

Plantengroei

-Bottom up-

Inleiding

Auxines stimuleren de vorming van stekwortels. Er moet echter rekening mee gehouden worden dat *de aanleg van stekwortels* door hoge concentraties weliswaar wordt bevorderd, maar dat *de wortelgroei* daarentegen door hoge auxineconcentraties wordt geremd. Wanneer stengels, die men wil stekken, blijven staan in een hooggeconcentreerde auxineoplossing, treedt geen zichtbare wortelgroei op en de plant gaat vaak dood. Om dit te ondervangen wordt het hormoon vaak gemengd met talk toegediend. De stek wordt hier ingedoopt en vervolgens gepoot. De overmaat aan auxine wordt gemakkelijk uitgespoeld bij het water geven, maar blijft lang genoeg aanwezig om stekinitiatie te bevorderen.

Doel

Onderzoeken welk effect synthetisch auxine en natuurlijk auxine hebben op de vorming van stekwortels.

Theorie

Auxine is in staat om de vorming van stekwortels te bevorderen. Zogenaamd stekpoeder dat bij de bloemist wordt gekocht, bestaat uit talk met een klein beetje synthetisch auxine. Behandeling van een stengel met stekpoeder induceert celdeling door het inschakelen van een 'ontwikkelingsprogramma', dat verantwoordelijk is voor de aanleg van nieuwe wortels. Er zijn ook planten die stekwortels vormen zonder dat auxine van buitenaf wordt toegevoegd. In dat geval is er van nature voldoende auxine in het betreffende plantendeel aanwezig. Stekwortels, die gevormd worden zonder hulp van buitenaf, worden meestal gevormd aan de natuurlijke (fysiologische) onderzijde van een stengeldeel, ook als de plant bijvoorbeeld op de kop wordt gehouden. De nieuwe wortels bevinden zich altijd in de buurt van het snijvlak, dat het dichtst bij de wortels was gelegen. Ook bij kleine stengelstukjes (waarvan de onder- en bovenzijde soms op het oog niet te onderscheiden zijn) die op een voedingsbodem worden geplaatst, ontwikkelen de wortels zich aan de fysiologische onderzijde.

Voor de aanleg van stekwortels is een 'shot' nodig met een hoge concentratie aan auxine. Pas dan wordt het ontwikkelingsprogramma, dat leidt tot de wortelaanleg, aangezet. Met andere woorden: de optimumconcentratie voor de aanleg van wortels is hoog. Deze benodigde hoge concentratie op de plaats waar de stekwortels zich zullen ontwikkelen, ontstaat in een stengeldeel waarschijnlijk vooral doordat auxine zich ophoopt in de buurt van het onderste snijvlak. Het transport vindt in de stengel maar in één richting plaats, namelijk van de top naar de basis, oftewel van de fysiologische bovenzijde naar de



Plantengroei

-Bottom up-

fysiologische onderzijde. Bij een behandeling met exogeen auxine, vooral wanneer deze plaatsvindt door een stengeldeel in zijn geheel een tijdje in een auxineoplossing te plaatsen, vindt wortelaanleg soms plaats over de totale lengte van het behandelde plantendeel. Dit laat zien dat het hele stengelstuk wel in staat is om stekwortels aan te leggen. Echter pas wanneer door deze werkwijze de concentratie auxine overal hoog is, vindt 'overal' nieuwe wortelaanleg plaats.

Voor de op wortelaanleg volgende uitgroei (strekkingsgroei), geldt een veel lagere optimumconcentratie. De hoeveelheid auxine, nodig voor de aanleg, is voor deze uitgroei supra-optimaal en wanneer de concentratie auxine bij de te stekken stengeldelen continue hoog wordt gehouden, treedt de uitgroei meestal helemaal niet op. Dat betekent dat bij het stekken van planten de concentratie auxine na enige tijd weer moet worden verlaagd. Dat kan door de stengeldelen maar korte tijd in een auxine-oplossing te zetten en daarna in gewoon water te plaatsen. Bij het gebruik van stekpoeder en het vervolgens plaatsen van een stengeldeel in de grond, verdwijnt de overmaat aan auxine meestal op natuurlijke wijze door diffusie en afbraak in de grond.

Uitvoering

Materialen

- 10 petrischalen met in de bodem een gaatje gebrand (bijv. met behulp van een hete breinaald)
- 10^{-4} M 2,4 D (synthetisch auxine)
- 10^{-4} M IAA (natuurlijk auxine)
- 10 primaire bonenbladeren (minstens 5 bonenplanten)
- 3 bekeerglazen
- 10 (jam)potjes
- Scheermes

Veiligheid

Dit experiment dient altijd uitgevoerd te worden onder begeleiding van een docent of toa. Wageningen University aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor schade die voortvloeit uit het verrichten van dit experiment buiten de campus van Wageningen University.

Beschrijving

- Knip 10 grote, primaire bonenbladeren dicht bij de stengel af (primaire bladeren zijn de twee eerst gevormde bladeren onder aan de stengel, zie eventueel Figuur 1 in het experiment 'Top down').
- Zet de bonenbladeren een half uur in zuiver water. De bladeren zijn dan met water verzadigd en zuigen niet veel oplossing op bij de vervolghandelingen. Het auxine-effect blijft dan tot de stengel beperkt.
- Zet gedurende een half uur:



Plantengroei

-Bottom up-

- 4 bonenbladeren in een bekeerglas met 10^{-4} M 2,4 D
- 4 bonenbladeren in 10^{-4} M IAA
- 2 bonenbladeren in zuiver water

Probeer er voor te zorgen dat steeds de gehele bladsteel in de oplossing staat.

- Breng vervolgens elk blad over in een petrischaal, waar in de bodem een gaatje is gebrand, zodat de bladsteel door de petrischaal heen gestoken kan worden. Twee van elk viertal behandelde bladeren worden daarna op een bakje water gezet (bijv. door de petrischaal op een tot de rand met water gevulde jampot te plaatsen). De andere twee van elke vier behandelde bladeren worden op dezelfde oplossing gezet als waarmee zij eerder werden behandeld. Ververs het water bij de op water staande bladeren na 1 uur én na 1 dag om resten hormoon te verwijderen.
- Zorg ervoor dat de bladeren niet te koud staan, wortelgroei kan namelijk nogal traag zijn.
- Vul het water, 2,4 D of IAA zo nodig dagelijks bij.
- Bekijk na 10 dagen de wortelvorming (aantal, lengte en plaats) bij de 10 bonenbladeren.
- Let op: als neveneffect ontstaan soms woekeringen aan de bladsteel! Met name bij 2,4-D is er grote kans op dit effect, aangezien dit een kunstmatig auxine is, dat celwoekeringen (callusvorming) induceert.

Resultaten

Tabel 1: Vorming van stekwortels na 10 dagen voor de verschillend behandelde bladeren.

	Aantal	Lengte	Plaats
10^{-4} M 2,4 D / H ₂ O			
10^{-4} M 2,4 D / H ₂ O			
10^{-4} M 2,4 D / 10^{-4} M 2,4 D			
10^{-4} M 2,4 D / 10^{-4} M 2,4 D			
10^{-4} M IAA / H ₂ O			
10^{-4} M IAA / H ₂ O			
10^{-4} M IAA / 10^{-4} M IAA			
10^{-4} M IAA / 10^{-4} M IAA			
H ₂ O / H ₂ O			
H ₂ O / H ₂ O			



Vragen

1. Is er een duidelijk effect van auxine op de stekinitiatie waar te nemen?
2. Verschilt het effect van IAA en 2,4-D op de aanleg van de wortels?
3. Wat is het effect van continue behandeling met de auxines?

Oriëntatie op vervolgonderwijs

Het onderwerp van dit experiment kom je ook tegen in de volgende opleidingen van Wageningen University:

- Biologie
- Plantenwetenschappen
- Bos- en Natuurbeheer

Kijk voor meer informatie op www.wageningenuniversity.nl/studiekiezer.

