

Zombieplanten

'Plants versus zombies' is een videospelletje waarin planten vechten tegen zombies. In werkelijkheid zijn sommige planten zelf zombies. Wetenschappers hebben ontdekt hoe bepaalde bacteriën sommige planten tot levende doden transformeren.

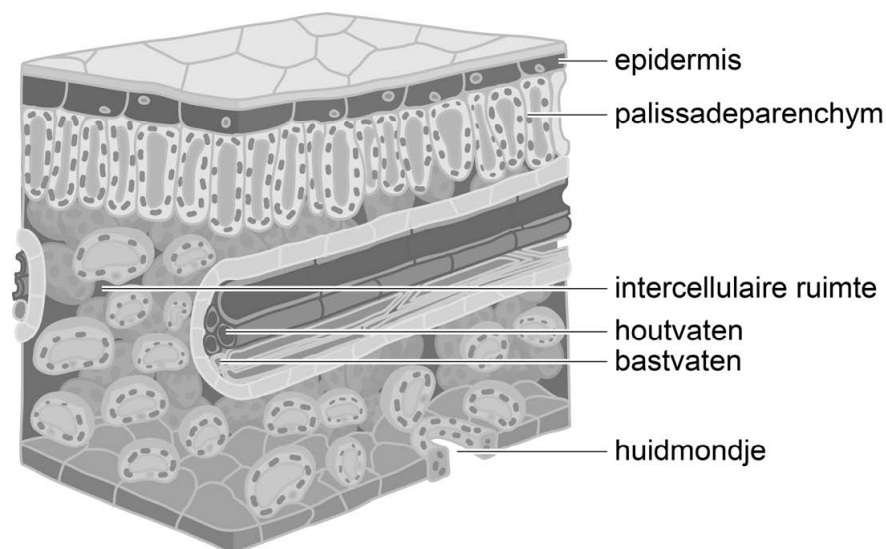
Deze bacteriën – fytoplasma's genaamd – kunnen een verscheidenheid aan gewassen besmetten, zoals tomatenplanten en appelbomen. Fytoplasma's leven en vermenigvuldigen zich in transportweefsel van deze planten. De bacteriën verhinderen de ontwikkeling van bloemen en stimuleren de vorming van extra bladeren. De geïnfecteerde plant kan zich hierdoor niet meer voortplanten en dient als groeiende voedselbron voor de bacteriën, vandaar de term zombieplanten.

- 2p **29** Leg uit dat het voor fytoplasma's gunstig is dat de geïnfecteerde plant bladeren vormt in plaats van bloemen.

Fytoplasma's zijn voor hun verspreiding afhankelijk van bepaalde insecten zoals dwergcicaden. Dwergcicaden voeden zich met plantensap. Met hun zuignuit prikken ze in een blad waarna ze, minutenlang, energierijk plantensap opzuigen. Wanneer ze een met fytoplasma geïnfecteerde plant aanprikken, zuigen ze ook de bacterie op. Als de dwergcicade hierna een andere plant bezoekt, kan de bacterie via het speeksel van de dwergcicade deze plant ook besmetten.

In afbeelding 1 is een schematische doorsnede van een met fytoplasma's besmet blad weergegeven.

afbeelding 1



- 1p **30** Noteer uit welk onderdeel uit afbeelding 1 de dwergcicade zowel energierijke stoffen als fytoplasma's opzuigt.

- 3p 31 De relatie tussen fytoplasma en dwergcicade is een vorm van symbiose. Beredeneer dat de relatie mutualisme genoemd kan worden.

Doordat slechts een klein deel van de planten van een soort geïnfecteerd is, zou het gunstig zijn voor de verspreiding van fytoplasma's als dwergcicaden een voorkeur hebben voor geïnfecteerde planten.

In een experiment wordt uitgezocht of de dwergcicaden inderdaad een voorkeur hebben voor geïnfecteerde planten. De onderzoekers richtten een kas in met geïnfecteerde en niet-geïnfecteerde tomatenplanten en laten hierin dwergcicaden los.

- 1p 32 Noteer met welk resultaat de hypothese van de onderzoekers wordt bevestigd.

Onderzoekers van de Wageningen Universiteit hebben ontdekt hoe de fytoplasma's de ontwikkeling van de planten manipuleren. De bacterie produceert een eiwit (SAP54) waardoor bepaalde planteneiwitten (MTF-eiwitten) afgebroken worden. Normaal activeren deze MTF-eiwitten de bloei-genen die nodig zijn voor het vormen van bloemen aan de plant.

Door de infectie zijn op moleculair niveau veranderingen in de plant waarneembaar.

Weefsel waar normaal de bloemvorming start, is onderzocht bij geïnfecteerde en bij gezonde planten. Bepaald is:

- 1 de hoeveelheid door bloei-genen gecodeerde eiwitten
- 2 de hoeveelheid RNA van de bloei-genen
- 3 het aantal verschillende bloei-genen

- 2p 33 Wat werd in het weefsel van de geïnfecteerde planten **minder** aangetroffen dan in het weefsel van de gezonde planten?
- A alleen 1 en 2
 - B alleen 1 en 3
 - C alleen 2 en 3
 - D 1, 2 en 3