

GENETIC RESCUE IN DE PRAKTIJK

> Het inbrengen van
vers genetisch materiaal
kan ervoor zorgen dat
de voortplanting weer
op gang komt <



Door MONICA WESSELING/ Om bedreigde planten voor uitsterven te behoeden zijn herintroductie en populatieversterking inmiddels vrij algemene maatregelen. Dat de ingrepen niet zelden teleurstellende resultaten laten zien is niet vreemd, zo bleek op de studiemiddag over herintroductie van wilde planten van FLORON en de KNBV. Het ontbreekt beheerders vaak aan voldoende kennis over de gevolgen van de ingreep. Veelal wordt zonder vooropgesteld, wetenschappelijk gefundeerd plan gewerkt, en de resultaten worden zelden meerjarig gemonitord.

HERINTRODUCTIE EN POPULATIEVERSTERKING VOL VAN VERBORGEN GEVAREN



Herintroductie van valkruid in Drenthe.
Foto Gerard Oostermeijer

> Populatieversterking of herintroductie van planten is lang niet altijd succesvol, zoveel is bekend. Een van de oorzaken daarvan is dat het inbrengen van nieuw genetisch materiaal de bestaande populatie kan verzwakken of zelfs volledig doen verdwijnen, zo werd duidelijk op de studiemiddag van Stichting Floristisch Onderzoek Nederland (FLORON) en de Koninklijke Nederlandse Botanische Vereniging (KNBV) in oktober, waarbij verschillende wetenschappers hun licht lieten schijnen over de problematiek.

Bij populatieversterking krijgt de doelpopulatie een genetische oppepper door zaden, stuifmeel of hele planten uit een of meer andere populaties van dezelfde soort – de bronpopulatie – in te brengen. Dat vergroot de genetische variatie binnen de doelpopulatie, waardoor, zo is de achterliggende gedachte, de populatie beter bestand is tegen veranderingen zoals die in het klimaat. Hoe groter de genetische variatie, des te groter is immers het aanpassingsvermogen. Deze vorm van genetic rescue verkleint ook de kans op inteelt. Dat is belangrijk; inteelt leidt onder meer tot een slechte voortplanting. Zo toonde onderzoek aan de Radboud Universiteit Nijmegen aan dat de valsnelheid van gewoon biggenkruid groter wordt door inteelt, iets wat voor een windverspreider bijzonder nadelig is. Ook vergroting van de doelpopulatie in aantal maakt deze minder kwetsbaar voor 'ongelukjes' als verkeerd beheer. Bij onder meer blauwe

knoop en valkruid verhoogt de zaadproductie bij vergroting van de populatie, zo illustreerde Philippine Vergeer van de Radboud Universiteit Nijmegen. Kleine populaties hebben vaak een geringe zaadproductie, zeker als genetische variatie daarbij een directe rol speelt, zoals bij zogeheten zelfincompatibele soorten. Het inbrengen van vers genetisch materiaal kan ervoor zorgen dat de voortplanting weer op gang komt.

DOORZAAIEN

Maar al bij relatief simpele ingrepen kan veel verkeerd gaan, blijkt bijvoorbeeld uit een natuurontwikkelingsexperiment van plantenecoloog Rudy van Diggelen, van de Rijksuniversiteit Groningen. Van Diggelen onderzocht het omzetten van voormalige landbouwgrond in soortenrijk grasland in Slochteren. Daar bleek zelfs bij een optimale behandeling van pluggen en zaaien de similariteit tussen donor- en doelpopulatie na twee jaar gemiddeld slechts 25 procent, en dat groeide de jaren erna nauwelijks. Oorzaken: het zaad wordt meestal in één keer geogst, terwijl niet alle planten tegelijkertijd zaad produceren. Bovendien ontkiemt slechts de helft van de zaden. Maar ook doorzaaien op een later moment met nieuw zaad, heeft lang niet altijd effect, vertelde Van Diggelen. Want alleen op plekken met een lichtopbrengst van meer dan vijf procent kan zaad nog ontkiemen en vestigen. Na maaien en frezen is de vegetatie al snel te dicht, als gevolg van de achtergebleven mest- >

> Als we niets doen is het te laat, dus we moeten het risico wel nemen <

Voor het rozenkransje op de heide kan inkruisen van genen wel eens eerder een forse klap toebrengen dan voor redding zorgen.

Foto's Gerard Oostermeijer



stoffen. Na plaggen is er, ook na zeven jaar, nog voldoende licht. Maar zelfs na plaggen én meermalig opbrengen van op verschillende tijdstippen geoogst maaisel, wordt in de praktijk een similariteit van maximaal 75 procent behaald.

UITTEELTDEPRESSIE

Maar vooral bij het vinden van een goede bronpopulatie gaat het nog wel eens mis, blijkt tijdens de studiemiddag. Het succes van genetisch beheer kan daardoor beduidend kleiner worden, waarschuwen zowel Philippine Vergeer als Gerard Oostermeijer, populatie-ecoloog van het Instituut voor Biodiversiteit en Ecosysteem Dynamica van de Universiteit van Amsterdam. Zo kan er zogeheten ecologische uitteeltdepressie optreden als het habitat van de doelpopulatie sterk afwijkt van de bronpopulatie. Dat komt bijvoorbeeld voor bij planten die sterk zijn aangepast aan een habitatkenmerk als bijvoorbeeld de bodem. Door kruising van de bron- en doelpopulatie ontstaat vermenging en daarmee verdunning van de genen die de bodemaanpassing bewerkstelligen. De nakomelingen zijn minder aangepast aan de bodem en presteren beroerd. Er treedt ecologische uitteeltdepressie op. De poging tot genetic rescue kan hierdoor mislukken. Komt de populatie echter door die eerste fase heen, dan kunnen door selectie in de latere generaties weer nieuwe aanpassingen ontstaan, zodat de genetische verrijking toch aanslaat. Werk je aan reddingsoperaties aan kleine, geïsoleerde populaties, dan is het resultaat van het inbrengen van genetisch materiaal in eerste instantie juist fantastisch, en schuilt het risico op mislukking juist in een latere fase. Door krui-

sing van twee genetisch verarmde populaties wordt de genetische bagage groter, waardoor de nakomelingen in eigenschappen de ouders overtreffen; de zogeheten heterosis. De nakomelingen zijn groter, bloeien rijker en dragen meer zaad. 'De herintroductie of populatieversterking wordt na een eerste generatie van heterosis als geslaagd beschouwd, waarna er verder niet meer naar wordt omgekeken', constateert Oostermeijer. 'Maar de volgende generaties kunnen een slechtere vitaliteit, overleving en voortplanting hebben. De planten krijgen door sterke vermenging van hun eerst op elkaar afgestemde genen namelijk last van genetische incompatibiliteit, een verschijnsel dat genetische uitteeltdepressie wordt genoemd.'

ROZENKRANSJE

Oostermeijer illustreert zijn verhaal met het sterk bedreigde rozenkransje (*Antennaria dioica*). Nederland telt nog maar zes populaties van deze diploïde, tweehuizige plant. Twee ervan, beide in de duinen, planten zich nog normaal voort. De vier overige populaties, twee in de duinen en twee op de heide, bestaan uitsluitend uit vrouwelijke planten. Binnen Nederland kunnen de heidepopulaties dus alleen nog door inbreng van (mannelijk) genetisch materiaal uit de duinen worden gered. 'Maar de nakomelingen zijn dan misschien minder goed aangepast aan de lemige heidebodem. Het is mogelijk dat het inkruisen van vreemde genen de toch al kwijnende heidepopulatie eerder een forse klap toebrengt dan voor redding zorgt. Alle nakomelingen zijn namelijk intermediair en doen het dus geen van alle echt goed op duin of heide. Er

treedt ecologische uitteeltdepressie op', schetst de populatie-ecoloog.

Het kan ook zijn dat de populaties in beide biotopen zo lang klein zijn geweest dat ze grotendeels homozygoot zijn geworden en daardoor last hebben van inteelt. Voor veel eigenschappen bezitten ze twee dezelfde genvarianten (allelen). Kruising betekent dan dat alle nakomelingen van de heide-ouder een allel meekrijgen voor goede aanpassing aan de heidebodem, waardoor ze het goed doen. Bovendien neemt zo de homozygotie plotseling sterk af, waardoor inteelteffecten worden geminimaliseerd. Het lijkt dus goed te gaan. In de volgende generaties gaat het echter alsnog mis. De geninteracties die de plant succesvol maakten in een bepaald milieutype gaan door genetische vermenging verloren. De volgende generaties presteren daardoor almaar slechter: er treedt genetische uitteeltdepressie op.

POLYPLOID

Uitteeltdepressie in de eerste of volgende generaties is regelmatig aangetoond, onder meer bij Duitse gentiaan, grote klaproos en echt vingerhoedskruid. Er zijn volgens Oostermeijer aanwijzingen dat vooral polyploïden al in de eerste kruisingsgeneratie genetische incompatibiliteit kunnen vertonen. Veel plantensoorten zijn polyploid.

De kans op uitteeltdepressie is groter naarmate doel- en bronpopulatie verder van elkaar verwijderd zijn, zo blijkt uit Amerikaans onderzoek. 'Door de isolatie ontstaan al op celniveau allerlei genetische verschillen. Dit leidt tot incompa-

tibiliteit, waardoor bijvoorbeeld de zaadproductie slechter verloopt. Vermoedelijk spelen er nog veel meer negatieve genetische interacties. Veel is nog onbekend', aldus Oostermeijer.

BRONKEUZE

Om de onvermijdelijke risico's van het inbrengen van genetisch materiaal te verkleinen, lijkt een goede keuze van het bronmateriaal essentieel. Maar zelfs dan kan het verkeerd uitpakken.

Daarom, maar vooral ook om de genetische verrijking zo groot mogelijk te maken, bepleiten Vergeer en Oostermeijer het mengen van bronpopulaties.

Daardoor neemt de genetische variatie flink toe, wat belangrijk is voor het ontstaan van nieuwe aanpassingen door natuurlijke selectie.

Er is volgens Oostermeijer veel meer langlopend onderzoek nodig; voor veel projecten is de vier jaar die voor promotieonderzoek staat te kort.

'In feite weten we nauwelijks iets van de effecten op langere termijn', constateert Oostermeijer.

FLORON schaarst zich bij monde van Baudewijn Odé volledig achter dit standpunt. 'Meer onderzoek, beter uitgewerkte en weloverwogen plannen en vooral ook een betere registratie zijn absoluut noodzakelijk. Ook als dat vertraging en extra werk betekent, omdat ontheffing op grond van de Flora- en Faunawet vereist is. Dat is het nu ook al, maar niet geregistreerd kraait er geen haan naar.'

De grote risico's ten spijt achten zowel de medewerkers van FLORON, de wetenschappers en Natuurmonumenten genetisch beheer noodzakelijk. Oostermeijer: 'Veel plantensoorten staan

sterk onder druk en worden met degeneratie of uitsterven bedreigd. Vaak kan alleen goed onderbouwd genetisch beheer nog redding brengen. Bij rozenkransje en ook bij valkruid is het evident, maar het geldt voor heel veel meer situaties. Als we niets doen is het zeker te laat, dus moeten en kunnen we het risico van uitteeltdepressie wel nemen.' <

Meer over dit onderwerp:

Vergeer, P. e.a. **Genetic considerations of introduction efforts**. Conservation Biology: Evolution in Action. Pp. 117-130. 2008

Bossuyt, B. **Genetic rescue in an isolated metapopulation of a naturally fragmented plant species, *Parnassia palustris***. Conservation Biology, 21(3), 832-41. 2007

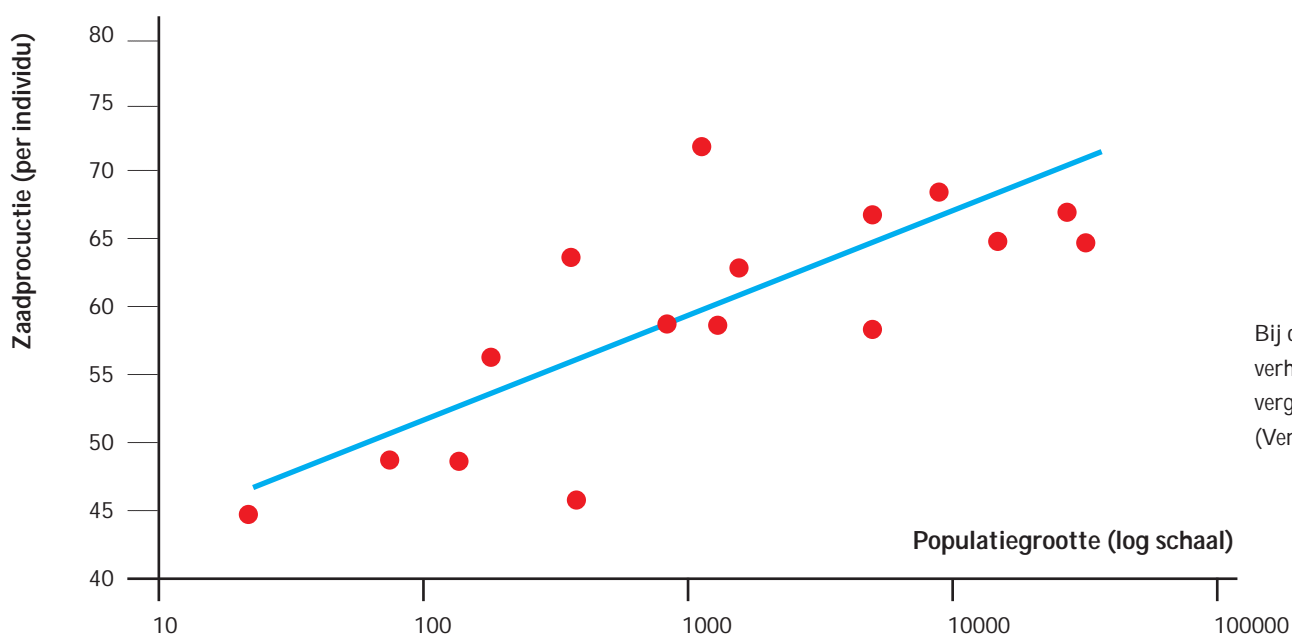
Willi, Y. e.a. **Genetic rescue persists beyond first-generation outbreeding in small populations of a rare plant**. Proceedings of The Royal Society B-Biological Sciences, 274(1623), 2357-64. 2007

Vergeer, P. **Introduction of threatened species in a fragmented and deteriorated landscape**. Proefschrift RUN. 2005

Vergeer, P. & Ouborg, N.J. **Voorwaarden en risico's van herintroductie van planten**. De Levende Natuur 106(5): 2005

ZWAKKE BROEDERS

Hoewel in de praktijk bij herintroductie of genetic rescue zaaien het meest algemeen is, komt ook uitplanten geregeld voor. Uitplanten geeft snel resultaat maar is niet zonder risico's, zo waarschuwt Philippine Vergeer van de Radboud Universiteit. 'Het vergroot de kans op het inbrengen van niet-aangepaste genen. Kieming en vestiging vormen een belangrijk filter tijdens de natuurlijke selectie, en worden bij uitplanten grotendeels gepasseerd.' Toch kan uitplanten volgens haar nodig zijn, bijvoorbeeld bij razendsnel verdwijnende populaties. Praktijkonderzoek wijst uit dat kieming en vestiging van zaadbankvormers (bijvoorbeeld struikheide) het eerste jaar ronduit slecht is. De jaren erop trekt dit bij, maar bij kwijnende populaties kan het dan al te laat zijn.



Bij onder meer valkruid verhoogt de zaadproductie bij vergroting van de populatie. (Vergeer, RUN)