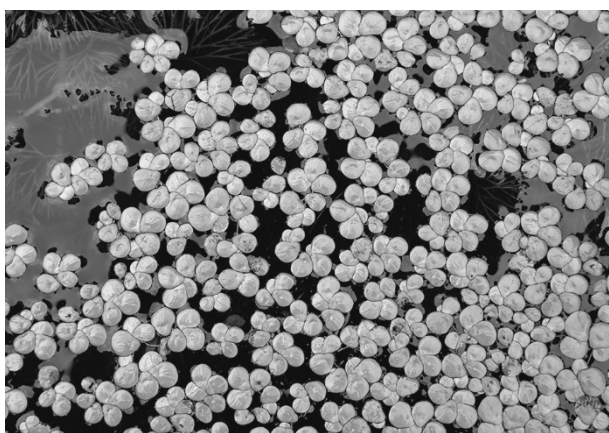


Een nieuwe groente: eendenkroos

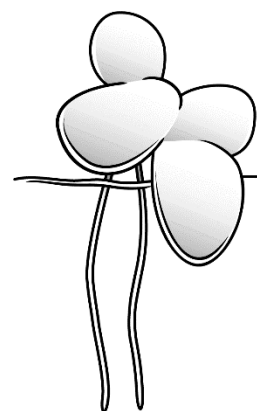
Ingrid van der Meer van Wageningen University & Research onderzoekt de mogelijkheid om eendenkroosplantjes te gebruiken als eiwitrijke groente.

Eendenkroos is een verzamelnaam voor verschillende soorten drijvende waterplantjes van enkele millimeters groot, zoals *Lemna minor* (afbeelding 1). De plantjes bestaan uit een bladachtig schijfje dat op het water drijft. De huidmondjes bevinden zich aan de bovenzijde van de blaadjes en staan altijd open. Bij sommige eendenkroossoorten zijn wortels aanwezig (afbeelding 2).

afbeelding 1



afbeelding 2



De functie van huidmondjes is de opname en afgifte van gassen.

- 2p 18 Welk gas wordt netto opgenomen in het licht? En welk gas wordt netto opgenomen in het donker?

	netto-opname in het licht	netto-opname in het donker
A	CO ₂	CO ₂
B	CO ₂	O ₂
C	O ₂	CO ₂
D	O ₂	O ₂

Eendenkroos kan zich zowel geslachtelijk als ongeslachtelijk voortplanten. In het voorjaar worden soms bloemetjes gevormd, maar meestal plant eendenkroos zich voort door nieuwe bladschijfjes af te splitsen. Hieronder staan kenmerken van voortplanting.

- 1 Er treedt meiose op.
- 2 De nakomelingen zijn genetisch identiek aan de ouders.
- 3 Recombinatie van de chromosomen is mogelijk.

- 2p 19 Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar. Noteer erachter of het bijbehorende kenmerk bij **geslachtelijke** of bij **ongeslachtelijke** voortplanting hoort.

Eendenkroos groeit op ondiep, stilstaand of langzaam stromend water in sloten en vijvers. In de periode van mei tot oktober groeit de populatie snel.

Als het wateroppervlak geheel met eendenkroos bedekt is, kan een tekort aan zuurstof ontstaan voor dieren die in het water leven.

Bij dit proces spelen een aantal gebeurtenissen een rol:

- 1 Aerobe bacteriën breken het organisch materiaal af.
- 2 Er dringt geen licht meer door in het water.
- 3 Er is geen fotosynthese mogelijk bij waterplanten die onder water groeien.
- 4 Er ontstaat een laag afgestorven materiaal op de bodem.

1p 20 Noteer de nummers van de vier gebeurtenissen waardoor een tekort aan zuurstof ontstaat in de juiste volgorde.

Voor haar onderzoek kweekt Van der Meer eendenkroos in bakken, onder gecontroleerde omstandigheden (afbeelding 3).

afbeelding 3



Het water in de bakken bevat onder andere anorganische stikstofverbindingen. De stikstof (N) is nodig voor de vorming van aminozuren en andere organische stoffen.

Enkele organische stoffen zijn:

- 1 cellulose
- 2 chlorofyl
- 3 DNA
- 4 RNA

2p 21 Schrijf de nummers 1 tot en met 4 onder elkaar. Noteer erachter of de bijbehorende stof **wel** of **geen** stikstof bevat.

Onder gunstige omstandigheden kan de biomassa van eendenkroos in één dag verdubbelen. Het is belangrijk om de hoeveelheid mineralen in het water goed te doseren, zodat ze geen beperkende factor worden. Ook de concentraties van O_2 en CO_2 worden gemonitord.

1p 22 Noem nog een andere factor die beperkend kan zijn tijdens de snelle groei van eendenkroos.

Eendenkroos wordt al enkele jaren als veevoer geteeld. Van der Meer onderzoekt of eendenkroos ook geschikt is voor menselijke consumptie, omdat eiwitten zo via de kortst mogelijke voedselketen bij de mens terechtkomen. Dat is gunstig, want bij elke schakel in de voedselketen gaat een groot deel van de energie uit organische stoffen verloren. Oorzaken van dit energieverlies zijn dat dode en niet-eetbare delen niet gegeten worden en dat een deel van de organische stoffen in ontlasting terechtkomt. Er is nog een belangrijke oorzaak van dit energieverlies.

1p 23 Noteer die oorzaak.

Door het hoge eiwitgehalte is eendenkroos mogelijk geschikt als vleesvervanger. De eiwitten moeten dan wel goed verteerbaar zijn en bepaalde aminozuren bevatten.

Van der Meer onderzocht de verteerbaarheid van eendenkroos. De proefpersonen mochten een nacht en een ochtend niets eten, zodat het gehalte aan aminozuren in hun bloed laag werd. Daarna gaf ze de proefpersonen gekookt eendenkroos te eten. Voor en na het eten werd bij de proefpersonen bloed afgenomen. De bloedmonsters werden onderzocht op het gehalte aan essentiële aminozuren.

2p 24 Leg uit dat voor het bepalen van de verteerbaarheid van eiwitten beter gekeken kan worden naar de toename van de essentiële aminozuren dan naar de toename van niet-essentiële aminozuren.

afbeelding 4



Van der Meer ziet mogelijkheden om het hele jaar eendenkroos te kweken door middel van verticale landbouw. Bij verticale landbouw worden groenten onder gecontroleerde omstandigheden in meerdere lagen boven elkaar geteeld (afbeelding 4), bijvoorbeeld in leegstaande gebouwen.

Door verticale landbouw is er minder landbouwgrond nodig.

1p 25 Geef nog een ander argument waardoor de productie van groenten door middel van verticale landbouw ecologisch duurzamer kan zijn dan de productie van groenten via de gangbare akkerbouw.

Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift.