

in een dag snel daalt en na drie dagen constant wordt op een waarde overeenkomend met 12‰ Cl'. Daarna treden schommelingen op. Het mannetje van *M. marinus* is dus in staat om in een milieu van 2‰ Cl' nog vrij lang hypertonisch te osmoreguleren. De grootste ademhalingsintensiteit zou dus kunnen worden verwacht gedurende de eerste dag nadat de dieren naar het nieuwe milieu zijn overgebracht.

Bij de ademhalingsproeven is het verband gezocht tussen het gewicht van de dieren (10 - 100 mg; 10 - 20 mm) en het zuurstofverbruik in  $\mu\text{l}/\text{dier}/\text{h}$  in milieus met combinaties van temperaturen van 5, 10, 15, of 20° C en 2, 4, 8, of 16‰ Cl'. In deze proeven zijn de dieren op temperatuur geacclimatiseerd, maar direct van 16‰ Cl' naar het gewenste zoutgehalte overgebracht. Na berekening van de regressies van de ademhaling op het gewicht (beiden in logs) blijkt dat de ademhaling van de rijpe wijfjes niet afwijkt van die van de mannetjes en de onrijpe wijfjes, wat in tegenstelling lijkt tot wat bij de tolerantieproeven kon worden verwacht. Voor een "standaardmannetje" van 13 mm (35 mg) is de ademhaling in een milieu met 2‰ Cl' bij 5, 10, en 20° C intensiever dan bij 4, 8 of 16‰ Cl'. Bij 15° C is geen verschil waargenomen. Dit zou verband kunnen houden met het feit dat 15° C over het algemeen een gunstige temperatuur is voor *M. marinus*.

## ONTWIKKELING VAN DE VEGETATIE OP DROOGGEVALLEN SLIKKEN EN SCHORREN IN HET VEERSE MEER

door

W. G. BEEFTINK

De vestiging van phanerogamen op door afdamming droogvallende slikplaten is nauw verbonden met de dynamiek van het milieu. Deze dynamiek vond zijn ontstaan in het wegvallen van de getijbeweging (1,50- tot 1,55+ NAP). Daarvoor in de plaats kwam een waterstand van  $\pm$  NAP in de zomer- en 0,70- NAP in de wintermaanden.

Voor de tot dan toe natte, ongeaëreerde en door velerlei bodemdieren bewoonde slikplaten betekende dit 1) uitzakken van het bodemwater, 2) sterk toenemende invloed van het klimaat op de bodem en 3) massale afsterving van de bodemdieren. De twee belangrijkste bodemprocessen die daarbij optraden, waren uitdroging en ontzilting. Het uitdrogen ging voornamelijk gepaard met krimp- en stuifverschijnselen. Tot de krimpverschijnselen behoren inklinking en scheurvorming, bij het stuiven moet onderscheid gemaakt worden tussen afstuiven en aanstuiven. De mineralisatie van de organische bodembestanddelen (voornamelijk bodemfauna) door toetreding van de lucht via de schorren en in het stuivende materiaal bleek een onafscheidelijk en voor vele planten doorslaggevend neveneffect te zijn.

Zowel scheurvorming als aanstuiven van fijn materiaal tegen kleine obstakels veroorzaakten discontinuïteiten in het overigens eenvoudige bodemmilieu, die beslissend waren voor de eerste vestiging van bijv. *Suaeda maritima*, *Salicornia europaea* (bij deze soort onder extreem hoge saliniteit), *Atriplex hastata*, *A. littoralis*, *Puccinellia distans*, *Spergularia salina*, *Juncus bufonius* en *Senecio vulgaris*. Deze soorten volgden in hun vestigingspatroon dus duidelijk bepaalde milieupatronen. In andere gevallen bleek het (zichtbare) milieupatroon niet revelant voor de vestiging van de soort te zijn.

Behalve op microniveau (scheuren) bleken ook discontinuïteiten in de bodem op macroniveau, zoals voormalige waterlopen (vleien, krekens) door de soorten in hun vestiging te worden gevolgd. Zeer illustratief was het afsterven van de *Spartina townsendii*-velden, op de voet gevolgd door massale vestiging van *Suaeda maritima*, dat van de kreekranden af plaats vond. Ook in de hoge schorren gaven de krekens toegang tot de eerste kolonisten.

Afstuiven had in het algemeen een verdere nivellering van bodemverschillen tot gevolg, met aanstuiven daarentegen werd meestal ruimtelijke differentiatie aan het biotoop toegevoegd, in zoverre reeds aanwezige structuren (schelpen, plantenresten) tot verschillen in sedimentatie leidden.

De eerste kolonisten kan men hoofdzakelijk indelen in 1) zoutplanten, 2) planten van voedselrijke substraten (vnl. stikstofverbindingen) en 3) planten van aan de oppervlakte sterk verdichte bodems (zore korstje).

Onder de halophyten waren er soorten, die direct of binnen enkele jaren na het droogvallen kiemden, dus in de nog min of meer zilte bodem. Onder hen behoorden *Salicornia europaea* coll., *Puccinellia maritima*, *Spergularia marginata*, *Halimione portulacoides* en *Limonium vulgare*. Andere soorten, met name *Juncus gerardii*, *Glaux maritima*, *Triglochin maritima* en *Sagina maritima*, kiemden veelal eerst veel later, onder volledig verzoete omstandigheden. Het lijkt wel, dat voor deze soorten de dynamiek van het milieu als gevolg van de afdamming wat moet zijn afgenomen vóór zij tot kieming kunnen overgaan.

Van de soorten die aan voedselrijke substraten zijn gebonden, zoals *Suaeda maritima*, *Atriplex hastata*, *A. littoralis*, *Cakile maritima* en *Senecio vulgaris*, namen de 2e, 3e enz. generatie ter plaatse van de 1e generatie snel in vitaliteit af vanwege het sterk dalende voedselniveau.

Soorten die zijn aangewezen op een oppervlakkige bodemverdichting zijn bijv. *Puccinellia distans*, *Spergularia salina*, *Juncus bufonius*, *Poa annua* en *Sagina procumbens*. Evenals bij de vorige soortengroepen maken deze soorten weer plaats voor andere soorten, in dit geval wanneer de korstvorming, door het dichter worden van de begroeiing en het voortschrijden van de humificatieprocessen, afneemt. Tot deze soorten behoren bijv. verschillende *Epilobium* spp., *Cerastium holosteoides*, *Cirsium arvense*, *Poa pratensis*, *Plantago major*, *Poa trivialis* en *Festuca rubra*.

Tot nu toe komen ieder jaar andere soorten tot optimale ontwikkeling, zodat het proces van vestiging, ontwikkeling en afsterving van de

flora-elementen een uitgesproken "golfkarakter" draagt. Reeds nu, acht jaar na de afdamming, is echter duidelijk te zien, dat de "golven", zij het op complexe wijze, geleidelijk aan een grotere "lengte" vertonen. Het mag worden veronderstelt, dat deze toeneming van de "golflengte" samenhangt met een geleidelijk minder dynamisch worden van het milieu.

## PRIMAIRE PRODUCTIE DOOR FOTOSYNTHESE

door

F. VEGTER.

Onder primaire productie verstaat men de assimilatie van  $\text{CO}_2$  langs fotosynthetische weg door groene plantaardige organismen. De totale reactie van de primaire productie wordt weergegeven door de volgende vergelijking :



$Q$  is de voor deze reactie vereiste hoeveelheid energie, die in de vorm van licht wordt toegevoerd. Bij het opnemen van deze energie speelt het chlorophyll een noodzakelijke rol.

Men noemt deze assimilatie de primaire productie, omdat deze de eerste trap is in de voedselketen.

Zoals bovenstaande reactievergelijking aangeeft, kan de primaire productie op twee manieren direct gemeten worden.

In de eerste plaats door de bij de koolstofassimilatie vrijgekomen zuurstof te titreren.

In de tweede plaats door de hoeveelheid ontstane koolhydraten te bepalen. Hiervoor is door Steemann Nielsen een methode ontwikkeld, waarbij met het radioactieve koolstofisotoop  $^{14}\text{C}$  wordt gewerkt. Van een watermonster, dat men genomen heeft, wordt een bepaalde hoeveelheid in een flesje van transparant glas gedaan. Hieraan wordt vervolgens een bepaalde hoeveelheid van een  $\text{NaH}^{14}\text{CO}_3$  oplossing toegevoegd. Dan plaatst men het flesje op een soort schoepenrad. Dit schoepenrad wordt op zijn beurt weer in een bak van transparant plastic geplaatst, waarin het vrij kan draaien. Vervolgens laat men door de bak langzaam water stromen, waardoor het schoepenrad gaat draaien. Hierdoor wordt in inhoud van het flesje min of meer homogeen gehouden. Het doorstromende water heeft dezelfde temperatuur als het water, waar het monster vandaan komt. Precies hetzelfde doet men ook voor een donker flesje van zwart polyethyleen. Dit is om te corrigeren voor de opname van radioactief koolstof in het donker, die niets te maken heeft met de fotosynthese. Doordat er op het schoepenrad plaats is voor een twaalftal flesjes, kunnen er dus zes