



De suikerbiet kan meer

Suikerbieten zijn waardevolle natuurfabriekjes waar veel meer uit te halen valt dan alleen suiker. Wageningse onderzoekers proberen uit de bietenpulp grondstoffen te halen voor verdikkingsmiddelen en limonadeflessen. 'Dat leidt tot vergroening van de chemische industrie en een betere prijs voor de boer.'

TEKST RENÉ RECTOR ILLUSTRATIE ONTWERPSTUDIO GO FOTOGRAFIE HOLLANDSE HOOGTE



Ruim 6 miljoen ton; dat wordt er jaarlijks in Nederland geteeld aan suikerbieten. Het bestanddeel van die bieten dat de meeste winst oplevert is suiker. Maar als het aan Wageningen UR Food & Biobased Research en Royal Cosun, moederbedrijf van Suiker Unie ligt, gaan andere componenten uit de suikerbiet een grotere bijdrage leveren aan de winst. Gedacht wordt aan bijvoorbeeld cellulose en galacturonzuur.

Suikerbieten zijn extreem bruikbaar. Van het gewas blijft op het land alleen het loof achter tijdens de oogst. Tachtig procent van de biomassa bevindt zich ondergronds, in de biet, en die massa wordt compleet verwerkt tot suiker, melassestroop, meststof en veevoer. Ook wordt er biogas gemaakt van de reststromen, wat in het aardgasnet wordt geïnjecteerd. Zo gezien, past de bietverwerkende industrie uitstekend binnen het Wageningen UR-investerings thema Resource Use Efficiency, efficiënt omgaan met hulpbronnen.

HOGE OPBRENGST

Maar het potentieel van de suikerbiet is veel groter. En dat wordt nog niet ten volle benut. ‘Dat is jammer’, vindt Jacco van Haveren, programmamanager biobased chemicals Food & Biobased Research. ‘Nederland, en eigenlijk heel Noordwest-Europa, leent zich uitstekend voor de teelt van suikerbieten. Er is geen ander gewas dat je hier kunt telen dat zo’n hoge opbrengst per hectare heeft in droge stof.’

De suikerbiet laat met 25 ton droge stof per hectare andere gewassen als de voederbiet of maïs met gemak achter zich. Voeg daarbij dat in 2017 het door de Europese Commissie opgelegde suikerproductiequotum vervalt – waardoor het Nederlandse areaal naar verwachting met 14 procent stijgt – en de suikerbiet wordt een extra interessant gewas om optimaal te benutten.

Daarvoor onderzoekt Wageningen UR Food & Biobased Research samen met een

‘Bietencellulose kan dienen als grondstof voor verdikkingsmiddel’

consortium van bedrijven – met Cosun als coördinator – of er niet meer waarde uit de biet te halen is dan met de huidige toepassingen. Het meest recente project is Pulp2Value, dat in juli dit jaar van start ging. Daarin wordt onderzocht, met 6 miljoen euro subsidie van het Europese Biobased Industries Consortium, of door bioraffinage van pulp de opbrengst te vergroten valt.

FRIETEN SNIJDEN

Gewoonlijk worden bieten geschild, gesneden in frieten en vervolgens uitgekookt. Het brijige zogenoemde ruwsap dat ontstaat, waarin de suiker is opgelost, wordt geraffineerd tot voornamelijk kristalsuiker en melasse, een soort suikerstroop die wordt gebruikt voor het maken van alcohol. De pulp, die achterblijft als het ruwsap is onttrokken, vindt zijn weg naar veevoer en biogas. De suiker uit de suikerbiet wordt gebruikt als zoetstof in levensmiddelen. Daarnaast is de bietsuiker eenvoudig om te zetten in bioethanol, die kan worden bijgemengd in brandstof voor auto’s. Maar in plaats van de suiker in de brandstoftank van auto’s te laten verdwijnen, is de suikerbiet ook te gebruiken om toepassingen te ontwikkelen in hoogwaardiger producten, zoals kunststoffen.

De klassieke grondstof daarvoor, de aardolie, raakt langzaam op. Dus wordt er wereldwijd intensief gestudeerd op de >

VEELZIJDIGE SUIKERBIET

Uit suikerbieten wordt naast kristalsuiker ook melassestroop, meststof, veevoer, en groen gas gehaald. De suiker kan weer worden omgezet in brandstof of kunststof. In nieuw onderzoek worden zelfs waardevolle stoffen uit het restproduct pulp gehaald, zoals cellulose en bouwstenen voor biobased plastics.



Raffinage

De biet wordt verwerkt tot kristalsuiker. Restproducten zijn melasse en pulp.

Suikers



Suiker wordt verwerkt in levensmiddelen, en kan worden omgezet in de brandstof bio-ethanol of in producten voor de chemische industrie.



voeding



brandstof



PET + PEF

Suiker kan worden omgezet in de kunststof polyethyleentereftalaat (PET), bekend van de PET-fles. In de praktijk is dat nog niet rendabel. Polyethyleenfuranoaat (PEF), dat sterk op PET lijkt, kan inmiddels bijna rendabel uit suikers worden gemaakt.

Melasse



Bij de productie van suiker ontstaat melasse, een dikke suikerstroop, die wordt gebruikt als veevoer en voor de productie van alcohol.

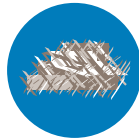


veevoer



alcohol

Pulp



Bij de extractie van suikers wordt het restproduct pulp afgescheiden. Pulp wordt verwerkt in veevoer en omgezet in biogas. Volop wordt onderzocht of bioraffinage van pulp rendabel te maken is.



veevoer



biogas



PEF

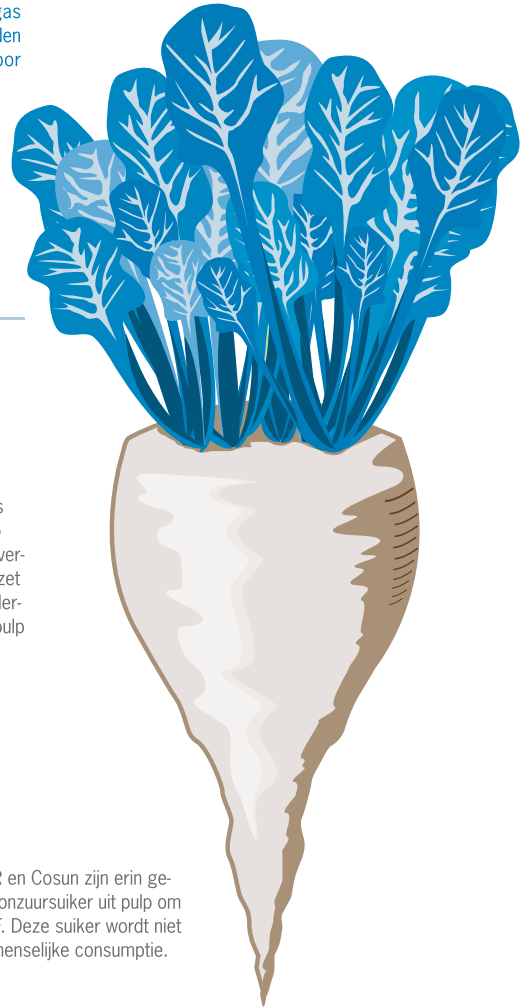
Wageningen UR en Cosun zijn erin geslaagd galacturonzuursuiker uit pulp om te zetten in PEF. Deze suiker wordt niet gebruikt voor menselijke consumptie.



Cellulose

Een derde van bietenpulp bestaat uit cellulose. Wageningen en Cosun zijn erin geslaagd pure cellulose te winnen en werken nu in het project Pulp2Value aan opschaling. Suiker-

bietencellulose kan in combinatie met polysacchariden dienen als grondstof voor verdikkingsmiddelen, en zo als stabilisator in verf, cement en zelfs wasmiddelen worden toegepast.



mogelijkheid kunststoffen te winnen uit biomassa. Of die conversie economisch en energetisch rendabel is, verschilt van gewas tot gewas en van eindproduct tot eindproduct. Elke conversie vereist nieuw onderzoek.

In theorie kan suiker worden omgevormd tot polyethyleentereftalaat (PET): de plastic waar de meeste frisdrankflessen van gemaakt worden. 'Je moet de suiker dan in

een paar stappen omvormen tot plastic. In het lab lukt dat ook wel', zegt Van Haveren. 'Maar de chemische route die wij daar tot nu toe voor bedacht hebben, kost te veel energie.'

Meer kansen zijn er voor het vervaardigen van polyethyleenfuranoaat, ook wel PEF genoemd, dat sterk op PET lijkt. Deze kunststof kan rendabel uit suiker worden gemaakt. Food & Biobased Research en

Cosun zijn er echter in het lab in geslaagd PEF te maken uit de veel goedkopere pulp, de reststroom. Van Haveren hoopt die technologie verder te ontwikkelen, zodat die ook economisch interessant wordt. Gerald van Engelen, general manager Cosun Biobased Products is voorzichtig: 'We hebben een hoop geleerd; de stap naar een commerciële productielijn is echter wel een aparte tak van sport.'



INVESTERINGSTHEMA RESOURCE USE EFFICIENCY

De groeiende wereldbevolking en grondstoffen die steeds schaarser worden, onderstrepen de noodzaak om het ruimtegebruik en de productie en consumptie van landbouwproducten anders te benaderen. Vandaar dat Resource Use Efficiency een van de vijf thema's is waarop Wageningen UR de komende jaren wil inzetten.

'We gaan er nu in de landbouw vanuit dat we een gewas voor één doel telen. De onderdelen van een plant die niet leiden tot dat ene doel beschouwen we als reststroom', licht Karin Horsman toe, sectiehoofd Strategie binnen Corporate Education, Research & Innovation. 'Vaak worden die reststromen ook gebruikt, zoals je bij de suikerbiet goed kunt zien. Maar binnen dit investeringsprogramma benaderen we het echt anders: er zijn idealiter helemaal geen reststromen.'

Het verschil in benadering betekent bijvoorbeeld dat onderzoekers opnieuw inventariseren wat er met alle oogstbare biomassa van een gewas kan worden gedaan, zowel in voeding als industrieel, om op die manier alle biomassa nuttig te gebruiken.

Dat betekent op termijn ook dat er bijvoorbeeld in de veredeling andere keuzes worden gemaakt. Bij suikerbieten was die altijd gericht op een zo groot mogelijke suikeropbrengst. Dat blijft een belangrijk, maar niet langer het enige criterium voor het telen van de biet. Nieuwe inzichten binnen het programma kunnen leiden tot de teelt van varianten op bestaande gewassen die misschien minder traditioneel product opleveren, maar die als totaal veel beter benut kunnen worden.

'Beter gebruik van de pulp concurreert niet met de suikerwinning'

Ook zonder frisdrankflessen is de pulp naar verwachting meer waard dan ze nu opbrengt. Voor een derde bestaat dit restproduct uit cellulose-achtige stoffen. Van Engelen: 'Bij cellulose denkt iedereen aan papier en dat zou je er ook goed van kunnen maken. Als je cellulose uit hout haalt, ligt dat voor de hand, maar hout bevat ook grote hoeveelheden lignine, en dat maakt de winning van zuivere cellulose uit hout lastiger. Die lignine is bijna niet te verwijderen zonder grote hoeveelheden energie te gebruiken. Suikerbietencellulose daarentegen bevat geen lignine en kan daardoor gemakkelijker worden gewonnen en verwerkt in producten waarvoor houtcellulose te duur is. Suikerbietencellulose kan in combinatie met polysachariden uitstekend dienen als grondstof voor verdikkingsmiddelen.' Zo kan de suikerbiet straks als stabilisator in verf, cement en zelfs wasmiddelen worden toegepast.

TECHNIEK OPSCHALEN

Zuivere cellulose is uit de reststroom van suikerbieten te winnen. Dat hebben Food & Biobased Research en Cosun de afgelopen jaren al met succes aangetoond. Het project Pulp2Value moet de techniek verder opschalen. Cosun is momenteel in staat om in een productielijn een paar emmers hoogwaardig verdikkingsmiddel uit suikerbietencellulose te produceren. Volgend jaar moeten dat vaten zijn, en als het productieproces zich bewijst, verwacht Cosun aan het eind van het

project een nieuwe productielijn te kunnen inrichten.

Voor het zover is, valt er nog heel wat te doen. Om cellulose te gebruiken als verdikkingsmiddel, moet het worden onttrokken aan de pulp. 'Dat luistert nauw', zegt Van Haveren, 'Dat komt doordat cellulosevezels enorm aan elkaar gaan plakken als je probeert ze in water op te lossen. Bij het maken van papier maak je daar dankbaar gebruik van, maar hier wil je het proces waarbij je een suspensie maakt van cellulose helemaal kunnen controleren. Het is nog een flinke klus om dat ook op grote schaal onder de knie te krijgen.'

Dat Food & Biobased Research en Cosun nu vooral naar de pulp kijken, is omdat juist die veel efficiënter kan worden benut. Van Haveren: 'Bietenpulp is een prima grondstof voor bijvoorbeeld veevoer, maar die toepassing heeft ook zijn beperkingen: het levert financieel weinig op en voor het vee heeft het weinig voedingswaarde.'

Het mes snijdt dus aan twee kanten: beter gebruik van de pulp concurreert niet met suikerwinning, omdat het om een reststroom gaat. Daarnaast biedt de verwerking tot verdikkingsmiddel ook een goede kans meer waarde uit te pulp te halen dan de huidige toepassingen. Wat dit project moet opleveren, is een klein beetje vergroening van de chemische industrie en een betere prijs voor de suikerbietenboer. ■

www.wageningenur.nl/resource-use-efficiency