

UNTANGLE

Understanding the role of transposons as novel forces in genomic landscapes

DUUR
 1/09/2022 – 1/12/226

BUDGET
 246 771 €

PROJECT BESCHRIJVING

Context

De mogelijke effecten van transposable elementen (TE's) op de evolutie en aanpassingen van de niet-mariene ostracodensoort *Darwinula stevensoni* (Crustacea) zullen worden onderzocht. Deze soort heeft een brede geografische en ecologische verspreiding. Het is ook een van de weinige voorbeelden van vermeende oude asexuelen, die minstens 20 miljoen jaar geleden seksuele voortplanting en recombinatie verloren hebben. Hoe *D. stevensoni* kan overleven en zich kan aanpassen in de afwezigheid van seks, blijft een evolutionair raadsel. Er zijn aanwijzingen dat TE's een van de belangrijkste factoren zouden kunnen zijn die de evolutie van *D. stevensoni* bepalen. De TE-activiteit zou de afwezigheid van meiose en seks, die doorgaans de belangrijkste generator van genetische variatie zijn waarop selectie kan inwerken, gedeeltelijk kunnen compenseren.

Algemene doelstellingen en onderliggende onderzoeksvragen

UNTANGLE zal de hypothese testen dat TE's een belangrijke rol hebben gespeeld in evolutie en adaptaties. De resultaten zullen significant bijdragen tot het begrijpen van snelle evolutionaire processen in de levende wereld, inclusief huidige en toekomstige aanpassingen aan klimaatverandering. UNTANGLE zal een geannoteerd referentiegenoom genereren (doelstelling 1). Dit zal de vereiste grootschalige genomische gegevens opleveren om de frequentie, diversiteit en insertieplaatsen van verschillende TE-families in het referentiegenoom te bestuderen (doelstelling 2A) en de frequentie van horizontale TE-overdracht te schatten (doelstelling 2B). Doelstelling 3 zal de relevantie van TE's inschatten voor adaptieve of stochastische processen die de TE landschap bepalen.

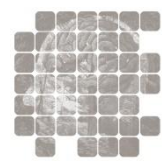
Methodologie

UNTANGLE zal voor *D. stevensoni* een referentiegenoom van hoge kwaliteit op chromosoomniveau genereren met behulp van geavanceerde sequentietechnologieën. Patronen van TE's zullen worden onderzocht in dit referentiegenoom, gevolgd door tests voor horizontale overdracht van TE's en genen. Ostracoden genomen van vijf bijkomende populaties zullen worden gesequenced met long read technologieën om de adaptieve effecten van TE's aan verschillende milieumomstandigheden te testen; dit is de eerste keer dat een dergelijke aanpak wordt gebruikt in een populatiegenetisch kader van niet-modelorganismen.

Potentiële impact van het onderzoek

UNTANGLE zal een belangrijke impact hebben op drie niveaus: de FWI, het Belgische en het internationale onderzoekslandschap. UNTANGLE zal aanzienlijk bijdragen tot ons begrip van snelle aanpassingen en evolutie in de natuur. Kennis van dergelijke processen is noodzakelijk aangezien het vermogen tot snelle aanpassingen cruciaal zal zijn voor natuurlijke populaties en ecosystemen om het toenemende tempo van de klimaatverandering en de gevolgen ervan te overleven. De gegenereerde genomische gegevens zullen belangrijke bronnen zijn voor toekomstig onderzoek in de FWI en daarbuiten.

De schatting van de frequenties van horizontale overdracht van genen en TE's in natuurlijke populaties is cruciaal voor beslissingen over de veiligheid en het gebruik van genetisch gemodificeerde organismen. UNTANGLE zal dus ook bijdragen tot het beleid en de overheidsdiensten inzake bioveiligheid en gezondheid. UNTANGLE zal de toekomstige capaciteiten en vaardigheden op het gebied van genomica verder ontwikkelen. De fascinatie van het publiek voor ongewone voorbeelden van evolutie en aanpassingen zal leiden tot een brede belangstelling voor de resultaten van dit project en een impact hebben op de maatschappij, het erfgoed en de cultuur. Dit omvat twee van de duurzame ontwikkelingsdoelstellingen van de VN (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/>), "Leven onder water" en "Leven op het land" en het doel "Goede gezondheid en welzijn".



UNTANGLE

Beschrijving van de verwachte finale onderzoeksresultaten

De resultaten van UNTANGLE zullen worden gevaloriseerd voor verschillende doelgroepen, voornamelijk gericht op nationale en internationale wetenschappelijke gemeenschappen, maar ook op managers van het wetenschapsbeleid en het grote publiek. Het wetenschappelijke doelpubliek omvat evolutiebiologen, moleculaire biologen, bioinformatici en ecologen die geïnteresseerd zijn in de mechanismen die natuurlijke populaties van hogere organismen in staat stellen zich snel aan te passen aan veranderende omgevingen.

Workflows en bioinformaticascripts zullen vrij beschikbaar worden gesteld, moleculaire datasets met hun metadata zullen in open access worden gepubliceerd op geschikte platforms, en de resultaten zullen worden gecommuniceerd in internationale, peer-reviewed wetenschappelijke tijdschriften en presentaties op wetenschappelijke workshops en conferenties. Tijdens het project zullen de resultaten aan het grote publiek worden meegedeeld via o.a. persberichten, blogs, tweets en in een populair wetenschappelijk tijdschrift.

Voor de bijeenkomst aan het einde van het project zal een breed scala aan nationale en internationale belanghebbenden worden uitgenodigd, waaronder wetenschappers en (niet-wetenschappelijke) managers en beleidsmakers. Dan zullen de implicaties van de nieuwe resultaten van UNTANGLE voor aanpassingsmechanismen van natuurlijke populaties aan klimaatverandering en voor bioveiligheid worden toegelicht.

CONTACT INFORMATIE

Coördinator

Isa Schön

Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN)

OD Natuur, Zoetwaterbiologie

ischoen@naturalsciences.be

LINKS

<https://www.naturalsciences.be/en/science/do/98/scientific-research/research-projects/project/22315>