerowanie optymalnych i skutecznych modeli SSN. Przeprowadzona analiza wrażliwości wykazała, iż wszystkie zmienne i dane ze zbioru uczącego okazały się istotne dla działania modeli.

Najlepszymi z wygenerowanych modeli SSN okazały się sieci o radialnych funkcjach bazowych *RBF* (ang. *Radial Basic Function*). Modele wygenerowane przy użyciu funkcji *Projektanta Sieci Użytkownika* charakteryzowały się jakością rzędu 98%–99% oraz niewielkim błędem średniokwadratowym *RMSE* (ang. *Root Mean Square Error*) rzędu 0,20. Przeprowadzone badania pozwoliły na sformułowanie głównego wniosku: na podstawie zbioru cech charakterystycznych, pozyskanych w trakcie procesu agrotechnicznego możliwe jest wytworzenie predykcyjnego modelu neuronowego służącego do oceny plonowania nasion konopi przemysłowych.

Słowa kluczowe: modelowanie neuronowe, sztuczne sieci neuronowe, analiza wrażliwości, uprawa konopi, materiał nasienny.