

VERSPREIDEN EN VESTIGEN: EXPERIMENTEN OVER PROCESSEN VAN VERPREIDING EN VESTIGING VAN HYDROCHORE MANGROVE-PROPAGULEN

De Ryck Dennis

Algemene Plantkunde en Natuurbeheer, Vrije Universiteit Brussel, Pleinlaan, 2,
1050 Brussel, Belgium
E-mail: dderyck@vub.ac.be

Mangrovebossen vormen een divers ecosysteem in de zone tussen land en zee, met als basiseenheid de facultatief halofyte mangroveboom. Doordat het leven in zout water een hoge fysiologische stress met zich meebrengt, zoals het minder beschikbaar zijn van het levensnoodzakelijke water in deze omgeving, hebben mangrovebomen zich moeten aanpassen. Naast aanpassingen zoals bijvoorbeeld luchtwortels en zoutklieren hebben verschillende mangrovesoorten vivipare propagulen geëvolueerd als mechanisme om zich te verspreiden via water (Tomlinson, 1994). Viviparie is een type van zaadkieming, waarbij er geen dormante fase is (stop in embryonale groei) zoals bij de meeste andere zaadplanten. Het embryo groeit hierdoor uit tot een 'kleine boom' (zonder wortels en bladeren), die nog steeds aan de ouderlijke boom hangt. Zodra deze 'kleine boom' dan loskomt van de ouderlijke boom heeft hij de mogelijkheid om zeer snel wortel te schieten en blaadjes te ontwikkelen.

In de laatste decennia werd het brede publiek steeds vaker geconfronteerd met de problematiek omtrent de stijgende bedreiging van ecosystemen overheen de wereld. Dit leidt vaak tot degradatie van vele ecosystemen door overexploitatie en vervuiling. De lokale bevolking, die afhankelijk is van lokale producten voor inkomen en voeding is de dupe van deze degradatie door de afname van broodnodige hulpbronnen. Het mangrovewoud bevindt zich in deze situatie als uiterst gevoelig ecosysteem onder enorme anthropogene druk. Doordat deze modderige, dense wouden vaak gezien worden als 'wastelands' worden grote delen ontbost en/of omgevormd in functie van stedelijke of landbouwontwikkeling. Mangrovebomen kunnen zich echter niet vegetatief voortplanten en zijn dus enkel aangewezen op zaadverspreiding om zich te regenereren en gebieden te (her)koloniseren. Kennis omtrent deze verspreidingsdynamiek is daardoor uitermate belangrijk om regeneratie van deze wouden te begrijpen en geschikte behoudsplannen op te stellen. Alhoewel de hydrochorie van mangrove propagulen reeds lange tijd gekend is, werd er tot nu toe maar weinig onderzoek gedaan naar het verspreidingsproces en zijn bepalende factoren.

Deze studie is een onderdeel van een groter framework van studies op mangrove-structuur, -functionaliteit en -dynamiek. Het algemene doel van deze studies is om de invloed van biotische en abiotische factoren op het mangrove ecosysteem te begrijpen. Het begrijpen van deze invloeden is een fundamenteel doel, maar is tegelijkertijd ook bedoeld om bij te dragen tot of het verbeteren van rehabilitatie en duurzaam management van de mangrove ecosystemen.

In mijn thesis onderzochten we de verspreidingsdynamiek, wortelgroei en anatomische structuur van mangrove zaden (propagulen). Het doel van deze studie is om informatie te verzamelen over de verspreidingsdynamiek van mangrove zaden (propagulen), om een bijdrage te leveren aan de huidige leemte in kennis betreffende het moment tussen het loskomen van de propagule (van de ouderlijke boom) en vestiging na een zekere verspreidingsperiode via water (hydrochorie). We beogen hiermee een bijdrage te leveren tot een beter begrip van het rehabilitatiesucces van mangroven, mangrove verspreiding (langsheen het intergetijdegebied) en zonatiepatronen.

Mangrovebomen, die hun propagulen normaliter verspreiden via water, hebben een complex verspreidingspatroon dat afhankelijk is van tal van verwoven factoren, zoals saliniteitsgradiënten, bodemstabiliteit en inundatie door getijden. Inzichten in deze differentiële propaguleverspreiding van mangrovesoorten is van fundamenteel belang om de soortenverspreiding van mangroven te begrijpen op zowel een lokale als een globale schaal. Op een lokale schaal gaat propaguleverspreiding een rol spelen in het ontstaan van zonatiepatronen die in verschillende mangrovegebieden worden geobserveerd. Ook op een globale schaal is het de verspreiding van propagulen die kan bijdragen tot het verklaren van de latitudinale grenzen en de genetische structuur van de mangrovewouden.

We bestuderen deze verspreidingsdynamiek d.m.v. een 'tracking experiment'. Hierbij laten we met verf gemerkte propagulen van twee mangrovesoorten (*Ceriops tagal* en *Rhizophora mucronata*) los in verschillende vegetatie-assemblages, waarna hun verspreiding gedurende enkele weken wordt gevolgd. De experimentele setup werd zo eenvoudig mogelijk gehouden om, op zijn minst

gedeeltelijk, de complexiteit van de verspreidingsdynamiek te ontleden. We vonden significante verschillen tussen de gekozen plots, waarbij:

- propagulen die losgelaten werden in de meest landwaartse en zeewaartse plots verspreiden vaak over grote afstanden¹;
- propagulen losgelaten in het dichte midden van het mangrovewoud (hoge worteldichtheid en modderig substraat) verspreiden over korte afstanden en ondervonden hoge predatie door krabben.

Alhoewel de meeste propagulen verspreidden in een landwaartse richting of evenwijdig aan de kustlijn, werd er geen eenduidige verspreidingsrichting geobserveerd. Dit toont het belang van de lokale topografie aan bij verspreiding, daar het de richting van de getijdenstromingen beïnvloedt en dus ook onrechtstreeks de verspreidingsrichting van propagulen.

Ons baserend op de resultaten uit het 'tracking experiment' en op experimenten, waarbij we de snelheid van *C. tagal* propagulen nagingen tegenover *R. mucronata* propagulen in een getijdenstroming, kunnen we besluiten dat *C. tagal* propagulen snellere verspreiders zijn en meer predatie ondervinden door verschillen in hun morfologie (vb. grootte) en anatomische eigenschappen (vb. dichtheid van de propagule en breedte van zijn cuticulum).

De hypothese die resulteerde uit een vorige studie (De Ryck *et al.*, 2007) en stelde dat de verminderde drijfkracht van uitgedroogde propagulen veroorzaakt werd door het krimpen van luchtholtes in het aërenchyma, werd verworpen. Door de anatomie van propagulen te bestuderen ontdekten we dat het de parenchyma cellen zijn die krimpen door vochtverlies en niet de luchtkamers.

Door de lage overlevingskansen van *C. tagal* en *R. mucronata* propagulen (door bv. predatie en uitdroging), eventueel gekoppeld aan uiteindelijk vrij geringe geschiktheid voor lange-afstandsverspreiding, vroegen we ons af of het wel nuttig is om een dergelijke grote energie-investering te doen als de mangroveboom in de zeer grote propagulen (die dan beperkter moeten zijn in aantal), een als het ware falende K-strategie. Om dit na te gaan bedachten we een experiment om te gaan kijken of deze groene propagulen eventueel de energiebehoefte naar de ouderlijke boom kunnen verminderen d.m.v. autonome fotosynthese. Nadat we *C. tagal* propagulen in een (kledings)stof wikkelden, dat de lichtintensiteit ongeveer 24 maal verminderde, vergeleken we de verschillen in lengtegroei tussen 'in stof gewikkelde' en normale propagulen. Een significant verminderde groei bij 'in stof gewikkelde' propagulen werd waargenomen, wat onze hypothese i.v.m. autonome fotosynthetische activiteit ondersteunt.

Als conclusie kunnen we zeggen dat 'tracking experimenten' een groot potentieel hebben om de verspreidingsdynamiek in het veld bloot te leggen, als een adequaat aantal propagulen wordt teruggevonden en over een voldoende grote perimeter² kan gezocht worden. Een mogelijke opschaling van 'tracking experiment' resultaten kan bewerkstelligd worden door deze in te voeren in voorspellende modellen (predictieve/dynamische modellen) (Di Nitto *et al.*, 2008), wat echter de complexiteit vergroot en de nauwkeurigheid doet dalen.

Verder observeerden we dat propaguleverspreiding sterk gelinkt is aan de lokale topografie (doordat deze de getijdenstromingen en diepte van het zeewater bepaalt) en dat predatie door krabben en obstructie door stelt-, knie- en dichte 'potlood'-wortels belangrijke factoren zijn die de verspreidingsafstand van propagulen sterk reduceren. Alhoewel *C. tagal* propagulen het meest gepredateerd werden, lijken deze te beschikken over eigenschappen (e.g. lagere weefseldichtheid) die geschikter zijn voor lange afstandsverspreiding dan deze van *R. mucronata* propagulen.

References

- De Ryck D., D. Di Nitto, E. Robert, F. Dahdouh-Guebas and N. Koedam. 2007. An exploratory study on propagule buoyancy of three Kenyan mangrove species. Bachelor assignment (VUB):1-7.
- Di Nitto D., F. Dahdouh-Guebas, J.G. Kairo, H. Decleir and N. Koedam. 2008. Digital terrain modelling to investigate the effects of sea level rise on mangrove propagule establishment. Mar. Ecol. Prog. Ser. 356:175-188.
- Tomlinson P.B. 1994. The Botany of Mangroves, Cambridge University Press: Cambridge, New York.

¹ Om een idee te geven van wat we bedoelen met grote afstanden: de landwaartse plots (>50m tot verschillende honderden meters) en de zeewaartse plots (>50m mogelijk tot verschillende kilometers).

² Voldoende grote perimeter: een vooropgestelde perimeter waarin gezocht wordt, die groot genoeg is om de meeste verspreidende propagulen te omvatten, maar niet zo groot is dat men over propagulen begint te kijken tijdens het zoeken.