

Biobased Economy info sheet

Productie van platformchemicaliën door planten

Chemicaliën die stikstofatomen bevatten en als uitgangsmateriaal dienen voor de petrochemische industrie zijn chemisch moeilijk te maken. Productie van dergelijke chemicaliën is vaak kostbaar en vervuilend.

Sommige van deze stikstofbevattende chemicaliën komen echter ook in planten voor. Ook andere bouwsteenmoleculen uit aardolie worden door planten gemaakt, zoals organische zuren. Deze infosheet geeft een voorbeeld van de ontwikkeling van platformchemicaliën in planten.

Doel

Deze sheet geeft informatie over de productie van de platformchemicaliën itaconzuur (organisch zuur) en lysine (aminozuur) in zetmeelaardappelen. Dit zijn aardappelen die niet geschikt zijn voor consumptie en voornamelijk gekweekt worden voor non-food toepassingen.

Itaconzuur is een 'groene' vervanger van acrylzuur en methacrylzuur in de monomeer- en polymeerindustrie. Het is ondermeer een belangrijke grondstof voor de productie van plexiglas (PMMA). Lysine is een uitgangsstof voor de productie van caprolactam dat als grondstof dient voor de productie van Nylon-6.

Methode

De methode staat schematisch weergegeven in onderstaand figuur. De schimmel *Aspergillus terreus* kan itaconzuur produceren. Na opzuivering van het enzym dat daarvoor verantwoordelijk is wordt het gen gecloneerd en na optimalisatie in een transgene zetmeelaardappel gezet die een hoge concentratie lysine produceert. De transgene zetmeelaardappel accumuleert nu, vooral in de knol, itaconzuur en lysine.

Ontwikkelingsstappen

- Itaconzuur enzym werd uit *Aspergillus terreus* geïsoleerd, en op basis van deze informatie werd het bijbehorende gen gecloneerd.
- Het microbiële gen werd geoptimaliseerd om te kunnen werken in planten.
- Het aangepaste itaconzuur gen werd via genetische modificatie in een aardappellijn geïntroduceerd.
- Deze transgene aardappellijn had door modificatie van de lysine biosyntheseroute een 15-voudig verhoogd lysineniveau
- Introductie van een *Aspergillus terreus* gen in aardappel heeft geleid tot aardappelknollen die, naast zetmeel en een hoog gehalte lysine, ook itaconzuur produceren.
- De volgende onderzoekstappen zijn een eventueel nog hogere ophoping van lysine en itaconzuur, en de ontwikkeling van een (goedkope) extractiemethode van de platformchemicaliën uit de aardappelknol.

Conclusies

Het blijkt dat zetmeelaardappelen de platformchemicaliën lysine en itaconzuur kunnen produceren. Het gehalte aan lysine is 15-voudig verhoogd vergeleken met de controle knol. Het itaconzuurgehalte is zo hoog dat alleen al met de Nederlandse zetmeelaardappelarealen de huidige mondiale itaconzuurmarkt bediend zou kunnen worden.

Groene productie van platformchemicaliën die als bouwstof dienen in de chemische industrie voor de productie van monomeren en polymeren is duurzamer, goedkoper en draagt bij aan een *Biobased Economy*.

