



Biodiversity Responses to Climate and Land-Use Change: a Historical
Perspective

J. Aguirre Gutierrez

Samenvatting

Weten hoe biodiversiteit verspreid is in de wereld en waarom is een belangrijk onderwerp in zowel de academische gemeenschap als bij het algemene publiek. Dit komt waarschijnlijk omdat deze kennis niet alleen bijdraagt aan het behouden van biodiversiteit, maar omdat het ook economische welvaart oplevert. Uitvinden hoe biodiversiteit is verdeeld en het bestuderen van de patronen in biodiversiteit op verschillende locaties houdt ecologen al jaren bezig. Een antwoord vinden op de waar, hoe en waarom van de verspreiding van biodiversiteit is spannend maar ook een echte uitdaging. Vanwege deze uitdaging zijn er verschillende methoden ontwikkeld om deze vragen ten minste gedeeltelijk te beantwoorden. Een voorbeeld van één van deze methoden is de wiskundige algoritmes die geschikte leefgebieden van een specifieke soort kan identificeren en ook kan aangeven hoe belangrijk de verschillende omgevingsfactoren zijn voor de verspreidingslimieten van de soort. Bovendien kunnen deze methoden ook identificeren of en in hoeverre verschillende nauw verwante taxa gebruik maken van dezelfde of vergelijkbare ecologische niches, wat inzicht geeft in de ecologische relaties tussen soorten. Een groot deel van de studies die onderzoekt hoe deze methoden/hulpmiddelen kunnen bijdragen in het beschermen van biodiversiteit voor antropogene en natuurlijke veranderingen in het globale milieu focussen zich op de toekomstige gevolgen, waarbij ze het verleden negeren. Bestuderen hoe biodiversiteit heft gereageerd op veranderingen in het milieu in het verleden kan belangrijke inzichten geven in hoe het kan reageren op toekomstige veranderingen, zoals bijvoorbeeld veranderingen in het klimaat en landgebruik.

In dit proefschrift in hoofdstuk 1 geef ik een algemene introductie in de belangrijkste factoren die veranderingen in biodiversiteit veroorzaken en de meest gebruikte methoden/hulpmiddelen om de gevolgen ervan te onderzoeken (bijvoorbeeld soorten distributie modellen). In hoofdstuk 2 onderzoek ik wat de meest gebruikte soort distributie modelleer technieken zijn en welke de meest nauwkeurig resultaten oplevert. Ik heb geconstateerd dat sommige als ensemble van model voorspellingen goede prestaties leveren, evenals machine learning technieken, zoals MaxEnt. Gebaseerd op deze resultaten heb ik het MaxEnt algoritme geselecteerd om zijn prestaties verder te testen tijdens het modelleren van soorten van het *Pinus* genus in Centraal en Noord Amerika, gebieden met een hoge variëteit in milieu en topografische omstandigheden (Hoofdstuk 3). In deze analyse onderzoek ik hoe sort distributie modelleer technieken gebruikt kunnen worden om de verspreiding van verschillende soorten in de ecologische niche ruimte/het ecosysteem te extraheren. Daarna vergelijk ik de ecologische niches van de soorten om de identiteit van de nauw verwante Mexicaanse witte den taxa te onderzoeken. Ik toon aan dat de ecologische niches van de onderzochte taxa vergelijkbaar zijn, wat overeenkomt met het feit dat ze tot dezelfde den groep behoren, maar dat ze niet exact hetzelfde zijn, wat laat zien dat het inderdaad niet dezelfde soorten zijn, iets wat nog steeds onder discussie staat.

In hoofdstuk 4 modelleer ik de verspreiding van drie verschillende bestuivergroepen, bijen, vlinders en zweefvliegen, en onderzoek ik of de belangrijkheid van de omgevingsfactoren die de verspreiding van soorten limiteren zijn veranderd in de loop van de tijd. Met dit onderzoek geef ik inzicht in de rol die factoren gerelateerd aan het klimaat, zoals temperatuur en neerslag, en die gerelateerd aan landgebruik, zoals habitat/leefgebied compositie, fragmentatie en spillover, hebben gespeeld voor de huidige soorten distributies. Ik laat zien dat hoewel in het verleden (~1950) landgebruikfactoren significant belangrijker waren dan klimaatfactoren als limiet voor soorten distributies, de klimaatfactoren tegenwoordig even belangrijk zijn als het landgebruik. Gezien de verwachte veranderingen in het klimaat in de nabije toekomst en het feit dat de grote veranderingen in landgebruik decennia geleden al hebben plaatsgevonden in het onderzoeksgebied (net zoals in andere zeer geïndustrialiseerde landen), is het te verwachten dat de belangrijkheid van klimaatfactoren die van landgebruikfactoren gaat passeren.

Ten slotte onderzoek ik in hoofdstuk 5 aan de hand van data over de veranderingen van landgebruik en soortenrijkdom data sinds 1900 de rollen die landschap compositie, fragmentatie en spillover hebben gehad bij het definiëren van de soortenrijkdom veranderingen van bijen, vlinders en zweefvliegen in Nederland. Ik heb gevonden dat voor de meerderheid van de bestuivers de landschap karakteristieken uit het verleden de meer recente bestuiver rijkdom veranderingen verklaren.