

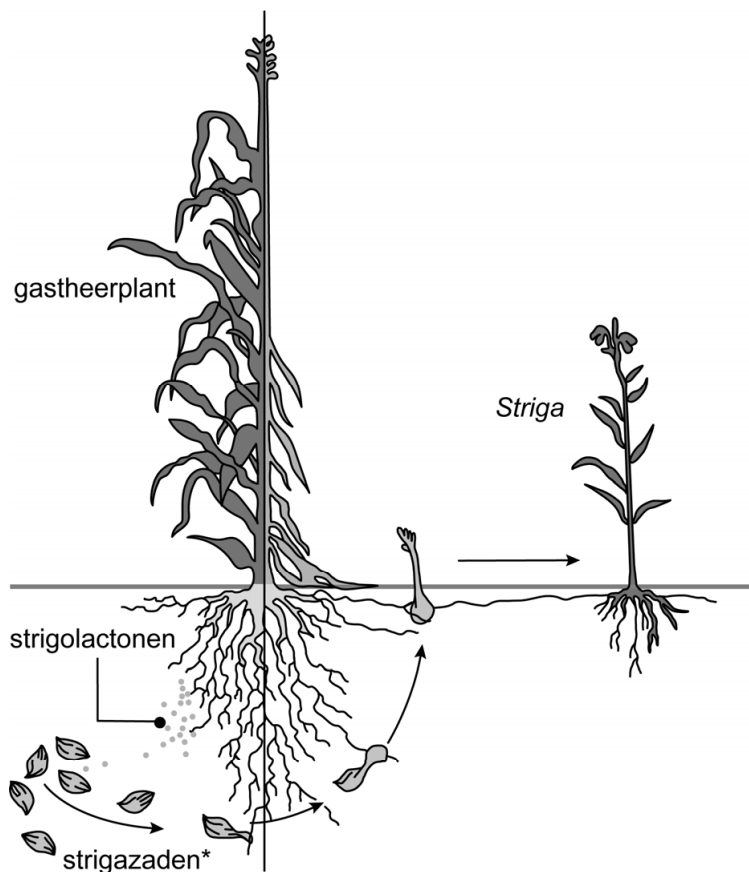
Strijden tegen Striga

In grote delen van Afrika ten zuiden van de Sahara wordt de voedselproductie in toenemende mate bedreigd door parasitaire planten van het geslacht *Striga*. Door een infectie met *Striga* kan een gehele oogst verloren gaan. Meer kennis over deze parasiet kan helpen om maatregelen te treffen die het verlies aan opbrengst door *Striga* beperken.

Striga-soorten komen voornamelijk in Afrika en Azië voor. De planten hechten zich aan de wortels van voedselgewassen als mais, sorghum, gierst en rijst.

Striga-planten produceren een grote hoeveelheid kleine zaden die wel tien jaar kiemkrachtig blijven. Zaden van *Striga* kiemen alleen in aanwezigheid van bepaalde hormonen – strigolactonen – die door de wortels van de gastheerplant worden uitgescheiden (afbeelding 1). De pijlen in afbeelding 1 geven de ontwikkeling van *Striga* aan.

afbeelding 1



* strigazaden niet op schaal afgebeeld

1p 14 Noteer een eigenschap van *Striga* waaruit blijkt dat de *Striga*-soorten **geen** climaxsoorten zijn.

Planten zoals sorghum produceren strigolactonen en trekken daarmee mycorrhiza-schimmels aan. Zo kan een symbiose ontstaan waarvan beide organismen profiteren. De hoeveelheid strigolactonen die planten produceren, is afhankelijk van de hoeveelheid fosfaat in de bodem. Hoe armer de grond aan fosfaat, hoe meer strigolactonen worden geproduceerd. *Striga*-infectie vindt daardoor vooral plaats op voedselarme gronden.

- 3p 15 Leg uit hoe door evolutie is ontstaan dat kieming van *Striga* alleen plaatsvindt in aanwezigheid van strigolactonen.

Over de symbiose tussen **mycorrhiza-schimmels** en **sorghum** worden twee uitspraken gedaan:

- 1 Alleen water en zouten worden uitgewisseld.
- 2 De mycorrhiza-schimmels zijn in deze symbiose autotroof.

- 2p 16 Welke uitspraak is juist?

- A geen van beide
- B alleen 1
- C alleen 2
- D zowel 1 als 2

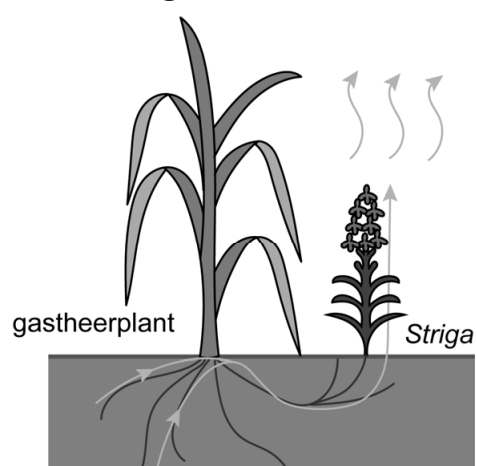
Het kiemplantje van *Striga* hecht zich aan de gastheerplant en ontwikkelt zich eerst vier tot zeven weken ondergronds. In deze fase verkrijgt het anorganische en organische stoffen van de gastheerplant.

Tijdens deze ontwikkeling is de hoeveelheid organische stoffen die door de gastheerplant wordt afgegeven, veel groter dan de netto toename ervan in *Striga*.

- 1p 17 Verklaar dit.

Na de eerste weken groeit *Striga* bovengronds verder. Bovengronds is *Striga* niet meer afhankelijk van de organische stoffen van de gastheer. Ondanks de meestal droge en warme omstandigheden op de akkers, staan de huidmondjes van *Striga* wijd open. In afbeelding 2 is met pijlen de richting van het watertransport door de gastheerplant en *Striga* schematisch weergegeven.

afbeelding 2



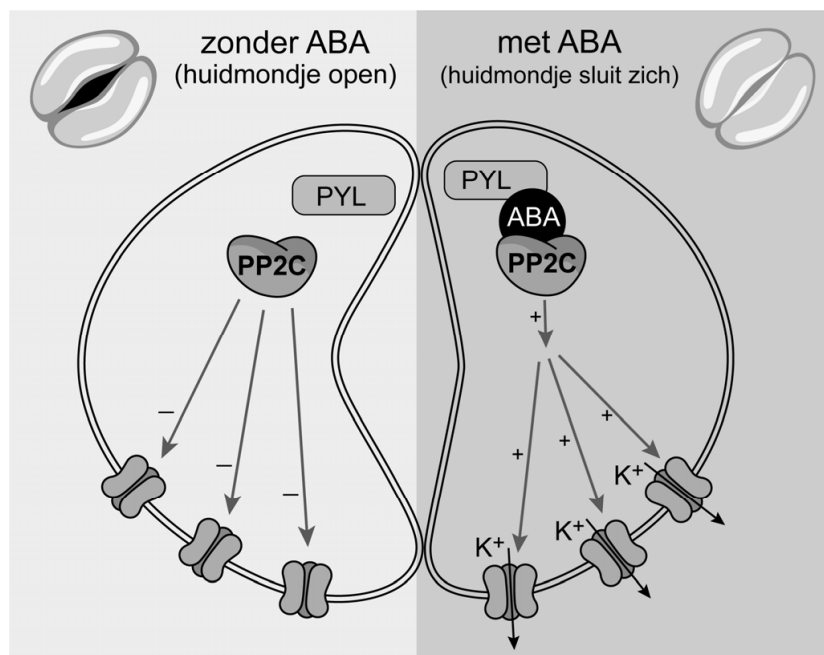
- 2p 18 Leg uit dat openhouden van de huidmondjes een voordeel oplevert voor *Striga* bij opname van stoffen via de gastheerplant.

Op de plaats waar de *Striga*-plant en de gastheerplant contact maken, staat bepaald vaatweefsel van de *Striga*-plant direct in verbinding met hetzelfde type vaatweefsel van de gastheerplant.

- 1p 19 Noteer de naam van het vaatweefsel dat verantwoordelijk is voor het watertransport weergegeven in afbeelding 2.

Bij droogtestress produceren veel planten het hormoon abscisinezuur (ABA). In de sluitcellen van de huidmondjes bindt ABA aan de receptor PYL. Vervolgens bindt het eiwit PP2C aan het receptor-complex ABA-PYL, waardoor een signaalcascade in werking treedt die uiteindelijk leidt tot het sluiten van de huidmondjes (afbeelding 3).

afbeelding 3



Onderzoekers van Kobe University in Japan hebben mutaties in het PP2C-gen ontdekt, waardoor de ABA-signalcascade in *Striga* niet in gang wordt gezet. Als gevolg hiervan blijven de huidmondjes altijd openstaan.

- 2p 20 Welk gevolg heeft de mutatie in het PP2C-gen bij *Striga*? En welk gevolg heeft dit voor de sluitcellen van de huidmondjes?

gevolg van mutatie

gevolg voor sluitcellen

- | | |
|---|---|
| <p>A PP2C bindt niet aan ABA-PYL</p> <p>B PP2C bindt niet aan ABA-PYL</p> <p>C PP2C bindt sterker aan ABA-PYL</p> <p>D PP2C bindt sterker aan ABA-PYL</p> | <p>blijven geplasmolyseerd</p> <p>blijven turgescerent</p> <p>blijven geplasmolyseerd</p> <p>blijven turgescerent</p> |
|---|---|

Het inzicht van de Japanse onderzoekers kan op termijn leiden tot een manier om *Striga* te bestrijden. Voorlopig is echter in grote delen van Afrika mechanische bestrijding (onkruid wieden) de enige manier om groei van *Striga* enigszins tegen te gaan.

- 2p 21 Geef twee redenen waarom het wieden van *Striga* weinig effectief zal zijn bij de bestrijding van *Striga*.

Een veelgebruikte manier om *Striga*-infectie te voorkomen is het jaarlijks zaaien van vlinderbloemige gewassen. Op akkers met sorghum waarop ook vlinderbloemigen groeien, komt minder *Striga* voor. Waardoor dit komt is onbekend, mogelijk zijn de omstandigheden voor *Striga* ongunstig door de aanwezigheid van vlinderbloemigen.

Door het jaarlijks zaaien van vlinderbloemigen groeit er minder *Striga*, waardoor de opbrengst van sorghum hoger is.

- 1p 22 Geef nog een oorzaak waardoor de opbrengst van sorghum hoger zal zijn op akkers waar jaarlijks vlinderbloemigen groeien.

Onderzoekers willen door middel van een veld-experiment bepalen in hoeverre het jaarlijks zaaien van vlinderbloemigen de netto primaire productie van sorghum beïnvloedt.

- 2p 23 – Beschrijf de opzet van het veld-experiment.
– Noteer welke metingen moeten worden gedaan om de netto primaire productie te bepalen.

Wetenschappers menen dat er een combinatie van strategieën ingezet moet worden om *Striga*-infecties te voorkomen of onder controle te krijgen. Er wordt onderzoek gedaan naar twee strategieën:
strategie P: kieming van *Striga*-zaden remmen of voorkomen
strategie Q: *Striga*-zaden voortijdig laten ontkiemen

Mogelijke maatregelen hierbij zijn:

- 1 Fosfaat-houdende meststoffen op het land brengen.
- 2 Meerdere seizoenen gewassen inzaaien die kieming van *Striga*-zaden stimuleren, maar die zelf niet geparasiteerd worden.
- 3 Stoffen in de grond brengen die dezelfde werking hebben als strigolactonen voorafgaande aan het zaaien van het voedingsgewas.

- 2p 24 Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar en noteer erachter of de betreffende maatregel hoort bij strategie **P** of bij strategie **Q**.