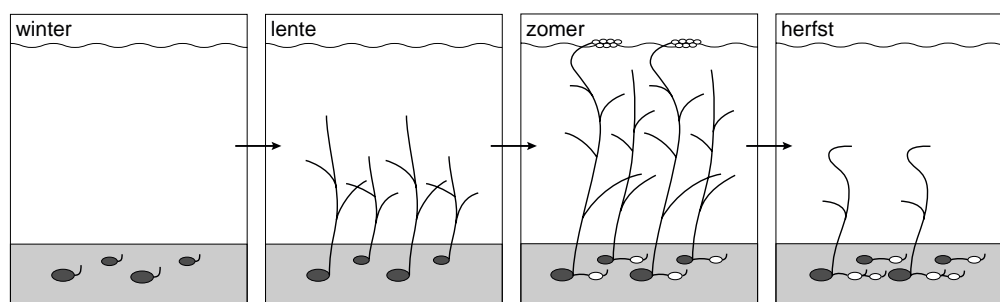


De Kleine zwaan en het Schedefonteinkruid

Kleine zwanen zijn trekvogels die broeden op de Russische toendra en zich gedurende de winter in Noordwest-Europa ophouden. Voor de Kleine zwaan zijn de ondergrondse knolletjes of tubers van het Schedefonteinkruid een belangrijke voedselbron, met name tijdens de voor- en najaarstrek. Onder andere door het NIOO (Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek) wordt onderzoek gedaan naar de interactie tussen de Kleine zwaan en Schedefonteinkruid.

Schedefonteinkruid (*Potamogeton pectinatus*) behoort tot de fonteinkruidfamilie, die wereldwijd voorkomt in ondiepe gedeelten van meren en plassen. Deze planten vermeerderen zich voornamelijk op ongeslachtelijke wijze. In het geval van het Schedefonteinkruid gebeurt dat met behulp van tubers, die vol zitten met zetmeel. Daarnaast vindt geslachtelijke voortplanting plaats door middel van zaden die over grote afstanden kunnen worden verplaatst. In de winter sterven alle bovengrondse delen van de plant af (zie afbeelding 1).

afbeelding 1



De tuberproductie is bijzonder variabel: een plant kan vele, relatief kleine tubers produceren, maar de plant kan ook wat minder exemplaren produceren, die dan groter zijn. Het is bekend dat daglengte en temperatuur invloed hebben op de tuberproductie van Schedefonteinkruid. Ook de bodemsamenstelling, zand of klei, en de voedselrijkdom spelen een rol.

Zoals voor een zich voornamelijk klonaal voortplantende soort valt te verwachten, is de 'fenotypische plasticiteit' van het Schedefonteinkruid groot. Er is echter ook een genetische basis voor verschillen tussen de populaties.

Bepaalde waterplanten, zoals het Schedefonteinkruid, kunnen alleen in de ondiepe gedeelten van meren en plassen groeien.

2p **11** Geef hiervoor twee mogelijke verklaringen.

Met de term plasticiteit wordt aangegeven dat iets buigzaam of kneedbaar is.

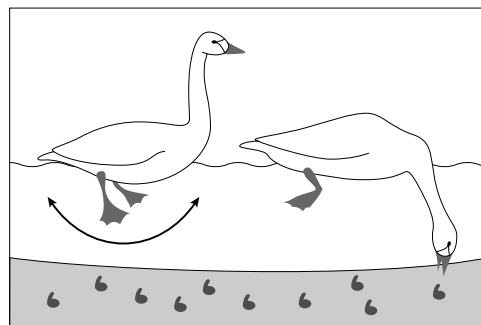
2p **12** – Wat wordt in bovenstaande tekst bedoeld met 'fenotypische plasticiteit'?
 – Leg uit waarom fenotypische plasticiteit van belang is bij een klonaal voortplantende soort, zoals het Schedefonteinkruid.

2p **13** – Beschrijf in maximaal drie zinnen hoe je in een (veld)experiment kunt onderzoeken of verschillen tussen populaties van Schedefonteinkruid genotypisch zijn.
 – Beschrijf welk resultaat hoort bij de conclusie dat bepaalde verschillen vooral fenotypisch zijn.

Om de ondergrondse tubers te bereiken, trappelen de Kleine zwanen met hun poten grote kuilen in de bodem, waarna ze met de snavel er de tubers uit halen (zie afbeelding 2). Een door Kleine zwanen bezocht fonteinkruideveld wordt zo volledig omgeploegd.

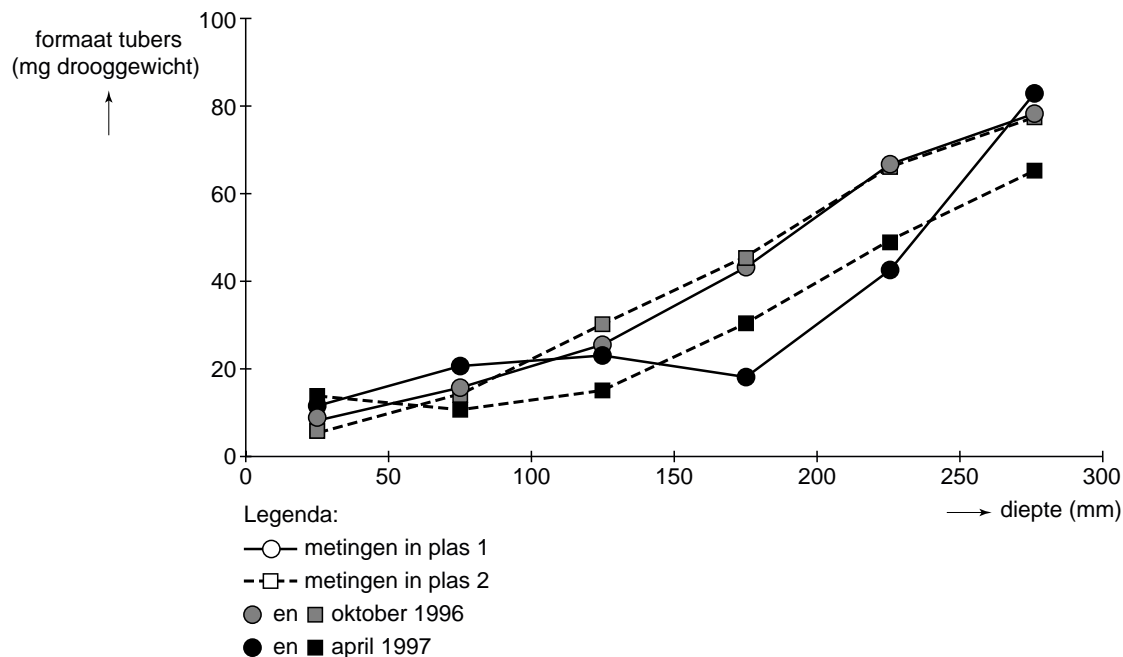
Toch wordt op dezelfde plek ieder jaar opnieuw weer volop fonteinkruide aangetroffen. Dit omploegen schaadt een populatie Schedefonteinkruide blijkbaar niet. Eén tuber kan per groeiseizoen liefst 22 nieuwe tubers vormen. Op plekken waar ieder jaar zwanen grazen, maakt Schedefonteinkruide grotere knolletjes dan op onbegraasde plaatsen.

afbeelding 2



In het diagram van afbeelding 3 is de relatie weergegeven tussen de diepte waarop de tubers in de bodem van twee plassen worden aangetroffen en de tubergrootte, gemeten in oktober en nogmaals in april.

afbeelding 3



- 2p 14 – Wat is het verband tussen de diepte waarop de tubers in de bodem voorkomen, en de tubergrootte?
- Leg uit dat dit verband voordelig is voor het voortbestaan van de soort Schedefonteinkruide in een door de Kleine zwaan bezochte plas.

Uit onderzoeksgegevens blijkt dat door het foerageergedrag van de Kleine zwaan de genetische variatie tussen klonen van Schedefonteinkruid in hetzelfde gebied toeneemt.

Hiervoor worden drie verklaringen gegeven:

- 1 De Kleine zwaan zorgt door het lostrappelen van tubers voor verspreiding van het genoom van de klonen door het gebied.
- 2 Doordat de Kleine zwaan een extra biotische milieufactor is, is er een andere selectiedruk dan wanneer vooral abiotische factoren van invloed zijn. Daardoor kunnen meer genotypes voorkomen.
- 3 Door begrazing van de tubers (ongeslachtelijke voortplanting) verschuift de voortplanting richting zaden (geslachtelijke voortplanting), met als gevolg een grotere variatie in genotypes.

2p **15** Welke van deze verklaringen kan of welke kunnen juist zijn?

- A** alleen 1
- B** alleen 2
- C** alleen 1 en 3
- D** alleen 2 en 3
- E** alle drie