

Kostenreductie blijft hot item

Goedkopere weefselkweekplantjes



Het effect van antigibberellines op *Zantedeschia*. Foto links: Na 1 cyclus in het donker bij verschillende paclobutrazol concentraties. Foto rechts: Na enkele maanden groei. Van links naar rechts is een toenemende hoeveelheid paclobutrazol gegeven. Let op de grotere knollen bij paclobutrazol.

Vegetatieve vermeerdering in weefselkweek heeft grote voordelen ten opzichte van methoden als stekken en scheuren. De vermeerdering gaat meestal heel snel en er is weinig startmateriaal nodig, soms maar een stukje van een plant. Weefselkweekplantjes zijn ziektevrij (mits de juiste maatregelen zijn getroffen), hebben een grote groei­kracht en groeien uniform. Er zijn echter nog veel problemen met weefselkweek, zowel biologisch als economisch. De kosten zijn een grote hindernis voor brede toepassing, maar uit onderzoek blijkt dat het goedkoper kan.

TEKST EN BEELD: GEERT-JAN DE KLERK (WAGENINGEN TISSUE CULTURE CENTRE, PRI)

Weefselkweek is erg arbeidsintensief. Daarom is deze methode bij veel gewassen te duur. Het gaat echter niet alleen om de prijs van afgeleverde weefselkweekplantjes. Ook de kosten en opbrengsten na de weefselkweek moeten meegerekend worden. Die kunnen soms lager, soms hoger uitvallen door: voorzichtiger uitplanten, uitval, snelheid van groei, uniformiteit, afwijkingen en de kwaliteit van het eindproduct.

kosten

Lagelonen landen

Om kosten terug te dringen hebben weefselkweekbedrijven hun productielaboratoria gestroomlijnd en 'eenvoudige' automatisering doorgevoerd, dat laatste vooral bij de mediumbereiding. Vijftien tot twintig jaar geleden is de bulkproductie door vrijwel alle bedrijven naar lagelonenlanden overgebracht. Nederlandse weefselkweeklaboratoria leggen zich in Nederland toe op inzetten (plantmateriaal van de kas in de buis brengen) en op de eerste productiecycli. Daarnaast begeleiden ze de productie in buitenlandse bedrijven en de aflevering van materiaal.

bulk-productie

Automatiseren/robotiseren

Er zijn veel pogingen geweest om weefselkweek te automatiseren/robotiseren. Eén bedrijf is zo ver gegaan dat het vrijwel alle stappen door robots liet doen (bijvoorbeeld ook het in en uit de container bren-

gen) behalve het opsnijden. Bij het opsnijden wordt een plantje, na een cyclus van groei, in stukjes gesneden die ieder weer verder kunnen groeien. Dit is inderdaad het moeilijkst te robotiseren deel. Ieder ras groeit anders en beeldherkenning met behulp van de computer is hiervoor nog niet voldoende gevorderd.

Om makkelijker te kunnen robotiseren is geprobeerd het biologisch proces zo te wijzigen dat het is te automatiseren. In de jaren negentig was de algemene verwachting dat somatische embryogenese in vloeibare cultures de nieuwe vermeerderingsmethode zou worden. Bij een enkel commercieel belangrijk gewas (cyclaam) is dat ook gelukt, maar uiteindelijk bleek de uniformiteit in de kas onvoldoende.

Teelt in het donker

Een aantal jaren geleden heeft PRI een desktop studie gedaan naar nieuwe manieren van kostenreductie. Een nieuwe mogelijkheid bleek kweek in het donker. Hiermee kan het elektriciteitsgebruik flink minder. Weefselkweek gebeurt vanwege de steriliteit in speciale fel verlichte kweekcellen. Het grootste deel van de elektriciteit gebruikt voor verlichting, wordt uiteindelijk omgezet in warmte en afvoeren van warmte kost veel energie. De besparing per plantje blijft desalniettemin beperkt. Uit de desktop studie kwam ook naar voren dat er nog andere factoren een rol

spelen. In het donker gaan scheuten anders groeien wat arbeidsbesparing op kan leveren. Een nog grotere kostenreductie is te realiseren door wortelcultuur toe te passen in plaats van scheutcultuur.

wortelcultuur

Scheutcultuur in het donker

Planten die in het donker groeien 'etioleren'. Ze worden zeer lang en blijven wit. In weefselkweek is dat meestal ongewenst. Te lange scheuten vallen om.

Etioleren is uitgebreid onderzocht in de wetenschappelijke literatuur. Onderzoekers denken dat een nieuwe klasse plantenhormonen, brassinosteroiden, hierbij belangrijk is (zie kader). In onderzoek bij PRI vonden we echter weinig effect. Dit resultaat komt overeen met het meest recente wetenschappelijk onderzoek, dat weer twijfelt aan de rol van brassinosteroiden bij etioleren.

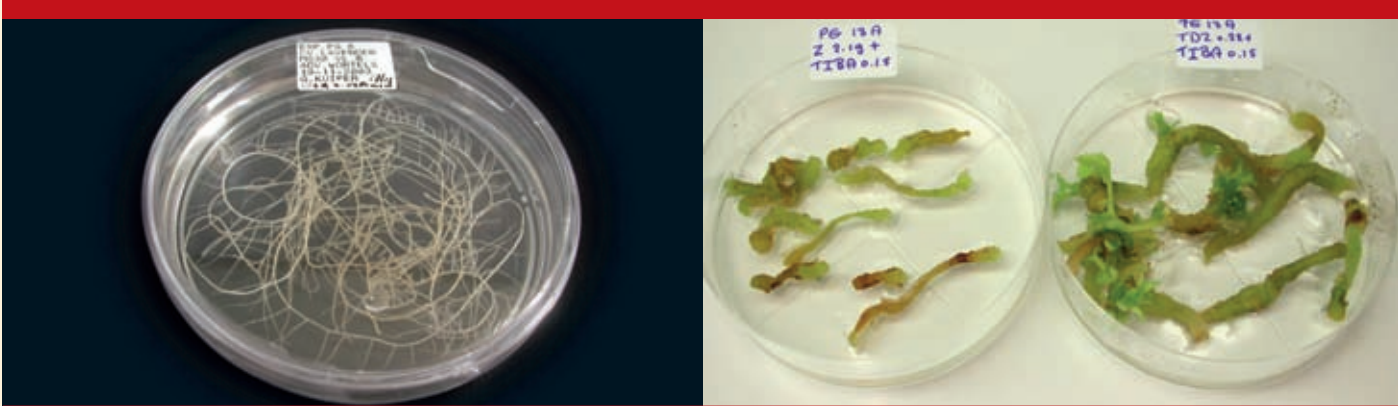
etioleren

Ook remmers van de gibberellinesynthese zouden zo'n effect kunnen hebben. In ons onderzoek had zo'n remmer, paclobutrazol

gibberellinesynthese



FIGUUR: Schema van weefselkweek-vermeerdering via wortelcultuur.



Vermeerdering van Pelargonium uit wortels. Foto links: wortelcultuur in vloeibaar medium. Foto rechts: regeneratie van scheuten uit wortels. In de rechter schaal is het cytokinine TDZ toegevoegd. Dit geeft veel betere resultaten.

(werkzaam bestanddeel van bonzi), een goed effect. De geproduceerde planten groeiden na uitplanten bovendien goed, in feite beter dan de controle planten, die in het licht zonder paclobutrazol waren geproduceerd (zie foto op pagina 48).

Wortelcultuur

In weefselkweek worden meestal incomplete planten gekweekt, bijvoorbeeld scheuten zonder wortel in scheutcultures. Delen van planten die in het donker groeien, zouden misschien prima materiaal zijn voor weefselkweek in het donker. De delen waar het om gaat zijn bollen, knollen, rhizomen en wortels. Alleen wortels komen bij alle planten voor en het onderzoek heeft zich daar op gericht.

In weefselkweek produceer je eerst op grote schaal in het donker wortels. Deze wortels worden dan gebruikt als startmateriaal voor scheutvorming. Het is bekend dat uit wortels scheuten kunnen regenereren, bijvoorbeeld bij wortelstek. Op

basis hiervan is een vermeerderingsschema opgesteld (zie figuur).

Plantenhormonen

Vermeerdering van wortels gebeurt in vloeibaar medium. Interessant is dat de eerste echte weefselkweek gedaan is met wortels (van tomaat), die zonder veel problemen in weefselkweek continu bleven doorgroeien. Dat was in 1939.

In ons onderzoek traden twee grote problemen op. Bij veel gewassen bleek het niet mogelijk om goede groei van de wortels te verkrijgen. Bij sommige geteste gewassen was er zelfs helemaal geen groei. Er is een aantal manieren gevonden om wortelgroei flink te verbeteren. Dat waren een korte behandeling met een auxine en de toevoeging van extra voedingsstoffen als aminozuren. De resultaten bleven in het algemeen echter onbevredigend.

De tweede hindernis was de vorming van scheuten uit wortels. Hiervoor worden auxines en cytokinines gebruikt (zie kader). Van

de cytokinines bleken twee typen, zeatine en vooral TDZ, werkzaam. Scheutvorming ging redelijk bij sommige gewassen, maar bij andere verliep het zeer moeizaam of helemaal niet. Ook hierbij was een voorbehandeling met auxine gunstig. Toevoeging van aminozuren gaf echter geen verbetering.

Toekomst

Het onderzoek is samen met negen weefselkweekbedrijven gedaan. De bedrijven onderzochten een reeks gewassen op praktisch niveau terwijl PRI bij twee gewassen, Zantedeschia en Pelargonium, meer basisonderzoek deed. Het onderzoek heeft bij verschillende gewassen nieuwe vermeerderingsmethoden opgeleverd. De algemene nieuwe vermeerderingsmethode waarop gehoopt werd, is echter nog niet gevonden. Brede toepassing van de nieuwe vermeerderingsmethoden in de toekomst hangt af van vooruitgang in het wereldwijde wetenschappelijk onderzoek. Hier is vooral wat betreft het tweede probleem, de vorming van adventieve scheuten uit wortels, veel te verwachten.

— scheutvorming

— nieuwe methoden

Overzicht van de meest gebruikte plantenhormonen

In weefselkweek spelen plantenhormonen een belangrijke rol: ze zijn nodig voor de groei als zodanig, maar bepalen eveneens welke onderdelen (bijvoorbeeld wortels of zijscheuten) gaan groeien.

Vijf 'klassieke' plantenhormonen zijn ontdekt in de jaren dertig tot zestig van de vorige eeuw. Alleen de auxines en cytokinines, worden veel in weefselkweek gebruikt.

Auxines: zijn belangrijk voor de vorming van wortels en zijn het werkzame bestanddeel van bewortelingspoeder. Voorbeeld: indolboterzuur.

Cytokinines: zijn belangrijk om zijknoppen te laten uitlopen. Voorbeeld: benzylaminopurine.

Gibberellines: zorgen onder andere voor strekking. Berelex en Falgro bevatten gibberelline. Antigibberellines als paclobutrazol worden gebruikt om planten compact te houden. Bonzi bevat paclobutrazol.

Abscissinezuur: is belangrijk bij het in rust gaan en bij sluiting van huidmondjes.

Ethyleen: het verouderingshormoon. Dit is het enige gasvormige hormoon. Er zijn commerciële middelen om de lucht vrij te maken van ethyleen en daardoor veroudering tegen te gaan.

Nieuwe plantenhormonen, ontdekt sinds ongeveer 1980, zijn onder andere jasmonzuur, salicylzuur en brassinosteroiden. Het onderzoek over hun rol is nog lang niet uitgekristalliseerd.

Weefselkweek is duur. Daardoor zijn de voordelen van weefselkweekvermeerdering maar bij een klein aantal gewassen te benutten. Tot nu toe zijn de kosten teruggebracht door stroomlijnen van de productie en door overbrengen van de bulkproductie naar lagelonenlanden. Er zijn veel pogingen geweest het weefselkweekproces zo aan te passen dat het beter te automatiseren is. In dit artikel wordt ingegaan op een zo'n manier die bij PRI geprobeerd is, weefselkweek in het donker.

SAMENVATTING

incomplete planten

regenereren