



ACTAS

5 y 6 de junio de 2018

Rosario, Argentina

UN ENFOQUE PRÁCTICO Y FLEXIBLE PARA LA PREDICCIÓN DE EMERGENCIA DE MALEZAS BASADO EN REDES NEURONALES ARTIFICIALES

Guillermo R. Chantre^{1,2*}, Franco A. Molinari^{1,3}, Juan P. Renzi^{1,4}, Aníbal M. Blanco⁵

¹Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur. San Andrés 800, Bahía Blanca (8000), Argentina. ²CERZOS-UNS, CONICET-CCT Bahía Blanca, Camino La Carrindanga km 7, Bahía Blanca (B8000FWB), Argentina. *Email: gchantre@criba.edu.ar. ³Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC), Argentina. ⁴Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 8142 Hilario Ascasubi, Argentina. ⁵Planta Piloto de Ingeniería Química – PLAPIQUI (Universidad Nacional del Sur-CONICET) Bahía Blanca, Buenos Aires (8000), Argentina.

RESUMEN

Los modelos más populares de predicción de emergencia de malezas a campo requieren de parámetros especie-específicos para modular la acumulación térmica/hidrotermal. Tales parámetros son con frecuencia desconocidos y difíciles de estimar. Dichos modelos dependen también de información microclimática sitio-específica, la cual es función de la heterogeneidad del suelo a nivel local y es por tanto difícil de medir y calcular. Por otra parte, la agricultura moderna cuenta con información fácilmente disponible en tiempo real, en particular datos meteorológicos generados en línea por estaciones meteorológicas ampliamente distribuidas en todo el territorio nacional. En este contexto, las Redes Neuronales Artificiales (RNA) proporcionan una opción flexible para el desarrollo de modelos predictivos, especialmente para especies que muestran patrones de emergencia distribuidos a lo largo del año. En este estudio se propone el desarrollo de RNA basado en información meteorológica básica (temperaturas mínimas/máximas y precipitación diaria) para predecir la emergencia de malezas a campo. La Emergencia Relativa Diaria (ERD), expresada como proporción de la emergencia total observada se utilizó como variable de salida de la red. Se utilizaron datos de emergencia a campo recolectados semanalmente para estimar los patrones ERD. Se presentan resultados para tres especies de la región Pampeana Semiárida Argentina (*Lolium multiflorum*, *Avena fatua* y *Vicia villosa*) las cuales muestran patrones irregulares y temporalmente distribuidos. En todos los casos la selección de la RNA se basó en la Raíz Cuadrada Media de Error (RCME) del conjunto de datos experimentales de entrenamiento, ya que mostró un mejor desempeño que otras métricas de información (AIC, BIC, NIC). La combinación de RNA con un gran número de neuronas entrenadas con un algoritmo de regularización bayesiano generó buenas predicciones de los patrones a campo.

Palabras clave: modelos predictivos de emergencia, inteligencia artificial, LOLMU, AVEFA, VICVI.

SUMMARY

Most popular emergence prediction models require species-specific parameters to modulate thermal/hydrothermal accumulation. Such parameters are frequently unknown and difficult to estimate. Moreover, such models also rely on site-specific microclimate conditions, which in turn depend on soil heterogeneity at a field spatial level, thus being difficult to measure and calculate. On the other hand, modern agriculture benefits from easily available real-time information, in particular on-line meteorological data generated by automatic local weather stations widely distributed around the country. In this context, Artificial Neural Networks (ANN) provide a flexible option for the development of prediction models, especially for species with highly distributed emergence pattern along the year. In this work, an ANN approach based on basic meteorological data (daily minimum/maximum temperatures and precipitation) is proposed for weed emergence prediction. Relative Daily Emergence (RDE), expressed as a proportion of the total emergence, was the adopted output variable of the ANN. Field emergence data recorded on a weekly basis were used to generate RDE patterns. Results for three species from the Semiarid Pampean Region of Argentina (*Lolium multiflorum*, *Avena fatua* and *Vicia villosa*) which show irregular and time-distributed field emergence patterns are reported. In all cases, ANN model selection was based on the Root Mean Square Error (RMSE) of the training data, which showed better performance than other information metrics (AIC, BIC, NIC). The combination of large ANN trained with a bayesian regularization algorithm generated satisfactory predictions of the field emergence patterns.

Keywords: Emergence predictive models, artificial intelligence, LOLMU, AVEFA, VICVI.