

N9-EXP-01 · Struttura N9 (Svezia) · 2024 · in corso · Protocollo H

Modello genomico dell'adattamento al freddo

Dr.ssa Astrid Lindqvist, Dr. Erik Johansson, Dr.ssa Maja Bergström

Centro N.9 — Kiruna (Lapponia), Svezia

ABSTRACT

Contesto: La tolleranza al freddo nelle specie ectoterme dipende da adattamenti molecolari quali proteine antigelo, nucleatori del ghiaccio e rimodellamento del metabolismo lipidico. Metodo: Abbiamo addestrato modelli di apprendimento automatico su dati genomici comparativi e fenotipi termici noti, integrando selezione delle feature e validazione incrociata per predire le varianti geniche associate alla tolleranza termica. Risultati: Il modello ha raggiunto un'accuratezza predittiva del 78%, assegnando peso predominante a geni codificanti proteine antigelo e a vie del metabolismo lipidico e della risposta allo stress ossidativo. Le predizioni sono coerenti con i meccanismi noti di sopravvivenza al congelamento nei vertebrati ectotermi. Conclusioni: L'approccio consente di prioritizzare i bersagli genetici per la tolleranza al freddo; la validazione sperimentale e l'ampliamento del set di specie sono necessari per ridurre il sovradattamento e migliorare la trasferibilità tra taxa.

OBIETTIVO

Predire quali varianti geniche favoriscono la tolleranza al freddo nelle specie ectoterme.

METODO

Modelli di machine learning addestrati su dati genomici comparativi e fenotipi termici noti.

RISULTATI E CONCLUSIONI

Il modello identifica geni di antigelo e di metabolismo lipidico con accuratezza predittiva del 78%.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Libbrecht M.W., Noble W.S. (2015). Machine learning applications in genetics and genomics. *Nature Reviews Genetics* 16(6):321-332. <https://doi.org/10.1038/nrg3920>
- [2] Storey K.B., Storey J.M. (2017). Molecular physiology of freeze tolerance in vertebrates. *Physiological Reviews* 97(2):623-665. <https://doi.org/10.1152/physrev.00016.2016>
- [3] Duman J.G. (2001). Antifreeze and ice nucleator proteins in terrestrial arthropods. *Annual Review of Physiology* 63:327-357. <https://doi.org/10.1146/annurev.physiol.63.1.327>
- [4] Storey K.B., Storey J.M. (2013). Molecular biology of freezing tolerance. *Comprehensive Physiology* 3(3):1283-1308. <https://doi.org/10.1002/cphy.c130007>