

VU Research Portal

Evolution of linoleic acid biosynthesis in Collembola and different species of arthropods

Malcicka, M.

2018

document version

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in VU Research Portal](#)

citation for published version (APA)

Malcicka, M. (2018). *Evolution of linoleic acid biosynthesis in Collembola and different species of arthropods*. [PhD-Thesis - Research and graduation internal, Vrije Universiteit Amsterdam].

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

E-mail address:

vuresearchportal.ub@vu.nl

Abstract

Om de mechanismen achter de dynamiek van zowel het verlies en/of het verkrijgen van eigenschappen te herkennen, zodat we de drijvende krachten en evolutionaire gevolgen ervan binnen de context van ecologische interacties kunnen begrijpen, moeten we de acquisitie van eigenschappen en evolutionaire noviteiten bestuderen. Als een essentiële eigenschap wordt geleverd door een symbiotische relatie met een ander organisme of door de overvloed ervan in de omgeving van de soort, is de eigenschap vatbaar voor verlies of wordt deze ondanks de overvloedige toegankelijkheid nog steeds gehandhaafd. De eigenschap zou behouden kunnen blijven omdat de voedselbronnen en metabolische vereisten van een soort variëren, waardoor consumenten de kosten en baten van de verwerving en het gebruik van voedingsstoffen in evenwicht moeten houden. Het dieet van organismen levert over het algemeen voldoende energie en bouwmaterialen op voor een gezonde groei en ontwikkeling, maar moet ook andere essentiële voedingsstoffen bevatten. Soorten verschillen in hun exogene behoeften, maar het is niet duidelijk waarom sommige soorten essentiële voedingsstoffen kunnen synthetiseren, terwijl andere dat niet kunnen. Het meervoudig onverzadigde essentiële vetzuur, linolzuur (LA; 18: 2n-6) speelt een belangrijke rol in functies als celfysiologie, immuniteit en voortplanting. LA wordt gemakkelijk gesynthetiseerd in bacteriën, protozoa en planten, maar lang werd aangenomen dat alle dieren niet het vermogen hadden om LA *de novo* te synthetiseren en daarom dit vetzuur via hun voedsel moesten binnenkrijgen. In de loop der jaren hebben echter steeds meer onderzoeken aangetoond dat er ook actieve LA-synthese bij dieren voorkomt, waaronder insecten, nematoden en longslakken. Ondanks de aanhoudende interesse in het LA-metabolisme is het onduidelijk gebleven waarom sommige organismen LA kunnen synthetiseren, terwijl andere dit niet kunnen. In dit proefschrift bekijk ik de mechanismen waarmee LA wordt gesynthetiseerd en welke biologische functies LA ondersteunt in verschillende organismen om de vraag te beantwoorden: waarom werd de LA-synthese herhaaldelijk verloren en weer opgedaan tijdens de evolutie van verschillende ongewervelde groepen? Hiervoor stelde ik verschillende hypothesen voor en verzamelde gegevens uit de beschikbare literatuur om binnen een fylogenetisch raamwerk te identificeren welke factoren LA-synthese bevorderen. Door onderzoek te doen naar de voedingssamenstelling en vereisten van een groep primitieve (de Collembola) en enkele andere

geleedpotigen, heb ik geconstateerd dat er geen duidelijk bewijs is voor een verband tussen het kunnen synthetiseren van LA en het natuurlijke dieet van soorten. Omdat LA echter ook een belangrijke rol speelt in de productie van seksferomonen, heb ik tijdens mijn onderzoek ook de hypothese gevormd dat de LA-synthese kan evolueren onder een selectieve druk vanuit seksuele selectie. Door het bestuderen van spermatofoorkeuzes in Collembola-vrouwen, heb ik onthuld dat LA mogelijk een belangrijke component is voor seksuele selectie in sommige Collembola-soorten. Bovendien, heb ik door het functioneel karakteriseren van een gen in een bronswesp (*Nasonia vitripennis*), dat bekend staat als een sleutelenzym voor seksferomoonproductie, aangetoond dat LA in die soort is geëvolueerd onder een selectieve druk vanuit seksuele selectie. Daarom kunnen we aannemen dat de LA-biosynthese in sommige ongewervelde taxa een secundair afgeleide eigenschap is die opnieuw is geëvolueerd. Hoogstwaarschijnlijk is deze eigenschap door verschillende soorten onafhankelijk van elkaar verkregen als gevolg van een aanpassing aan LA-tekort in hun dieet of door de specifieke metabolische/fysiologische behoeften van een soort. Toekomstige studies naar deze eigenschap moeten gericht zijn op voorouderlijke populaties om principes te identificeren waarin een omgevingsverschuiving een bron van selectie wegneemt die leidt tot functieverlies in de nieuwe omgeving en/of welke selectiedrukken ten grondslag liggen aan de ontwikkeling van een nieuwe eigenschap.