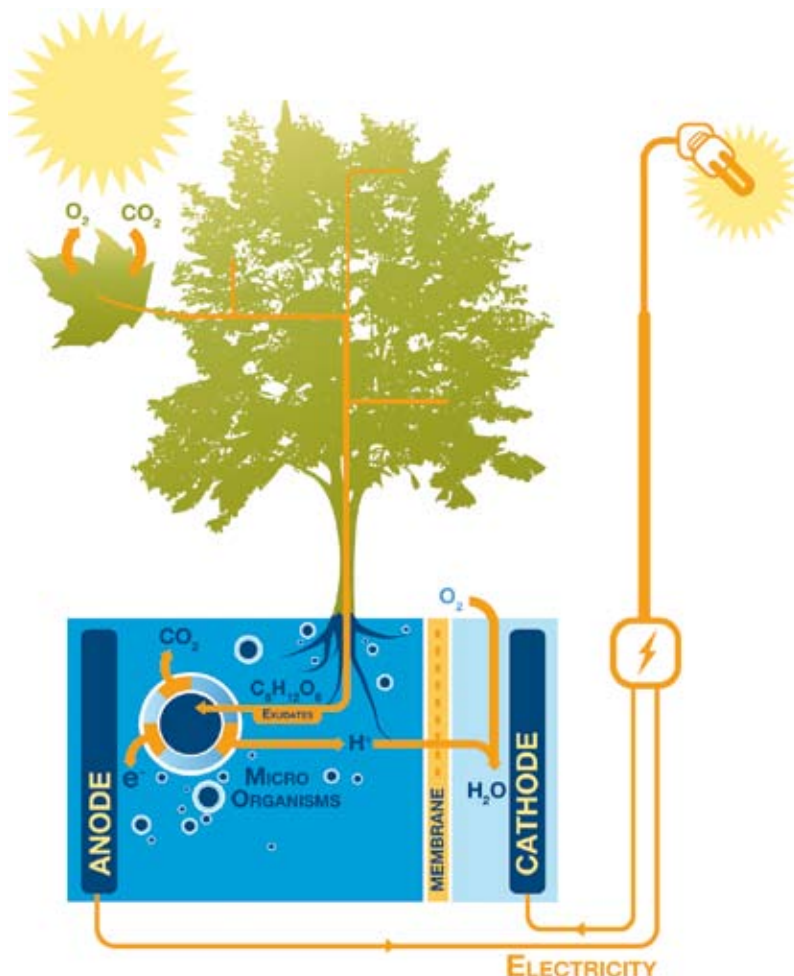


De plant als zonn

Rechtstreeks stroom oogsten uit levende planten is voor het eerst gelukt door de wetenschappers in Wageningen. Dit is een ware doorbraak, aangezien planten zonlicht uiterst efficiënt omzetten in energie. De elektriciteitsproductie gaat via een kleine tussenstap: bacteriën in het wortelmilieu in combinatie met een microbiële brandstofcel.



De werking in het kort: Een plant produceert door middel van de fotosynthese suikers. Deze suikers worden voor het grootste deel gebruikt voor de eigen groei, de vruchten en een gedeelte verdwijnt via de wortels (exudatie). Normaal gebruiken bacteriën en schimmels in de wortelzone deze exudaten als voedsel.

Bij de afbraak van de suikers (exudaten) door speciale bacteriën, komen elektronen vrij. Door de planten met de wortels in een brandstofcel (twee elektroden gescheiden door een halfdoorlaatbaar membraan) met deze speciale bacteriën te plaatsen, kan hier elektriciteit uit gehaald worden.

Natuurlijk was het al mogelijk om energie uit de biomassa van dode planten te halen. Met de nieuwe vinding kan dat nu ook met levende planten. Er loopt een proef waarbij al bijna een jaar lang continue stroom uit één plant wordt gehaald. Dit is het unieke onderscheid met elektriciteit uit biomassa.

Het onderzoek naar stroom uit levende planten bevindt zich nog in een pril beginstadium. In Japan en België zijn proeven gedaan waarin het gelukt is om elektriciteit te produceren uit rijstplanten, zonder dat de productie hieronder noemenswaardig onder lijdt. Wageningen UR Glastuinbouw richt zich in haar onderzoek op een systeem waarbij de volledige energie van de plant wordt gebruikt voor de stroomproductie ten koste van de groei van de plant en de productie van, bijvoorbeeld, tomaten. Met de huidige energieprijzen is dit nog geen reële optie, maar met de stijgende energieprijzen zijn er op de lange termijn kansen.

HET SYSTEEM

Een plant maakt via het fotosyntheseprocess suikers aan met behulp van zonne-energie. Deze suikers dienen verschillende doelen. De plant groeit ervan en de suikers gaan in de eventuele vruchten zitten. Er wordt echter ook een deel via de in de wortels omgezet in zuren en uitgescheiden in het wortelmilieu.

In de microbiële brandstofcel breken bacteriën deze zuren af; waarbij elektronen beschikbaar komen.

necel

Deze elektronen (negatief geladen) worden door de bacteriën afgegeven aan de anode. De overblijvende protonen (positief geladen) gaan door het half-doorlaatbare membraan naar de andere zijde, de kathode. De brandstofcel levert een spanningsverschil van zo'n 0,2 Volt. Als de anode en kathode met elkaar verbonden worden via een belasting, gaat er een elektrische stroom lopen en levert de cel vermogen. De Wageningse uitvinders uit de onderzoeksgroepen Glastuinbouw en Milieutechnologie hebben op dit principe een patent aangevraagd.

WEL OF GEEN PRODUCTIE

Het onderzoek in Wageningen concentreert zich op de efficiëntie van het proces; van suikerproductie tot de omzetting van exudaten in stroom. Hiervoor zijn globaal twee denkrichtingen mogelijk:

Stroomproductie uit 'overtollige' suikers. De infrastructuur van het systeem wordt voor een lage kostprijs makkelijk beschikbaar in een gewone productiekas. Zonder dat de gewasproductie eronder leidt, wordt het teveel aan suikers benut voor productie van stroom.

Stroomproductie uit alle suikers. Een gewas met een optimale suikerproductie, met behulp van een relatief kleine plant met veel bladoppervlak zonder vruchten. Hiermee komen zo veel mogelijk suikers beschikbaar voor exudatie en productie van stroom.

In de eerste situatie zou je met enige fantasie kunnen denken aan steenwolmatten, met geïntegreerde membranen en elektroden die met stekkertjes aan elkaar verbonden worden. Tijdens een gewone teelt wordt dan elektriciteit geproduceerd als 'bijproduct'.

In de tweede situatie krijg je een heel ander type bedrijf. Hier draait het niet meer om de productie van tomaten of kamerplanten, maar is alles volledig geoptimaliseerd voor de stroomproductie. Een -letterlijk- groene energiecentrale, zeg maar.

De onderzoekers van Wageningen UR denken inmiddels aan een systeem waarbij de stroomproductie uit levende planten geïntegreerd wordt in de Elkas. Hierbij voegen de planten een extra element toe aan de elektriciteit die geleverd wordt door de Elkas.



Tomaat: Bij deze tomatenplant zijn voor het onderzoek de bloemen steeds verwijderd om zo zoveel mogelijk suikers in de plant te houden. De plant krijgt hierdoor een zeer gedrongen groei en uiteraard is er geen sprake van tomatenproductie.