

## Lekker vers uit de fabriek

02 AUGUSTUS 2016 OM 03:00 UUR | Marianne Heselmans, Foto's Ilvy Njokiktjen

De boer van de toekomst draagt een witte jas en hoeft het weerbericht niet meer angstvallig in de gaten te houden. In de 'verticale landbouw' is alles onder controle, tot de kleinste waterdruppels voor een krop sla.

'Hier, proef deze basilicum.' John Bijl van teeltbedrijf Vivi houdt me een pot voor met een nieuw type plant erin. Een plant die geen straaltje zonlicht heeft gezien en nooit in de grond heeft gestaan. Ze is binnen opgekweekt onder ledlampen, in een stelling van acht boven elkaar geplaatste schappen vol bakjes water met meststoffen erin. De smaak is uitstekend, sterk basilicumachtig, met een licht bittere nasmaak.

Vivi's' stelling was een van de futuristisch aandoende bouwwerken op de tuinbouwbeurs Greentech, afgelopen maand in Amsterdam. Verticale landbouw stond centraal in de lezingen en debatten. 'De huidige land- en tuinbouw kampt met tsunami's, overstromingen, plagen en excessief watergebruik', schetste Dickson Despommier, auteur van het boek *Vertical farms* en emeritus hoogleraar microbiologie aan de Amerikaanse Columbia University.

Groenten uit de tuin halen is wel leuk, zegt Rob Kluivers van Hogeschool Fontys, bij een schuin aflopend torentje met plantenpotten erin. 'Maar hoe planten zonlicht gebruiken, is niet efficiënt.'

Enkele tientallen verticale boerderijen, ook wel groentefabrieken *of indoor farms* genoemd, leveren al dagelijks spinazie, paksoi, dille of kool. Zoals in Miyagi in Japan. Daar liet een Japanse plantenfysioloog in een voormalige fabriek van Sony 17.500 ledlampen boven schappen installeren. Die fabriek levert nu 10.000 onbespoten kroppen sla per dag. Het Amerikaanse AeroFarms opent binnenkort in Newark de grootste *indoor farm* tot nu toe, een negen meter hoge loods die 250 verschillende onbespoten groenten en kruiden zal leveren.

Het kan ook kleiner. Op de beurs stap ik in een soort caravan van het Belgische bedrijf Urban Crops. De vier boven elkaar geplaatste schappen worden beschenen met rood en violet licht. De temperatuur, het CO<sub>2</sub>-gehalte, zuurstofgehalte en de luchtvochtigheid worden computergestuurd gecontroleerd. Honderdentien varianten bladgroenten en kruiden heeft Urban Crops met de UGent al uitgeprobeerd, vertelt salesmanager Gwen Dehaene, en allemaal groeien ze even goed onder ledlampen. Het jonge bedrijfje heeft drie zulke caravans, van 55.000 euro per stuk, aan Belgische restaurants verkocht. Hun koks serveren er verse sla en kruiden uit. Maar de cabines kunnen overal groenten leveren, zegt Dehaene, ook in een arm dorp in de Sahel.

Kijk, de verticale landbouw in vier schappen.

### **1. Lichtrecepten voor een hogere opbrengst**

De gangbare land- en tuinbouw draait op kunstmest, bestrijdingsmiddelen en steeds nieuwe rassen. Bij verticale landbouw zijn die bestrijdingsmiddelen niet meer nodig – in een gesloten systeem krijgen plagen en ziektes geen kans meer. Er is wel een nieuwe succesfactor: goede ‘lichtrecepten’.

Zonlicht is niet te sturen. En ook de hogedruk-natriumlampen waarmee tuinders bij ons hun kassen extra belichten zijn maar beperkt inzetbaar. Zij geven oranje/geel licht en zijn te warm om dicht bij planten te plaatsen. Met de koelere ledlampen, die allerlei kleuren kunnen bevatten, is meer mogelijk. Leo Marcelis, hoogleraar tuinbouw en productfysiologie (Wageningen Universiteit), onderzoekt hoe je met ledlampen een hogere opbrengst bekomt. ‘We denken dat we met een goede afstemming van ledlampen 30 procent meer sla en tomaten kunnen krijgen dan met de zon en hogedruk-natriumlampen’, zegt hij.

Philips, waarmee Marcelis samenwerkt, zegt die hogere opbrengsten al te halen. Vorig jaar opende het Eindhovense bedrijf zijn onderzoeksfaciliteit GrowWise, 234 vierkante meter aan klimaatgereguleerde kamers waarin in vier lagen onder andere sla, aardbeien, koriander en waterkers groeien. ‘In een gemiddelde kas bij ons is de sla-opbrengst jaarlijks 60 kilo per vierkante meter

vloer, in onze onderzoeksfaciliteit hebben we 100 kilo per vierkante meter schap gehaald.’

Reden voor de hogere opbrengst is dat onder ledverlichting de hele plant het hele jaar lang voldoende licht kan krijgen. Bij gewoon zonlicht gaat bovendien een deel verloren: doordat het ene blad te veel en het andere te weinig krijgt, vanwege reflectie en omdat fotonen op de grond terechtkomen. Om licht efficiënter op te vangen, kunnen bedrijven lichtbundels onder bepaalde hoeken op de bladeren laten vallen. Of ledlampen tussen planten zetten.

Ook kunnen ze, als de planten jong zijn, er even heel donkerrood licht op laten schijnen (v er-rood). Planten denken dan dat ze in de schaduw staan en strekken zich snel uit.

## **2. Lichtrecepten voor smaak en gezondheid**

Jasper den Besten (HAS Hogeschool) ontwikkelt met studenten en bedrijven al zeven jaar lichtrecepten. ‘Je kunt de groentes extra gezond maken’, legt Den Besten uit. Zo bevat sla die vlak voor de oogst extra licht krijgt minder schadelijk nitraat. Bedrijven kunnen ook sla telen met extra van de gezond geachte rode kleurstoffen erin. Dat kan met een lagere temperatuur, of met een kleur als blauw, die veel energie bevat.

Het Japanse IT-bedrijf Fujitsu heeft een kalium-arme sla ontwikkeld. Daarbij paste het behalve het licht, ook de hoeveelheid kalium en andere meststoffen in het water aan. Deze kalium-arme sla wordt nu gekocht door nierpatiënten, al is ze wel drie keer duurder. Met een kalium-arm dieet hoeven zij minder vaak een nierdialyse te ondergaan.

Op de beurs wil John Bijl wel prijsgeven hoe hij aan zulke aromatische basilicum komt. Basilicum groeit goed als hij van zaadje tot oogst (na zes weken) onder rood en blauw licht staat, en als het in de nacht zes uur donker is. ‘Maar als we in de belichting ook wat v errood doen, dan hopen de smaakstoffen zich pas echt op.’

## **3. Controle bespaart bestrijdingsmiddel en water**

In de reguliere geavanceerde kassen groeien groenten ook niet meer in normale bodems, maar het klimaat is nog niet helemaal onder controle. Geregeld moeten de ramen open om de kas te koelen. Zo komen ziekten en plagen binnen, en gaat water in de vorm van damp verloren.

De groei in de klimaat-gecontroleerde, dichte groeikamers van de verticale landbouw is wel volledig gecontroleerd. Marcelis: 'Tot op de dag nauwkeurig kun je in zo'n systeem voorspellen wanneer de sla of spinazie geplukt kan worden.' Wageningen Universiteit heeft klimaatkamers waarin camera's een paar keer per dag foto's maken van de planten, om de groeisnelheid en fotosynthese-efficiëntie te bepalen.

De gegevens die dit soort camera's en sensoren opleveren, worden automatisch opgeladen en geanalyseerd in een beschermde omgeving. De ingenieurs kunnen op basis daarvan groeimodellen genereren. En de in witte jassen geklede medewerkers kunnen ermee langs de plantjes lopen om, waar nodig, in te grijpen.

Van het benodigde water gaat bijna niets verloren, doordat de waterdamp niet kan ontsnappen. 'Uit onze analyse bleek dat we voor 1 kilo sla 1,5 liter water nodig hebben', klinkt het bij Philips. Volgens de TU Twente kost een krop geïrrigeerde sla buiten in de wereld gemiddeld 80 liter water.

#### **4. Dure groenten voor de rijken**

Philips verwacht dat ledlampen nog 20 procent efficiënter kunnen. De Wageningse hoogleraar Marcelis verwacht nog 30 procent energie te kunnen winnen met lichtrecepten waarbij minder fotonen verloren gaan. Maar ook als dit allebei lukt, kosten de nieuwe gewassen nog heel veel energie. De Universiteit van Bonn berekende dat een boerderij van 0,93 hectare met 37 verdiepingen voor jaarlijks 3.573 ton groenten, fruit en aardappelen 3.500 megawatt aan energie kost – 5,4 miljoen euro.

Die energie kunnen bedrijven betrekken uit duurzame bronnen als wind- en zonne-energie. Maar hoe dan ook zijn de investeringen enorm. De bouw en inrichting van de nieuwe groentefabriek van

AeroFarms in Newark kost een slordige 70 miljoen euro. Dat alles maakt de bladgroenten en kruiden vaak twee tot drie keer zo duur als het gangbare product. Toch heeft een zakenbank als Goldman Sachs in die groentefabriek in Newark geïnvesteerd.

Het kapitaalkrachtige deel van de bevolking wil wel een meerprijs betalen voor groenten die worden verkocht als lokaal geproduceerd, vers en onbespoten.

Hoogleraar Despommier ziet als ideaal dat ook aardappelen, soja, tarwe en maïs veilig in gesloten, verticale boerderijen worden gekweekt. En dat de boeren op de vrijgekomen akkers fruit- en notenbomen en eetbare struiken gaan planten.

Technisch kan het, maar het zal nog lang duren voor verticale boerderijen voor granen en aardappelen rendabel zijn, waarschuwt Jasper den Besten (HAS). Als het al ooit zover komt.