

7.6 Zorgen voor samenhang bij ecologie

Jojoën

Marcel Kamp

Bij de in het boek beschreven leeractiviteit 7.6 *Zorgen voor samenhang* (blz. 174 - 175) moeten leerlingen van ecologische processen of verschijnselen aangeven op welk organisatieniveau ze plaatsvinden. Een stap verder is: het werkelijk verbinden van de processen op verschillende organisatieniveaus. Zo'n activiteit heet jojoën in de didactiek van de biologie.

We werken het voorbeeld dat in *Ecologie leren en onderwijzen* kort staat aangegeven op blz. 175 hier wat verder uit. Huber, Jacobs, and Visser (2009) beschrijven een onderzoek naar de variatie die wordt gevonden in morfologische kenmerken van witte klaver wanneer de plant in water ondergedompeld wordt (bijv. overstroomd wordt in een uiterwaard). Deze kenmerken - en dus ook de variatie er in - zijn met het blote oog waarneembaar. Het zijn kenmerken op organismeniveau. Onderdompeling leidt bij witte klaver tot lagere groeisnelheid: ook dit verschijnsel vindt plaats of is althans waarneembaar op organismeniveau. De verklaring voor de lagere groeisnelheid wordt gezocht in de lage zuurstofgehalten bij onderdompeling en het actiever worden van het eiwit alcoholdehydrogenase: deze verklaringen dalen af naar het cel- of molecuulniveau. Het onderzoek richt zich op verschillen binnen de populatie in tolerantie voor onderdompeling: een verschijnsel op populatieniveau. De variatie in de mate waarin eigenschappen tot expressie komen die voor aanpassing zorgen wanneer de plant onder water komt te staan wordt gezocht in genetische variatie: hier duikt het DNA- cq genoomniveau op.

In schema:

Organisatieniveau	Gebeurtenissen
populatie	De uiterwaard met daarop een populatie witte klaver loopt onder water.
organisme	Bij sommige planten is een grotere groeisnelheid te zien.
cel	Er wordt een gebrek aan zuurstof vastgesteld.
molecuul	Eiwit: alcoholdehydrogenase (anaerobe verbranding) wordt actiever. De groei versnelt. DNA: de expressie van eigenschappen die met onderdompeling in verband staan wordt aangezet.

Met jojoën wordt bedoeld dat in de redenering van zo'n artikel er heen en weer wordt gegaan tussen veel organisatieniveaus. Bekend is dat leerlingen moeite hebben om hierin hun leraren of bijbehorende teksten te volgen. Dit moet dus geoefend worden.

Een leeractiviteit kan er uit bestaan dat leerlingen een soortgelijk schema als boven invullen of zelf ontwerpen aan de hand van een tekst waarin een onderzoek wordt beschreven. Natuurlijk zal een originele publicatie al gauw te moeilijk zijn voor leerlingen;

maar sommige artikelen in Bionieuws zouden wel voor hen te doen kunnen zijn, en dat geldt nog meer voor wetenschappelijke bijlagen van kranten.

=====

Huber, H., Jacobs, E., & Visser, E. J. W. (2009). Variation in flooding-induced morphological traits in natural populations of white clover (*Trifolium repens*) and their effects on plant performance during soil flooding. *Annals of Botany*, 103, 377-386. doi:0.1093/aob/mcn149

Background and Aims Soil flooding leads to low soil oxygen concentrations and thereby negatively affects plant growth. Differences in flooding tolerance have been explained by the variation among species in the extent to which traits related to acclimation were expressed. However, our knowledge of variation within natural species (i.e. among individual genotypes) in traits related to flooding tolerance is very limited. Such data could tell us on which traits selection might have taken place, and will take place in future. The aim of the present study was to show that variation in flooding-tolerance-related traits is present among genotypes of the same species, and that both the constitutive variation and the plastic variation in flooding-induced changes in trait expression affect the performance of genotypes during soil flooding.

Methods Clones of *Trifolium repens* originating from a river foreland were subjected to either drained, control conditions or to soil flooding. Constitutive expression of morphological traits was recorded on control plants, and flooding-induced changes in expression were compared with these constitutive expression levels. Moreover, the effect of both constitutive and flooding-induced trait expression on plant performance was determined.

Key Results Constitutive and plastic variation of several morphological traits significantly affected plant performance. Even relatively small increases in root porosity and petiole length contributed to better performance during soil flooding. High specific leaf area, by contrast, was negatively correlated with performance during flooding.

Conclusions The data show that different genotypes responded differently to soil flooding, which could be linked to variation in morphological trait expression. As flooded and drained conditions exerted different selection pressures on trait expression, the optimal value for constitutive and plastic traits will depend on the frequency and duration of flooding. These data will help us understanding the mechanisms affecting short- and long-term dynamics in flooding-prone ecosystems.