

Groei en structurele veranderingen van vivipare mangrovepropagules: het effect van de omgeving op verspreiding en vestiging

Oste Jorien

Laboratorium voor Algemene Plantkunde en Natuurbeheer (APNA), Vrije Universiteit Brussel,
Pleinlaan 2, B-1050 Brussel, België
E-mail: jorien.oste@yahoo.com

De meeste mangrovesoorten worden, naast luchtwortels en zoutregulatie en -tolerantiemechanismen, ook gekenmerkt door vivipare voortplanting. Dit wil zeggen dat hun zaden al kiemen terwijl ze nog aan de moederboom hangen. Na de kieming blijven de kiemplanten nog een tijd aan de moederboom hangen om verder te groeien en daarna worden ze verspreid. De verspreidingseenheden van deze vivipare mangrovesoorten zijn dus kiemplanten, ook propagules genoemd, in plaats van zaden. Terwijl de zaden, en later de propagules, nog met de moederboom verbonden zijn, groeit het embryo continu, zonder dormantieperiode. Tijdens een dormantieperiode wordt kieming verhinderd door bepaalde eigenschappen van het zaad. Gedurende de dormantie kunnen zaden een periode van ongunstige omstandigheden overleven, waarna de dormantie doorbroken wordt door omgevingsfactoren die voor de kieming gunstige omstandigheden aankondigen.

Eerder onderzoek toonde een mogelijke link aan tussen de vivipare voortplanting van planten en natte habitats, zoals mangroves. Toch is het nog steeds niet helemaal duidelijk wat de precieze adaptieve voor- en nadelen zijn van viviparie, die ervoor zorgen dat veel, maar niet alle mangrovesoorten zich voortplanten via viviparie.

In deze studie werden de groei en structurele veranderingen van mangrovepropagules voor en na abscissie van de moederboom bestudeerd, om volgende hypothesen te testen:

1. Een nadeel van viviparie is dat de moederboom ook na de kieming de groei van propagules nog moet ondersteunen, dit wordt gecompenseerd door de autonome groei van de propagules terwijl ze nog aan de moederboom hangen. Bovendien bedraagt deze autonome groei een hoger percentage (ten opzichte van de groei gesteund door de moederboom) bij soorten met grotere propagules (zoals *Rhizophora mucronata*) dan bij soorten met kleinere propagules (zoals *Ceriops tagal*).
2. Een voordeel van viviparie is dat de propagules die verspreid worden minder gevoelig zijn dan zaden aan de stressvolle omstandigheden waarin ze verkeren tussen abscissie en vestiging. Bovendien is er een uitgestelde dormantieperiode tussen abscissie en vestiging van de propagule, tijdens welke de propagule niet groeit, vergelijkbaar met de dormantieperiode van vele zaden.
3. Deze uitgestelde dormantie wordt doorbroken door signalen uit de omgeving, die gunstige omstandigheden voor de vestiging van de propagule aangeven en wortelgroei en dus vestiging induceren.
4. Tijdens de vestiging van propagules is de wortel- en lengtegroei en bladontwikkeling minder goed wanneer de saliniteit hoger is, en beter wanneer de relatieve vochtigheid hoger is.

Deze studie werd uitgevoerd in Gazi Bay, Kenia, waar twee vivipare mangrovesoorten, *Ceriops tagal* (Perr.) C.B Robinson en *Rhizophora mucronata* Lamk., werden bestudeerd. Beide soorten domineren de mangroven van Gazi Bay samen met de cryptovivipare mangrovesoort *Avicennia marina* (Forsk.).

Om hypothese 1 te testen werd een experiment uitgevoerd met propagules die nog aan de moederboom hingen. De helft van deze propagules werd met aluminiumfolie afgeschermd van licht, om zo fotosynthese en dus de autonome groei te verhinderen, terwijl de andere propagules onbedekt bleven (Experiment A). De groei van bedekte en onbedekte propagules werd over een bepaalde periode gevolgd en vergeleken, om zo het percentage autonome groei te bepalen en tussen beide soorten te vergelijken.

De propagules die werden gebruikt, bleken echter niet jong genoeg te zijn, waardoor velen van de boom vielen nog voor het experiment was afgelopen. Hierdoor kon hypothese 1 niet worden getoetst. Wel werd er wortelgroei vastgesteld voor propagules die aan het einde van het experiment nog aan de moederboom hingen en bedekt waren met aluminiumfolie. Dit is een opmerkelijke observatie omdat wortelontwikkeling bij propagules aan de moederboom niet voorkomt onder

natuurlijke omstandigheden. Om dit resultaat te verklaren, stellen we de volgende hypothese voor: Door gebrek aan luchtcirculatie, stapelde ethyleen, dat door alle propagules aan de moederboom wordt geproduceerd, zich op binnen het aluminiumfolie waarmee de propagules bedekt waren. De verhoogde concentratie aan ethyleen induceerde vroege wortelgroei.

Om hypothesen 2-4 te testen, werden rijpe propagules van beide soorten verzameld en in horizontale positie op de volgende substraten gelegd: droog zand, vochtige modder en zeewater (Experiment B). Deze drie substraten simuleerden verschillende mogelijke omstandigheden waarin propagules zich kunnen bevinden tijdens de periode tussen abscissie en vestiging. Om de zes dagen werden, voor beide soorten, vijf propagules van ieder substraat gehaald. Drie van deze propagules werden in een verticale positie geplaatst in drie verschillende hydroponische opstellingen. Deze hydroponische opstellingen simuleerden de vestiging van propagules onder de volgende verschillende omgevingsomstandigheden: lage saliniteit (50% zeewater), hoge saliniteit (100% zeewater) en lage saliniteit (50% zeewater) gecombineerd met verhoogde luchtvochtigheid (Experiment C).

Tijdens experiment B, werd voor geen van beide soorten lengtegroei waargenomen en wortelgroei startte ten vroegste nadat de propagules 13 dagen op een van de substraten hadden gelegen. Dit resultaat geeft aan dat, overeenstemmend met hypothese 2, propagules van beide soorten een periode van uitgestelde dormantie doormaken nadat ze van de moederboom zijn gevallen maar voordat ze zich hebben gevestigd. Voor *R. mucronata* propagules die tijdens experiment B op de drogere substraten lagen (droog zand of vochtige modder), en dus meest waren gedehydrateerd, startte de wortelgroei tijdens experiment C vroeger dan voor propagules die tijdens experiment B in zeewater hadden gelegen. Dus, dehydratatie was de omgevingsfactor die wortelgroei induceerde en de uitgestelde dormantie doorbrak. Daarentegen werden voor *C. tagal* propagules die tijdens experiment B het minst aan dehydratatie waren blootgesteld de langste wortels waargenomen. Dit resultaat geeft aan dat vochtigheid de stimulerende factor is voor wortelgroei van *C. tagal* propagules en de uitgestelde dormantie doorbreekt. Deze resultaten stemmen overeen met hypothese 3: In Gazi Bay groeit *R. mucronata* voornamelijk in gebieden met een hoge inundatiefrequentie, waar de kans groot is dat een gestrande propagule opnieuw wordt weggespoeld alvorens ze zich kan vestigen. Wanneer een propagule op een plek die minder vaak overstroomd terechtkomt, zal ze meer dehydrateren. Deze dehydratatie is dan het signaal dat aangeeft dat de omstandigheden gunstig zijn voor vestiging en zorgt ervoor dat de uitgestelde dormantie doorbroken wordt. *C. tagal* groeit vaker verder van zee, in gebieden met een lagere inundatiefrequentie, waar watertekort een limiterende factor is voor de succesvolle vestiging van propagules. Op een vochtige plek zullen propagules minder snel dehydrateren, wat gunstig is voor propagule vestiging en tegelijk ook het signaal voor het doorbreken van de uitgestelde dormantie.

Verder werd ook waargenomen dat het drijfvermogen van de propagules van *C. tagal* een duidelijk patroon volgden: eerst dreven ze horizontaal aan het wateroppervlak, waarna de oriëntatie veranderde naar diagonaal en dan verticaal met de plumule omhoog gericht. Vervolgens zonken de propagules naar de bodem waar hun positie opnieuw van verticaal naar horizontaal, plat op de bodem, veranderde. Dit patroon werd niet waargenomen voor *R. mucronata* propagules, die zich veel willekeuriger gedroegen en langer hun drijfvermogen behielden. Hieruit volgt dat *R. mucronata* propagules over een langere periode na de abscissie verspreid kunnen worden door het zeewater alvorens te zinken.

Tijdens experiment C werd ook waargenomen dat de lengtegroei van *C. tagal* propagules en de lengte- en wortelgroei van *R. mucronata* propagules het hoogst was voor propagules die werden behandeld met een lage saliniteit en hoge luchtvochtigheid. Bladontwikkeling werd enkel waargenomen voor een deel van de *C. tagal* propagules, waarvan de meeste groeiden in water met lage saliniteit. Deze resultaten steunen hypothese 4. Lage saliniteit en hoge luchtvochtigheid komen beide voor tijdens het regenseizoen in Gazi Bay, wat dus het meest gunstige seizoen is voor de vestiging en vroege groei van *C. tagal* en *R. mucronata* propagules.