moet men rekening houden met de meerjarige cyclus van sommige soorten en dient men uitsluitend poprijpe rupsen te verzamelen. Heeft men eenmaal de vlindertjes uit de kokers gekweekt, dan is het erg moeilijk deze zelf te determineren. Dit zal men in de regel aan een specialist moeten overlaten.
Ondanks alle boven omschreven moeilijkheden, die men ontmoet wanneer men zich voor kokermotten gaat interesseren, blijft het observeren in het veld een bron van genoegen.

Litteratuur:
Hering, E. M., 1957. Bestimmungstabellen der Blattminen von Europa. 's-Gravenhage.

Biologisch onderzoek aan de voet van de Bernina

Veldwerk van het Nederlands Centrum voor Alpien Biologisch Onderzoek in de nivale zone op Isla Persa

J. H. DE HAAS en B. KIAUTA
(Genetisch Instituut der Rijksuniversiteit, Utrecht)

Mededeling No. 5 van het Nederlands Centrum voor Alpien Biologisch Onderzoek

Het huidige beeld van vegetatie en fauna, levensgemeenschappen van planten en dieren, is het resultaat van een langdurige ontwikkeling en wordt bepaald door een groot aantal factoren, waarvan de belangrijkste zijn: de geografische positie van het terrein, zijn geologische geschiedenis en het klimaat. Met het veranderen van het milieu zijn de levensgemeenschappen onderworpen aan voortdurende veranderingen.
Na het einde van de laatste ijstijd en het terugtrekken van het ijs werden de voorheen vergletsjerde gebieden opnieuw bewoond door allerlei organismen die de ijstijden in warmere of ijsvrije streken hadden doorgebracht. Het herkoloniseringsproces is in Europa nog steeds aan de gang en is vooral zichtbaar in de tendens van vele plante- en diersoorten om hun verspreidingsgebied steeds verder naar het noorden uit te breiden. In laaglandgebieden verloopt deze ontwikkeling langzaam en is nauwelijks in een mensenleven waar te nemen.
Geheel anders is het gesteld in de bergen. Zoals de gletsjers zich tienduizend jaar geleden terugtrokken van het Europese continent, trekken zij zich nog steeds terug in de Alpen. Doordat hier over korte afstanden grote hoogteverschillen zijn, kan men in een tijdspanne van enkele uren de gehele ontwikkeling van landschap en vegetatie overzien vanaf de gebieden met eeuwige sneeuw en ijs tot in de dalen met de gemengde bossen. Tussen deze twee extremen liggen gordels van kale gronden, eerste pioniervegetatie, alpiene toendra en naaldbos.
De kolonisering van de nieuwe van ijs bevrijde gronden geschiedt langzaam. Het lokale patroon wordt bepaald door de omstandigheden van het terrein, maar de grote lijnen van de ontwikkeling zijn altijd en overal gelijk. Het grondprincipe is een voedselketen. Deze begint met de zg. pioniervegetatie: wieren, korstmossen en mossen op de rotsen



a



b

tussen sneeuw en ijs. Deze vegetatie biedt voedsel aan springstaarten en sommige vliegen, die op hun beurt roofinsekten en parasieten aanlokken. De pionierplanten maken de bodem geschikt voor een hogere vegetatie en deze maakt weer kolonisering door andere lagere dieren, maar ook door vogels en zoogdieren mogelijk. Het hooggebergte is dus een soort van proeftuin, een model op kleine schaal, waar men allerlei stadia kan overzien van het ontwikkelingsproces dat het Europese continent heeft doorgemaakt sinds de laatste terugtrekking van het landijs (zie ook 7 en 2).

De details van dit proces zijn nog nauwelijks systematisch onderzocht. Het kennen ervan is echter van groot belang voor ons inzicht in het ontstaan en de geschiedenis van de ons thans omringende planten- en dierenwereld en voor het natuurbehoud en natuurbeheer in deze gebieden; niet minder echter ook voor het begrijpen van het ontstaan van de relaties in de levende wereld in het algemeen en het behoud daarvan. Naar onze mening is in de huidige tijd dit de fundamentele taak der biologie.

Het op 16 januari 1971 te Utrecht door enkele Nederlandse biologen-alpinisten opgerichte „Nederlands Centrum voor Alpien Biologisch Onderzoek" heeft de studie van de ontwikkeling van levensgemeenschappen in het hooggebergte en hun genetisch potentieel tot een van zijn voornaamste studieobjecten gekozen. Bij dit werk wordt het gesteund door verscheidene specialisten en instituten in binnen- en buitenland. Nadat gedurende een aantal jaren enkele leden van het Centrum in verschillende alpiene en arctische gebieden hadden gewerkt, hebben we als eerste gemeenschappelijk object gekozen de bestudering van de structuur, ontwikkeling en opeenvolging (successie) van levensgemeenschappen op een klein gletsjereiland, Isla Persa, in het Berninagebied (fig. 1). Het eiland wordt omringd door drie bekende gletsjers (Morteratsch, Pers en Fortezza) en ligt tussen 2450 en 2850 m hoogte. Het is pas in de loop van de laatste eeuw gedeelte-

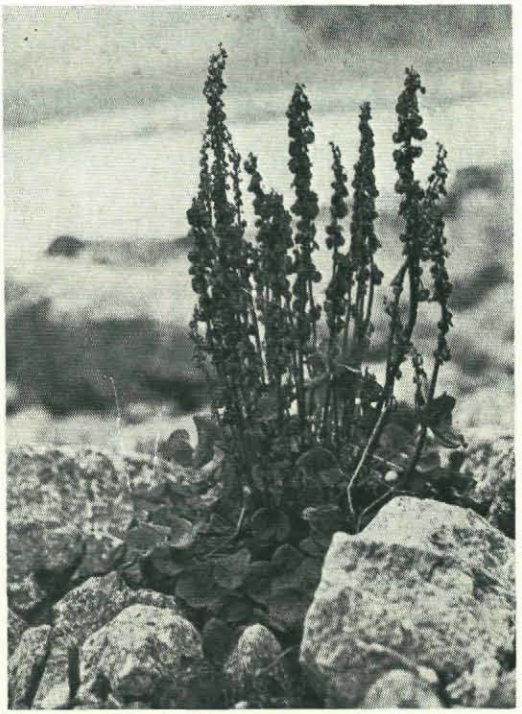


Fig. 2. Oxyria digyna, *een pionierplant op kalkarme puinhellingen en morainen. De plant heeft een circumpolaire en arctische verspreiding; in de Alpen groeit zij op hoogten tussen 1700 en 3000 m. Foto H. H. de Haas.*

Fig. 1. *Het gletsjereiland Isla Persa: (a) vanaf de Diavolezza (2973 m), met de Bernina (4049 m) op de achtergrond; op de voorgrond de Persgletsjer, boven de Fortezzagletsjer en in de rechterhoek de Morteratschgletsjer; (b) vanaf de Bovalhütte (2495 m), over de Morteratschgletsjer, met de Piz Cambrena (3603 m) en de Piz Palü (3905 m) op de achtergrond; de gletsjer links is de Persgletsjer. Foto B. Kiauta.*

lijk ijsvrij geworden en heeft tegenwoordig een oppervlakte van nog geen vierkante kilometer. Het werd reeds in de eerste decennia van deze eeuw gedeeltelijk botanisch geïnventariseerd (8; 5), hetgeen uiteraard van groot belang is om de veranderingen in de plantengroei in de tijd te kunnen volgen. In de tweede plaats is van belang dat het in een geologisch, glaciologisch en meteorologisch goed onderzocht gebied ligt (zie 9) en gemakkelijk toegankelijk is, ook voor transporten van zwaarder en/of gevoeliger onderzoekmateriaal en instrumentarium.

Door hun geïsoleerde ligging zijn eilanden van oudsher aantrekkelijk geweest voor biologisch onderzoek. De scherpe begrenzing van het onderzoeksterrein en de korte tijd verlopen sinds zijn ontstaan (ijsvrij worden) maken de problematiek ook op het gletsjereiland Isla Persa overzichtelijker en het onderzoek technisch eenvoudiger.

De bijzondere omstandigheden, die heersen in de alpiene en nivale zone van het hooggebergte (het gebied tussen eeuwige sneeuw en bovenste boomgrens) maken dat het leven hier alleen mogelijk is voor organismen die aangepast zijn aan lange winters, grote dagelijkse schommelingen in temperatuur, hoge lichtintensiteit, lage luchtvochtigheid en grote microklimatologische verschillen over korte afstanden (6).

Het onderzoek richt zich op een viertal aspecten:

— Bepaling van de tijd die verstreken is sinds het te onderzoeken gebied voor het eerst ijsvrij werd.
— Studie van de abiotische (niet door organismen veroorzaakte) milieu-eigenschappen zoals: microklimaat, instraling, vochtigheid, expositie, geologische en bodemkundige condities van het terrein.
— Bestudering van het ontstaan, de samenstelling en de opeenvolging van de verschillende levensgemeenschappen.
— Het onderzoek naar de genetische structuur van de in het gebied levende populaties. Het is namelijk gebleken dat vergletsjering en extreme alpiene omstandigheden een grote invloed uitoefenen op de verspreiding van erfelijk verschillende vormen.

In de loop der laatste decennia heeft de wetenschap methoden ontwikkeld die speciaal aan dit type onderzoek zijn aangepast. De ouderdom van de ijsvrije bodem wordt bepaald aan de hand van de ontwikkeling van het bodemprofiel, door analyse van de zg. warven (een met de jaarperiodiciteit corresponderende gelaagdheid in de zandafzettingen in de meertjes aan de benedenrand van de gletsjer), de afmetingen van de op de rotsen groeiende korstmossen, jaarringen van in het gebied groeiende struiken, etc. (1; 10).

Voor de studie van de abiotische milieufactoren in het hooggebergte staan speciale lichtgewicht-instrumenten ter beschikking, terwijl de levensgemeenschappen en hun veranderingen bestudeerd worden op zg. permanente kwadraten, d.w.z. afgepaste stukken grond gelegen in verschillend terrein. Na de beschrijving van de milieufactoren op elk kwadraat volgt een nauwkeurige inventarisering van de fauna en flora. Hierbij wordt niet alleen het aantal gevonden soorten genoteerd, maar vooral ook het aantal aangetroffen individuen en hun biologische bijzonderheden. Al deze gegevens tezamen bepalen het biologisch aspect van elk kwadraat.

Terwijl de inventarisering van stilstaande planten, hoewel tijdrovend, betrekkelijk gemakkelijk is, moet men voor de analyse van de fauna een drietal verschillende methoden gelijktijdig toepassen. De op de grond en op de lage vegetatie levende dieren worden gevangen in vallen: bekertjes van uniforme grootte, gevuld met een aanlok- en conserveringsmiddel (ethyleenglycol). In de grond



Fig. 3. *Korstmossen op een rotsblok in het oudste gedeelte van de Isla Persa. Foto H. H. de Haas.*

levende soorten worden geïnventariseerd door uitsnijden van grondmonsters van gelijke afmetingen en het doorzoeken van hun inhoud. De in de lucht of op hogere vegetatie vertoevende dieren worden gevangen met insektennetten, waarbij vangperiodes van nauwkeurig gelijke lengte worden aangehouden (3).

Als gletsjereiland op deze hoogte wordt Isla Persa gekenmerkt door zeldzaamheid of ontbreken van enkele plante- en diersoorten die op de hellingen aan de buitenzijden van de gletsjers wel vertegenwoordigd zijn. Dit geldt voor enkele orchideeën, slakken en voor sommige soorten van kevers. Zoals elders in de Alpen op deze hoogte worden ook op Isla Persa de bloeiende planten voornamelijk bevrucht door vlinders, zweefvliegen en andere vliegen. Bijen ontbreken geheel, terwijl wespen en mieren zeldzaam zijn.

Het ligt in onze bedoeling in een volgend artikel iets te vertellen over de resultaten van het onderzoek in de zomers van 1971 en 1972.

Daar de complexe omstandigheden op het eiland meerjarig onderzoek vereisen zou het bijzonder verheugend zijn hierbij de hulp te kunnen aantrekken van collega's, gespecialiseerd in verschillende deelonderwerpen als bodemgesteldheid en microklimatologie, en van specialisten in verschillende planten- en diergroepen.

Inlichtingen over dit onderzoek en over het Centrum in het algemeen worden verstrekt door Dr. B. Kiauta, Genetisch Instituut, Opaalweg 20, Utrecht (tel. 030-510841).

Summary. Biological studies at the foot of Mt. Bernina.
The research project of the Netherlands Centre for Alpine Biological Research on the composition and succession of biotic communities at the glacier island, Isla Persa (alt. 2450 - 2850 m), in the Bernina Range, Eastern Alps, Switzerland, is briefly outlined.

Litteratuur:

1. Beschel, R., 1950. Flechten als Altersmassstab rezenter Moränen. Z. Gletscherk. Glazialgeol. 1: 152-161.
2. Holdhaus, K., 1954. Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas. Abh. Zool.-bot. Ges. Wien 18: 1-493, 52 Taf., 1 Karte.
3. Janetschek, H., 1949. Tierische Successionen auf hochalpinem Neuland. Nach Untersuchungen am Hintereis-, Niederjoch- und Gepatschferner in den Ötztäler Alpen. Ber. Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck 48-49: 1-215, 7 Taf.
4. Jenny-Lips, H., 1955. Über die Vegetation des Berninagebietes. Bündner Alpen 5: 54-69.
5. Flütsch, P., 1930. Über die Pflanzengesellschaften der alpinen Stufe des Berninagebietes. Jber. naturf. Ges. Graubünden 68: 1-56.
6. Mani, M. S., 1962. Introduction to high altitude entomology. Methuen, London.
7. Rand, A. L., 1948. Glaciation, an isolating factor in speciation. Evolution 2: 314-321.
8. Rübel, E., 1911-1912. Pflanzengeographische Monographie des Bernina-Gebietes. Bot. Jb. 47 (1-2, 3-4): 1-616, 35 Taf.
9. Staub, R., 1955. Zur Geologie der Berninagruppe. Bündner Alpen 5: 31-53.
10. Zeuner, F. E., 1962. Dating the past. An introduction to geochronology. Methuen, London.

De broedvogels van de Sliedrechtse Biesbosch

R. MEIJER en L. A. DE MUNNIK

De Sliedrechtse Biesbosch wordt gevormd door de polders op de oostelijke punt van het Eiland van Dordrecht; de oppervlakte bedraagt ca. 1600 ha. Hij vormde tezamen met de Dordtse en Brabantse Biesbosch één geheel, totdat in de vorige eeuw de Nieuwe Merwede werd gegraven (8, 10). Het langwerpig driehoekige gebied ligt ingeklemd tussen de Beneden Merwede en de Nieuwe Merwede.

Hoewel het gebied oorspronkelijk deel uitmaakte van het Biesbosch-complex, heeft het een geheel eigen karakter. Het overgrote deel bestaat uit gras- en bouwland. Voorts liggen in het gebied twee griendcomplexen; grootschalige rietgorzen ontbreken (2). Door de geïsoleerde ligging en door het feit dat het gebied bij hoge waterstanden grotendeels overstroomt, werd het zeer extensief gebruikt. Hierdoor bestond het gehele terrein — met uitzondering van enkele akkerbouwpolders — tot voor kort uit natuurlijke en halfnatuurlijke elementen: kreken, rietgorzen, grienden en halfnatuurlijke graslanden. Het spreekt welhaast vanzelf dat door een dergelijke opbouw van het landschap, niet alleen de flora en de vegetatie, maar ook de fauna en in het bijzonder de avifauna, kwalitatief van zeer hoog niveau waren (9) en dat voor het grootste deel nog zijn.

De afsluiting van het Haringvliet in het najaar van 1970 betekende een belangrijke ingreep. Hierdoor werd o.a. de hoogwaterstand aanmerkelijk verlaagd, het gevolg daarvan is dat grienden en rietgorzen verdrogen, kreken droog komen te staan enz. Vanzelfsprekend