



Detectie van plaagdieren met DNA

een veelbelovende innovatie

Determineren is een belangrijk onderdeel van Integrated Pest Management. Als we niet weten om welk dier het gaat, weten we niet hoe het leeft, of het schadelijk is en wat we eraan kunnen doen. De meeste determinaties worden aan de hand van uiterlijke kenmerken gedaan, maar er is nog een veelbelovende nieuwe methode: DNA.

Tekst: Bruce Schoelitz, docent-onderzoeker, HAS Hogeschool Den Bosch, lectoraat Innovatieve Biomonitoring

Uiterlijke kenmerken

Over het algemeen worden de uiterlijke kenmerken van dieren gebruikt om ze van elkaar te onderscheiden. Dat is niet altijd gemakkelijk: de (onder)soorten zijn bijvoorbeeld erg nauw verwant en de uiterlijke verschillen zijn lastig te zien. Soms zijn de gevonden exemplaren erg beschadigd of zijn er slechts fragmenten aanwezig. Of het betreft larven die erg moeilijk van elkaar te onderscheiden zijn of waarvan het niet eens bekend is tot welke soort ze behoren. Waarom verschillen soorten, maar ook soortgenoten van elkaar? Elk individu heeft zijn eigen bouwplan: het DNA. In plaats van naar uiterlijke kenmerken te kijken kunnen we soorten ook onderscheiden en zelfs hun aanwezigheid aantonen op basis van hun DNA.

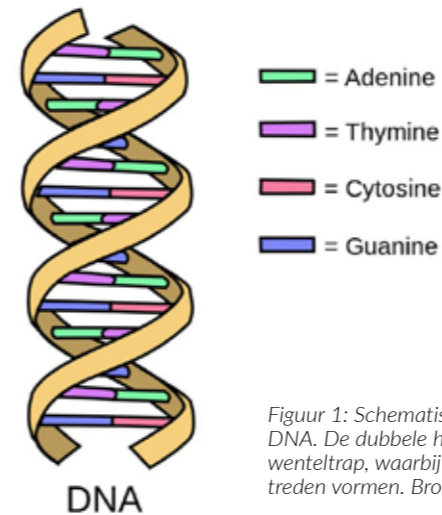
Wat is DNA?

DNA is een molecuul dat in de celkern van elke cel is te vinden. Het lijkt wat op een wenteltrap, met twee trapbomen en daartussen de treden. Elke trede bestaat uit twee basen die altijd aan elkaar gekoppeld zijn: cytosine (C) en guanine (G) of thymine (T) en adenine (A) (zie figuur 1). De combinatie van traptreden vormt een code voor een eiwit en wordt een gen genoemd. Deze

code wordt afgelezen en gekopieerd en de kopie wordt gebruikt om de eiwitten aan te maken. Op die manier bepaalt het DNA hoe een individu eruitziet; het bepaalt bijvoorbeeld de kleur ogen, de vorm van een antenne en de gevoeligheid voor bestrijdingsmiddelen. Over het algemeen geldt dus ook dat hoe meer individuen of soorten op elkaar lijken, hoe meer de code van het DNA met elkaar overeen komt.

Hoe kan DNA worden gebruikt om soorten te determineren?

Dit kan door gebruik te maken van DNA-barcodes: een code die, net als de barcodes in winkels, voor een specifiek 'product' staat, in dit geval een soort (zie figuur 2). Door de wenteltrap recht te trekken en horizontaal neer te leggen, krijg je een 'streepjescode', met verschillende combinaties van C en G (of andersom) en A en T (of andersom). Om soorten van elkaar te kunnen onderscheiden is er dus een stukje DNA nodig dat tussen soorten verschilt, maar binnen soorten gelijk is. Gelukkig is een dergelijk stukje DNA bij dieren gevonden: op het gen dat staat voor cytochroom-c-oxidase I (COI). Als in eerste instantie is bepaald wat de barcode van dit



Figuur 1: Schematische weergave van DNA. De dubbele helix lijkt op een wenteltrap, waarbij de basenparen de treden vormen. Bron: Forluvoft

gen van een specifieke soort is, is het daarna mogelijk om de code van een gevonden soort te vergelijken met deze barcode om te zien of het om dezelfde soorten gaat. Hoe meer barcodes bekend zijn, hoe meer soorten op deze manier kunnen worden herkend.

Hoe kunnen barcodes worden toegepast?

De barcodes kunnen worden gebruikt bij de identificatie van:

- een individu (DNA-barcoding),
- een verzameling van dieren (DNA-metabarcoding),
- fragmenten die in de omgeving voorkomen, het zogenaamde environmental DNA (eDNA) (eDNA-barcoding voor één soort of eDNA-metabarcoding als het om meerdere soorten gaat).

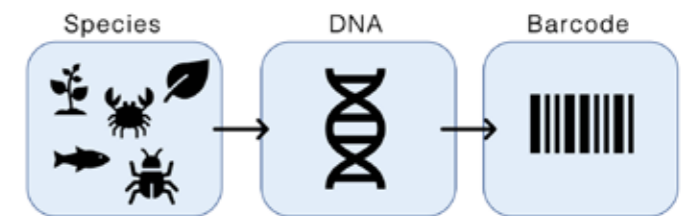
Eén van de voordelen hiervan is dat het mogelijk is om invasieve soorten snel te detecteren, zoals bijvoorbeeld is gedaan bij de introductie van de Japanse kakkerlak (*Periplaneta japonica*) in New York. Ook bij de identificatie van invasieve muggensoorten wordt deze methode veel gebruikt. Daarnaast is het mogelijk om verzame-

Zou het niet mooi zijn als dat bij lijmplaten zou kunnen?

lingen te identificeren. Dat wordt bijvoorbeeld gedaan met water- en bodemonsters: het is met één analyse duidelijk welke soorten er in het monster aanwezig zijn. Zou het niet mooi zijn als dat bij lijmplaten zou kunnen? Als laatste is het mogelijk om DNA uit de omgeving te verzamelen. Het grote voordeel hiervan is dat het niet nodig is om de dieren zelf te verzamelen. Het verzamelen van fragmenten zoals haren, huidcellen of delen van vervellingshuiden, is voldoende. Hiermee is het bijvoorbeeld mogelijk om de aanwezigheid van zeldzame libellen in poelen aan te tonen.

Hoe kan eDNA in plaagdierbeheersing worden gebruikt?

De bruingemarmerde schildwants (*Halyomorpha halys*) is een plaag voor appelteilers in de VS. Doordat de soort in lage populatiedichtheden al voor schade zorgt en erg mobiel is, is het lastig om deze insecten in een vroeg stadium aan te tonen. Als het mogelijk zou zijn om het DNA van deze soort op de locatie te verzamelen, is het wellicht mogelijk om ze wel vroeg te detecteren. Er is echter één probleem: DNA verspreidt zich op land niet zo goed als in water en het is lastig om het uit de omgeving te isoleren. In dit geval hebben ze de oplossing in een later stadium van het productieproces gevonden: bij het wassen van de appels. Na het plukken worden de appels gewassen en wordt het waswater geanalyseerd. Op deze manier kan het DNA van de wants worden aangetoond. Uiteraard is het voor een effectieve bestrijding nog wel van belang om te weten waar de appels vandaan komen.



Figuur 2: Proces van DNA-barcoding. DNA wordt uit soorten geïsoleerd en de barcodes worden bepaald. Bron: LarissaFruehe (CC BY-SA 4.0)

Bedwantsdetectiekit

Ook bij de plaagdierbeheersing binnen en rondom gebouwen zijn natuurlijk scenario's te bedenken waarbij het gebruik van eDNA nuttig kan zijn bij de detectie van plaagsoorten. Eén van de soorten die niet altijd even gemakkelijk te vinden is, is de bedwants. Een goede inspectie bij een beginnende populatie of op locaties waar men lichamelijke klachten heeft die niet door bedwantsen worden veroorzaakt, kost veel tijd. Subsidieverstrekker SiA heeft het lectoraat Innovatieve Biomonitoring (HAS Hogeschool en Naturalis Biodiversity Center) een subsidie toegekend voor een haalbaarheidsstudie voor een bedwantsdetectiekit op basis van eDNA. Samen met BioMon Netherlands Center for Genetic Biodiversity Assessment wordt op dit moment een detectiekit ontwikkeld waarmee huisstof kan worden geanalyseerd op de aanwezigheid van bedwantsen-DNA. Mocht deze methode effectief zijn, dan kan veel tijd worden bespaard op de inspecties. In dat geval worden ook de mogelijkheden voor andere soorten onderzocht. Suggesties zijn daarbij uiteraard welkom! ●

