

## ELEMENTAIR

## BIOTECHNOLOGIE

## DNA van populier in kaart

IN minder dan vijftien jaar is een populier kaprijp. Die indrukwekkende groeicapaciteit maakt van hem een populaire keuze voor opbrengstbossen.

Behalve voor de productie van luciferstokjes, klompen en houtpulp zijn populieren geschikt als biobrandstof. Voorts proberen biotechnologen door genetische veredeling nog betere luchtzuiveraars van de bomen te maken, ze nog sneller te laten groeien en ze gemakkelijker te doen verwerken tot papier. Daarnaast zijn experimenten aan de gang om vervuilde gronden te zuiveren door (genetisch gewijzigde) populieren aan te planten. De ontrafeling van het DNA van de populier, deze week aangekondigd door een internationaal consortium wetenschappers, betekent voor dit soort experimenten een enorme stap vooruit. Het is de eerste keer dat het DNA van een boom is ontrafeld.

In mei 2002 ging een internationale samenwerking van start om het erfgoed van de populier te ontsluiten. Gentse onderzoekers van het Vlaams Interuniversitair Instituut voor de Biotechnologie (VIB) werkten eraan mee. De onderzoekers kozen een (vrouwelijke) populier aan de oever van de Nisqually-rivier in de Amerikaanse staat Washington en hadden iets meer dan twee jaar nodig om alle 520 miljoen bouwstenen van zijn genetische code te ontrafen.

Daarmee heeft de populier een relatief bescheiden *genoom*: de den heeft vijftig keer meer genetische bouwstenen in zijn DNA.

In het populierengenoom gingen de onderzoekers op zoek naar de genen, dat zijn groepjes van duizend of meer bouwstenen die instaan voor de aanmaak van eiwitten. Ze zitten verscholen tussen stroken DNA die geen duidelijke functie of betekenis hebben en waar-



Populier. © rr©

schijnlijk afvalproducten van de evolutie zijn. De VIB-informatici Yves Van de Peer en Pierre Rouzé proberen met behulp van geavanceerde computerprogramma's alle genen uit de DNA-soep te halen. Biologen hopen zo te leren welke genen van de populier instaan voor het vastleggen van het broeikasgas CO<sub>2</sub> en voor de vorming van hout. Met die kennis hopen ze variëteiten te maken met een betere houtkwaliteit of een grotere CO<sub>2</sub>-fixatie.

De ontrafeling van het genoom van de populier gebeurde met overheidsgeld van het Amerikaanse ministerie van Energie. Een gevolg hiervan is dat de gegevensbank sinds vorige dinsdag openbaar is gemaakt op het Internet, wat vrijwel zeker niet het geval zou zijn geweest als de houtindustrie ervoor had betaald. De officiële publicatie in een vakblad volgt volgend voorjaar, zegt Wout Boerjan van het VIB, „waarschijnlijk in *Nature* of in *Science*.” (hvd)

## NATUURKUNDE

Recordmicroscop  
ziet aparte atomen

ONDERZOEKERS van het Oak Ridge National Laboratory in Tennessee hebben met de elektronenmicroscop siliciumatomen in beeld gebracht, met een scherpte die nooit eerder is gehaald. Op het microscopbeeld zijn de aparte, haltervormige atomen van een siliciumkristal zichtbaar.

In het vakblad *Science* rapporteren Stephen Pennycook en collega's dat ze een beeldscherpte hebben gehaald van 0,6 ångström en daarmee hun eigen record van 0,7 ångström hebben gebroken dat ze eerder dit jaar vestigden. (Een ångström is een tiendmiljoenste van een millimeter, of ongeveer 500.000 keer dunner dan een menselijk haar.)

Het Oak Ridge lab gebruikte een 300 kilovolt-elektronenmicroscop ondersteund door geavanceerde computergestuurde beeldvormingstechnologie die corrigeert voor 'aberraties', dat zijn onvolmaaktheden in de elektronische 'lenzen' van de microscop.

Door atomen te bestuderen onder de elektronenmicroscop, hopen de onderzoekers in detail te kunnen zien hoe stoffen onderling chemische bindingen aangaan. Dat is onder meer belangrijk voor de halfgeleiderindustrie en de chemische industrie, en voor de productontwikkeling. Volgende uitdaging wordt nu om atomen in drie dimensies zichtbaar te maken. (ap)



Roland Decuyper met een prototype van een vliegende spion. © Herman Ricour

## TECHNIEK

Een elektrische vogel  
als spion

Misschien kunnen militairen en hulpdiensten binnen enkele jaren minivliegtuigjes inzetten die niet groter zijn dan vogels, om hun vijanden te bespioneren of om bij een natuurramp de schade in te schatten. Belgische onderzoekers werken aan prototypes.

door steven stroeykens

WAT is er achter die heuvel? Misschien een vijandelijke hinderlaag? Of achter dat gebouw? Menig soldaat of commandant op het slagveld zou er een lief ding voor overhebben om het antwoord op die vraag te vinden, en dan liefst nu meteen, en zonder dat er een verkenner zijn leven moet wagen. Binnen een jaar of tien is het probleem van de soldaat of commandant misschien opgelost. Dan stuurt hij een klein vliegtuigje, niet groter dan een vogel, op weg als verkenner. Computergestuurd en met gps-navigatiesysteem overvliegt de mini-spion het verdachte gebied, alles filmend met een miniatuur-videocamera. Op het scherm van zijn draagbare computer ziet de soldaat precies wat er achter de heuvel verborgen zit.

Dergelijke 'microvliegtuigjes' zouden nog veel meer toepassingen hebben, en niet alleen militaire, zegt professor Roland Decuyper-

re van de Koninklijke Militaire School (KMS) in Brussel. Ze zouden bijvoorbeeld hoogspanningslijnen kunnen inspecteren, of pijpleidingen, of ze kunnen milieuvervuiling detecteren. Ze kunnen de politie assisteren, en bijvoorbeeld bij een gijzelingsactie door een venster naar binnen kijken in een gebouw. Of vanuit de lucht de files in het oog houden, of het verkeer in een haven. Of vanuit de lucht tv-beelden maken op plaatsen waar een helikopter niet goed kan komen. Of voor een toekomstige Harry Potter-film de beelden schieten van een spectaculair spelletje zwembad.

Maar het ontwikkelen van een goed werkend microvliegtuigje is geen gemakkelijke opgave. Als dat wél gemakkelijk was, dan zouden we intussen al gewend zijn aan hele zwermen van speelgoedvliegtuigjes van maar enkele centimeter groot. Het is niet voor niets dat er nauwelijks modelvliegtuigen van die grootte bestaan. En aan een mi-

crovliegtuig voor het leger of de hulpdiensten worden meer eisen gesteld dan aan een speelgoedvliegtuig. Het moet niet alleen vliegen, dus zichzelf in de lucht houden, maar ook nog een nuttige lading dragen: een camera, een computer, een radiozender en een gps-ontvanger.

Een van de problemen is de energievoorziening, vertelt Decuyper, die met zijn medewerkers aan de KMS al heel wat ervaring heeft opgebouwd met een reeks prototypes van microvliegtuigjes. Maar dat knelpunt raakt langzamerhand overwonnen, en dat is volgens Decuyper onder meer te danken aan de gsm — de fabrikanten van draagbare telefoons zijn immers voortdurend op zoek naar betere compacte batterijen.

Een ander knelpunt is moeilijker te omzeilen, omdat het met de wetten van de aerodynamica heeft te maken. Boosdoener is het zogeheten Reynoldsgetal, dat voor elk vliegtuig berekend kan worden, af-