

Wereldwijde bedreiging van de bananenteelt

Landen in Midden-Amerika kunnen niet zonder bananenexport en voor Afrika is de banaan een belangrijk voedingsgewas. Schimmels kunnen de bananenteelt zodanig aantasten, dat het een bedreiging vormt voor de bevolking. Het is dus voor de telers van belang te weten of hun bodem vrij is van ziektekiemen.

De supermarktbanana is behalve het populairste ook het meest bedreigde stuk fruit ter wereld. Bananenplantages worden belaagd door een variant van de schimmel *Fusarium oxysporum*. Een andere variant van *Fusarium oxysporum* heeft de bananenteelt in de vorige eeuw ook al eens aan de rand van de afgrond gebracht. Deze schimmelziekte is niet met chemische middelen te bestrijden.

De schimmelziekte kan leiden tot een economische ramp, want de consumptiebanana, *Musa acuminata*, is voor enkele tropenlanden het voornaamste exportproduct. Bovendien is banaan een onmisbaar basisvoedsel voor de bevolking in veel ontwikkelingslanden.

De schimmelinfectie wordt ook wel Panamaziekte genoemd. De schimmel groeit in de houtvaten van de bananenplant. Hij begint bij de wortels, eindigt bij de bladeren en doodt uiteindelijk de hele plant. De sporen kunnen dertig jaar in de bodem overleven.

- 1p 7 Leg uit waarom de relatie tussen de banaan en *Fusarium oxysporum* parasitisme genoemd wordt.

Het grote schrikbeeld voor de telers is een herhaling van de Panama-pandemie. In de eerste helft van de 20ste eeuw richtte *Fusarium oxysporum* de bananenteelt vrijwel te gronde. De bananenteelt wist te overleven doordat net op tijd een resistente variëteit van *Musa acuminata* werd ontdekt, de zogeheten *Cavendish*, die vanaf dat moment de teelt wereldwijd is gaan domineren. Vrijwel alle exportbananen in de wereld behoren tot deze variëteit.

De planten van de consumptiebananen zijn alleen te vermeerderen door ze te stekken. Consumptiebananen zijn eetbaar doordat het de zaadloze vruchten zijn van een steriele triploïde variëteit (in de kern zijn alle chromosomen in drievoud aanwezig: $3n$). Wilde bananen zijn diploïd ($2n$): de vruchten zitten vol zaden en zijn daardoor vrijwel oneetbaar.

Nu is een andere variant van *Fusarium oxysporum*, *Tropical Race 4 (TR4)* de veroorzaker van de Panamaziekte. *Cavendish* is echter niet resistent tegen *TR4*.

- 2p 8 Leg uit dat de telers, door allemaal gebruik te maken van *Cavendish*, een groot risico nemen op herhaling van de pandemie.

Bij het maken van kruisingsschema's wordt, om het genotype aan te geven, gebruik gemaakt van letters.

2p **9** Wat is een juist voorbeeld van een genotype van *Cavendish*?

- A AaaBB
- B AAaBBb
- C AABbCC
- D aaaBBccc

Resistente rassen kunnen verkregen worden via genetische modificatie.

3p **10** Leg in drie stappen uit hoe een resistente consumptiebanaan wordt verkregen met genetische modificatie.

In Wageningen wil men snel een testlab opzetten in verband met de aanpak van de Panamaziekte. De exportlanden zijn zó bang voor de schimmel, dat ze onderling geen monsters uitwisselen. Maar in Nederland worden geen bananen geteeld en *TR4* is hier geen quarantaine-organisme. De bananentelers kunnen hun bodemmonsters dus gewoon per post opsturen. De bodemmonsters worden door analisten getest en een dag later hebben de bananentelers de uitslag al in huis.

Een bananenteler krijgt als uitslag: op deze bodem zullen bananenplanten besmet raken met de Panamaziekte.

2p **11**

- Op basis waarvan zal een bodem besmettelijk zijn voor bananenplanten?
- Op basis van welke stof in het bodemmonster zullen de analisten de uitslag hebben gegeven aan de bananentelers?