

ARTIS MICROPIA

Antwoorden en uitleg bij Micropia-onderwijsmateriaal

havo/vwo3-4

Duurzaamheid

In dit document vindt u de vragen uit het Micropia-onderwijsmateriaal voor havo/vwo3-4 met daarbij de juiste antwoorden. Bij iedere vraag staat tevens een korte uitleg over het juiste antwoord. Dit document kunt u gebruiken bij het nakijken van de vragen en tijdens de nabespreking in de klas.

Het groene goud

Lees de teksten over deze groenalg op het scherm onder het tabblad 'de microbe'. Vul hieronder de juiste informatie aan.

De groenalg *Chlorella vulgaris* wordt onder andere gekweekt om (1), (2) en (3) te maken.

Antwoordopties:

1. bèta-caroteen,

Uitleg: Groenalgen produceren bèta-caroteen; deze stof kan het lichaam omzetten in vitamine A. Vitamine A is goed voor de huid, ogen, de groei en de weerstand, en wordt ook geassocieerd met vermindering van de kans op een aantal kankersoorten.

2. Biobrandstof

Uitleg: Uit algenolie wordt ruwe groene olie gemaakt. Raffinage levert benzine, diesel en kerosine op- de drie belangrijkste soorten brandstof. De grote uitdaging is deze brandstof 'drop-in' te produceren. Er zijn dan geen aanpassingen nodig aan voertuigen, pijplijnen en distributiesystemen.

3. Kunstmest

Uitleg: Landbouwgrond kan verrijkt worden met gedroogde groenalg. Deze organische meststof zit vol essentiële bouwstoffen, planteigen hormonen en aminozuren en stimuleert het bodemecosysteem. Planten profiteren van de beschikbare voedingsstoffen en groeien gezonder en vitaler uit.

4. Cosmetica

Uitleg: Groenalgen zoals *Chlorella* en *Spirulina* zitten vol vitaminen, essentiële aminozuren en bèta-caroteen. Deze stoffen worden o.a. geassocieerd met het voorkomen van rimpels en het versterken en zuiveren van de huid.

5. Kleurstoffen

Uitleg: Algen gebruiken kleurstoffen voor fotosynthese (het omzetten van zonne-energie in bruikbare suikers). Die stoffen kunnen wij gebruiken om voedingsmiddelen mee te kleuren zoals margarine, boter, nootjes, mosterd, zachte kaas, mayonaise, chips en sportdrink.

6. Voedsel ingrediënten

Uitleg: Vette vis zit vol omega-3-vetzuren. De Gezondheidsraad adviseert daarom 2 keer per week vis te eten. Maar de vetzuren zijn ook isoleren uit gekweekte algen en toegepast in supplementen. O.a. voor extra bescherming tegen hart- en vaatziekten, een gezond afweersysteem, tegen bloedarmoede, reiniging van het lichaam, of als supplement bij een vermageringskuur.

7. Diervoeder

Uitleg: Wereldwijd blijft de vraag naar eiwit toenemen voor onder andere veevoer (veehouderij en aquacultuur). Sommige algen (waaronder *Chlorella*) bevatten hoge percentages aan eiwit en omega 3 vetzuren. Ze kunnen direct aan het vee gevoerd worden, of verder bewerkt (of: 'geraffineerd') zodat er nóg meer voedingsstoffen kunnen worden benut.

Dit doet hij veel schoner dan traditionele methoden omdat *Chlorella* van zonlicht leeft. Het maken van suikers met behulp van zonlicht heet **fotosynthese (4)**.

Hiervoor gebruiken groenalgen een pigment dat **chlorofyl (5)** heet, ook wel bladgroen genaamd.

ARTIS MICROPIA

Bacteriën tegen bacteriën

Ga naar de opstelling bacteriën tegen bacteriën en bekijk de twee filmpjes. Waarom zijn probiotica beter voor een gezonde toekomst dan antibiotica? Gebruik de term 'resistentie' in je antwoord.

Uitleg:

Antibiotica doodt de bacteriën, terwijl probiotica bestaat uit goede bacteriën die de concurrentie aangaan met slechte soorten en hen op natuurlijke wijze verdringen. Het voordeel van probiotica is dat er geen antibioticaresistentie optreedt. Dit is wel het geval met antibiotica. Door antibioticaresistentie zal antibiotica op den duur niet meer werken tegen bacteriën.

Duurzamer voedsel

Waarom is dit moderne proces veel duurzamer? Overleg met je groepje.

Uitleg:

Kalfjes drinken vaak kunstmelk en wanneer ze ouder zijn worden daar brokken aan toegevoegd. De productie van dit voer kost veel energie. Vervolgens wordt het voer met vrachtwagens aan de boeren geleverd, wat nog meer energie (brandstof) kost. Uiteindelijk moeten de kalveren geslacht worden, het stremsel uit de maag gehaald worden en naar de kaasboeren worden gebracht. Met gist zijn al deze stappen overbodig en wordt veel dierenleed bespaard.

Geef twee voorbeelden van etenswaren waarin microben gebruikt worden en leg uit waarom.

In: Bier

Om: Alcohol te maken

In: Schimmelkaas

Om: De smaak te versterken

In: Yoghurt

Om: Lactose (melksuikers) om te zetten in melkzuur om het langer houdbaar te houden.

Waarom is gefermenteerde voeding goed voor onze gezondheid. Bekijk de voorbeelden en overleg met je groepje.

Uitleg: Door het fermentatieproces krijgt het voedsel een verhoogde voedingswaarde. Microben zetten het substraat (voedsel) namelijk om en vormen daarbij allerlei belangrijke bouwstoffen. Daarnaast kun je de fermentatie zien als een soort 'voorvertering' waardoor de voedingsstoffen veel gemakkelijker in ons lichaam worden opgenomen. Als je gefermenteerd voedsel eet, krijg je een enorme hoeveelheid levende micro-organismen binnen, wel 10.000 keer meer dan als je alleen voedsel zou eten dat niet gefermenteerd is. Deze gezonde microben worden tijdelijk onderdeel van je microbiom; het geheel van microben op en in je lichaam dat onmisbaar is voor je gezondheid. Daarvoor geldt: hoe diverser, hoe beter. Blootstelling aan microben is namelijk van belang voor de juiste afstemming van ons immuunsysteem.

ARTIS MICROPIA

Stinkende kringloop

Hoe wordt met deze microben de kringloop gesloten? Beschrijf kort het proces.

Uitleg:

Met behulp van microben wordt van olifantenpoep in ARTIS bokashi gemaakt. De bokashi wordt weer gebruikt als voedingstof voor het groeien van eetbare planten. Deze planten dienen o.a. als voedsel voor olifanten. Door het "afval" van de olifanten te gebruiken voor hun voedsel, is de kringloop rond.

Thuis heb je natuurlijk geen olifanten. Maar hoe zouden deze microben toch ook thuis jouw eigen leven kunnen verduurzamen?

Uitleg:

Thuis kun je je eigen bokashi-compost maken met organisch afval (snoeiafval of plantenresten uit je tuin, vergeten groente uit de koelkast). Hier voeg je speciale microben aan toe die het afval op een duurzame manier omzetten in een rijke plantenvoeding. Dat moet wel in een luchtdichte emmer gebeuren, zodat het fermentatieproces zuurstofloos verloopt. Tijdens dit proces komt veel minder CO₂ vrij dan bij het maken van gewone compost.

Bio, heel logisch

Overleg met je groepje. Waarom is chemische bestrijding slecht voor de natuur? Gebruik de term 'ecosysteem' in je antwoord.

Uitleg:

Niet alleen mensen eten graag groente en fruit, ook veel beestjes gebruiken deze gezonde snacks graag als voedsel. Chemische bestrijdingsmiddelen worden gebruikt om deze beestje, plaagdieren, te weren uit gewassen. Het probleem van deze bestrijdingsmiddelen is dat niet alleen de boosdoeners aangepakt worden, maar ook insecten zoals bijen en andere bestuivers die juist heel belangrijk zijn voor voedselteelt. Ook kunnen de giftige stoffen uit chemische bestrijdingsmiddelen in het grondwater terecht komen, en uiteindelijk zelfs in oppervlaktewater (sloten, rivieren, meren etc.) waar weer andere dieren leven. Zo wordt het hele ecosysteem uit balans gebracht.

Bekijk het filmpje en de verhalen op het scherm. Beschrijf hieronder drie voordelen van het gebruik van nematoden en hun bacteriën als biologisch bestrijdingsmiddel.

1. Nematoden dragen bacteriën met zich mee die dodelijk zijn voor schadelijke insecten. De nematoden vervoeren deze bacterie van insect naar insect, en bestrijden zo de plaag.
2. Dit biologische bestrijdingsmiddel houdt zichzelf onder controle. Zodra er geen plaagdieren meer zijn, gaan ook alle nematoden dood.
3. Door nematoden te gebruiken, bestrijd je heel specifiek een plaagsoort. Vervuilende chemische middelen, die veelal meerdere soorten in het ecosysteem aantasten, zijn niet meer nodig.

Plantaardig plastic

Bekijk alle filmpjes in de opstelling plantaardig plastic. Noem drie nadelen van traditioneel plastic.

Uitleg:

Plastic wordt van aardolie gemaakt. Daar komt veel CO₂ bij vrij (1kg plastic = 6kg CO₂) (1). 95% van het plastic belandt na gebruik in de natuur, waar het tot wel 1.000 jaar kan duren voordat het is afgebroken (2). Het plastic afval dat wel ingezameld wordt, is lastig te recyclen en wordt daarom vaak verbrand. Hier komt ook nog eens CO₂ bij vrij (3).

ARTIS MICROPIA

Waarom is dit bacteriële bioplastic (PLA) zoveel duurzamer dan gewoon plastic?

Uitleg:

Doordat er organisch afval gebruikt wordt in plaats van olie, is PLA-bioplastic CO₂-neutraal. De productie van PLA is daarmee veel duurzamer dan die van traditionele plastics. Dat niet alleen, het is ook nog eens zeer efficiënt. Het kost vier keer minder energie dan de productie van regulier plastic, en uit 1,6kg biomassa wordt 1kg PLA gemaakt. Daarnaast is het onder de juiste omstandigheden ook beter afbreekbaar en te recyclen.

Een schimmelige toekomst

Bekijk het filmpje op het scherm en voel aan de verschillende materialen. Noem vier voordelen van schimmel als bouw materiaal?

Uitleg:

1. Het is organisch en groeit snel
2. Het is biologisch afbreekbaar
3. Het is vuurvast, vederlicht en/of waterafstotend
4. Het proces is circulair