

# AGRO & CHEMIE

ONDERNEMEN IN DE BIOBASED ECONOMY

## ENZYMCOCKTAILS UIT WAGENINGEN



### **Nog effectiever, nog goedkoper**

Auteur(s): Lucien Joppen, beeld: Dyadic, Abengoa

Publicatiedatum: 01-05-2015

Artikelnummer: 12460

**In een bedrijvencomplex in Wageningen werken ruim 40 wetenschappers aan de ontwikkeling van enzymen en enzymcocktails voor de afbraak van plantenvezels. Dyadic, met een Amerikaanse eigenaar, maar met diepe roots in Nederland, ontwikkelt enzymen en enzymcocktails voor verschillende toepassingen, waaronder ook de productie van bio-ethanol op basis van tweedegeneratie biomassa.**

Wim van der Wilden, managing director Dyadic Nederland, stond aan de wieg van de Nederlandse dochter van het Amerikaanse bedrijf. In zijn eerdere loopbaan – als R&D-directeur van het toenmalige Gist Brocades (DSM) – zette hij samen met experts van de WUR (Jaap Visser en Fons Voragen) een project op om enzymen te ontwikkelen die plantenvezels af kunnen breken. Destijds, meer dan twintig jaar geleden, was dit nog een onontgonnen terrein.

Jaren later, in 1999, viel het onderwerp weer terug in zijn schoot. In de korte periode – circa driejaar – dat hij bij TNO werkte, werd hij betrokken bij een verzoek vanuit de VS. Mark Emalfarb, de CEO van Dyadic, zocht naar experts op gebied van schimmelgenetica en kwam in zijn zoektocht naar IP op Google opvallend vaak uit bij TNO. Wat was het geval? Dyadic had een schimmel gekocht in Rusland en had expertise nodig om op basis van deze schimmel bepaalde enzymen te produceren.

### **Elke cent telt**

Met de kennis binnen TNO werd IP ontwikkeld, om met de bewuste schimmel, *Myceliophthora thermophila* (door Dyadic C1 genoemd), enzymen te kunnen produceren. Met deze kennis werd in 2002 een Nederlands bedrijf opgezet, Dyadic Nederland, dat de kennis over de productie van enzymen met C1 uitbouwde. Daarbij

richtte het bedrijf zich vooral op de ontwikkeling van enzymen die plantenvezels, bestaande uit cellulose, hemicellulose en lignine, kunnen afbreken of modificeren. Omdat plantenvezels in tal van industrieën (textiel, voeding, veevoer, papier, biogas, bioethanol) worden toegepast, kan Dyadic met zijn enzymen veel markten penetreren.

Vooraf in markten met grote volumes en kleine marges, zoals de bioethanolmarkt, zijn producenten kien op het behalen van prijsvoordelen. Elke cent op een liter bio-ethanol telt. De kostenfactor van enzymen weegt daarbij verhoudingsgewijs zwaar. De door Dyadic gebruikte schimmel en de ontwikkelde technologie biedt bij de productie van ethanol uit cellulosehoudende afvalstromen (stro, papier, karton, zeefgoed, luiers) voordelen boven de technologie van de andere producenten van enzymen. Veel van Dyadic's concurrenten werken met de schimmel Trichoderma. Deze schimmel produceert van nature echter niet zo'n breed scala aan plantenvazel afbrekende enzymen als C1, waardoor deze van nature minder goed plantenvezels af kunnen breken en om te zetten in suikers.

#### **Van nadeel naar voordeel**

Van der Wilden stelt dat de concurrentie inmiddels de waarde van de C1-enzymen onderkent en deze enzymen probeert te integreren in hun met Trichoderma geproduceerde enzymenmix. Echt bevreesd voor deze move van de concurrentie is hij niet omdat de C1-stam niet alleen een breed scala aan enzymen maakt maar deze ook zeer efficiënt produceert. Dit laatste kan niet door de concurrenten worden gekopieerd. Dyadic produceert niet alleen enzymcocktails voor de totale afbraak van plantenvezels maar ook individuele enzymen waarmee gerichte modificaties (de aparte taken die enzymen uitvoeren) kunnen worden gerealiseerd. Daarvoor is een unieke, gepatenteerde, technologie ontwikkeld. Het toeval speelde daarbij een belangrijke rol. Tijdens een experiment ontdekten wetenschappers van Dyadic dat de schimmel een mutatie (verandering in het DNA) had ondergaan waardoor deze een andere, toentertijd ongewenste, eigenschap had verkregen. 'Van dit "nadeel" hebben wij een "voordeel" weten te maken', zo stelt Carolien Michielse, Directeur R&D bij Dyadic Nederland. 'Hierdoor kunnen we enzymen met een hoge zuiverheid tegen lage kostprijs produceren.'

#### **Bio-ethanol volop in beweging**

Dyadic heeft inmiddels meer dan 100 C1-stammen ontwikkeld die elk één specifiek enzym produceren en uitscheiden. De enzymen geproduceerd met deze stammen bieden grote voordelen ten opzichte van de gangbare industriële enzymen waarvan de zuiverheid laag is. Door de hoge zuiverheid van de C1-enzymen krijgt de klant meer waar – lees activiteit – voor zijn geld en is de kans op ongewenste activiteiten van contaminerende enzymen gering. De unieke enzym-productietechnologie, ontwikkeld door Dyadic, heeft de aandacht getrokken van een aantal grote firma's (zoals Abengoa, BASF en SanoiPasteur) die een licentie op deze technologie genomen hebben.

Doordat Dyadic zuivere enzymen kan produceren, is het ook in staat om voor verschillende toepassingen effectievere enzymcocktails te ontwikkelen. Dyadic maakt hier gebruik van bij het ontwikkelen van enzymcocktails voor voeding, veevoer en de tweedegeneratie bioethanol.

Sandra Hinz, verantwoordelijk voor productontwikkeling binnen Dyadic Nederland, stelt dat het optimaliseren van de enzymcocktails voor de tweedegeneratie bioethanol productie een continu proces is. 'De enzymcocktails die we nu produceren, zijn over een tijdje weer vervangen door nog effectievere cocktails. Abengoa produceert volgens eigen zeggen al bio-ethanol op basis van tweedegeneratie biomassa tegen dezelfde kostprijs als bio-ethanol geproduceerd uit zetmeel. Het bioethanolveld is nog volop in beweging en kan, zeker door een optimalisatie van pretreatment en enzymcocktails, nog effectiever en goedkoper.'