

De Grote bosaardbei (*Fragaria moschata* Weston) in het rivierengebied

R. Haveman & J.H.J. Schaminée

Inleiding

Er komt in Nederland een hele groep van zeldzame of zelfs zeer zeldzame soorten voor die in de syntaxonomische overzichten als het ware tussen wal en schip valt. Bij nadere beschouwing betreft dit planten van onbestendige of moeilijk te karakteriseren standplaatsen, nieuwe soorten waarvan de plantensociologische positie nog onduidelijk is, soorten die over het hoofd worden gezien doordat ze moeilijk van verwante soorten zijn te onderscheiden, en soorten met een complexe taxonomie. Een voorbeeld van de eerste categorie is *Filago vulgaris*. Van de nieuwkomers noemen we *Crepis vesicaria* en *Hieracium piloselloides*. *Nymphaea candida* is lastig te onderscheiden van *Nymphaea alba*, terwijl *Hieracium murorum* een illustratie is van een 'soort' die feitelijk een complex van soorten omvat met elk hun eigen ecologische gebondenheid. Het gevaar bestaat dat dergelijke soorten te weinig aandacht krijgen en daarmee ongezien uit het landschap kunnen verdwijnen. Zeker geldt dit voor *Fragaria moschata*, de Grote bosaardbei, op welke soort we in dit artikel de aandacht willen richten. Eerder hebben Gorissen & Westhoff (1983) hun licht over deze zeer zeldzame, maar ook weinig bekende soort laten schijnen. Hun beschouwing heeft betrekking op een van de Zuid-Limburgse locaties, het kasteelparkbos bij Elsloo. Blijkens onderzoek van Eichhorn (2007) is de soort daar en ook elders in Zuid-Limburg inmiddels verdwenen. Eichhorns veronderstelling dat *Fragaria moschata* daarmee geheel uit Nederland is verdwenen, is echter niet juist: in de

Betuwe komt de Grote bosaardbei nog steeds voor, bij Hemmen. In het volgende verhaal schetsen we een beeld van het voorkomen van de soort op deze plek en proberen we een verklaring te geven voor haar zeldzaamheid en achteruitgang in ons land.

Biologie

Fragaria moschata (Figuur 1) is een functioneel tweehuizige, overblijvende rozetplant die zich lokaal voornamelijk verspreidt met behulp van bovengrondse stolonen. Op de meeste van de Nederlandse groeiplaatsen zijn slechts mannelijke of vrouwelijke planten aanwezig en blijft vruchtzetting achterwege (zie Gorissen & Westhoff 1983). Blijkbaar is de soort hiervoor geheel afhankelijk van kruisbestuiving. Hierin verschilt de soort van *Fragaria vesca*, die in staat is tot zelfbestuiving (Grime et al. 2007). Verspreiding over lange afstanden lijkt zowel te gebeuren door vruchten als door jonge plantjes die op de knopen van stolonen uitgroeien. Aardbeien worden verspreid door vogels (Ridley 1930, geciteerd in Grime et al. 2007) en wellicht ook door kleine zoogdieren. Evenals bij *Fragaria vesca* (Grime et al. 2007) speelt verstoring vermoedelijk een rol bij de verspreiding van jonge plantjes. Waarschijnlijk is *Fragaria moschata* in staat om een langlevende zaadbank te vormen, evenals *Fragaria vesca* (Grime et al. 2007).

Fragaria moschata is hexaploïd en in alle delen groter dan haar diploïde dubbelganger *Fragaria vesca*. In een recente studie bleken *Fragaria vesca* en de tetraploïde, Oost-Aziatische *Fragaria*



Figuur 1 De groeiplaats van Fragaria moschata te Hemmen met op de onderste foto een detail van de bloeiwijze: Opvallend is dat de bloemen hoog boven de bladeren uitsteken. Een belangrijk onderscheid met de verwante Fragaria vesca is verder de afstaande beharing van de bloemstelen. [Foto's: Joop Schaminée (boven), Sarah Schaminée (onder)]

orientalis de twee soorten die het meest verwant zijn aan *Fragaria moschata* (Potter et al. 2000). De auteurs van deze studie concluderen dat *Fragaria moschata* en *orientalis* zusterataxa zijn, die ontstaan zijn uit een gezamenlijke (niet benoemde) voorouder. De suggestie *Fragaria moschata* uit *Fragaria vesca* ontstaan zou zijn, verwerpen zij, op basis van het ontbreken van gezamenlijke mutaties in het cpDNA.

Areaal en indigeniteit

Fragaria moschata is een grotendeels Europese soort, waarvan het gesloten areaal een groot deel van Midden-Europa omvat en oostelijk ongeveer tot Moskou reikt (Hultén & Fries 1986). De zuidelijke grens van het areaal loopt van de omgeving van Monaco via de Alpen langs de oostelijke Adriatische kust tot in het noorden van Griekenland. De noordwestelijke grens loopt van het oosten van Frankrijk via Zuid-Limburg en Kiel naar het zuiden van Zweden en Zuid-Finland. Opmerkelijk is het voorkomen in een tamelijk ver van het hoofdareaal verwijderd gebied tussen de Zwarte Zee en de Kaspische Zee in Azerbeidzjan en Armenië. Een deel van de vindplaatsen valt hierdoor officieel in Azië, hoewel dit gebied qua vegetatie bij Europa aansluit.

In de ons omringende landen is *Fragaria moschata* een onregelmatige verschijning. Volgens Van Landuyt (in Van Landuyt et al. 2006) behoort Vlaanderen niet tot het gesloten areaal van de soort, en is ze daar zeer zeldzaam en weinig bestendig. De Belgische flora (Lambinon et al. 1998) noemt *Fragaria moschata* vrij zeldzaam tot zeldzaam in het Maasdistrict en de Ardennen en zeer zeldzaam in het Brabants district, dat het zuidelijk gelegen, leemrijke zandgebied in Centraal-België omvat. In Engeland is de soort in de 17^e eeuw geïntroduceerd als fruitgewas en naderhand ingeburgerd (Stace 2001; Preston et al. 2002). Voor

1970 is *Fragaria* hier in 89 gridcellen aangetroffen, na 1970 slechts in 41, ruim een halvering van het aantal vindplaatsen. Hultén en Fries (1986) geven aan dat Duitsland in zijn geheel tot het aaneengesloten areaal van *Fragaria moschata* behoort, met uitzondering van de Noord-Duitse Laagvlakte. De Grote bosaardbei heeft in het westen van Duitsland echter een opmerkelijk verbrokkeld verspreidingspatroon, dat pas aan de grens met voormalig Oost-Duitsland en Tsjechië meer aaneensluit (Haeupler & Schönfelder 1989). Op diverse groeiplaatsen in West-Duitsland waarvan de soort in het verleden is gemeld, is ze recent niet teruggevonden, waardoor verschillende deelarealen verloren gegaan lijken te zijn. Zo groeide de Grote bosaardbei vroeger langs de Rijn in elk hok tussen Bonn en Düsseldorf en, eveneens aan de Rijn, bij Wesel. Na 1945 is ze in geen enkele van deze atlasblokken teruggevonden.

Het Nederlandse verspreidingspatroon van *Fragaria moschata* vertoont veel overeenkomst met dat in de rest van Noordwest-Europa: veel losse stippen die recent niet bevestigd konden worden en een aantal nieuwere vondsten op plaatsen waar de soort vroeger niet aangetroffen is (Plate 1985). Het min of meer gesloten areaaltje dat de soort heeft in Zuid-Limburg, aansluitend aan het areaal in de Ardennen, is al langere tijd bekend. Na 1950 is ze ook aangetroffen op een aantal verspreide vindplaatsen in het rivierengebied. Hier is *Fragaria moschata* vooral bekend van buitenplaatsen (evenals op haar eerste vindplaats in ons land op Walcheren) en dit is de reden dat Londo & Leijs (1979) haar rekenen tot de lokale stinzenplanten. Hiermee suggereren zij overigens niet dat het zou gaan om menselijke introductie, maar benoemen zij slechts de binding aan buitenplaatsen. Een opname van Westhoff uit 1967 die opgenomen is in de Landelijke Vegetatiedatabank en die gemaakt werd in de buurt van Angerlo, in het stroomgebied van de

Oude IJssel, is de enige vermelding van *Fragaria moschata* uit het rivierengebied die niet uit een landgoedbos stamt. Deze plek is niet opgenomen op de kaart van Plate (1985) in de *Atlas van de Nederlandse Flora* (Plate 1985) en het is onzeker of het hier werkelijk ging om deze zeldzame soort. Buiten het rivierengebied en Zuid-Limburg is *Fragaria moschata* aangetroffen op een aantal verspreide plaatsen ten zuiden van de lijn Amsterdam-Zwolle. Het lijkt ons overigens waarschijnlijk dat de genoemde recentere vondsten reeds lang bestaande groeiplaatsen betreft. De soort is wegens haar gelijkenis met *Fragaria vesca* gemakkelijk over het hoofd te zien en de recentere vindplaatsen betreffen vrijwel allemaal plaatsen die vroeger niet erg in trek waren bij botanici, zoals diverse buitenplaatsen in het rivierengebied.

Ook in Nederland gaat *Fragaria moschata* al lange tijd achteruit. Voor 1950 was de soort bekend van 34 uurhokken, maar na 1950 is ze nog maar in 13 uurhokken gevonden (Plate 1985). Ook na het verschijnen van de atlas is de soort verder achteruit gegaan. Zo dateert de laatste vondst van deze soort in de Ulenpas in het Oude IJsselgebied al van 1973 (Te Linde & Van den Berg 2003) en recent konden wij de plant niet terugvinden op twee van haar vindplaatsen in de Betuwe, namelijk in het park van kasteel Soelen in Zoelen (zie ook Hommel & Van Dort in voorber.) en kasteel Wyenburg bij Echteld. Deze achteruitgang is niet beperkt tot het rivierengebied: ook in Zuid-Limburg kon *Fragaria moschata* op geen van haar vanouds bekende groeiplaatsen teruggevonden worden (Eichhorn 2007). Het lijkt er op dat de groeiplaats in het kasteelpark van Hemmen de enige plaats is waar deze soort nog in ons land voorkomt. Al met al doemt het beeld op van een soort die ten westen van het gesloten Midden- en Oost-Europese areaal steeds meer terrein verliest.

De indigeniteit van *Fragaria*

moschata in West-Europa (inclusief Nederland) is lange tijd betwijfeld (o.a. Tutin in Tutin et al. 1968). Plate (1985) beschouwt het voorkomen in Zuid-Limburg evenwel als een natuurlijke uitloper van het Belgische areaal. Ook het voorkomen in het rivierengebied zou volgens haar mogelijk als inheems te beschouwen zijn, gezien het optreden van een andere onverwachte bosplant in deze bossen: *Carex sylvatica*. Gorissen & Westhoff (1983) concluderen op basis hiervan dat het rivierengebied ook tot het natuurlijke areaal van *Fragaria moschata* behoort. Het hierboven besproken areaal van de soort langs de Rijn in Duitsland is een aanwijzing te meer *Fragaria moschata* langs de oude IJssel en in de Betuwse kasteelparken als inheems te beschouwen. Ten noorden van het deelareaal tussen Bonn en Düsseldorf had de soort langs de Rijn een aantal puntsgewijze voorkomens: Wesel, Ulenpas, Hemmen, Echteld, Zoelen. Het voorkomen in kasteelparken in het rivierengebied is volgens ons dan ook niet het resultaat van introductie, maar de uitdrukking van een voorkeur voor bepaalde delen van het rivierenlandschap die deze aardbeisoort met de mens deelt. Beiden vestigen zich blijkbaar graag op dezelfde plekken!

Intigerend is de vraag hoe het recente areaal van de soort in Nederland is ontstaan en hoe ze hier terecht is gekomen. Gaat het om restanten van een vroeger aaneengesloten areaal (refugia), of heeft *Fragaria moschata* de groeiplaatsen in het Nederlandse rivierengebied sprongsgewijs en telkens opnieuw weten te bereiken (voorposten)? Als het zou gaan om een verbrokkeld areaal is de verwachting dat het in een belangrijk deel van de populaties zowel mannelijke als vrouwelijke planten aanwezig zouden zijn. Nu de populaties in het rivierengebied echter zonder uitzondering uit slechts één sekse bestaan, lijkt het veel aannemelijker dat de soort zich telkens opnieuw heeft weten te

vestigen. Dit feit pleit er dus voor dat de groeiplaatsen van *Fragaria moschata* voorposten van het Midden-Europese areaal betreffen en niet de schamele resten van een eens uitgestrekter en beter bezet verspreidingsgebied. Hoe *Fragaria moschata* deze voorposten in Nederland heeft bereikt is een ander verhaal. Langs de rivieren lijkt verspreiding (in het verleden) met het water mogelijk, vanuit het deelareaal langs de Rijn in Duitsland. Een andere mogelijkheid – aangedragen door P. Hommel – is dat de bomenrijke kasteelparken in het eertijds vrijwel bomenloze kommengebied tussen de grote rivieren allerlei vogels aantrokken, die hier zaden van de plant uitpoepen. Op de zavel van de stroomruggen wist de plant zich (tijdelijk) te handhaven. In de kommen kwamen sinds het einde van de 19^{de} eeuw ook meer en meer bomen te staan, maar vestiging bleek hier onmogelijk vanwege de ongeschikte bodemomstandigheden. Deze theorie zou aannemelijk zijn als er in het nabije buitenland gemengde populaties hebben bestaan, waar vruchtzetting geregeld plaatsvond, maar hierover zijn helaas geen gegevens beschikbaar.

Standplaats, vegetatie en achteruitgang

Een blik op de bodemkaart en de geomorfologische kaart (Stiboka 1973; Brus 1986) maakt duidelijk dat alle bekende groeiplaatsen van *Fragaria moschata* in het rivierengebied hebben gelegen op de hoger gelegen oeverwallen. De eerder geopperde gezamenlijke voorkeur van *Fragaria moschata* en onze voorouders bestaat juist daarin, dat in het rivierengebied beide de oeverwallen als vestigingsplaats kozen. De oude Heerlijkheid Hemmen ligt op het oeverwallensysteem van de voormalige ‘Kleine Lek’ of het ‘Lekje’, een van zuid naar noord stromende tak van het Rijnstelsel die in de Romeinse tijd de verbinding vormde tussen het noordelijke

en het zuidelijke Rijnsysteem (vgl. Mentink & Van Os 1985). Waarschijnlijk nog in de Romeinse tijd was het sedimentatieproces van de Overbetuwe al grotendeels voltooid, zodat deze zandruggen als veilige bewoningsplaats dienden. In Hemmen en omgeving zijn tal van archeologische vondsten gedaan die hier op wijzen (Van den Brandhof 2004). Het voormalige kasteel dateert uit de veertiende eeuw en in 1757 werd op de fundamenten van dit kasteel een statig landhuis gebouwd (Van den Brandhof 2004).

De groeiplaats van *Fragaria moschata* op het landgoed Hemmen (km-blok 176-438) bevindt zich op en boven een grotendeels door beuken beschaduwde slootalud tussen de verharde weg en een kasteeltuinmuur. Van de vegetatie werden door de eerste auteur twee vegetatie-opnamen gemaakt: een in het op het oosten geëxponeerde slootalud en een in het vlakke deel daarboven (Tabel 1). Op het talud bloeide een aanzienlijk deel van de planten, op het vlakke deel daarboven ontbrak bloei geheel. Wellicht heeft dit te maken met beschaduwing, die op het vlakke deel veel sterker is dan op het talud.

De soortensamenstelling toont – met uitzondering van *Fragaria moschata* – geen bijzonderheden. Het merendeel van de soorten heeft haar optimum in de voedselrijke bossen van het *Alno-Padion* (klasse *Quercus-Fagetes*) en/of de nitrofiële zomen van het daaraan gelieerde *Galio-Alliarion* (klasse *Galio-Urticetes*). *Carex remota*, *Festuca gigantea*, *Rumex sanguinea* en *Hedera helix* zijn in de eerste plaats bosplanten, terwijl *Aegopodium podagraria*, *Anthriscus sylvestris* en *Rubus caesius* meer op het zoomkarakter duiden. *Ranunculus ficaria*, *Geranium robertianum*, *Urtica dioica* en *Geum urbanum* komen in beide milieus ongeveer evenveel voor. Tenslotte zijn enkele algemene graslandplanten aanwezig, waaronder *Dactylis glomerata*, *Heracleum sphondylium*, *Alopecurus*

| | | |
|---|---------------|--------------|
| Tabelnummer | 1 | 2 |
| Opnamenummer (Haveman 07-) | 035 | 036 |
| Oppervlak (m) | 5x1 | 5x1 |
| Expositie | W | - |
| Inclinatorie (°) | 45 | - |
| Bedekking overhangende boomlaag (%) | 100 | 100 |
| Hoogte boomlaag (m) | 18 | 18 |
| Bedekking kruidlaag (%) | 60 | 70 |
| Hoogte kruidlaag (cm) | 20(-40) | 20(-80) |
| Bedekking strooisel (%) | 100 | 100 |
| Aantal soorten | 11 | 18 |
| <i>Fragaria moschata</i> | 4.5.fl | 4.5.v |
| Bosplanten | | |
| <i>Hedera helix</i> | + | 2a |
| <i>Rumex sanguineus</i> | + | + |
| <i>Festuca gigantea</i> | . | + |
| <i>Carex remota</i> | . | + |
| Planten van bossen en zomen | | |
| <i>Ranunculus ficaria</i> | 2m | + |
| <i>Geranium robertianum</i> | + | . |
| <i>Urtica dioica</i> | + | . |
| <i>Geum urbanum</i> | . | + |
| Zoomplanten | | |
| <i>Rubus caesius</i> | 2a | + |
| <i>Aegopodium podagraria</i> | + | + |
| <i>Anthriscus sylvestris</i> | . | + |
| Graslandplanten | | |
| <i>Dactylis glomerata</i> | + | . |
| <i>Alopecurus pratensis</i> | . | + |
| <i>Heracleum sphondylium</i> | . | + |
| <i>Taraxacum</i> sect. <i>Hamata</i> | . | + |
| <i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i> | . | + |
| Juvenielen van bomen | | |
| <i>Acer pseudoplatanus</i> | + | + |
| <i>Fagus sylvatica</i> | + | + |
| <i>Fraxinus excelsior</i> | . | + |
| <i>Quercus robur</i> | . | + |

Tabel 1. Vegetatieopnamen met *Fragaria moschata* uit Hemmen. Opnamedatum 6 mei 2007. Coördinaten 176.438. Overhangende boomlaag: *Fagus sylvatica*. Geen moslaag.

pratensis en de beide paardenbloemen uit de secties *Hamata* en *Ruderalia*. Gorissen & Westhoff (1983) noemen als plantensociologisch domein in het rivierengebied het *Ulmenion*, de drogere vleugel van het *Alno-Padion*, en de groeiplaats in Hemmen past qua

ecologische typering wel in dit beeld.

De verdeling van vegetatietypen waarin *Fragaria moschata* in het buitenland optreedt, is ronduit opmerkelijk te noemen. De situatie in Duitsland komt nog min of meer overeen met die in Nederland. Oberdorfer (1994) noemt haar

een kensoort van de *Quercus-Fagetum*, die vooral wordt aangetroffen in heggen die zijn te rekenen tot het *Pruno-Rubion* (door hem als onderdeel van de *Quercus-Fagetum* beschouwd). Daarnaast noemt hij de soort voor vochtige *Carpinion*- en *Alno-Ulmion*-gemeenschappen. Verder naar het oosten en zuidoosten, waar *Fragaria* veel algemener is, groeit ze echter vooral in xerotherme omstandigheden, bijvoorbeeld in bossen van het *Quercion pubescentis-sessiliflorae* (Kovács 1969; Möllerová & Viewegh 2005; Roleček 2005) en zomen met *Geranium sanguineum* (Kliment 2002). Dit is opmerkelijk, omdat het omgekeerde patroon veeleer te verwachten is: soorten die hier in droge en warme (en vaak kalkrijke) zomen groeien, hebben in Centraal-Europa vaak een bredere standplaatsamplitude en zijn daar dan in het geheel niet gebonden aan droogte en warmte. Dit roept de vraag op of *Fragaria moschata* zich in onze streken heeft gevestigd in marginale standplaatsen, waar ze tijdelijk heeft weten stand te houden, of dat de omstandigheden tijdens vestiging veel gunstiger waren voor deze soort, maar in de loop van de tijd sterk veranderd zijn. Gunstiger omstandigheden zou voor de Grote bosaardbei, gezien de standplaats in Zuidoost-Europa, betekenen: een kalkrijker bodem en een opener begroeiing. Volgens de bodemkaart bestaat de bodem op de bekende groeiplaatsen van *Fragaria moschata* uit kalkhoudende zware zavel of lichte klei, waarvan de bovengrond (tot 30 cm of meer) sinds het wegvallen van het sedimentatieproces ontkalkt is en waarin zich een ooivaaggrond heeft ontwikkeld (Stiboka 1973). De textuur en het kalkgehalte ter plaatse kunnen niet uit de bodemkaart afgelezen worden, maar wel lijkt aannemelijk dat de bodem ter plekke in het verleden kalkrijker is geweest. Een opener begroeiing lijkt ook heel goed mogelijk: vlak bij de moestuin van het kasteel, temidden van boerenland en

langs de weg zal de vegetatie er waarschijnlijk heel anders hebben uitgezien! De laanbeplanting langs de weg lijken op oudere kaarten bijvoorbeeld te ontbreken.

Gorissen en Westhoff (1983) beschouwen de overwoekering door *Rubus* en *Impatiens glandulifera* als directe oorzaak van de achteruitgang van *Fragaria moschata* in het kasteelpark van Elsloo in Zuid-Limburg. In de parken van Kasteel Wyenburg en Soelen zou *Hedera helix* de Grote bosaardbei verdrongen kunnen hebben. In reactie op de toegenomen schaduw weet deze soort in overgrote delen van de desbetreffende bossen een dichte, altijdgroene mat te vormen en zo de vegetatie te monopoliseren (Metcalf 2005) waartussen minder concurrentiekrachtige voorjaarsbloeiërs zich slecht kunnen handhaven (De Kroon 1986). Ook op de groeiplaats in Hemmen wordt de begroeiing met *Fragaria* geflankeerd door een dichte *Hedera*-mat, waarin *Poa nemoralis* de opvallendste begeleider is. Juist de plek waar *Fragaria* groeit, staat aan de overkant van de brede sloot de kasteeltuinmuur, waardoor er relatief veel licht op de plek komt. Op andere plaatsen staan namelijk bomen aan de overzijde, waardoor de genoemde *Hedera*-begroeiingen veel sterker beschaduwd worden. De directe oorzaak van achteruitgang van *Fragaria moschata* in de Betuwse kasteelparken zou met andere woorden wel eens kunnen liggen aan het ongeschikt worden van de groeiplaatsen door successie, waardoor deze veel meer beschaduwd raken. Vermoedelijk is een veranderd, meer op natuurlijke processen gericht beheer hiervan de oorzaak.

En de toekomst?

Gorissen & Westhoff (1983) veronderstellen dat de zeldzaamheid van *Fragaria moschata* in Nederland het gevolg is van de tweehuizigheid, waardoor veel populaties uit steriele klonen bestaan,

gecombineerd met haar voorkeur voor een 'betrekkelijk zeldzaam, stabiel grensmilieu'. De achteruitgang van de soort zou dan ook te verklaren zijn, zo beargumenteren deze auteurs, doordat het tegenwoordig agrarisch bestel gekenmerkt zou worden door verhoging van de dynamiek. Dat de soort zich hier aan de rand van haar areaal bevindt zou geen invloed hebben op de zeldzaamheid of de achteruitgang van de soort.

Naar onze mening speelt de factor 'betrekkelijk zeldzaam en stabiel grensmilieu' (als deze kwalificatie al gegeven kan worden) niet zozeer een rol, en is de oorzaak veeleer van historisch-ecologische aard. Voor een goed begrip van de zeldzaamheid van *Fragaria moschata* is het noodzakelijk te begrijpen waaróm de soort hier de rand van zijn areaal bereikt. In zijn boek *The structure and dynamics of geographic ranges* noemt Gaston (2003) drie categorieën van oorzaken die areaalgrenzen bepalen, te weten 1) abiotische en/of biotische factoren die verdere verspreiding voorkomen, 2) lokale populatiedynamische processen die aan de randen van het areaal van een soort veranderen, zodat de soort niet buiten zijn areaalgrenzen kan standhouden en 3) genetische mechanismen die een soort verhinderen zich verder te verspreiden (Gaston 2003, p. 21). In het geval van *Fragaria* spelen populatiedynamische processen een overduidelijke rol in de bepaling van de areaalgrens. Vanuit het gesloten areaal in Midden-Europa heeft de soort West-Europa telkens opnieuw weten te bereiken via vogels of het water. In de meeste gevallen bleef het echter bij een eenmalige vestiging, via zaad of via fragmenten, waardoor ter plaatse óf mannelijke, óf vrouwelijke klonen voorkomen, die zich niet generatief kunnen voortplanten. Hierdoor was de mogelijkheid om snel door het landschap te bewegen zeer beperkt. Slechts daar waar het water vrij spel had kon de soort zich via fragmenten verder

verspreiden. De Grote bosaardbei kon zich op regionale schaal waarschijnlijk alleen handhaven doordat telkens opnieuw nieuwe vestigingen plaatsvonden vanuit het hoofdareaal of de kleine deelareaaltjes die ten westen hiervan lagen, zodat er feitelijk sprake was van een 'sink-populatie' (zie Eriksson 1996). Door veranderingen in het landschap – het wegvallen van waterdynamiek en verzuring van de bovengrond – zat de soort bij voorbaat gevangen op haar groeiplaatsen. Lokale uitsterfing werd niet gevolgd door herkolonisatie en in de laatste decennia ook niet meer door kolonisatie van nieuwe plekken. Dit is een zichzelf versterkend proces: als er steeds minder populaties zijn waaruit nieuwe groeiplaatsen bezet kunnen worden, zal de soort steeds sneller verdwijnen. Slechts op een enkele plek wist de soort zich te handhaven, totdat door het ongeschikt worden van de groeiplaats (bijvoorbeeld door successie en/of uitloging van de bodem) of door toevallige oorzaken ze ook hier verdween. Gezien de achteruitgang in een groot deel van het West-Europese areaal van *Fragaria moschata*, zijn dit processen die op grote schaal spelen.

Hervestiging in Nederland lijkt, gezien de hachelijke situatie van de Grote bosaardbei in geheel Noordwest-Europa, praktisch uitgesloten. Dit geldt zowel voor vestiging vanuit zaad als met behulp van fragmenten. Hoewel *Fragaria moschata* in principe in staat is een zaadbank op te bouwen, valt ook hiervan weinig heil te verwachten. In het rivierengebied is nooit vruchtzetting geconstateerd en de soort zal dus niet in de zaadbank aanwezig zijn. Dit alles is het gevolg van de wonderlijke combinatie van de mogelijkheid tot lange-afstandsdispersie (zoöchorie en hydrochorie) met functionele tweehuizigheid. De geïsoleerde voorposten van een dergelijke soort zijn feitelijk altijd ten dode opgeschreven, tenzij ze ingelopen

worden door het hoofdareaal. Het lijkt er op dat de combinatie van de biologie van de soort met grootschalige veranderingen in het landschap, waardoor effectieve vectoren uitgeschakeld zijn en de groeiplaatsen steeds ongeschikter worden, *Fragaria moschata* in Noordwest-Europa vroeger of later helemaal de das om zal doen.

Dankwoord

Patrick Hommel voorzag ons van de nodige informatie over de landschaps-geschiedenis van het rivierengebied en hij heeft ons weten te behoeden voor al te snelle en onjuiste conclusies die op basis van recent kaartmateriaal gemakkelijker getrokken zouden zijn.

Abstract

In The Netherlands, *Fragaria moschata* is a rare species, which is mainly found in South-Limburg and the valleys of the Rhine system. In Western Europe, the species has a striking disjunct distribution and is strongly declining. It is argued that the species is indigenous here, and that the localities along the Dutch rivers are outposts of the Central European distribution range. All known sites are situated in castle parks. To our opinion this is rather an expression of similar preferences of habitation by *Fragaria moschata* and men than an argument for introduction. The species must have colonized these sites by long distance dispersal via seeds (zoöchory, birds) or fragmentation (hydrochory), possibly from a well-occupied area along the Rhine between Bonn and Düsseldorf in Germany. In all cases the populations of this dioecious species exist of one sex only, hence seed-set is inhibited. From all the sites in The Netherlands where the species has been recorded from over the last decades, recently only one is known to persist. At this place, the castle

park of the estate of Hemmen, the vegetation in which *Fragaria moschata* is growing belongs to the alliance *Alno-Padion* or the allied fringe communities of the *Galio-Alliarion*. The cause of decline of this species is complex. Relevant factors include (1) the specific biology of the species, preventing seed-set, (2) a declined dissemination, caused by a reduction of occurrences in the surrounding countries, and (3) successional changes, as a result of changes in the management of the sites where the species has been found in the near past.

Literatuur

- Brus, D.J. (1986). Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1:50 000. Toelichting op kaartblad 39 Tiel. Stichting voor Bodemkartering/Rijks Geologische Dienst, Wageningen/Haarlem, 26 pp.
- De Kroon, H. (1986). De vegetaties van Zuidlimburgse hellingbossen in relatie tot het hakhoutbeheer - Een rijke wilde flora met een onzekere toekomst. *Natuurhistorisch Maandblad* 75: 167-192.
- Eichhorn, K. (2007). Zeldzame planten in de bossen van Zuid-Limburg. Voorlopige resultaten van het verspreidingsonderzoek over de periode 1996-2006. *Bosflora.nl*, Zeist.
- Eriksson, O. (1996). Regional dynamics of plants: a review of evidence for remnant, source-sink and metapopulations. *Oikos* 77: 248-258.
- Gaston, K.J. (2003). The structure and dynamics of geographic ranges. Oxford University Press, Oxford, 266 pp.
- Gorissen, H. & V. Westhoff (1983). Verspreiding en oecologie van de Grote bosaardbei, *Fragaria moschata* Duch. *Natuurhistorisch Maandblad* 72: 203-206.
- Grime, J.P., J.G. Hodgson & R. Hunt (2007). Comparative plant ecology. A functional approach to common

- British species. Castlepoint Press, Colvend, 748 pp.
- Haeupler, H. & P. Schönfelder (1989). Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. Ulmer, Stuttgart, 768 pp.
- Hommel, P.W.F.M. & K.W. van Dort (1998, in druk). Neerijnen. In: R. Haveman, P.W.F.M. Hommel & M.A.P. Horsthuis (red.), Excursieverslagen Plantensociologische Kring Nederland 2002, Plantensociologische Kring Nederland, Wageningen: 5.
- Hultén, E. & M. Fries (1986). Atlas of North European vascular plants, north of the tropic of Cancer, II. Koeltz Scientific Books, Königstein, 968 pp.
- Kliment, J. (2002). Lemové spoločenstvá s *Geranium sanguineum* v horskom stupni Lúčanskej a Veľkej Fatry (Edge plant communities dominated by *Geranium sanguineum* in the montane belt of the Lúčanská Fatra Mts and Veľká Fatra Mts). Bull. Slov. Bot. Spoločn. 24: 201-207.
- Kovács, M. (1969). Das Corno-Quercetum des Mátra-Gebirges. Plant Ecology 19: 240.
- Lambinon, J. , J.-E. De Langhe , L. Delvosalle & J. Duvigneaud (1998). Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden (Pteridofyten en Spermatofyten). Nationale Plantentuin van België, Meise, 1091 pp.
- Londo, G. & H.N. Leijns (1979). Stinseplanten en de Nederlandse flora. Gorteria 9: 247-257.
- Mentink, G.J. & J. Van Os (1985). Over-Betuwe: geschiedenis van een polderland (1327-1977). De Walburg Pers, Zutphen, 232 pp.
- Metcalfe, D.J. (2005). *Hedera helix* L. Biological Flora of the British Isles No. 240. Journal of Ecology 93: 632-648.
- Möllerová, J. & J. Viewegh (2005). Vegetation of the Nature Reserve Voskop (Protected Landscape Area Český kras) and possible trends of its development. Journal of Forest Science 51: 24-28.
- Oberdorfer, E. (1994). Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Ulmer, Stuttgart, 1050 pp.
- Plate, C.L. (1985). *Fragaria moschata* Duch. In: J. Mennema, A.J. Quené-Boterbrood & C.L. Plate (red.), Atlas van de Nederlandse Flora. 2. Zeldzame en vrij zeldzame planten, Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht: 152.
- Potter, D. , J.L. Luby & R.E. Harrison (2000). Phylogenetic relationship among species of *Fragaria* (Rosaceae) inferred from non-coding nuclear and chloroplast DNA sequences. Systematic Botany 25: 337-348.
- Preston, C.D. , D.A. Pearman & T.D. Dines (2002). New atlas of the British and Irish flora. Oxford University Press, New York, 883 pp.
- Roleček, J. (2005). Vegetation types of dry-mesic oak forests in Slovakia. Preslia 77: 241-261.
- Stace, C.A. (2001). New Flora of the British Isles. Second Edition. Cambridge University Press, Cambridge, 1130 pp.
- Stiboka (1973). Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50 000. Toelichting bij de kaartbladen 39 West Rhenen en 39 Oost Rhenen. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen, 193 pp.
- Te Linde, B. & L.-J. Van den Berg (2003). Atlas van de flora van Oost-Gelderland. Stichting de Maandag, Ruurlo, 544 pp.
- Tutin, T.G. , V.H. Heywood , N.A. Burges , D.M. Moore , D.H. Valentine , S.M. Walters & D.A. Webb (1968). Flora Europaea. Volume 2. Rosaceae to Umbelliferae. Cambridge University Press, Cambridge, 455 pp.
- Van den Brandhof, J. (2004). Hemmen. Historie - landgoed - kasteeltuin. Stichting Kasteeltuin Hemmen, Hemmen, 144 pp.

Van Landuyt, W. , I. Hoste , L. Vanhecke , P. Van den Bremt , W. Vercruyse & D. De Beer (2006). Atlas van de Flora van Vlaanderen en het Brussels Gewest. Instituut voor natuur- en bosonderzoek, Nationale Plantentuin van België & Flo.Wer., Meise, 1008 pp.