

Schokkend bewijs voor elektrische signalen in planten

door Brian Thomas, M.S. <http://www.icr.org/article/7700/>, 11-9-2013

Vertaling en voetnoten door M.V.



Groene bladeren hangen meestal bewegingsloos, maar een overvloed aan activiteit roert diep vanbinnen in hen. Veel mensen weten dat er moleculen bewegen tijdens de fotosynthese, maar de meeste mensen realiseren zich niet dat planten ook liefhebbers van elektronica zijn - slim vervaardigde elektronica.

Onderzoekers vermoedden enige vorm van snelle communicatie binnenin planten wanneer zij een toename detecteerden in defensieve chemische productie in bladeren die ver verwijderd zijn van de bladeren die eigenlijk een “trauma” of beschadiging ondergingen. Spoedig nadat een rups aan een blad begon te kauwen begonnen plantweefsels, zowel kortbij als veraf, met de productie van chemicaliën die bedoeld zijn om de appetijt te verzuren van de vlinderlarve.

Hoe communiceren bladeren zo snel met andere bladeren aan dezelfde plant?

*Nature*¹ publiceerde de bevindingen van een team Zwitserse biologen die op het spoor kwamen van een snelle voortplanting van elektrische lading, hoogst waarschijnlijk langs het blad- en de stengelvaten, van de klassieke onderzoeksplant *Arabidopsis*. [1] Zij bevestigden elektrodes op de bladeren en vonden dat de elektrische lading zich voortplantte met een snelheid van ongeveer 3,5 inches per minuut.²

Welk effect had dit?

Meteen na het ontvangen van het elektronische signaal, produceerden verder af gelegen weefsels een scheikundige stof met de naam “jasmonaat”³. Botanisten herkennen dit hormoon als een sleutelrolspeler in verscheidene plantprocessen, specifiek wanneer het gaat om het initiëren van een van de vele defensieschema’s van een plant. Proteïnen binnenin de cellen van planten brengen de boodschap van het jasmonaat over naar hun celkernen waar tussenkomende boodschappers verschillende defensiegerelateerde genen activeren en coördineren.

¹ Nature (Engels voor ‘natuur’) is een Brits vooral natuurwetenschappelijk tijdschrift. Het staat als gerenommeerd bekend. (Wiki).

² Zie hier de test, met video: http://www.nature.com/nature/journal/v500/n7463/fig_tab/nature12478_SV1.html. Zie ook “Gewonde planten communiceren elektrisch”: <http://cerncourier.com/cws/article/cern/54666>.

³ Jasmonaten zijn plantenhormonen die overal voorkomen in het plantenrijk. Ze werken als signaalmoleculen en zijn betrokken bij de regulatie van talrijke fysiologische en ontwikkelingsprocessen. Deze bevatten onder meer groei, senescentie, vruchtbaarheid en defensie. Ze zijn voornamelijk bekend door hun rol als een alarmsignaal bij verwonding (bijvoorbeeld door herbivoren) of bij pathogeeninfectie. (Wiki).

Het is allemaal vrij ingewikkeld. Maar dat is nog maar het begin - het blijkt dat planten verschillende soorten defensieve strategieën simultaan gebruiken.

Bijvoorbeeld: deze zelfde biologen vonden ook dat een “reactieve zuurstof”-respons op bladverwonding onafhankelijk werkt van de elektrochemisch gesignaleerde jasmonaat-respons. Bladweefselbeschadiging activeert beide responses, maar andere plantverdedigers zijn altijd in bedrijf. Ander onderzoek toont aan dat planten deze verschillende afweermiddelen verbazingwekkend coördineren.

Een studie uit 2008 door wetenschappers in Nederland onderzocht *crosstalk*⁴ in planten.[2] Planten zenden niet enkel hormonale en elektrische signalen uit *samen met* verdedigingswegen, maar zij coördineren ook *across*-wegen. Met andere woorden: de kustwacht van de plant praat met zijn leger, welk leger praat met zijn luchtmacht om gepaste afweermiddelen te ontplooiën op gepaste tijden.[3]

“Daarom bezitten planten nauwgezette regelende mechanismen die efficiënt de activatie van de aanvaller-specifieke afweermiddelen coördineren zodat een optimale weerstand wordt bereikt met een minimum aan werkingskost”, volgens het Nederlandse team.[2]

Hoe zouden elektrische en hormonale signalering, defensieve respons cascades, en defensie-optimaliserende *crosstalk* tussen cascades tot stand gekomen zijn? In overweging nemend dat vele onderdelen vereist zijn om slechts één defensiecascade te laten werken, op zelfs een minimumniveau, spreekt het vanzelf dat al deze onderdelen gelijktijdig zouden moeten ontstaan zijn, alsof ze allemaal tegelijk gecreëerd werden.[4]

Referenties

1. Mousavi, S. A. R. et al. 2013. GLUTAMATE RECEPTOR-LIKE genes mediate leaf-to-leaf wound signaling. *Nature*. 500 (7463): 422-426.
2. Koornneef, A. and C. M. J. Pieterse. 2008. Cross Talk in Defense Signaling (<http://www.plantphysiol.org/content/146/3/839>). *Plant Physiology*. 146 (3): 839-844.
3. One can take the air force analogy almost literally—damaged plant tissue releases hormones like jasmonate into the air as a signal to nearby, but separate, plants to prime their defenses.
4. For example, the *Nature* study authors removed certain plant genes, finding that the electric signaling required certain protein complexes. Of course, such signals carry no meaning without the jasmonate hormone, the protein machinery involved in signal transduction, the jasmonate-related signals that interact with DNA, and the proteins that manufacture jasmonate.

Lees ook:

“Meer bewijs voor plantencommunicatie”: <http://www.verhoevenmarc.be/PDF/plantencommunicatie.pdf>.

“Planten gebruiken ondergronds ‘schimmel internet’”: <http://www.icr.org/article/7663/>.

“Planten communiceren met elkaar via schimmeln netwerk” - Het Laatste Nieuws:

<http://www.hln.be/hln/nl/961/Wetenschap/article/detail/1630647/2013/05/10/Planten-communiceren-met-elkaar-via-schimmeln-netwerk.dhtml>.

“Gewonde planten communiceren elektrisch”: <http://cerncourier.com/cws/article/cern/54666>.

En meer:

<http://www.plantphysiol.org/content/146/3/839>.

<http://news.nationalgeographic.com/news/2013/13/130507-talking-chili-plant-communication-science/>.

<http://www.bbc.co.uk/news/science-environment-22462855>.

<http://www.universityworldnews.com/article.php?story=20120406103841958>.

<http://articles.mercola.com/sites/articles/archive/2013/08/10/mycorrhizae-plant-communication.aspx>.

<http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/35542/title/Plants-Communicate-with-Help-of-Fungi/>.

⁴ Crosstalk: snelle, gevatte dialoog. (Van Dale).